

25 a 29 de Abril de 2022 | Florianópolis - SC



## XXVII CONGRESSO BRASILEIRO DE **FRUTICULTURA**

+Ciência +Saúde

25 a 29 de abril de 2022  
Florianópolis - SC

# LIVRO DE ANAIS - 2022



[www.cbfruticultura.com.br](http://www.cbfruticultura.com.br)

# ISBN E DADOS DE PUBLICAÇÃO

## ANAIS DO XXVII CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA & XVII ENFRUTE

25 a 29 de Abril de 2022 | Florianópolis - SC

### Edição Técnica

Dr. Henrique Belmonte Petry e Dr. Alberto Fontanella Brighenti

*Todos os resumos neste livro foram reproduzidos de cópias fornecidas pelos autores e o conteúdo dos textos é de exclusiva responsabilidade dos mesmos. A organização do referente evento não se responsabiliza por consequências decorrentes do uso de quaisquer dados, afirmações e/ou opiniões inexatas ou que conduzam a erros publicados neste livro de trabalhos. É de inteira responsabilidade dos autores o registro dos trabalhos nos conselhos de ética, de pesquisa ou SisGen.*

Copyright © 2022 – Todos os direitos reservados

Todos os direitos reservados. Nenhuma parte desta obra pode ser reproduzida, arquivada ou transmitida, em qualquer forma ou por qualquer meio, sem permissão escrita da Sociedade Brasileira de Fruticultura.



# APRESENTAÇÃO

A Epagri (Empresa de Pesquisa e Extensão Rural de Santa Catarina), em conjunto com a UDESC (Universidade do Estado de Santa Catarina), UFSC (Universidade Federal de Santa Catarina), Embrapa (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária) e Sociedade Brasileira de Fruticultura (SBF), realizou o XXVII Congresso Brasileiro de Fruticultura, no período de 25 a 29 de Abril de 2022, em Florianópolis – SC. O evento teve como tema central a **valorização da ciência brasileira para a produção de frutas**.

O evento foi alusivo ao aniversário de 50 anos da fundação da SBF. Fundada em 1970, uma sociedade científica sem fins lucrativos que tem como principal missão apoiar o desenvolvimento da fruticultura nacional e propor medidas em defesa do setor, contribuindo com o fortalecimento do segmento. A SBF congrega atualmente mais de 1000 associados e publica periodicamente a Revista Brasileira de Fruticultura (RBF), de cunho científico e alto impacto na ciência nacional.

Durante estes 50 anos de história da SBF e do CBF, Florianópolis foi a única cidade a sediar este importante congresso por três vezes na história! Esperamos que o congresso tenha superado as expectativas de todo nosso meio, principalmente em um momento tão desafiador para a ciência e sociedade atual.

Além do evento principal, o congresso sediou o XVII ENFRUTE (Encontro Nacional sobre Fruticultura de Clima Temperado), evento este também organizado e promovido pela Epagri, que visa enriquecer a programação da fruticultura de clima temperado.



**Henrique Belmonte Petry**  
Presidente do XXVII Congresso Brasileiro de Fruticultura

# RECONHECIMENTO INSTITUCIONAL

## Patrocínio - Diamante



## Patrocínio - Ouro



## Patrocínio - Prata



## Promoção e Realização



## Apoio

## Gerenciamento



## Expositores



## Agricultores SC



# COMISSAO ORGANIZADORA

## Presidente

**Dr. Henrique Belmonte Petry**

EPAGRI - Estação Experimental de Urussanga

<http://lattes.cnpq.br/4096205094079511>

## Vice-Presidente

**Dr. Fernando José Hawerth -**

EMBRAPA Uva e vinho

<http://lattes.cnpq.br/3248468608375002>

## 2º Vice-Presidente

**Dr. Leo Ruffato -**

UDESC - Universidade do Estado de Santa Catarina

<http://lattes.cnpq.br/2926951390021904>

## Tesoureiro

**Dr. André Luiz Kulkamp de Souza -**

EPAGRI - Estação Experimental de Videira

<http://lattes.cnpq.br/4503965477493383>

## 2º Tesoureiro

**M.Sc. Nelson Pires Feldberg**

EMBRAPA CLIMA TEMPERADO - Estação Experimental Canoinhas

<http://lattes.cnpq.br/4503965477493383>

## Secretário

**Dr. Gustavo Henrique Ferrero Klabunde**

EPAGRI - Estação Experimental de Itajaí

<http://lattes.cnpq.br/0472136300460695>

## 2º Secretário

**Dr. Rafael Roveri Sabião**

EPAGRI - Centro de pesquisa para a agricultura familiar

<http://lattes.cnpq.br/3129472295751755>

## Presidente do Comitê Técnico Científico

**Dr. Alberto Fontanella Brighenti**

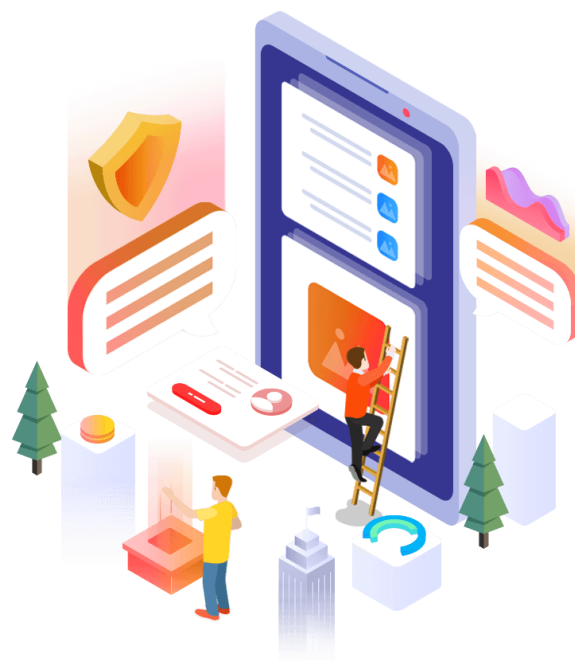
UFSC - Universidade Federal de Santa Catarina

<http://lattes.cnpq.br/5390069444322395>



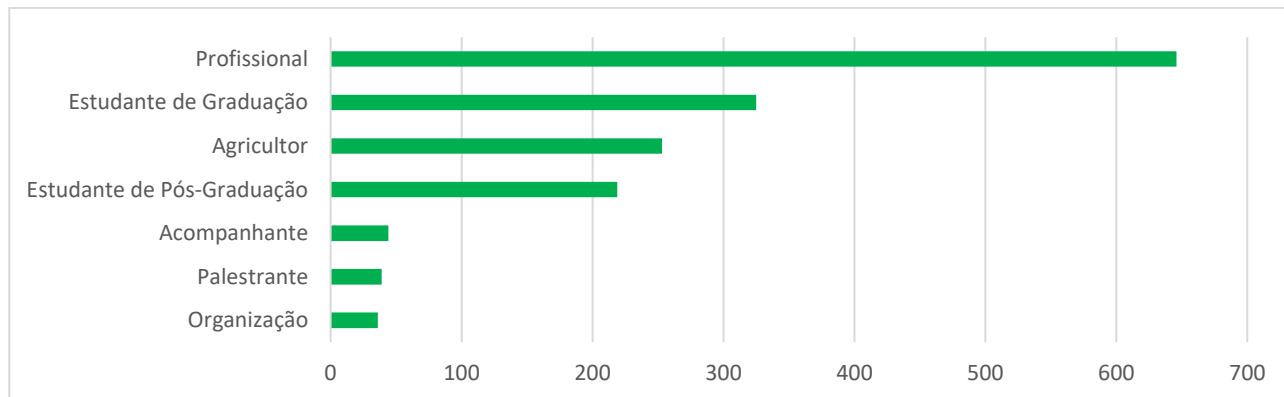
# REVISORES AD HOC

Alberto Fontanella Brighenti  
Douglas André Würz  
Gustavo Klabunde  
Marcus Vinicius Kvitschal  
Marcelo Couto  
Rafael Sabião  
Mateus Gonzatto  
Vagner Brasil Costa  
Paulo Vitor Dutra de Souza  
Karine Louise dos Santos  
Rosete Pescador  
Luana Aparecida Castilho Maro  
Alberto Ramos Luz  
Aloisio Sampaio  
Antonio Fagherazzi  
Carine Cocco  
Jamile Oliveira  
Gilmar Arduino Bettio Marodin  
Mariuccia Schlichting De Martin

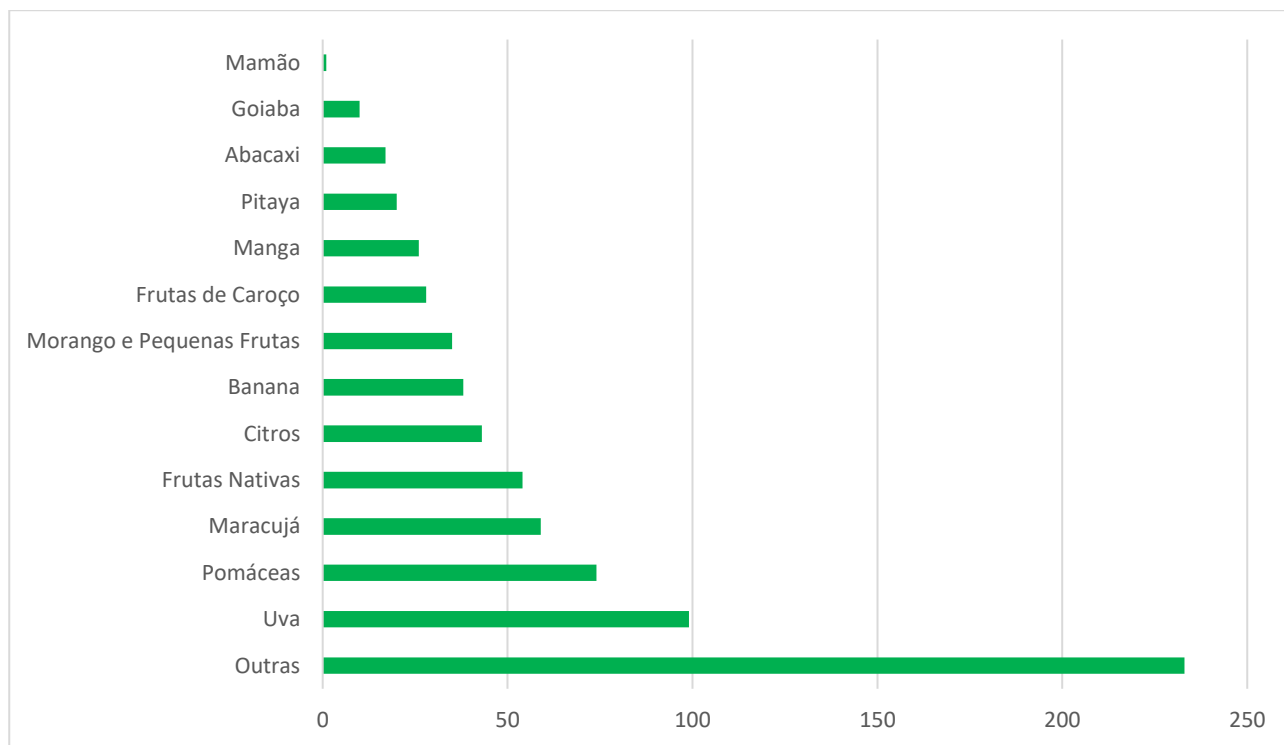


# NÚMEROS DO EVENTO

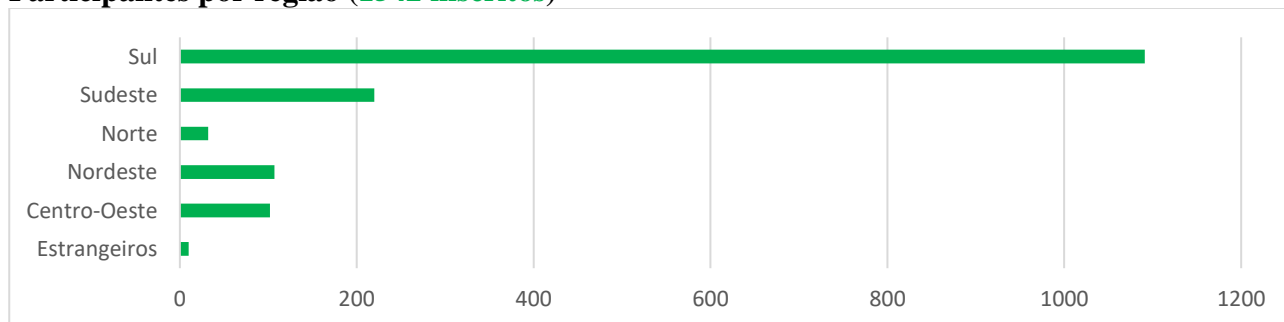
## Categoria de inscrições (1542 inscritos)



## Cultura principal dos trabalhos submetidos (737 trabalhos)



## Participantes por região (1542 inscritos)



## Sumário

Banana.....	45
PRODUTIVIDADE DA BANANA PRATA-ANÃ SUBMETIDA A DIFERENTES LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO E DOSES DE ADUBAÇÃO FOSFATADA.....	46
<i>José Ricardo Peixoto ; Michelle Souza Vilela ; Márcio de Carvalho Pires ; Jordana Moura Caetano.</i>	
CONTROLE DA SIGATOKA PELO SISTEMA DE PRÉ-AVISO BIOLÓGICO EM CORUPÁ, SANTA CATARINA.....	53
<i>George Livramento ; Jonatan Rafael Poerner ; Mônica Segatto ; Luiz Augusto Martins Peruch ; Lucas Trevisan</i>	
IMPACTOS DO CICLONE BOMBA NA BANANICULTURA DO LITORAL NORTE CATARINENSE .....	57
<i>Ricardo José Zimmermann de Negreiros ; Bruno Krauss Salvador</i> ..... 57	
IMPLANTAÇÃO DA PRODUÇÃO INTEGRADA DE BANANA EM SANTA CATARINA: VALIDAÇÃO DAS NORMAS TÉCNICAS E DOCUMENTOS DE ACOMPANHAMENTO .....	61
<i>Jorge Luiz Malburg ; André Boldrin Beltrame</i> ..... 61	
AValiação DE <i>TRICHODERMA</i> SP. E BIOFERTILIZANTE SOBRE O MAL DO PANAMÁ EM BANANEIRA.....	65
<i>André Boldrin Beltrame; Beatriz Melchiorretto; Bruno Krauss Salvador; Vanessa Pacheco</i> ..... 65	
AValiação DO COMPLEXO DE SIGATOKA EM DOIS GENÓTIPOS DE BANANEIRA PERTENCENTES AO SUBGRUPO CAVENDISH .....	69
<i>André Boldrin Beltrame ; Ramon Felipe Scherer</i> ..... 69	
MÉTODO DA LINHA DE FRONTEIRA NA ATUALIZAÇÃO DOS NÍVEIS CRÍTICOS DE NUTRIENTES NO SOLO EM BANANAS CATARINENSES.....	73
<i>Gelton Geraldo Fernandes Guimarães ; José Aridiano Lima de Deus</i> ..... 73	
FARINHAS DE CASCA E POLPA DE BANANA VERDE SÃO UMA BOA FONTE DE MINERAIS?.....	76
<i>Nicholas Zanette Molha ; Vinicius Martins Domiciano ; Paulo Ricardo Rodrigues de Jesus ; Hebert Teixeira Cândido</i> ..... 76	
AValiação TEMPORAL DA OCORRÊNCIA DA SIGATOKA-NEGRA EM SANTA CATARINA .....	80
<i>Fabiane dos Santos ; Amanda Miola ; Flávia Kauduinski Cardoso ; Alexandre Mees ; Luiz Augusto Martins Peruch ; Gabriel Sanchez Mojolla</i> ..... 80	
ORA-PRO-NOBIS AUMENTA O TEOR DE PROTEÍNAS E MINERAIS EM FARINHAS DE BANANA VERDE .....	84
<i>Hebert Teixeira Cândido ; Paulo Ricardo Rodrigues de Jesus ; Nicholas Zanette Molha ; Vinicius Martins Domiciniano ; Lucas Felipe dos Ouros ; Magali Leonel</i> ..... 84	
CULTIVAR DE BANANA BRS PELIPITA: ANÁLISE SENSORIAL E ACEITAÇÃO PARA AGROINDÚSTRIA DE BANANA FRITA TIPO CHIPS.....	88
<i>Mirza Carla Normando Pereira ; Beatriz Rafaela Varjão do Nascimento ; Rosângela Santos dos Reis Lima</i> ..... 88	
PROGRAMA DE BIOSSEGURIDADE DA EPAGRI - ESTAÇÃO EXPERIMENTAL DE ITAJAÍ .....	91
<i>Jorge Luiz Malburg ; André Boldrin Beltrame</i> ..... 91	
BANANAS ORGÂNICAS PODEM SER IDENTIFICADAS PELA ABUNDÂNCIA NATURAL DE <sup>15</sup> N .....	95
<i>Talita Trapp ; Gustavo Nogara de Siqueira ; Adriele Tassinari ; Lucas Dupont Giumbelli ; Lessandro de Conti ; Gustavo Brunetto</i> ..... 95	
COMPOSIÇÃO MINERAL DE FARINHA MISTAS DE BANANA VERDE E ORA-PRO-NÓBIS .....	99
<i>Vinicius Martins Domiciano ; Hebert Teixeira Cândido ; Paulo Ricardo Rodrigues de Jesus ; Nicholas Zanette Molha ; Lucas Felipe dos Ouros ; Magali Leonel</i> ..... 99	
COMPARAÇÕES MORFOLÓGICAS E GENÉTICAS (GENOTIPAGEM E NÍVEL DE PLOIDIA) ENTRE DOIS NOVOS CULTIVARES DE BANANEIRA E O CULTIVAR QUE OS DERIVOU .....	103
<i>André Boldrin Beltrame ; Ramon Felipe Scherer ; Gustavo Henrique Ferrero Klabunde</i> ..... 103	



DESENVOLVIMENTO DE VARIEDADES DE MUDAS DE BANANA SOB DOSES DE SILICATO DE POTÁSSIO .....	107
<i>Denis Antônio Rocha Júnior ; Juvenal Rodrigues da Silva Júnior ; José Augusto Pereira Neto ; Filipe Cogo Andrade ; Luis Lessi dos Reis ; Jonathan Ribeiro de Araújo.....</i>	
	107
DÉFICIT HÍDRICO E PRODUTIVIDADE DA BANANEIRA NA REGIÃO DE CHAPECÓ, SANTA CATARINA .....	111
<i>Álvaro José Back ; Márcio Sônego ; Henrique Belmonte Petry .....</i>	
	111
MANEJOS DE ADUBAÇÃO NO CULTIVO DE BANANEIRA PRATA GORUTUBA .....	115
<i>Ana Claudia Costa ; Matheus Pena Campos ; Leila Aparecida Salles Pio ; José Carlos Moraes Rufini ; Júlio Sílvio de Sousa Bueno Filho ; Paulo César de Melo .....</i>	
	115
DURAÇÃO DO PERÍODO DE ENCHIMENTO DOS CACHOS DA BANANA 'PRATA ANÃ' EM CLIMA SUBTROPICAL .....	119
<i>Márcio Sônego ; Álvaro José Back ; Henrique Belmonte Petry .....</i>	
	119
DESEMPENHO DOS CULTIVARES DE BANANA BRS-PRINCESA E BRS-TROPICAL EM CLIMA SUBTROPICAL .....	122
<i>Márcio Sônego ; Cristiano Nunes Nesi ; Ramon Felipe Scherer .....</i>	
	122
CUSTO DE PRODUÇÃO E RENTABILIDADE DE BANANAS CATARINENSES NO ANO DE 2020.....	126
<i>Mirielle de Oliveira Almeida ; Bruno Krauss Salvador ; Gelton Geraldo Fernandes Guimaraes ; Diego Adilio da Silva.....</i>	
	126
FARINHA MISTA DE BANANA E ORA-PRO-NÓBIS: CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E FÍSICO-QUÍMICAS .....	128
<i>Lucas Felipe dos Ouros ; Hebert Teixeira Cândido ; Paulo Ricardo Rodrigues de Jesus ; Maiqui Izidoro ; Vinícius Martins Domiciniano ; Magali Leonel.....</i>	
	128
USO DE BIOESTIMULANTES NA PRODUÇÃO DA BANANEIRA GRAND NAINÉ NO VALE DO RIBEIRA .....	133
<i>Edson Shigueaki Nomura ; Eral Rafaele Damatto Junior ; Eduardo Jun Fuzitani .....</i>	
	133
SCS453 NONINHA E SCS454 CARVOEIRA: NOVOS CULTIVARES DO SUBGRUPO PRATA .....	138
<i>Luana Aparecida Castilho Maro ; Ramon Felipe Scherer ; Keny Henrique Mariguele ; Grace Karina Kleber Romani .....</i>	
	138
ASPECTOS QUÍMICOS DE FRUTOS DE PLANTAS DE BANANEIRA SUBMETIDAS A DOSES DE FERTILIZANTE ORGANOMINERAL .....	142
<i>Thalline Rodrigues da Silva ; Letícia Mendes Azevedo ; João Victor de Assis Maia ; Pedro Marques Lucas ; Jaqueline Lima da Conceição Souza ; Eli Regina Barboza de Souza.....</i>	
	142
RENOVAÇÃO DE BANANAL COM PRÁTICAS INTEGRADAS DE USO, CONSERVAÇÃO E REVITALIZAÇÃO DO SOLO. ....	145
<i>Carlos Alberto Jacobsen ; Bruno Krauss Salvador .....</i>	
	145
RENOVAÇÃO DE BANANAL COM ÊNFASE NO MANEJO DE SOLO .....	150
<i>George Livramento ; Bruno Krauss Salvador.....</i>	
	150
INFLUÊNCIA DE DIFERENTES QUANTIDADES DE PERFILHOS NO DESENVOLVIMENTO DO CACHO DA BANANEIRA .....	161
<i>João Pedro Lima Florentino Alves Ferreira ; Charlismilã Amorim do Couto ; Juliana Maria de Oliveira Alves ; Aline Oliveira de Castro ; Mariana Viana Gonçalves ; Eli Regina Barboza de Souza .....</i>	
	161
TAXA DE MULTIPLICAÇÃO <i>IN VITRO</i> DE DUAS CULTIVARES DE BANANA ( <i>MUSA SPP</i> ).....	164
<i>Deila Cristina Vieira da Silva ; Douglas Antonio Gauer Vebber ; Maria Isabel Garcia Ribeiro ; Maria da Conceição da Rocha Araújo ; Marcos Eduardo Moraes Lima ; Edvan Alves Chagas.....</i>	
	164
UNIDADE DE REFERÊNCIA TÉCNICA: MANEJO INTEGRADO DE TRIPES .....	167
<i>Maria Luiza Tomazi Pereira ; Cíntia Regina Veiga ; Marcelo Mendes de Haro ; Alessandro Borini Lone.....</i>	
	167
UNIDADE DE REFERÊNCIA: MONITORAMENTO E CONTROLE BIOLÓGICO DO MOLEQUE-DA-BANANEIRA .....	171

<i>Maria Luiza Tomazi Pereira ; Cíntia Regina Veiga ; Marcelo Mendes de Haro ; Alessandro Borini Lone</i> .....	171
PRESCRIÇÃO DE AGROTÓXICOS PARA A CULTURA DA BANANA EM SANTA CATARINA.....	175
<i>Mario Alvaro Aloisio Verissimo ; Gabriel Torresilha de Oliveira ; Fabiane dos Santos ; Matheus Mazon Fraga</i> .....	175
<b>Frutas de Carçoço .....</b>	<b>179</b>
SISTEMA VBA PARA CALAGEM E ADUBAÇÃO DE FRUTEIRAS DE CARÇOÇO .....	180
<i>João Peterson Pereira Gardin</i> .....	180
NÍVEIS CRÍTICOS DE NUTRIENTES EM FOLHAS EM RELAÇÃO A QUALIDADE DE FRUTOS DE PESSEGUEIRO ( <i>PRUNUS PERSICA</i> ) .....	184
<i>Gustavo Brunetto ; Jean Michel Moura-bueno ; Lincon Oliveira Stefanello ; Adriele Tassinari ; Douglas Luiz Grando</i> .....	184
AVALIAÇÃO DA FLORAÇÃO EM AMEIXEIRA CV. LAETITIA COM O USO DE ÓLEO MINERAL E ÓLEO VEGETAL PARA QUEBRA DE DORMÊNCIA.....	188
<i>Allison John de Sousa ; Rodrigo Schroeder ; Carine Rusin ; Karla Siebert Sapelli ; Mabelle de Almeida Choma ; Renato Vasconcelos Botelho</i> .....	188
NÍVEIS CRÍTICOS DE NUTRIENTES EM FOLHAS DE PESSEGUEIRO ( <i>PRUNUS PERSICA</i> ) UTILIZANDO MODELOS BAYESIANOS .....	191
<i>Jean Michel Moura-bueno ; Douglas Luiz Grando ; Lincon Oliveira Stefanello ; Raíssa Schwalbert ; Amanda Veridiana Krug ; Gustavo Brunetto</i> .....	191
MELHOR DOSE DE NITROGÊNIO A SER APLICADA E RENTABILIDADE EM PESSEGUEIRO SUBMETIDO À ADUBAÇÃO NITROGENADA .....	195
<i>Leandro Hahn ; Everlan Fagundes ; Ricardo Sachini ; Caroline Stanguerlin Bleidorn ; Maurício Marcondes ; Álvaro Luís Pasquetti Berghetti ; Lincon Stefanello ; Gustavo Brunetto</i> .....	195
ESTIMATIVA DE NÍVEIS CRÍTICOS DE NUTRIENTES NO SOLO PARA PESSEGUEIRO UTILIZANDO MODELOS BAYESIANOS .....	199
<i>Jean Michel Moura-bueno ; Lincon Oliveira Stefanello ; Adriele Tassinari ; Débora Leitzke Betemps ; Edicarla Trentin ; Gustavo Brunetto</i> .....	199
LETÍCIA AF: NOVA CULTIVAR DE AMEIXEIRA AUTOCOMPATÍVEL RESULTANTE DE MUTAÇÃO DA CULTIVAR LETÍCIA.....	203
<i>Marco Antonio Dalbó ; Luiz Carlos Argenta</i> .....	203
APLICAÇÃO DE CIANAMIDA HIDROGENADA EM PESSEGUEIRO NO LITORAL SUL DE SANTA CATARINA.....	206
<i>Augusto Carlos Pola ; Emilio Della Bruna ; Henrique Belmonte Petry ; Alexsander Luis Moreto</i> .....	206
INFLUÊNCIA DA ESTRATIFICAÇÃO A FRIO ÚMIDO SOBRE A EMERGÊNCIA DE PORTA-ENXERTOS 'CAPDEBOSQ'.....	210
<i>Lucas de Oliveira Fischer ; Marcelo Barbosa Malgarim ; Amanda Radmann Bergmann ; Ígor Ratzmann Holz ; Bruna Andressa dos Santos Oliveira ; Mateus da Silveira Pasa</i> .....	210
AVALIAÇÃO <i>IN VITRO</i> DA EFICIÊNCIA DE PRODUTOS QUÍMICOS E ALTERNATIVOS NO CONTROLE DE PODRIDÃO MOLE CAUSADA POR <i>MUCOR</i> SPP. EM AMEIXA.....	214
<i>Eliane Rute de Andrade ; Marco Antônio Dal Bó</i> .....	214
TOR-SNRK1 ARE MODULATED BY UPSTREAM SIGNALING TO REGULATE <i>IN VITRO</i> GROWTH AND DEVELOPMENT OF MYROBALAN 29C PLUM ROOTSTOCK .....	217
<i>Simone Ribeiro Lucho ; Vanessa Rocha da Silva ; Jonatan Egewarth ; Gabrielle Leivas de Leivas ; Flávia Lourenço da Silva ; Valmor João Bianchi</i> .....	217
USO DE REGULADORES DE CRESCIMENTO NO CONTROLE DA MATURAÇÃO DE FRUTOS DE PÊSSEGO .....	222
<i>Ágatha Guilhermina Aschembrener Trindade ; Estefhany Tenorio Ribeiro ; Clóvis Roberto Hoffmann ; Clandio Medeiros da Silva ; Alessandra Maria Detoni ; Maghnom Henrique Melo</i> .....	222
RACIONALIZAÇÃO DA MÃO DE OBRA PARA PODA VERDE EM AMEIXEIRA LETÍCIA COM PROHEXADIONA CÁLCICA .....	226

<i>Felipe Afonso Tessaro ; Carine Cocco ; Gabriela Weber Schildt ; Valeriano Machado de Moraes</i> .....	226
EFEITO DO APORTE NITROGENADO NA PRÉ HIPÓXIA EM PESSEGUEIRO CAPDEBOSCQ .....	230
<i>Gabrielle Leivas ; Jonatan Egwarth ; Simone Ribeiro Lucho ; Valmor João Bianchi</i> .....	230
PROLINE DIFFERENTIAL ACCUMULATION INDUCED BY THE ROOTSTOCK AS AN ADAPTIVE RESPONSE TO WATER RESTRICTION IN CVAR 'CHIMARRITA' PEACH TREES .....	235
<i>Jonatan Egwarth ; Flávia Lourenço da Silva ; Cleiton Brandão ; Gabrielle Leivas de Leivas ; Gustavo Maia Souza ; Simone Ribeiro Lucho ; Valmor João Bianchi</i> .....	235
QUALIDADE DO SISTEMA RADICULAR DE MUDAS DE PESSEGUEIRO PRODUZIDAS EM DIFERENTES SISTEMAS DE CULTIVO .....	239
<i>Marcelo Barbosa Malgarim ; Amanda Radmann Bergmann ; Igor Ratzmann Holz ; Doralice Lobato de Oliveira Fischer ; Lucas de Oliveira Fischer ; Mateus da Silveira Pasa</i> .....	239
TEORES DE CARBOIDRATOS EM PLANTAS ENXERTADAS E PORTA-ENXERTOS DE <i>PRUNUS PERSICA</i> SUBMETIDOS AO ALAGAMENTO DO SOLO.....	243
<i>Flávia Lourenço da Silva ; Elsa Kuhn Klumb ; Simone Ribeiro Lucho ; Gabrielle Leivas de Leivas ; Valmor João Bianchi</i> .....	243
CARACTERIZAÇÃO DE CULTIVARES DE PÊSSEGO ( <i>PRUNUS PERSICA</i> (L.) BATSCH) ORIUNDOS DE JARINU-SP NA SAFRA 2021 .....	247
<i>Gabriel Vicente Bitencourt de Almeida ; Cristina Dini Staliano ; Tiago de Freitas Soares</i> .....	247
CRESCIMENTO VEGETATIVO INICIAL DE PESSEGUEIROS BRS RUBIMEL SOBRE TRÊS PORTA-ENXERTOS.....	251
<i>Lindomar Velho de Aguiar Júnior ; Mariana Poll Moraes ; Gabrielle Leivas ; Jonatan Egwarth ; Cleiton Brandão ; Valmor João Bianchi</i> .....	251
EFICIÊNCIA DE INSETICIDAS NO CONTROLE DA COCHONILHA PIOLHO-DE-SÃO-JOSÉ: RESULTADOS PRELIMINARES .....	255
<i>Alexandre Carlos Menezes-netto ; Simone Silmara Werner ; Maria Carolina Macário Cordeiro ; Valdecir Perazzoli ; Cristiano João Arioli</i> .....	255
CONTROLE DE GEADAS NA FRUTICULTURA TEMPERADA DO ALTO VALE DO RIO DO PEIXE/SC ..	259
<i>Alceu Assis José Vicente ; Eduardo Zago ; Arlindo Rech Filho ; Marcus Henrique Pritsch ; Alberto Farber Junior ; Charles Seidel</i> .....	259
TEORES MINERAIS EM FOLHAS E FRUTOS DE PESSEGUEIRO SUBMETIDO A DOSES DE NITROGÊNIO .....	263
<i>Maurício Marcondes ; Leandro Hahn ; Caroline Stanguerlin Bleidorn ; Matheus Ferlin Graziotin ; Ricardo Sachini ; Álvaro Luís Pasquetti Berghetti ; Lincon Stefanello ; Gustavo Brunetto</i> .....	263
QUAL A CONTRIBUIÇÃO DA CAPTURA MASSAL ASSOCIADA A ISCA TÓXICA NO CONTROLE DA MOSCA-DAS-FRUTAS SUL-AMERICANA EM FRUTÍFERAS DE CAROÇO? .....	267
<i>Alexandre Carlos Menezes-netto ; Maria Carolina Macário Cordeiro ; Janaína Pereira dos Santos ; Cristiano João Arioli ; Joatan Machado da Rosa</i> .....	267
MELHORAMENTO DE FRUTÍFERAS DE CAROÇO NO INIA URUGUAI .....	271
<i>Maximiliano Dini ; Julio Pisano ; Jorge Soria</i> .....	271
BLOSSOM BLIGHT RESISTANCE IN PEACH: PHENOTYPING AND ANTIOXIDANTS CONTENT IN PETALS.....	276
<i>Maximiliano Dini ; Maria do Carmo Bassols Raseira ; Priscila Monalisa Marchi ; Rodrigo Cezar Franzon ; Bernardo Ueno ; Marcia Vizzotto</i> .....	276
<b>Pomáceas .....</b>	<b>281</b>
RALEIO QUÍMICO DE MACIEIRAS FUJI PELA APLICAÇÃO DE METAMITRON E 6-BENZILADENINA .....	282
<i>André Berner Armbrust ; Augusto Schütz Ferreira ; Alberto Ramos Luz ; Leo Rufato ; Pricila Santos da Silva ; Aike Anneliese Kretschmar</i> .....	282
EFEITO DE AGENTES BIOLÓGICOS NA ABSORÇÃO DA RADIAÇÃO FOTOSSINTETICAMENTE ATIVA E BROTAÇÃO DE PEREIRAS.....	286

<i>Allison John de Sousa ; Carine Rusin ; Marcos Paulo Bertolini da Silva ; Karla Siebert Sapelli ; Maria Isabel Pelegrini ; Renato Vasconcelos Botelho</i> .....	286
AVALIAÇÃO DO CONTROLE QUÍMICO DE PLANTAS DANINHAS EM ESTÁGIO AVANÇADO DE DESENVOLVIMENTO EM POMARES DE MACIEIRA NO PLANALTO SUL CATARINENSE.....	289
<i>Marcelo Goulart Souza ; Zilmar da Silva Souza</i> .....	289
QUALIDADE DA SIDRA EM FUNÇÃO DE DIFERENTES MÉTODOS DE EXTRAÇÃO E LEVEDURAS ....	291
<i>Ketlin Schneider ; Cristina Lindner Ferreira ; Luciano Picolotto ; Roger Vinícius Konkel ; Evelyn França Pereira</i> .....	291
SUSCETIBILIDADE DE PORTA-ENXERTOS E MUDAS DE MACIEIRAS MAXI GALA A INFECÇÃO POR <i>COLLETOTRICHUM FRUCTICOLA</i> .....	295
<i>André Novais Spadoa ; Rosa Maria Valdebenito Sanhuesa ; Vinicius Adão Bartinicki ; Josué Isac Peruchin</i> ...	295
BROTAÇÃO E ÍNDICE RELATIVO DE CLOROFILA DE PEREIRAS EUROPEIAS SOBRE DIFERENTES PORTA-ENXERTOS .....	299
<i>Karla Siebert Sapelli ; Renato Vasconcelos Botelho ; Fabiana Lustosa Azevedo ; Leo Rufato ; Laís Bonato ; Samuel Libani Santos</i> .....	299
RALEAMENTO QUÍMICO EM FLORAÇÃO E EM PÓS FLORAÇÃO NA MACIEIRA SCS443 ISADORA ...	302
<i>Marcelo Couto ; Marcus Vinícius Kvitschal ; Thyana Lays Brancher</i> .....	302
CARACTERIZAÇÃO DOS PADRÕES DE COR VERMELHA NA EPIDERME E DE CALIBRE DOS FRUTOS DA CULTIVAR DE MACIEIRA SCS427 ELENISE .....	306
<i>Marcus Vinicius Kvitschal ; Thyana Lays Brancher ; Frederico Denardi ; Marcelo Couto</i> .....	306
PRODUTIVIDADE E QUALIDADE DE FRUTOS DE MACIEIRA MAXI GALA SOB DIFERENTES COLORAÇÕES DE TELA ANTIGRANIZO .....	309
<i>Bruno Pirolli ; Alberto Ramos Luz ; Hyan de Cassio Pierezan ; João Bortoluzzi Lopes ; Leo Rufato ; Aike Anneliese Kretzschmar</i> .....	309
PRODUTIVIDADE E QUALIDADE DE FRUTOS DE MACIEIRA FUJI MISHIMA SOB DIFERENTES COLORAÇÕES DE TELA ANTIGRANIZO .....	313
<i>Bruno Pirolli ; Hyan de Cassio Pierezan ; Sabrina Baldiserra ; Aike Anneliese Kretzschmar ; Leo Rufato ; Samuel de Sá Palma</i> .....	313
RALEIO QUÍMICO DE MACIEIRAS GALA PELA APLICAÇÃO DE METAMITRON E 6-BENZILADENINA .....	317
<i>Hyan de Cássio Pierezan ; Alberto Ramos Luz ; Murilo Vieira da Silva ; Francine Regianini Nerbass ; Aike Anneliese Kretzschmar ; Leo Rufato</i> .....	317
CHEMICAL CONTROL OF MARSSONINA LEAF SPOT IN APPLE TREES .....	321
<i>Rafaele Regina Moreira ; Edenir Reginaldo Kosloski ; Marciano José Farias ; Stevão Kuginharski ; Flavia Holtman Ferreira ; Julyara Gai</i> .....	321
TIPIFICAÇÃO DE MAÇÃS SCS443 ISADORA QUANTO AO CALIBRE E À COBERTURA DE COR VERMELHA NA EPIDERME.....	324
<i>Marcus Vinicius Kvitschal ; Marcelo Couto ; Frederico Denardi ; Thyana Lays Brancher</i> .....	324
PODA MECÂNICA: NOVO CONCEITO NO MANEJO DA MACIEIRA.....	327
<i>Suzana de Carli ; Pricila Santos da Silva ; Leo Rufato ; Daiana Petry Rufato</i> .....	327
COMPORTAMENTO INICIAL DE PEREIRAS EUROPEIAS ENXERTADAS EM NOVOS PORTA-ENXERTOS NO SUL DO BRASIL .....	332
<i>Augusto Schütz Ferreira ; Alberto Ramos Luz ; Pricila Santos da Silva ; Bruno Pirolli ; Aike Anneliese Kretzschmar ; Leo Rufato</i> .....	332
PERFORMANCE PRODUTIVA DA MACIEIRA MISHIMA FUJI SOBRE DIFERENTES PORTA-ENXERTOS E EM DIFERENTES DENSIDADES DE PLANTIO, SAFRA 2020/21.....	336
<i>José Masanori Katsurayama</i> .....	336
PERFORMANCE PRODUTIVA DA PERA ROCHA SOBRE DIFERENTES PORTA-ENXERTOS E DENSIDADES DE PLANTIO, SAFRA 2018/19. ....	339
<i>José Masanori Katsurayama</i> .....	339

VIABILIDADE E LIBERAÇÃO DE ASCÓSPOROS DE <i>NEONECTRIA DITISSIMA</i> EM FRUTOS DE MAÇÃ NO BRASIL .....	342
<i>Leonardo Araujo ; Felipe Augusto Moretti Ferreira Pinto ; Camila Cristina Lage de Andrade ; Valmir Duarte</i> .....	342
TEORES MINERAIS EM FRUTOS DE MACIEIRA DAS CULTIVARES FUJI E GALA NA SAFRA 2020/2021 .....	346
<i>Leandro Hahn ; Ricardo Sachini</i> .....	346
POTENCIAL PRODUTIVO E QUALIDADE DE FRUTOS DA MACIEIRA F2P101 SOBRE DIFERENTES PORTA-ENXERTOS .....	350
<i>Mariuccia Schlichting de Martin ; Alberto Fontanella Brighenti ; Felipe Augusto Moretti Ferreira Pinto ; Leonardo Araujo ; Marcelo Couto ; Cristiano João Arioli</i> .....	350
CRESCIMENTO E PRODUÇÃO DE FRUTOS DE DIFERENTES GENÓTIPOS DE MACIEIRA SOBRE DOIS PORTA-ENXERTOS NO BANCO DE GERMOPLASMA EM PALMAS-PR.....	354
<i>Alexandre Friedrich Ribas ; Moeses Andriago Danner ; Idemir Cidadin ; Clandio Medeiros da Silva ; Paulo Maurício Centenaro Bueno</i> .....	354
INSTRUMENTAÇÃO COM BAIXO CUSTO E ALTA EFICIÊNCIA: O MOVIMENTO 'FAÇA VOCÊ MESMO' NA FRUTICULTURA DE PRECISÃO .....	358
<i>Luciano Gebler ; Mirabor José Leite Junior ; Andrea de Rossi</i> .....	358
APLICAÇÃO SEQUENCIAL DE INDUTORES DE BROTAÇÃO NA CULTIVAR MAXI GALA EM SÃO JOAQUIM - SANTA CATARINA CICLO 2020/2021.....	362
<i>Luiz Humberto Mattos Brighenti ; Isadora Malohlava ; Sabrina Sautchuck ; Thainá Carolina Graciano Votre ; Mariuccia Schilisting de Martin ; Alberto Fontanella Brighenti</i> .....	362
SOBREVIVÊNCIA DE <i>NEONECTRIA DITISSIMA</i> , AGENTE CAUSAL DO CANCRO EUROPEU DE MACIEIRA EM DIFERENTES SUBSTRATOS.....	366
<i>Felipe Augusto Moretti Ferreira Pinto ; Leonardo Araujo ; Cláudio Ogoshi ; Fernando Pereira Monteiro</i> .....	366
MATURAÇÃO E QUALIDADE DE MAÇÃS CLONES DE 'GALA' SOBRE PORTA-ENXERTOS M.9 E MARUBAKAIDO .....	369
<i>Thyana Lays Brancher ; Luiz Carlos Argenta ; Vinícius Adão Bartinic ; Leandro Hahn</i> .....	369
EFEITO DE PORTA-ENXERTOS M.9 E MARUBAKAIDO COM FILTRO DE M.9 NA QUALIDADE DE MAÇÃS FUJI .....	372
<i>Thyana Lays Brancher ; Luiz Carlos Argenta ; Vinícius Adão Bartinic ; Claudio Ogoshi</i> .....	372
COMPARAÇÃO DE DOIS CICLOS DA CULTIVAR FUJI SUPREMA NO USO DE INDUTORES DE BROTAÇÃO EM SÃO JOAQUIM - SANTA CATARINA.....	376
<i>Alberto Fontanella Brighenti ; Isadora Malohlava ; Luiz Humberto Mattos Brighenti ; Sabrina Sautchuck ; Thainá Carolina Graciano Votre ; Mariuccia Schilisting de Martin</i> .....	376
OCORRÊNCIA DE BUVA ( <i>CONIZA SPP.</i> ) COM RESISTÊNCIA AO HERBICIDA GLIFOSATO EM POMAR DE MACIEIRA .....	380
<i>Zilmar da Silva Souza ; Marcelo Goulart Souza</i> .....	380
LEVANTAMENTO FITOSSOCIOLÓGICO E DINÂMICA DE PLANTAS DANINHAS EM POMARES DE MACIEIRA NA SERRA CATARINENSE.....	383
<i>Zilmar da Silva Souza ; Marcelo Goulart Souza</i> .....	383
ATRASO NA INSTALAÇÃO DA ATMOSFERA CONTROLADA EM PERAS 'ROCHA' COLHIDAS EM DIFERENTES ESTÁDIOS DE MATURAÇÃO .....	386
<i>Mariuccia Schlichting de Martin ; Cristiano André Steffens ; Angélica Schmitz Heinzen ; Cristina Soethe ; Cassandro Vidal Talamini do Amarante ; Marília Farias Rodrigues</i> .....	386
EFEITO DO BIOINSETICIDA A BASE DE <i>SOPHORA FLAVESCENS</i> EM DIFERENTES ESTÁGIOS DE DESENVOLVIMENTO DE <i>GRAPHOLITA MOLESTA</i> .....	390
<i>Cristiano João Arioli ; Paloma Stupp ; Sabrina Lerin ; Daniel Bernardi</i> .....	390
AValiação QUIMIOMÉTRICA ATIVIDADE ANTIOXIDANTE E ANÁLISE SENSORIAL DE MAÇÃS COMERCIAIS E PROMISSORAS .....	393

<i>Alexandre Friedrich Ribas ; Clandio Medeiros da Silva ; Marcelo Augusto de Carvalho ; Altamara Viviane de Souza Sartori ; Cíntia Sorane Good Kitzberger ; Flavia Oliveira de Araújo</i> .....	393
INFLUÊNCIA DA REFRIGERAÇÃO EM ETAPAS NO ESCURECIMENTO DA POLPA DE MAÇÃS 'GALA'	397
<i>Luiz Carlos Argenta</i> .....	397
AGRESSIVIDADE DE ISOLADOS DE <i>COLLETOTRICHUM</i> DE FOLHAS, FLOR, FRUTO E BROTAÇÃO DE MACIEIRAS EM CAUSAR SINTOMAS DE PODRIDÃO AMARGA EM FRUTOS DE MAÇÃ E PERA .....	401
<i>Débora Petermann ; Nicolly Campezi Xavier ; Louise Larissa May de Mio</i> .....	401
CARACTERÍSTICAS FENOTÍPICAS DE MACIEIRAS ENXERTADAS SOBRE PORTA-ENXERTOS DA SÉRIE CG.....	407
<i>Paulo Mauricio Centenaro Bueno ; Joice Catiane Marcos Velho ; Clandio Medeiros da Silva ; Alexandre Friedrich Ribas ; Wilson Schweicrzski ; Leo Rufato</i> .....	407
INDUÇÃO DA BROTAÇÃO DA MACIEIRA ( <i>MALUS DOMESTICA</i> ) COM APLICAÇÕES SEQUENCIAIS DE ÓLEO MINERAL.....	410
<i>José Luiz Petri</i> .....	410
MANEJO DA INDUÇÃO DE BROTAÇÃO DE MACIEIRAS 'GALA' NA REGIÃO DE VACARIA, RS.....	413
<i>Maraisa Crestani Hawerth ; Fernando José Hawerth ; Leonardo Soldatelli Paim ; Fabiana Regina Wundrak ; Danyelle de Souza Mauta ; Eduarda Dorigatti Gargioni</i> .....	413
FRUTIFICAÇÃO EFETIVA E PRODUÇÃO DE MACIEIRAS 'BAIGENT' EM RESPOSTA AO MANEJO DE INDUÇÃO DE BROTAÇÃO .....	416
<i>Maraisa Crestani Hawerth ; Fernando José Hawerth ; Brenda Reis Ferreira ; Lorenzo Tissot ; Maurício Borges de Vargas ; Rubens Portela Cardoso</i> .....	416
PORTABLE VIS-NIR SPECTROMETER FOR NON-DESTRUCTIVE DETERMINATION OF QUALITY TRAITS IN APPLES AND PEARS .....	419
<i>João Claudio Vilvert ; Sérgio Tonetto de Freitas ; Luana Ferreira dos Santos ; Adriana Dias Cardoso ; Paulo Roberto Coelho Lopes ; Cassandro Vidal Talamini do Amarante</i> .....	419
INDUÇÃO DE BROTAÇÃO DE GEMAS DE MACIEIRAS 'GALAXY' MANEJADAS SOB TELA ANTIGRANIZO .....	422
<i>Rubens Portella Cardoso ; Fernando José Hawerth ; Maraisa Crestani Hawerth ; Brenda Reis Ferreira ; Lorenzo da Silva Tissot ; Eduarda Dorigatti Gargioni</i> .....	422
FONTES DE ÓLEO MINERAL NA INDUÇÃO DE BROTAÇÃO DE MACIEIRAS 'BAIGENT' CULTIVADAS SOB TELA ANTIGRANIZO .....	425
<i>Brenda Reis Ferreira ; Fernando José Hawerth ; Maurício Borges de Vargas ; Lorenzo da Silva Tissot ; Rubens Portella Cardoso ; Lindomar Velho de Aguiar Junior</i> .....	425
USO DO BIOESTIMULANTE SYNCRON <sup>(R)</sup> NA INDUÇÃO DA BROTAÇÃO DE MACIEIRAS 'BAIGENT' .....	429
<i>Lorenzo da Silva Tissot ; Fernando José Hawerth ; Maurício Borges de Vargas ; Leonardo Soldatelli Paim ; Rubens Portella Cardoso ; Brenda Reis Ferreira</i> .....	429
PREVISÃO DE DANO POR CO <sub>2</sub> EM MAÇÃ 'FUJI' ARMAZENADAS SOB ATMOSFERA CONTROLADA .....	433
<i>Luiz Carlos Argenta</i> .....	433
AVALIAÇÃO DE PORTA-ENXERTOS DE MACIEIRA DA SÉRIE 'GENEVA®' NO SUL DO BRASIL .....	437
<i>Silvia Marcela Ferreira Monteiro ; Flávia Loureço da Silva ; Francine Reginiani Nerbass ; Sabrina Baldisserra ; Aike Anneliese Kretschmar ; Leo Rufato</i> .....	437
PRODUÇÃO E QUALIDADE DE MAÇÃS 'GALAXY' SOB MALHA ANTIGRANIZO EM RESPOSTA A APLICAÇÃO SEQUENCIAL DE 6-BENZILADENINA E GA4+7.....	440
<i>Mauricio Borges de Vargas ; Fernando José Hawerth ; Brenda Reis Ferreira ; Lorenzo da Silva Tossot ; Rubens Portella Cardoso ; Fabiana Regina Wundrak</i> .....	440
CARVÃO ATIVADO AFETA A PROPAGAÇÃO <i>IN VITRO</i> DE PORTA-ENXERTOS DE MACIEIRA DA SÉRIE GENEVA®.....	444
<i>Francine Regianini Nerbass ; Sabine Neto de Chaves ; Bruna Lopes da Silva Gonçalves ; Juliana Martins de Lima ; Leo Rufato ; Aike Anneliese Kretschmar</i> .....	444

FORMAÇÃO DE REBROTOS EM DIFERENTES PORTA-ENXERTOS EM MACIEIRAS 'GALA' MANEJADAS EM SISTEMA DE CONDUÇÃO BIDIMENSIONAL .....	449
<i>Eduarda Dorigatti Gargioni ; Fernando José Hawerth ; Gilmar Arduino Bettio Marodin ; Leonardo Soldatelli Paim ; Fabiana Regina Wundrak ; Danyelle de Sousa Mauta .....</i>	
QUALIDADE DE MAÇÃS CV. LUIZA EM FUNÇÃO DO REGIME DE CO <sub>2</sub> DA ATMOSFERA DE ARMAZENAGEM .....	452
<i>Luiz Carlos Argenta ; Rogerio de Oliveira Anese ; Fabio Rodrigo Thewes ; Claudio Ogoshi ; Marcus Vinícius Kvitschal ; Priscila Baseggio .....</i>	
INDUTORES PARA A SUPERAÇÃO DA DORMÊNCIA DE MACIEIRA 'FUJI MISHIMA' EM PORTA-ENXERTOS DA SÉRIE GENEVA® .....	456
<i>Eduardo Massatomo Goulart Yamaguchi ; Eduardo Zanella Nunes ; Alberto Ramos Luz ; Daiana Petry ; Leo Rufato ; Aike Anneliese Kretschmar .....</i>	
PORTAS-ENXERTOS DA SÉRIE GENEVA® ENXERTADOS COM 'GALA SELECT' EM QUATRO DIFERENTES ÁREAS NO SUL DO BRASIL .....	460
<i>Flávia Lourenço da Silva ; Sabrina Baldisserra ; Bruno Pirolli ; Leo Rufato ; Aike Anneliese Kretschmar ; Flávio Gilberto Herter .....</i>	
REFLETÂNCIA DE MACIEIRAS A PLENO SOL E SOB DOIS TIPOS DE TELA ANTIGRANIZO NOS CAMPOS DE CIMA DA SERRA .....	464
<i>Andrea de Rossi ; Lucio de Paula Amaral ; Luciano Gebler .....</i>	
INFLUÊNCIA DE PARÂMETROS METEOROLÓGICOS SOBRE O PADRÃO DE ABSCISÃO DE FRUTOS DE MACIEIRA 'BROOKFIELD' TRATADAS COM O RALEANTE ÁCIDO NAFTALENO ACÉTICO .....	468
<i>Lucas de Ross Marchioretto ; Andrea de Rossi ; Gilmar Arduino Bettio Marodin .....</i>	
CIANAMIDA HIDROGENADA NA BROTAÇÃO DA MACIEIRA 'EVA' EM REGIÃO DE INVERNO AMENO .....	472
<i>Fernanda de Lima Barroso ; Maria do Céu Monteiro Cruz ; Rosana Ferreira dos Santos ; Ana Livia de Jesus Costa ; Leandro Magalhães Carvalho .....</i>	
RELAÇÃO CARGA FRUTAL, PRODUTIVIDADE E CRESCIMENTO VEGETATIVO EM MACIEIRAS SOB TELA ANTIGRANIZO .....	476
<i>Leonardo Soldatelli Paim ; Fernando José Hawerth ; Gilmar Arduino Bettio Marodin ; Fabiana Regina Wundrak ; Mauricio Borges de Vargas ; Eduarda Dorigatti Gargioni .....</i>	
MACERAÇÃO DE MOSTOS DE MAÇÃ COM CASCAS PROVENIENTES DA DESCUBA NA PRODUÇÃO DE SIDRA .....	480
<i>Carolina Spolti Piana ; Adrielen Tamiris Canossa ; Deivid Silva de Souza ; André Buchmann Feistauer ; Aike Anneliese Kretschmar ; Leo Rufato .....</i>	
AMINOETOXIVINILGLICINA NO MANEJO DE COLHEITA DE MACIEIRAS 'GALAXY' SOB TELA ANTIGRANIZO .....	483
<i>Fabiana Regina Wundrak ; Fernando José Hawerth ; Gilmar Arduino Bettio Marodin ; Leonardo Soldatelli Paim ; Eduarda Dorigatti Gargioni ; Maráisa Crestani Hawerth .....</i>	
COMPORTAMENTO DE SELEÇÕES AVANÇADAS DE MACIEIRAS DE BAIXO REQUERIMENTO EM FRIO NA DEPRESSÃO CENTRAL DO RIO GRANDE DO SUL .....	486
<i>Gilmar Arduino Bettio Marodin ; Leonardo Soldatelli Paim ; Fabiana Regina Wundrak ; Cristófoli dos Santos Pereira .....</i>	
NOVAS ALTERNATIVAS DE SISTEMAS DE CONDUÇÃO PARA PEREIRAS EUROPEIAS NO SUL DO BRASIL .....	489
<i>Augusto Schutz Ferreira ; Alberto Ramos Luz ; Aike Anneliese Kretschmar ; Daiana Petry Rufato ; Leo Rufato ; Amauri Bogo .....</i>	
DIFERENTES CULTIVARES DE MACIEIRAS COM MACERAÇÃO PRÉ-FERMENTATIVA PARA ELABORAÇÃO DE SIDRA .....	493
<i>Adrielen Tamiris Canossa ; Deivid Silva de Souza ; Ana Luiza Arruda ; Carolina Spolti Piana ; Leo Rufato ; Aike Anneliese Kretschmar .....</i>	
QUALIDADE DE FRUTOS DE MAÇÃS GALA SOB DIFERENTES TELAS ANTIGRANIZO COM FOTOCONVERSÃO .....	499

<i>Jefferson Schmidt Brancher ; Gilberto Rostirolla Batista de Souza ; Bruno Pirolli ; Leo Rufato ; Francine Regianini Nerbass ; Hyan de Cassio Pierezan.....</i>	499
INDICAÇÃO GEOGRÁFICA: DO MAÇÃ FUJI DA REGIÃO DE SÃO JOAQUIM .....	502
<i>Maêve Silveira Castelo Branco ; Marlon Francisco Couto ; Henrique Massaru Yuri ; Marcelo Cruz de Liz ; Filipe Souza Oliveira ; Catiline Schmitt .....</i>	502
NOVAS OPÇÕES DE CONTROLE DE <i>COLLETOTRICHUM FRUCTICOLA</i> .....	505
<i>Ruan de Godoy ; Rosa Maria Valdebenito-sanhueza ; Vinícius Adão Bartnicki .....</i>	505
USO DE DOSES BAIXAS DE COBRE EM MACIEIRAS 'GALA' PARA CONTROLE DE MANCHA FOLIAR DE GLOMERELLA .....	508
<i>Ruan de Godoy ; André Novais Spadoa ; Anderson da Silva Vieira ; Vinícius Adão Bartnicki ; Rosa Maria Valdebenito Sanhueza .....</i>	508
MAPEAMENTO DOS POMARES DE MACIEIRA EM SÃO JOAQUIM-SC NOS ANOS DE 2018 E 2021.....	511
<i>Jessiane Mary Jastrombek ; Marcos Benedito Schimalski ; Veraldo Liesemberg ; Bill Herbert Ziegelmaier Neto ; Nathália Pereira Fiuza de Carvalho ; Leo Rufato .....</i>	511
PERFORMANCE OF APPLE TREE ROOTSTOCKS FROM THE GENEVA SERIES IN SOUTHERN BRAZIL .....	515
<i>Leo Rufato ; Daiana Petry Rufato ; Alberto Ramos Luz ; Aike Anneliese Kretzschmar ; Tiago Afonso de Macedo ; Amauri Bogo .....</i>	515
IMPROVING FEATHERING IN DIFFERENT NURSERY APPLE TREES BY PLANT GROWTH REGULATOR .....	518
<i>Bruno Carra ; Danilo Cabrera ; Pablo Bruno Rodríguez ; Maximiliano Dini .....</i>	518
POLLINATION AND PLANT GROWTH REGULATORS AS STRATEGIES TO INCREASE FRUIT SET ON PEARS .....	522
<i>Bruno Carra ; Maximiliano Dini ; Marcelo Falero ; Pablo Bruno Rodríguez ; Danilo Cabrera .....</i>	522
RISCO DE INTRODUÇÃO DE <i>ERWINIA AMYLOVORA</i> EM ÁREAS ADEQUADAS AO CULTIVO DE MAÇÃ NA AMÉRICA DO SUL .....	526
<i>Roberta Duarte Avila Vieira ; Paulo Tarcísio Domatos de Borba ; Janice Ebel .....</i>	526
<b>Pitaya .....</b>	<b>530</b>
ENRAIZAMENTO DE PITAYA ISRAELENSE: EFEITO DO TAMANHO DO CLADÓDIO .....	531
<i>Daniel Lima da Silva ; Euler Ferreira Machado ; Adriana de Castro Correia da Silva ; Sandy de Souza Valle .....</i>	531
GERMINAÇÃO <i>IN VITRO</i> DE GRÃOS DE PÓLEN DE ESPÉCIES DE PITAYA SUBMETIDOS A DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE ÁCIDO BÓRICO .....	535
<i>Camila Schwartz Dias ; Mariana Larrondo Bicca ; Flávia Lourenço da Silva ; Dejalmo Nolasco Prestes ; Marcelo Barbosa Malgarim ; Flávio Gilberto Herter .....</i>	535
CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DE FRUTOS DE SELEÇÕES AVANÇADAS DE PITAIA PRODUZIDAS NO CERRADO .....	541
<i>Isabella Gomes Viana ; Hellen Christine Prochno ; Fábio Gelape Faleiro ; Jamile da Silva Oliveira ; Adriana Lopes da Luz .....</i>	541
SISTEMA DE PRODUÇÃO SUSTENTÁVEL (SPS) DE PITAYA NO SUL CATARINENSE .....	545
<i>Diego Adílio da Silva ; Ricardo Sant'anna Martins.....</i>	545
AVALIAÇÃO DE FRUTOS DE PITAIA ( <i>HYLOCEREUS UNDATUS</i> ) EM FUNÇÃO DE DIFERENTES TIPOS DE POLINIZAÇÃO .....	548
<i>Jackson Felipe Cardoso ; Luana Paim Capistrano ; Thainá Graciano Votre ; Alberto Fontanella Brighenti ....</i>	548
SELETIVIDADE DE HERBICIDAS NA CULTURA DA PITAIA VERMELHA.....	551
<i>Adenilson Henrique Gonçalves ; Pedro Maranhã Peche ; Alberto Carlos Bitterncout Junqueira ; Gustavo Cesar Dias Silveira ; Leila Aparecida Salles Pio ; Guilherme Antonio Vieira de Andrade.....</i>	551
QUALIDADE DE FRUTOS DE GENÓTIPOS DE PITAIA DE POLPA VERMELHA CULTIVADAS EM ITAJAÍ - SC .....	557
<i>Alessandro Borini Lone ; André Boldrin Beltrame ; Marcelo Mendes Haro .....</i>	557



INFLUÊNCIA DO AIB NO ENRAIZAMENTO DE ESTACAS DE PITAIA DO CERRADO .....	560
<i>Daniel Lima da Silva ; Brenda Fernandes Costa ; Euler Ferreira Machado ; Meiriane Oliveira de Moraes ; Sandy de Souza Valle ; Adriana de Castro Correia da Silva.....</i>	
	560
ENSACAMENTO DE FRUTOS DE PITAYA COMO FERRAMENTA DO MANEJO INTEGRADO DE PRAGAS .....	563
<i>Marcelo Mendes de Haro ; Alessandro Borini Lone ; Ricardo Sant'anna Martins .....</i>	
	563
METODOLOGIA DE CONTROLE DE CARACÓIS EM CULTIVO DE PITAIA.....	567
<i>Marcelo Mendes de Haro ; Alessandro Borini Lone .....</i>	
	567
EXTRACCIÓN SUPERCRÍTICA DE COMPUESTOS ANTIOXIDANTES DE LA PIEL DE PITAYA .....	571
<i>Vander Rocha Lacerda ; Cristina Cejudo ; Lourdes Casas ; Noelia Machado ; Lidia Verano ; Casimiro Mantell .....</i>	
	571
CRESCIMENTO VEGETATIVO DE ESPÉCIES DE PITAIA EM FUNÇÃO DO MANEJO DE DESPONTE DE CLADÓDIOS. ....	575
<i>Juvenal Rodrigues da Silva Junior ; Denis Antonio Rocha Junior ; José Augusto Pereira Neto ; Filipe Cogo Andrade ; Luis Lessi dos Reis ; Jonathan Ribeiro de Araujo.....</i>	
	575
VIABILIDADE TÉCNICA E ECONÔMICA DO POTÁSSIO NO CULTIVO DA PITAYA ( <i>HYLOCEREUS UNDATUS HAW.</i> ).....	580
<i>Thatiane Padilha de Menezes ; Roque Alves Andrade Neto ; Caio Peixoto Chain .....</i>	
	580
TAMANHO DO CLADÓDIO E SUBSTRATOS PARA ENRAIZAMENTO DE PITAIA AMARELA .....	585
<i>Marllon Fernando Soares dos Santos ; Mayra Penasso Silva ; Marcelo Brossi Santoro ; Patrick Rechi Berquó ; Simone Rodrigues da Silva.....</i>	
	585
CULTIVO DA PITAIA VERMELHA NO TUTOR VIVO COM DIFERENTES ADUBAÇÕES .....	589
<i>Edna Antonia da Silva Brito ; Célia Ferreira dos Santos ; Felipe Vieira Matos ; Maria Eduarda Barroso da Silva .....</i>	
	589
INFLUÊNCIA DO MEIO DE CULTURA NO CULTIVO <i>IN VITRO</i> DE PITAIA ( <i>HYLOCEREUS COSTARICENSIS</i> ) .....	601
<i>Marcos Eduardo Moraes Lima ; Vinicius da Costa Silva ; Pollyana Cardoso Chagas ; Edvan Alves Chagas ; Maria da Conceição da Rocha ; Deila Cristina Vieira da Silva.....</i>	
	601
CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA DE FRUTOS DE SELEÇÕES AVANÇADAS DE PITAIA PRODUZIDAS NO CERRADO .....	605
<i>Isabella Gomes Viana ; Hellen Christine Prochno ; Fábio Gelape Faleiro ; Jamile da Silva Oliveira ; Adriana Lopes da Luz .....</i>	
	605
<b>Morango e Pequenas Frutas .....</b>	<b>609</b>
PRODUÇÃO E QUALIDADE DE GENÓTIPOS DE MORANGUEIRO EM SISTEMA SEMI-HIDROPÔNICO.....	610
<i>Bruna Miranda Costa ; Juliana Martins de Lima ; Adrik Francis Richter ; Leo Rufato ; Aike Anneliese Kretschmar ; Antonio Felipe Fagherazzi .....</i>	
	610
DESEMPENHO AGRONÔMICO DE GENÓTIPOS DE MORANGUEIRO, SUBMETIDOS AO SEGUNDO ANO DE AVALIAÇÃO DE UM PROGRAMA DE MELHORAMENTO .....	614
<i>Juliana Martins de Lima ; Silvia Marcela Ferreira Monteiro ; Lamine Sanó ; Daiana Petry Rufato ; Leo Rufato ; Aike Anneliese Kretschmar.....</i>	
	614
AVALIAÇÃO QUÍMICA DO SUCO INTEGRAL MISTO DE AMORA-PRETA COM MAÇÃ .....	619
<i>Alexandre Ferreira da Siva ; Cristina Lindner Ferreira ; Evelyn França Pereira ; Luciano Picolotto.....</i>	
	619
AIB NO ENRAIZAMENTO DE ESTACAS INVERTIDAS DE AMORA .....	623
<i>Marcus Vinicius Sandoval Paixão ; Oriana Carla Tomazelli ; Bruno Venturini Angeli ; Tiago Souza Savacini ; Brunella Neumeg Sperandio ; Rafaela Barreto Cazaroto Grobério.....</i>	
	623
QUALIDADE DE SUCO DE AMORA-PRETA ( <i>RUBUS SPP</i> ) BRS XINGU EM DIFERENTES PERÍODOS DE ARMAZENAMENTO.....	627
<i>Evelyn França Pereira ; Cristina Lindner Ferreira ; Luciano Picolotto ; Alexandre Ferreira da Silva .....</i>	
	627

DESENVOLVIMENTO DO MORANGUEIRO: MENSURAÇÃO DE DOSES DO REGULADOR VEGETAL STIMULATE® PARA VIABILIDADE DO CONSUMO IN NATURA DE FRUTOS .....	631
<i>Leonardo Tullio ; Gabriel Vinicius dos Santos Oliveira ; Rodrigo Machado Arpelau.....</i>	<i>631</i>
SUBSTRATOS ORGÂNICOS NA PRODUÇÃO DE MORANGO .....	636
<i>Dioliana Ponte Coswosck ; Marcus Vinicius Sandoval Paixão ; Geovane Schulz Lauvers ; Jusciane Marques de Jesus ; Guilherme Corona Barloesius ; Brunella Neumeg Sperandio .....</i>	<i>636</i>
EFEITO DA INOCULAÇÃO DE FUNGOS MICORRIZICOS ARBUSCULARES NA PRODUÇÃO DE MUDAS DE MIRTILO .....	639
<i>Renato Vasconcelos Botelho ; Karla Siebertsapelli ; Karla Siebert Sapelli ; Rodrigo Schroeder ; Samuel Libani Santos ; Carine Rusin.....</i>	<i>639</i>
ARMAZENAMENTO REFRIGERADO DE AMORAS-PRETAS 'BRS CAINGUÁ' PRODUZIDAS EM SISTEMA ORGÂNICO .....	642
<i>Guilherme Ferreira da Silva ; Mateus Felipe Bernard ; Adriel da Silva Alves ; Andressa Vighi Schiavon ; Marcelo Barbosa Malgarim ; Gabrielle Leivas de Leivas.....</i>	<i>642</i>
SUBSTRATOS NO ENRAIZAMENTO DE ESTACAS DE AMOREIRA .....	646
<i>Jusciane Marques de Jesus ; Angélica Couto Correa ; Guilherme Corona Barloesius ; Marcus Vinicius Sandoval Paixão ; Rafaela Barreto Cazaroto Grobério ; Vinicius Dutra Delaqua .....</i>	<i>646</i>
EFEITO DA APLICAÇÃO FOLIAR DE SILÍCIO NA QUALIDADE PÓS-COLHEITA DE DIFERENTES CULTIVARES DE MIRTILO .....	650
<i>Marcos Paulo Bertolini da Silva ; James Matheus Ossacz Laconski ; Thays Silva ; Renato Vasconcelos Botelho .....</i>	<i>650</i>
APLICAÇÃO VIA FOLIAR DE SILÍCIO NAS CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS DE DIFERENTES CULTIVARES DE MIRTILEIRO .....	653
<i>James Matheus Ossacz Laconski ; Marcos Paulo Bertolini da Silva ; Thays Silva ; Renato Vasconcelos Botelho ; Carla Garcia ; Carine Rusin.....</i>	<i>653</i>
CULTIVO DE <i>PHYSALIS PERUVIANA</i> L. EM SISTEMA DE CULTIVO SEMI-HIDROPÔNICO.....	656
<i>Tiago Esteves Guimaraes ; Lívia de Fátima Carvalho Machado ; Marcelo Teodoro Loureiro ; Milena Souza Moraes Reis ; Jonathan Ribeiro Araújo ; Luis Lessi dos Reis.....</i>	<i>656</i>
PROPAGAÇÃO DE AMOREIRA-PRETA 'TUPY' A PARTIR DE ESTACAS RADICULARES DE DIFERENTES DIÂMETROS .....	659
<i>Mateus Felipe Bernard ; Andressa Vighi Schiavon ; Adriel da Silva Alves ; Eloi Evando Delazeri ; Luis Eduardo Corrêa Antunes .....</i>	<i>659</i>
CONSERVAÇÃO PÓS-COLHEITA DE FRUTOS DE AMOREIRA-PRETA DA CULTIVAR XINGU.....	662
<i>Carolina Müller Zimmermann ; Débora Leitzke Betemps ; Tatiane Chassot ; Bruna da Rosa Dutra ; Alberto Fontanella Brighenti ; Juliano Silveira Machado.....</i>	<i>662</i>
CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DE GENÓTIPOS COMERCIAIS DE MORANGUEIROS.....	665
<i>Adriel da Silva Alves ; Andressa Vighi Schiavon ; Mateus Felipe Bernard ; Marcia Vizzotto ; Rufino Fernando Flores Cantillano ; Luis Eduardo Corrêa Antunes .....</i>	<i>665</i>
CARACTERIZAÇÃO DOS FRUTOS DE AMOREIRA-PRETA 'BRS XINGU' CULTIVADOS EM DIFERENTES SISTEMAS DE PRODUÇÃO .....	669
<i>Amanda Radmann Bergmann ; Lucas de Oliveira Fischer ; Doralice Lobato de Oliveira Fischer ; Bruna Andressa dos Santos Oliveira ; Michele Pereira Malcorra ; Marcelo Barbosa Malgarim.....</i>	<i>669</i>
DESEMPENHO PRODUTIVO DE CULTIVARES DE AMOREIRA-PRETA: UMA ANÁLISE DE SAFRAS... 673	
<i>Daiara Forlin ; Matheus Júnior Mioranza ; Alessandra Maria Detoni .....</i>	<i>673</i>
ADUBAÇÃO SILICATADA NO CULTIVO SEMI-HIDROPÔNICO DE MORANGO.....	677
<i>Jose Augusto Pereira Neto ; Juvenal Rodrigues da Silva Júnior ; Denis Antônio Rocha Júnior ; Filipe Cogo Andrade ; Luis Lessi dos Reis ; Jonathan Ribeiro de Araújo.....</i>	<i>677</i>
PRODUÇÃO DE CULTIVARES DE MORANGUEIRO UTILIZANDO DIFERENTES TIPOS DE MUDAS .....	681
<i>Hyan de Cássio Pierezan ; Juliana Martins de Lima ; Bruna Miranda Costa ; Antonio Felipe Fagherazzi ; Aike Anneliese Kretzchmar ; Leo Rufato.....</i>	<i>681</i>

EFEITO DA FRUTOSE E ÁCIDO INDOLBUTÍRICO NO ENRAIZAMNETO DE ESTACAS DE AMORA PRETA CV. TUPY.....	685
<i>Poliana Beatriz Lanzini ; Paulo Afonso Lins Rossal .....</i>	685
DOSES DE ÁCIDO GIBERÉLICO NA SUPERAÇÃO DA DORMÊNCIA DE SEMENTES DE MIRTILO.....	689
<i>Isabela da Rosa Bersch ; Cristina Rossetti ; Carem Rosane Coutinho Saraiva ; Francine Bonemann Madruga ; Lilian Vanussa ; Tiago Pedó.....</i>	689
PRODUÇÃO E QUALIDADE DE GENÓTIPOS DE MORANGUEIRO EM SISTEMA CONVENCIONAL.....	693
<i>Lamine Sanó ; Juliana Martins de Lima ; Paola Daiane Welter ; Adrik Francis Richter ; Aike Anneliese Kretzschmar ; Leo Rufato .....</i>	693
FENOLOGIA DE QUATRO CULTIVARES DE FRAMBOESEIRA CULTIVADAS NO PLANALTO SUL CATARINENSE.....	697
<i>Marllon Fernando Soares dos Santos ; Juliana Martins de Lima ; Bruna Miranda Costa ; Pricila Santos Silva ; Aike Anneliese Kretzschmar ; Leo Rufato ; Francine Regianini Nerbass ; Antonio Felipe Fagherazzi.....</i>	697
CICLO FENOLÓGICO DE NOVE CULTIVARES DE MIRTILEIRO CULTIVADAS NA REGIÃO SUL DO RIO GRANDE DO SUL.....	700
<i>Amanda Radmann Bergmann ; Lucas de Oliveira Fischer ; Jorge Aflio Benati ; Anelise Schneider ; Doralice Lobato de Oliveira Fischer ; Marcelo Barbosa Malgarim .....</i>	700
CARACTERIZAÇÃO FENOLÓGICA DE MIRTILO SOUTHERN Highbush, CV. BILOXI, EM CLIMA TROPICAL DO CENTRO-OESTE BRASILEIRO .....	704
<i>Firmino Nunes de Lima ; Karolina Alves de Sousa ; Márcio de Carvalho Pires ; Isabella Pereira de Araujo ; Hyan Phelipe Ramirez Canales ; Osvaldo Kiyoshi Yamanishi .....</i>	704
PRODUÇÃO BRASILEIRA DE PEQUENAS FRUTAS: SITUAÇÃO ATUAL E PERSPECTIVAS .....	708
<i>Luis Eduardo Corrêa Antunes ; Sandro Bonow ; Rodrigo Cesar Franzon ; Maria do Carmo Bassols Raseira ; Carlos Reisser Júnior.....</i>	708
COMÉRCIO DE BERRIES (AMORA, FRAMBOESA E MIRTILO) NOS ESTABELECIMENTOS COMERCIAIS DO DISTRITO FEDERAL.....	713
<i>Karolina Alves de Sousa ; Solange da Costa Nogueira ; Firmino Nunes de Lima ; Isabella Pereira de Araujo ; Osvaldo Kiyoshi Yamanishi .....</i>	713
PRODUTIVIDADE DE MIRTILEIRO SOUTHERN Highbush, CV. BILOXI, EM RESPOSTA A FERTIRRIGAÇÃO NITROGENADA E DIFERENTES SUBSTRATOS .....	716
<i>Firmino Nunes de Lima ; Karolina Alves de Sousa ; Márcio de Carvalho Pires ; Hyan Phelipe Ramirez Canales ; Osvaldo Kiyoshi Yamanishi.....</i>	716
FENOLOGIA E PRODUÇÃO DA FRAMBOESEIRA 'HERITAGE' NAS CONDIÇÕES CLIMÁTICAS DO CENTRO-OESTE BRASILEIRO .....	719
<i>Karolina Alves de Sousa ; Firmino Nunes de Lima ; Matheus de Andrade Destro ; Márcio Pires de Carvalho ; Osvaldo Kiyoshi Yamanishi .....</i>	719
EFEITO DA APLICAÇÃO DE BIOINSUMOS À BASE DE MICRORGANISMOS EFICIENTES NA PRODUÇÃO E QUALIDADE DE FRUTOS DE MIRTILO .....	722
<i>João Lucas Pimentel Duarte ; Gabriel Suppa de Pinho ; Firmino Nunes de Lima ; Kiyotaka Murakami ; André Freire Cruz ; Osvaldo Kiyoshi Yamanishi .....</i>	722
AValiação da similaridades morfológicas entre genótipos de morangueiro visando no estabelecimento de novas condições híbridas .....	725
<i>Stephanie Schvambach Bilibio ; Daniel Suek Zanin ; Juliana Martins de Lima ; Marllon Fernando Soares dos Santos ; Antônio Felipe Fagherazzi ; Aike Anneliese Kretzschmar .....</i>	725
ATRIBUTOS FISIOLÓGICOS DE MIRTILEIRO SOUTHERN Highbush, CV. BILOXI, EM RESPOSTA A CONDICIONADOR DE SUBSTRATO BARBARY PLANTE/G4.....	729
<i>Osvaldo Kiyoshi Yamanishi ; Firmino Nunes de Lima ; Wallace de Paula Bernardo ; Karolina Alves de Sousa ; Eliemar Campostrini.....</i>	729
ANÁLISE MULTIVARIADA PARA ESTUDO DE SUBSTRATOS NA ACLIMATIZAÇÃO DE MORANGUEIRO PROPAGADO <i>IN VITRO</i> .....	732

<i>Ana Luíza Arruda ; Francine Regianini Nerbass ; Leo Rufato ; Aike Anneliese Kretzschmar ; Daiana Petry Rufato ; Sílvia Marcela Ferreira Monteiro.....</i>	732
<b>INFLUÊNCIA DA CULTIVAR E DA INTENSIDADE DA PODA NA PRODUÇÃO DE AMOREIRA-PRETA</b>	<b>736</b>
<i>Sílvia Marcela Ferreira Monteiro ; Hyan de Cássio Pierezan ; André Buchmann Feistauer ; Daniel Rossi dos Santos ; Aike Anneliese Kretzschmar ; Leo Rufato .....</i>	736
<b>RELAÇÃO DO NÚMERO DE SEMENTES E DE SÓLIDOS SOLÚVEIS QUANTO AO TAMANHO DOS FRUTOS DE DIFERENTES GENÓTIPOS DE MIRTILEIRO.....</b>	<b>740</b>
<i>Doralice Lobato de Oliveira Fischer ; Amanda Radmann Bergmann ; Lucas de Oliveira Fischer ; Daiane Roschildt Sperling ; Clevison Luiz Giacobbo ; Jean do Prado.....</i>	740
<b>Outras .....</b>	<b>744</b>
<b>ADUBAÇÃO ORGÂNICA NO CRESCIMENTO E DESENVOLVIMENTO DE MAMÃO 'FORMOSA' CV. TAINUNG Nº1 .....</b>	<b>745</b>
<i>Maria Gabriela Fontanetti Rodrigues ; Vitor Antônio Benites Neves ; Melina Marengo Rebeschini ; Antonio Flávio Arruda Ferreira ; Laís Naiara Honorato Monteiro .....</i>	745
<b>CARACTERIZAÇÃO BIOMÉTRICA DE SEMENTES DE MELANCIA VAR. GEÓRGIA.....</b>	<b>749</b>
<i>Isabela da Rosa Bersch ; Cristina Rossetti ; Carem Rosane Coutinho Saraiva ; Francine Bonemann Madruga ; Lilian Vanussa ; Tiago Pedó.....</i>	749
<b>PROTÓTIPO PARA ABSORÇÃO DE GÁS CARBÔNICO EM CÂMARA DE ARMAZENAMENTO DE FRUTAS .....</b>	<b>753</b>
<i>Rogério de Oliveira Anese ; Gebson de Souza Bentes ; Ana Carolina Almeida Lima ; Jorge Roque Alves dos Santos.....</i>	753
<b>RAÍZES COMO SUBSTRATO NA ALPORQUIA EM LICHIA .....</b>	<b>756</b>
<i>Kezia Moraes Vieira ; Marcus Vinicius Sandoval Paixão ; Gustavo Cremonine ; Rafaela Barreto Cazaroto Grobério ; Brunela Neumeg Sperandio ; Angelica Couto Correa.....</i>	756
<b>CRESCIMENTO E PRODUÇÃO DA FIGUEIRA ROXO DE VALINHOS SUBMETIDA A ÉPOCAS DE PODA NO VALE DO ARAGUAIA-MT.....</b>	<b>759</b>
<i>Manoel Euzébio de Souza ; Andréa Carvalho da Silva ; Ana Heloisa Maia ; Eliane Moreira Lima ; Adilson Pacheco de Souza.....</i>	759
<b>TRATAMENTO NUTRICIONAL NO DESENVOLVIMENTO DE PLÂNTULAS DE GRAVIOLA .....</b>	<b>763</b>
<i>Alejandro Pio de Souza ; Victor Emanuel Lirio Rocha ; Angélica Couto Correa ; Maickel Lucas Schaeffer ; Andrieli Ferrari Mônico ; Marcus Vinicius Sandoval Paixão .....</i>	763
<b>GIBERELINA NA EMERGÊNCIA DE PLÂNTULAS DE GRAVIOLEIRA .....</b>	<b>766</b>
<i>Bartouvino Costa Neto ; Andrieli Ferrari Mônico ; Marcus Vinicius Sandoval Paixão ; Alejandro Pio de Souza ; Kezia Moraes Vieira ; Maickel Lucas Schaeffer.....</i>	766
<b>TRATAMENTO NUTRICIONAL NA PRODUÇÃO DE MASSA VERDE E SECA EM PLÂNTULAS DE GRAVIOLEIRA .....</b>	<b>769</b>
<i>Laisa Gomes da Rosa ; André Fadini Kerkovsky ; Helio Pena de Faria Junior ; Marcus Vinicius Sandoval Paixão ; Angélica Couto Correa ; Antônio Resende Fernandes.....</i>	769
<b>PRODUÇÃO PRECOCE EM PLANTAS DE CAJAZEIRA.....</b>	<b>772</b>
<i>Gustavo Miranda Cremonini ; Dioliana Ponte Coswosck ; Jusciane Marques de Jesus ; Marcus Vinicius Sandoval Paixão ; Guilherme Corona Barloesius ; Lucas Novelli Ziviani.....</i>	772
<b>TRATAMENTO TÉRMICO NA PRODUÇÃO DE MASSA VERDE E SECA EM PLÂNTULAS DE GRAVIOLEIRA .....</b>	<b>775</b>
<i>Antônio Resende Fernandes ; Marcus Vinicius Sandoval ; Helio Pena de Faria Junior ; Laisa Gomes da Rosa ; André Fadini Kerkovsky ; Angélica Couto Correa .....</i>	775
<b>TRATAMENTO NUTRICIONAL NA EMERGÊNCIA DE PLÂNTULAS DE GRAVIOLEIRA .....</b>	<b>778</b>
<i>Jenifer Coutinho Salvador ; Andrieli Ferrari Mônico ; Erielle Westfal ; Alejandro Pio de Souza ; Debora Guimarães Alves ; Marcus Vinicius Sandoval Paixão.....</i>	778
<b>SUBTRATOS NA EMERGÊNCIA DE PLÂNTULAS DE NESPEREIRA.....</b>	<b>781</b>

<i>Brunella Neumeg Sperandio ; Jessica Folli Monteiro ; Marcus Vinícius Sandoval Paixão ; Lucas Basseti ; Rafael Zaager ; Gustavo Cremonine.....</i>	781
GIBERELINA NA GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE NESPEREIRA .....	784
<i>Oriana Carla Tomazelli ; Bruno Venturini Angeli ; Marcus Vinícius Sandoval Paixão ; Brunella Neumeg Sperandio ; Jessica Folli Monteiro ; Rafaela Barreto Cazaroto Grobério .....</i>	784
ÁCIDO GIBERÉLICO NO DESENVOLVIMENTO DE PLÂNTULAS DE GRAVIOLEIRA .....	787
<i>Angélica Couto Corrêa ; Alejandro Pio de Souza ; Marcus Vinícius Sandoval Paixão ; Andrieli Ferrari Mônico ; Maickel Lucas Schaeffer ; Helio Pena de Faria Junior.....</i>	787
DIFERENCIAÇÃO DA METILAÇÃO GLOBAL DE ACESSOS DE FIGUEIRA.....	790
<i>Eduarda Sayuri Nakanishi ; Laís Naiara Honorato Monteiro ; Antonio Flávio Arruda Ferreira ; Maria Gabriela Fontanetti Rodrigues ; Ricardo Velludo Gomes de Soutello.....</i>	790
ÍNDICE SPAD PARA O DIAGNÓSTICO DO ESTADO DE NITROGÊNIO EM OLIVEIRAS 'ARBEQUINA' .	794
<i>Jorge Atílio Benati ; Gilberto Nava ; Newton Alex Mayer ; Paulo Mello-farias.....</i>	794
EFEITO DO RALEIO NA QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA DE FRUTOS DE NESPEREIRA .....	798
<i>Carolina Müller Zimmermann ; Giulia Bortolon ; Luiz Humberto Mattos Brighenti ; Sabrina Sautchuk ; Isadora Malohlava ; Alberto Fontanella Brighenti.....</i>	798
SUBTRATOS NO DESENVOLVIMENTO INICIAL DE PLÂNTULAS DE NESPEREIRA.....	802
<i>Bruno Venturini Angeli ; Brunella Neumeg Sperandio ; Kezia Moraes Vieira ; Jessica Folli Monteiro ; Marcus Vinícius Sandoval Paixão ; Tiago Lopes dos Santos .....</i>	802
PROPRIEDADES NUTRACÊUTICAS EM FIGOS PRODUZIDOS EM DIFERENTES CULTIVARES DE FIGUEIRA CONDUZIDAS COM DIFERENTES NÚMERO DE RAMOS.....	805
<i>Jean do Prado ; Clecir Miguel Nonnenmacher ; Jorge Luís Mattias ; Amanda Radmann Bergmann ; Clevison Luiz Giacobbo ; Lucas de Oliveira Fischer .....</i>	805
GIBERELINA NA GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE NÊSPERA .....	809
<i>Kevilin de Jesus Leite ; Marcus Vinícius Sandoval Paixão ; Alana Rodrigues de Souza ; Carlos Silvério de Sousa Faustino ; Lucas Novelli Ziviani ; Jusciane Marques de Jesus .....</i>	809
TEORES DE NUTRIENTES EM FOLHAS DE ACEROLA CULTIVADA COM TERMOFOSFATO MAGNESIANO E PALHADA .....	813
<i>Maurício Dominguez Nasser ; Rafael Marangoni Montes ; Maria Carolina Diniz Montagnoli ; Rodrigo Aparecido Vitorino ; Fernanda de Paiva Badiz Furlaneto ; Anelisa de Aquino Vidal Lacerda Soares .....</i>	813
EXPORTAÇÃO DE NUTRIENTES PELOS FRUTOS DE CAQUIZEIRO 'FUYU' E 'KIOTO' EM POMARES COM DISTINTAS PRODUTIVIDADES NO MEIO OESTE CATARINENSE .....	817
<i>Everlan Fagundes ; Ricardo Sachini ; Leandro Hahn ; Filipe Schmidt Schuh .....</i>	817
MÉTODOS DE SUPERAÇÃO DE DORMÊNCIA NA PROPAGAÇÃO SEXUADA DE KIWI.....	821
<i>Francine Bonemann Madruga ; Carem Rosane Coutinho Saraiva ; Cristina Rossetti ; Isabela da Rosa Bersch ; Adriane Marinho de Assis ; Andreia da Silva Almeida.....</i>	821
GIBERELINA NA GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE JAMBO .....	824
<i>Mário Zanon Neto ; Glicimar Breger de Sousa ; Danilo Baratela Sperandio ; Ariane Stephani Raimundo Macedo ; Marcus Vinícius Sandoval Paixão ; Matheus Santos Ribeiro.....</i>	824
GIBERELINA NA GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE MELANCIA.....	827
<i>Gabriela Reges da Silva ; Angélica Couto Correa ; Oriana Carla Tomazelli ; Carlos Avelino Pancieri ; Rayron Fernandes Rocha ; Marcus Vinícius Sandoval Paixão .....</i>	827
GIBERELINA NA GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE MELÃO.....	830
<i>Matheus Santos Ribeiro ; Kevilin de Jesus Leite ; Alana Rodrigues de Souza ; Carlos Avelino Pancieri ; Gabriela Reges da Silva ; Marcus Vinícius Sandoval Paixão.....</i>	830
ANÁLISE BIOMÉTRICA EM SEMENTES DE NOGUEIRA PECÃ .....	833
<i>Carem Rosane Coutinho Saraiva ; Cristina Rossetti ; Francine Bonemann Madruga ; Horacy Fagundes da Rosa Júnior ; Kelin Thais Romig Thiel ; Mateus da Silveira Pasa.....</i>	833

ADUBAÇÃO COM BORO EM OLIVEIRAS: EFEITO SOBRE O TEOR DE BORO E POLIFENÓIS NAS FOLHAS .....	837
<i>Vanessa Rosseto ; Iolanda da Luz Duarte ; Maria Carolina dos Santos Figueiredo ; Carine Freitas Barão ; Gabriela Silveira da Rosa ; Frederico Costa Beber Vieira .....</i>	
	837
VISITAS GUIADAS EM POMAR EXPERIMENTAL DO INSTITUTO DESENVOLVIMENTO RURAL DO PARANÁ E IMPACTOS DO PROJETO 'AGROESCOLA - A AGRICULTURA NA APRENDIZAGEM ESCOLAR' .....	841
<i>Camila Iavorski Zela ; Catherine Penter Gaudeda Machulek ; Clóvis Roberto Hoffmann ; Robson Alexandre Opoles ; Moacir Roberto Darolt ; Clandio Medeiros da Silva .....</i>	
	841
EMERGÊNCIA E QUALIDADE DE MUDAS DE ANONÁCEAS SUBMETIDAS À QUEBRA DE DORMÊNCIA .....	844
<i>Marlon Cristian Toledo Pereira ; Luis Henrique Cunha Santos ; Polyana Danyelle dos Santos Silva ; Samy Pimenta ; Bruno Rafael Alves Rodrigues ; Alicia Aparecida Pereira Silva .....</i>	
	844
ÍNDICES DE QUALIDADE DOS AZEITES EXTRAÍDOS DE OLIVAIIS EM CAÇAPAVA DO SUL, RS, BRASIL .....	847
<i>Vanessa Rosseto ; Candice Soares Dias ; Marcilio Machado Moraes ; Tales Leandro Costa Martins ; Gabriela Silveira da Rosa ; Frederico Costa Beber Vieira.....</i>	
	847
PRODUÇÃO E QUALIDADE DE FRUTOS EM CULTIVARES DE ACEROLA NA REGIÃO DA ALTA PAULISTA .....	851
<i>Maurício Dominguez Nasser ; Fernanda de Paiva Badiz Furlaneto ; Maria Carolina Diniz Montagnoli ; Loyara Joyce de Oliveira ; Laura Beatriz Olivier ; Mara Fernandes Moura .....</i>	
	851
SOMA TÉRMICA NECESSÁRIA PARA AZEITONAS KORONEIKI E ARBEQUINA (OLEA EUROPAEA) EM SANTA CATARINA.....	855
<i>Eduardo Cesar Brugnara ; Rafael Roveri Sabião .....</i>	
	855
O PAPEL DA EXTENSÃO RURAL NA FORMAÇÃO DOS BOLSISTAS EM PROJETOS DE PESQUISA NO ESPÍRITO SANTO.....	859
<i>Daniel Arruda de Oliveira ; Ana Kelly Mota Barbosa ; Ivanildo Schmith Kuster ; Sara Dousseau Arantes ; Emanuel Chequetto ; Wallace Maia de Oliveira Apolinario .....</i>	
	859
EFEITO DE REVESTIMENTOS COMESTÍVEIS NO AMADURECIMENTO DO TOMATE .....	862
<i>Emmanuel Moreira Pereira ; Maria Monique Tavares Saraiva ; Oziel Nunes da Cruz ; Kátia Gomes da Silva ; Fernando Azevedo de Lucena ; Laesio Pereira Martins.....</i>	
	862
AVALIAÇÃO DE CLONES DE ACEROLEIRA PARA O MERCADO DE FRUTOS IN NATURA .....	865
<i>Flávio de França Souza ; Sérgio Tonetto de Freitas ; Maria Aparecida Rodrigues Ferreira.....</i>	
	865
OVIPOSITION OF PALPITA FORFICIFERA (LEPIDOPTERA: CRAMBIDAE) ON OLIVE CULTIVARS .....	869
<i>Rodolfo Vargas Castilhos ; Eduardo Cesar Brugnara ; Cristiano Nunes Nesi .....</i>	
	869
EFEITO DE DOSES DE ÁCIDO INDOLBUTÍRICO NA ESTAQUIA DE OLEA EUROPAEA L. CV. KORONEIKI .....	872
<i>Valmor João Bianchi ; Jonatan Egewarth ; Mariana Poll Moraes ; Cleiton Brandão .....</i>	
	872
MODELOS LINEARES GENERALIZADOS APLICADOS À ANÁLISE DE DADOS DE CAPTURA DA MOSCA-DAS-FRUTAS .....	877
<i>Simone Silmara Werner ; Alexandre Carlos Menezes-netto ; Eder Farina ; Cristiano João Arioli.....</i>	
	877
TRAJETÓRIA DE MASSAS DE AR FRIO E TEMPERATURAS EXTREMAS EM SANTA CATARINA .....	881
<i>Maria Laura Guimarães Rodrigues.....</i>	
	881
MANEJO DO OÍDIO NA CULTURA DO MELÃO: TECNOLOGIA ZERO RESÍDUO.....	885
<i>Wendel Brito Nascimento Junior .....</i>	
	885
ÉPOCAS DE PODA NA QUALIDADE DE FIGOS ROXO DE VALINHOS CULTIVADOS EM NOVA XAVANTINA-MT .....	889
<i>Manoel Euzébio de Souza ; Eliane Moreira Lima ; Ana Heloísa Maia ; Andrea Carvalho da Silva ; Adilson Pacheco de Souza.....</i>	
	889
ÁCIDO GIBERÉLICO PARA FIXAÇÃO DE FRUTOS EM LICHIEIRAS 'BREWSTER' .....	892

<i>Marcelo Brossi Santoro ; Enzo Yuji Maeda ; Marllon Fernando Soares dos Santos ; Patrick Rechi Berquó ; Simone Rodrigues da Silva.....</i>	892
<b>INFLUÊNCIA DE DIFERENTES TESTES PARA QUEBRA DE DORMÊNCIA DE SEMENTES DE GRAVIOLA (ANNONA MURICATA L.).....</b>	<b>896</b>
<i>Vanda Maria de Aquino Figueiredo ; Giselle Trabach Macedo ; Gessica Xavier Torres ; Yasmin dos Santos Marinho ; Eleonora Barbosa Santiago da Costa ; Geslanny Oliveira Sousa.....</i>	896
<b>A PARTICIPAÇÃO DAS MULHERES RURAIS NA DIVERSIFICAÇÃO DA FRUTICULTURA NA REGIÃO NOROESTE DO ESPÍRITO SANTO .....</b>	<b>900</b>
<i>Ana Kelly Mota Barbosa ; Alessandra Maria da Silva ; Elmo Pereira Ramos ; Daniel Arruda de Oliveira .....</i>	900
<b>PANORAMA DA PRODUÇÃO DE FRUTAS DE CLIMA TEMPERADO NO SUL CATARINENSE .....</b>	<b>904</b>
<i>Diego Adilio da Silva ; Eusébio Pasini Tonetto ; Henrique Viana e Silva ; Rogério Goulart Junior ; Janice Maria Waituch Reiter ; Sérgio Neres da Veiga .....</i>	904
<b>ELABORAÇÃO E ANÁLISE SENSORIAL DE BISCOITO TIPO SEQUILHOS COM A UTILIZAÇÃO DE POLPA DE ACEROLA.....</b>	<b>907</b>
<i>Michelle de Souza Vilela ; Cintia Pereira da Mota ; José Ricardo Peixoto ; Marcelo de Abreu Flores Toscano ; Ricardo Carmona ; Rosa Maria de Deus de Sousa .....</i>	907
<b>EFEITO DO TEMPO DE EXPOSIÇÃO À BIOESTIMULANTE NA GERMINAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE MUDAS DE ATA .....</b>	<b>912</b>
<i>Gessica Xavier Torres ; Lucas Barbosa Cavalcante ; Larissa Peres da Paixão ; Jaqueline Lima da Conceição Souza ; Keverton Gomes Albuquerque ; Eli Regina Barboza de Souza.....</i>	912
<b>AVALIAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO VEGETATIVO INICIAL DA FIGUEIRA 'ROXO DE VALINHOS' EM GOIÂNIA, GO.....</b>	<b>915</b>
<i>João Pedro Lima Florentino Alves Ferreira ; Adriana Teramoto ; Larissa Leandro Pires ; Renata Alves de Aguiar ; Rita Maria Devós Ganga.....</i>	915
<b>EFEITO DE DIFERENTES DOSES DE BIOESTIMULANTE SOBRE A GERMINAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE MUDAS DE ATA .....</b>	<b>919</b>
<i>Luciene Machado da Silva Neri ; Larissa Peres da Paixão ; Gessica Xavier Torres ; Eli Regina Barboza de Souza ; Jaqueline Lima da Conceição Souza ; Lucas Barbosa Cavalcante .....</i>	919
<b>FOMENTO AO DESENVOLVIMENTO DO CULTIVO DE LÚPULO CERVEJEIRO PARA AGRICULTORES FAMILIARES DA SERRA CATARINENSE .....</b>	<b>923</b>
<i>Élen Ramos Nichele Campos Ferreira ; James Rodrigo Smaniotto ; Mariana Mendes Fagherazzi ; Pedro Donizete de Souza ; Filipe Souza Oliveira ; José Márcio Lehmann .....</i>	923
<b>ASPECTOS VEGETATIVOS, PRODUTIVOS E QUALITATIVOS DE PECANEIRAS 'BARTON' EM RESPOSTA À ERGER® E NITRATO DE CÁLCIO.....</b>	<b>926</b>
<i>Gilmar Arduino Bettio Marodin ; Leonardo Soldatelli Paim ; Cristófoli dos Santos Pereira ; Vitor Hugo Artigiani Filho.....</i>	926
<b>MODELO BINOMIAL NEGATIVO: UMA ALTERNATIVA PARA A ANÁLISE DE DADOS DE CONTAGEM COM SUPERDISPERSÃO .....</b>	<b>929</b>
<i>Simone Silmara Werner ; Alexandre Carlos Menezes-netto ; Eder Farina ; Cristiano João Arioli.....</i>	929
<b>CAPACIDADE DE RETENÇÃO DE ÁGUA E RESPIRAÇÃO BASAL DO SOLO EM DIFERENTES SISTEMAS DE CULTIVO.....</b>	<b>933</b>
<i>Juliano Silveira Machado ; Leonardo Khaoê Giovanetti ; Maria Gabrielle Carniel de Oliveira ; Anna Flávia Néri ; Talita Trapp ; Ilyas Siddique .....</i>	933
<b>QUALIDADE PÓS-COLHEITA DO MELÃO AMARELO SOB ADUBAÇÃO SUPLEMENTAR COM FONTES DE SÍLCIO .....</b>	<b>937</b>
<i>Márcia Karolina Gonçalves Rosa ; Karla dos Santos Melo de Sousa ; Vagner Pereira Silva ; Juliana Leite da Silva ; Samuel Gonçalves de Araujo ; Renata Araújo e Amariz .....</i>	937
<b>TRATAMENTO TÉRMICO NA EMERGÊNCIA DE PLÂNTULAS DE GRAVIOLEIRA.....</b>	<b>940</b>
<i>Jenifer Coutinho Salvador ; Erielle Westfal ; Debora Guimaraes Alves ; Andrieli Ferrari Mônico ; Marcus Vinícius Sandoval Paixão ; Glicimar Breger de Sousa.....</i>	940

BAIXAS TEMPERATURAS REDUZEM A GERMINAÇÃO E O CRESCIMENTO DO TUBO POLÍNICO IN VITRO DE OLIVEIRAS.....	943
<i>Camila Schwartz Dias ; Flavio Gilberto Herter ; Mariana Larrondo Bicca ; Vagner Brasil Costa ; Paulo Celso de Mello Farias.....</i>	
MATURAÇÃO DE LICHIA 'BENGAL' CULTIVADA NA REGIÃO CENTRO-OESTE DE SÃO PAULO.....	947
<i>Patrícia Graosque Ulguim Züge ; Rafaelly Calsavara Martins ; Catarina Soares Candeias ; Rachel Rye Noma ; Sarita Leonel.....</i>	
EXTRAÇÃO DE COMPOSTOS FENÓLICOS DA CASCA DE ROMÃ 'COMUM'.....	951
<i>Juliana Aparecida dos Santos ; Vander Rocha Lacerda ; Andres Felipe Gaona Acevedo ; Rogério Lopes Vieites.....</i>	
MACRONUTRIENTES EM FOLHAS DE FIGUEIRAS DE DIFERENTES CULTIVARES, CONDUZIDAS EM DIFERENTE NÚMERO DE RAMOS .....	956
<i>Clevison Luiz Giacobbo ; Jorge Luís Mattias ; Clecir Miguel Nonnenmacher ; Jean do Prado ; Doralice Lobato Oliveira Fischer.....</i>	
GIBERELINA NA GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE CARAMBOLA .....	960
<i>Alana Rodrigues de Souza ; Gabriel Fontana Donadia ; Mario Zanon Neto ; Kevilin de Jesus Leite ; Gabriela Reges da Silva ; Marcus Vinícius Sandoval Paixão.....</i>	
<b>Uva.....</b>	<b>963</b>
QUEBRA DE DORMÊNCIA DA 'GRANO D'ORO' ATRAVÉS DA APLICAÇÃO CIANAMIDA HIDROGENADA NO PLANALTO NORTE CATARINENSE.....	964
<i>Douglas André Wurz ; Alcemir Nabir Kowal ; Mauro Nizer ; Rabechl Stange Almeida.....</i>	
EFEITO DO AUMENTO DA CARGA DE GEMAS DA VIDEIRA 'CABERNET FRANC' NAS VARIÁVEIS EPIDEMIOLÓGICAS DO MÍLDIO DA VIDEIRA .....	968
<i>Alberto Fontanella Brighenti ; Douglas André Wurz ; Leo Rufato ; Bruno Farias Bonin.....</i>	
INDUÇÃO DE BROTAÇÃO DA VIDEIRA VARIEDADE BORDÔ EM CLIMA SUBTROPICAL .....	973
<i>Jackson Felipe Cardoso ; Sabrina Sautchuk ; Thainá Graciano Votre ; Isadora Malohlava ; Izabela Sgrott Serpa ; Alberto Fontanella Brighenti.....</i>	
PRODUÇÃO E CARACTERÍSTICAS FÍSICAS SOB MANEJO DE PODA EM UVAS PARA PROCESSAMENTO .....	977
<i>Camilo André Pereira Contreras Sánchez ; Daniel Callili ; Ana Carolina Barduzzi Scudeletti ; José Francisco Velasquez Sierra ; Safira Pataro Sampaio da Silva ; Marco Antonio Tecchio.....</i>	
INDUÇÃO E SUPERAÇÃO DA DORMÊNCIA DE GEMAS DE VIDEIRAS EM DIFERENTES REGIMES TÉRMICOS .....	981
<i>Cláudia Martellet Fogaça ; Rafael Anzanello ; Amanda Heemann Junges ; Gabriele Becker Delwing Sartori.....</i>	
AVALIAÇÃO DE CLONES DAS VARIEDADES RIESLING ITÁLICO, CHARDONNAY, MERLOT E CABERNET FRANC NA REGIÃO DA SERRA GAÚCHA .....	984
<i>Rafael Anzanello ; Cláudia Martellet Fogaça ; Gabriele Becker Delwing Sartori ; Tainan Graeff Tasso.....</i>	
FENOLOGIA E MATURAÇÃO DE DIFERENTES SELEÇÕES AVANÇADAS DE VIDEIRAS RESISTENTES A DOENÇAS FUNGICAS EM TRÊS DIFERENTES ALTITUDES DO SUL DO BRASIL.....	988
<i>Andressa Hilha Dias ; Luiz Fernando Santos Spanholi ; André Luiz Kulkamp de Souza ; Alberto Fontanella Brighenti ; Rubens Onofre Nodari.....</i>	
COMPONENTES DE PRODUÇÃO E QUALIDADE DE UVAS PARA VINHO ( <i>VITIS VINIFERA</i> ) ENXERTADAS EM DOIS PORTA-ENXERTOS.....	992
<i>Marco Antonio Tecchio ; Camilo André Pereira Contreras Sánchez ; Marlon Jocimar Rodrigues da Silva ; Daniel Callili ; Mara Fernandes Moura.....</i>	
DESIDRATAÇÃO PARCIAL DE UVAS VINÍFERAS ATRAVÉS DO PROCESSO OSMO-CONVECTIVO: UMA NOVA ABORDAGEM PARA A ELABORAÇÃO DE VINHOS FINOS .....	996
<i>João Felippetto ; Vinícius Caliar.....</i>	
AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DO VINHO SOUVIGNIER GRIS (VARIEDADE PIWI) SAFRA 2018/2019-VIDEIRA E SÃO JOAQUIM.....	1000



<i>Ketlin Schneider ; André Kulkamp de Souza ; Andressa Hilha Dias ; Vinicius Caliari ; Alberto Fontanella Brighenti ; Rubens Onofre Nodari</i> .....	1000
CRESCIMENTO DE PORTA-ENXERTO DE VIDEIRA EM FUNÇÃO DA ADUBAÇÃO E DOS SUBSTRATOS .....	1004
<i>Roger Vinicius Konkel ; Evelyn França Pereira ; Luciano Picolotto</i> .....	1004
NÍVEIS CRÍTICOS DE NITROGÊNIO EM FOLHAS DE VIDEIRAS ESTIMADOS POR MODELOS BAYESIANOS .....	1008
<i>Tadeu Luis Tiecher ; Lincon Oliveira Stefanello ; Raíssa Schwalbert ; Adriele Tassinari ; Jean Michel Moura- bueno ; Gustavo Brunetto</i> .....	1008
NÍVEIS CRÍTICOS DE NITROGÊNIO EM FOLHAS DE VIDEIRAS EM RELAÇÃO A CONCENTRAÇÃO DE ANTOCIANINAS NO MOSTO.....	1012
<i>Gustavo Brunetto ; Lincon Oliveira Stefanello ; Raíssa Schwalbert ; Adriele Tassinari ; Jean Michel Moura- bueno</i> .....	1012
NÍVEIS CRÍTICOS DE NITROGÊNIO EM FOLHAS DE VIDEIRAS EM RELAÇÃO A QUALIDADE DO MOSTO .....	1015
<i>Tadeu Luis Tiecher ; Jean Michel Moura-bueno ; Douglas Luiz Grando ; Carina Marchezan ; Lincon Oliveira Stefanello ; Gustavo Brunetto</i> .....	1015
FENOLOGIA E CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DE DIFERENTES VARIEDADES DE VIDEIRA EM SÃO JOAQUIM-SC .....	1018
<i>João Felippetto ; Vinicuis Caliari ; Emílio Brighenti</i> .....	1018
CARACTERIZAÇÃO PRODUTIVA E FÍSICO-QUÍMICA DA UVA 'STEUBEN' PRODUZIDA EM CONDIÇÃO SUBTROPICAL .....	1023
<i>Camilo André Pereira Contreras Sánchez ; Daniel Callili ; Ana Carolina Barduzzi Scudeletti ; José Francisco Velásquez Sierra ; Marco Antonio Tecchio</i> .....	1023
PRODUTIVIDADE, VIGOR E CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DA UVA 'BRS VITÓRIA' CULTIVADA SOBRE DIFERENTES PORTA-ENXERTOS EM CONDIÇÕES SUBTROPICAIS.....	1027
<i>Daniel Callili ; Camilo André Pereira Contreras Sánchez ; Marlon Jocimar Rodrigues da Silva ; Letícia Silva Pereira Basílio ; Marco Antonio Tecchio</i> .....	1027
FENOLOGIA E DEMANDA TÉRMICA DA VIDEIRA 'BRS VITÓRIA' CULTIVADA SOBRE DIFERENTES PORTA-ENXERTOS EM CONDIÇÕES SUBTROPICAIS .....	1031
<i>Daniel Callili ; Camilo André Pereira Contreras Sánchez ; Ana Carolina Barduzzi Scudeletti ; José Francisco Velásquez Sierra ; Marco Antonio Tecchio</i> .....	1031
AVALIAÇÃO DA MATURAÇÃO TECNOLÓGICA DA VARIEDADE SAUVIGNON BLANC SOBRE DIFERENTES PORTA-ENXERTOS NA REGIÃO DE SÃO JOAQUIM/SC.....	1035
<i>Thainá Carolina Graciano Votre ; Emilio Brighenti ; Sabrina Sautchuk ; Alberto Fortanella Brighenti ; Isadora Malohlava</i> .....	1035
CARACTERIZAÇÃO DE VINHO VARIETAL DA 'BRS MAGNA' PRODUZIDA EM CONDIÇÃO SUBTROPICAL .....	1038
<i>Camilo André Pereira Contreras Sánchez ; Daniel Callili ; Karina Assis Camizotti ; Bruno Marcos de Paula Macedo ; Marco Antonio Tecchio ; Patricia Ferreira Cassemiro</i> .....	1038
EFEITO DO PORTA-ENXERTO NO DISTÚRBO FISIOLÓGICO DA SECA DE RÁQUIS NA UVA SAUVIGNON BLANC EM SÃO JOAQUIM/SC.....	1042
<i>Thainá Carolina Graciano Votre ; Isadora Malohlava ; Sabrina Sautchuk ; Izabela Sgrott Serpa ; Alberto Fortanella Brighenti ; Emilio Brighenti</i> .....	1042
PRODUÇÃO DE <i>VITIS LABRUSCA</i> E SEVERIDADE DA MANCHA DAS FOLHAS ( <i>PSEUDOCERCOSPORA VITIS</i> ) EM MANEJO COM E SEM FUNGICIDAS .....	1046
<i>Camila Iavorski Zela ; Camilla Castellar ; Louise Larissa May de Mio</i> .....	1046
EFEITO DA ALTITUDE NO DESEMPENHO AGRÔNOMICO DA VARIEDADE PIWI BRONNER CULTIVADA EM SÃO JOAQUIM/SC .....	1049
<i>Emilio Brighenti ; André Luiz Kulkamp de Souza ; Alberto Fontanella Brighenti ; Aparecido Lima da Silva ; Carolina Müller Zimmermann ; Luiza Menezes Pires</i> .....	1049

ANÁLISE SENSORIAL DOS VINHOS DAS VARIEDADES RESISTENTES SAUVIGNON KRETOS®, FLEURTAI® E SORELI® PRODUZIDOS EM VIDEIRA-SC .....	1052
<i>Rafaela Xavier Morais ; Ana Cláudia Geller Ramser ; Luiza Di Foggi ; André Luiz Kulkamp de Souza ; Vinícius Caliani ; Alberto Fontanella Brighenti .....</i>	
ÉPOCAS DE RALEIO DE BAGAS E SEU EFEITO NA DESCOMPACTAÇÃO DOS CACHOS DA VARIEDADE BRS VITÓRIA SOB CULTIVO PROTEGIDO .....	1055
<i>Luana Paim Capistrano ; Cassiano Catoni Trentini ; Fabio Ribeiro de Freitas ; Isadora Malohlava ; Carolina Müller Zimmermann ; Alberto Fontanella Brighenti .....</i>	
GLUFOSINATO DE AMÔNIO COMBINADO COM OUTROS HERBICIDAS NO CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS NA CULTURA DA VIDEIRA .....	1058
<i>Marcelo Goulart Souza ; Zilmar da Silva Souza .....</i>	
DESEMPENHO DE VARIEDADES DE UVAS RESISTENTES PRODUZIDAS EM DOIS LOCAIS DO ESTADO DE SANTA CATARINA .....	1061
<i>Rodrigo Nogueira Giovanni ; André Luiz Kulkamp de Souza ; Vinicius Caliani ; Angélica Bender ; Juliano Dutra Schmitz ; Marcelo Barbosa Malgarim .....</i>	
FENOLOGIA E DEMANDA TÉRMICA DA VIDEIRA 'BRS MAGNA' CULTIVADA EM CONDIÇÕES SUBTROPICAIS .....	1067
<i>José Francisco Velásquez Sierra ; Daniel Callili ; Ana Carolina Barduzzi Scudeletti ; Camila Vella Gomes ; Marco Antonio Tecchio .....</i>	
DESEMPENHO PRODUTIVO E CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DA UVA 'BRS MAGNA' CULTIVADA EM CONDIÇÕES SUBTROPICAIS .....	1070
<i>José Francisco Velásquez Sierra ; Daniel Callili ; Camilo André Pereira Contreras Sánchez ; Camila Vella Gomes ; Marco Antonio Tecchio .....</i>	
USO DE ÁCIDO GIBERÉLICO NO ALONGAMENTO DE CACHOS DE UVAS 'POLOSKI' .....	1074
<i>Ágatha Guilhermina Aschembrener Trindade ; Estefhany Tenorio Ribeiro ; Clovis Roberto Hoffmann ; Clandio Medeiros da Silva ; Maghnom Henrique Melo .....</i>	
ÁGUA OZONIZADA COMO TRATAMENTO DE INVERNO EM VIDEIRA 'CABERNET SAUVIGNON' ...	1078
<i>Rogério de Oliveira Anese ; Flávia Roberta de Souza ; Gabriele Bennert ; Ana Carolina Almeida Lima Macedo ; Thiago Moreira Monteiro ; Milena de Souza Tomaz .....</i>	
ANÁLISE SENSORIAL DOS VINHOS DAS VARIEDADES RESISTENTES MERLOT KHORUS® E CABERNET VOLOS® PRODUZIDOS EM VIDEIRA-SC .....	1082
<i>Ana Cláudia Geller Ramser ; Carolina Müller Zimmermann ; André Luiz Kulkamp de Souza ; Vinícius Caliani ; Alberto Fontanella Brighenti ; Rafaela Xavier Morais .....</i>	
EFEITO DE CLARIFICANTES PROTÉICOS DE ORIGEM VEGETAL NO VINHO 'PINOT NOIR' DE SANTANA DO LIVRAMENTO- RS .....	1085
<i>Anelise Schneider ; Lucas Lopes de Souza ; Daniel Pazzini Eckhardt ; Marcelo Giacomini ; Vagner Brasil Costa .....</i>	
COMPOSIÇÃO FÍSICO - QUÍMICA DE SUCOS ORIUNDOS DE CULTIVARES <i>VITIS VINIFERAS</i> , PRODUZIDAS NA REGIÃO DA CAMPANHA .....	1089
<i>Lorena Quincozes ; Alice Maia ; Anelise Schneider ; Marcelo Giacomini ; Wellynthon Cunha ; Vagner Brasil Costa .....</i>	
ESTUDO DE CASO: SUBDESENVOLVIMENTO E MORTE DE PLANTAS DE VIDEIRA 'BRS MAGNA' ENXERTADA SOBRE DIFERENTES PORTA-ENXERTOS .....	1093
<i>Idemir Citadin ; Chaiane Renata Grigolo ; Rosangela Dallemole Giaretta ; Laise de Souza de Oliveira ; Ester Provensi Santos ; Nelson Pires Feldberg .....</i>	
TESTE DE ANTIBIÓTICO COM POTENCIAL ANTAGÔNICO PARA O CONTROLE DE <i>COLLETOTRICHUM SPP.</i> .....	1096
<i>Lucas Dupont Giumbelli ; Andressa Hilha ; Leonardo Khaoê Giovanetti ; Juliano Silveira Machado ; Anna Flávia Neri ; Rubens Onofre Nodari .....</i>	
ANÁLISE SENSORIAL DE SUCOS ELABORADOS COM CULTIVARES <i>VITIS VINIFERAS</i> , PRODUZIDAS NA REGIÃO DA CAMPANHA GAÚCHA, RIO GRANDE DO SUL, BRASIL .....	1100

<i>Lorena dos Santos Quincozes ; Alice Farias Maia ; Keyla Garcia Aloy ; Anelise Schneider ; Wellynthon Cunha ; Vagner Brasil Costa.....</i>	<i>1100</i>
FOLHAS GERADORAS DE SO <sub>2</sub> DE CAMPO E BOLSÕES PLÁSTICOS GERADORES DE SO <sub>2</sub> NO CONTROLE DO MOFO CINZENTO EM UVAS DE MESA 'BENITAKA' .....	1104
<i>Aline Cristina de Aguiar ; Nathalia Rodrigues Leles ; Maíra Tiaki Higuchi ; Luana Tainá Machado Ribeiro ; Sergio Ruffo Roberto.....</i>	<i>1104</i>
CONTROLE ALTERNATIVO DA PODRIDÃO ÁCIDA EM UVA 'BRS NÚBIA' .....	1107
<i>Nathalia Rodrigues Leles ; Aline Cristina de Aguiar ; Sergio Ruffo Roberto ; Alessandro Jefferson Sato ; Werner Genta.....</i>	<i>1107</i>
PRODUTIVIDADE E EQUILÍBRIO DE POTÁSSIO, CÁLCIO E MAGNÉSIO NA CTC DO SOLO CULTIVADO COM VIDEIRAS.....	1111
<i>Bianca Schweitzer ; Evandro Spagnollo ; João Peterson Pereira Gardin .....</i>	<i>1111</i>
AVALIAÇÃO DE ESPUMANTES DA CULTIVAR NIÁGARA OBTIDOS PELOS MÉTODOS ANCESTRAL E TRADICIONAL .....	1115
<i>Rodrigo Nogueira Giovanni ; Vinicius Caliari ; André Luiz Kulkamp de Souza ; Angélica Bender ; Marcelo Malgarim.....</i>	<i>1115</i>
CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E SENSORIAL DE VINHOS DA VARIEDADE PIWI CALARDIS BLANC EM 5 REGIÕES DE SANTA CATARINA .....	1119
<i>Vinicius Caliari ; André Luiz Kulkamp de Souza ; Leocir José Welter ; Emilio Dela Bruna ; Emilio Brighenti ; Angélica Bender.....</i>	<i>1119</i>
VARIABILIDADE ESPACIAL DO TEOR RELATIVO DE CLOROFILA EM VIDEIRAS NA VINÍCOLA VELHO AMÂNCIO.....	1123
<i>Luciano Gebler ; Regiane Aparecida Ferreira ; Lúcio de Paula Amaral ; Luiz Felipe Diaz de Carvalho ; Juliano Reis da Silva ; Alisson Francisco Celmer ; Aline de Oliveira Fogaça ; Telmo Jorge Carneiro Amado .....</i>	<i>1123</i>
RESPOSTA DE VARIEDADES DE VIDEIRAS BRANCAS PIWI À INFECÇÃO NATURAL DA ANTRACNOSE DE VINHEDOS EM VIDEIRA-SC.....	1127
<i>Andressa Hilha ; Cláudio Eduardo Lemes ; Talita Trapp ; Lucas Dupont Giumbelli ; André Kulkamp de Souza ; Rubens Onofre Nodari .....</i>	<i>1127</i>
COMPORTAMENTO PRODUTIVO DA VARIEDADE REBO EM DIFERENTES PORTA-ENXERTOS E ESPAÇAMENTOS.....	1131
<i>Izabel Camacho Nardello ; Vinicius Caliari ; Marcelo Barbosa Malgarin ; André Luiz Kulkamp de Souza ....</i>	<i>1131</i>
CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DE SUCOS DE UVA EM FUNÇÃO DO SISTEMA DE CONDUÇÃO E INTENSIDADE DE PODA .....	1134
<i>André Luiz Kulkamp de Souza ; Angélica Bender ; Vinicius Caliari ; Rodrigo Nogueira Giovanni.....</i>	<i>1134</i>
INTENSIDADE DE PODA NA PRODUÇÃO E QUALIDADE DA UVA 'BRS CARMEM'.....	1137
<i>Francyne Akiko Tanaka Julião do Nascimento ; Renato Vasconcelos Botelho ; Nathalia Rodrigues Leles ; Daniele de Andrade Souza ; Alessandro Jefferson Sato .....</i>	<i>1137</i>
BIOPRODUTOS NO MANEJO DA PODRIDÃO CINZENTA DA VIDEIRA EM SÃO JOAQUIM-SC.....	1140
<i>Felipe Augusto Moretti Ferreira Pinto ; Leonardo Araujo ; Mariuccia Schlichting de Martin ; Alberto Fontanella Brighenti ; Camila Bitencourt ; Emilio Brighenti.....</i>	<i>1140</i>
DESEMPENHO VITÍCOLA DA VARIEDADE JOHANNITER EM VIDEIRA E CURITIBANOS NA SAFRA 2018/2019 .....	1143
<i>Andressa Hilha ; Claudio Eduardo Lemes de Andrade ; Lucas Dupont Giumbelli ; Leonardo Khaoê Giovanetti ; André Kulkamp de Souza ; Rubens Onofre Nodari.....</i>	<i>1143</i>
EFEITO DA GLICOSE (DEXTROSE ANIDRA) E DO ÁCIDO INDOLBUTÍRICO NO ENRAIZAMENTO DE ESTACAS DE PORTA-ENXERTO DE VIDEIRA PAULSEN 1103 .....	1147
<i>Paulo Afonso Lins Rossal ; Taciane Regina dos Santos .....</i>	<i>1147</i>
EFEITO DE REGULADORES DE CRESCIMENTO E BIOESTIMULANTES NA ARQUITETURA DO CACHO DA VARIEDADE MARSELAN.....	1151
<i>Luana Paim Capistrano ; Carolina Müller Zimmermann ; Sabrina Sautchuk ; Isadora Malohlava ; Fabio Ribeiro de Freitas ; Alberto Fontanella Brighenti.....</i>	<i>1151</i>

COMPOSIÇÃO FENÓLICA DE SUCOS DE UVA PRODUZIDOS EM VIDEIRAS CONDUZIDAS EM SISTEMA DE ESPALDEIRA.....	1154
<i>Maria Rosa dos Santos Costella ; Angelica Bender ; Pedro Kaltbach ; Stefany Grutzmann Arcari ; André Luiz Kulkamp de Souza ; Vinicius Caliari .....</i>	
	1154
CARACTERÍSTICAS PRODUTIVAS E FÍSICO-QUÍMICAS DE VARIEDADES DE UVA (PIWI) PRODUZIDAS EM VIDEIRA-SC.....	1158
<i>Maria Rosa dos Santos Costella ; André Luiz Kulkamp de Souza ; Vinicius Caliari ; Marcelo Barbosa Malgarim ; Vagner Brasil Costa ; Valdecir Perazzoli .....</i>	
	1158
ÍNDICE SPAD PARA O DIAGNÓSTICO DO ESTADO NUTRICIONAL DE NITROGÊNIO EM VIDEIRAS DA CULTIVAR 'ISABEL'.....	1161
<i>Douglas Luiz Grando ; Talita Andreolli ; Jorge Gustavo Pinheiro Barbosa ; Edicarla Trentin ; Adriele Tassinari ; Gustavo Brunetto .....</i>	
	1161
RALEIO DE CACHOS DA CULTIVAR BRS NÚBIA EM GOIÂNIA, GO.....	1164
<i>Adriana Teramoto ; Thaís Moreira de Oliveira ; Luiz Fernandes Cardoso Campos ; Beatriz Afonso Bitencourt Braga ; Vinicius Garcia Dias Teixeira ; Ritielly Alves Leonel .....</i>	
	1164
INFLUÊNCIA DE PORTA-ENXERTOS NO VIGOR E FERTILIDADE DE GEMAS DE VIDEIRAS 'BRS MELODIA' NO VALE DO SÃO FRANCISCO.....	1167
<i>Carlos Roberto Silva de Oliveira ; Francismary Barros da Silva ; Ezildo Francisco Felinto Filho ; Rafaella Rodrigues Araújo ; Antonio Francisco de Mendonca Junior ; Patrícia Coelho de Souza Leão.....</i>	
	1167
INFLUÊNCIA DE PORTA-ENXERTOS NO VIGOR E FERTILIDADE DE GEMAS DE VIDEIRAS 'BRS TAINÁ' NO VALE DO SÃO FRANCISCO.....	1170
<i>Carlos Roberto Silva de Oliveira ; Francismary Barros da Silva ; Glácia Maria de Alencar Pontes ; Antonio Francisco de Mendonca Junior ; Patrícia Coelho de Souza Leão.....</i>	
	1170
BIOESTIMULANTES COMO INDUTORES DE BROTAÇÃO EM <i>VITIS VINIFERA</i> L. 'CABERNET SAUVIGNON'.....	1174
<i>Gabriel Molon Molinetti ; Carine Cocco.....</i>	
	1174
PREFÊRENCIA DE <i>DROSOPHILA SUZUKII</i> A DIFERENTES CULTIVARES VINÍFERAS.....	1178
<i>Cristiano João Arioli ; Dahise Brilinger ; Simone Silmara Werner ; Mari Inês Carissimi Boff.....</i>	
	1178
EXTRATO DE BAGAÇO DE UVA E QUITOSANA NA CONSERVAÇÃO PÓS-COLHEITA DA UVA NIÁGARA ROSADA.....	1182
<i>Aline Tauanna Burg ; Julião Freitas Martinez ; Francyne Akiko Tanaka Julião ; Helton José Alves ; Letycia Lopes Ricardo ; Alessandro Jefferson Sato.....</i>	
	1182
PORTA ENXERTOS DE VIDEIRA TOLERANTES AO DÉFICIT HÍDRICO: INFLUÊNCIA NA BIOMASSA AÉREA E RADICULAR.....	1186
<i>Patrícia Coelho de Souza Leão ; Alessandro Gomes da Silva ; Ezildo Francisco Felinto Filho ; Marilúcia Ribeiro Amorim ; Rosimar dos Santos Musser .....</i>	
	1186
FERTILIDADE DE GEMAS DE SELEÇÕES DE UVAS SEM SEMENTES NO VALE DO SÃO FRANCISCO.....	1189
<i>Patrícia Coelho de Souza Leão ; Glácia Maria de Alencar Pontes ; Francine Hiromi Ishikawa ; Carlos Roberto Silva de Oliveira ; Francismary Barros da Silva ; Ezildo Francisco Felinto Filho .....</i>	
	1189
AVALIAÇÃO DA APLICAÇÃO DE CARBONATO DE AMÔNIA EM DIFERENTES MOMENTOS DA VINIFICAÇÃO DA UVA GOETHE.....	1192
<i>Stevan Grutzmann Arcari.....</i>	
	1192
PRODUÇÃO DE MUDAS DE 'ISABEL PRECOCE' EM DIFERENTES RECIPIENTES E SUBSTRATOS.....	1195
<i>Daiara Forlin ; Alessandra Maria Detoni ; Jakelynye de Miranda ; Jéssica Rauana Moroski ; Evandro Carlos Garlet ; Cláudio Medeiros da Silva .....</i>	
	1195
POTENCIAL VITI-ENOLÓGICO DA VARIEDADE PIWI FELICIA EM DIFERENTES TERROIRS DE SANTA CATARINA.....	1198
<i>Vinicius Caliari ; André Luiz Kulkamp de Souza ; Leocir José Welter ; Emilio Brighenti ; Alberto Fontanella Brighenti ; Angélica Bender.....</i>	
	1198

PRODUÇÃO E COMERCIALIZAÇÃO DE GEMAS E ESTACAS DE VIDEIRA PARA VIVEIRISTAS: EXPERIÊNCIA DA EMBRAPA NOS ÚLTIMOS 10 ANOS .....	1202
<i>Nelson Pires Feldberg ; Daniel Santos Grohs ; Thor Vinícius Martins Fajardo ; Patricia Silva Ritschel ; João Dimas Garcia Maia.....</i>	
COMPOSIÇÃO QUÍMICA DO MOSTO E VINHO DA CULTIVAR 'ISABEL' SUBMETIDA A DIFERENTES ÉPOCAS DE ADUBAÇÃO NITROGENADA .....	1207
<i>Douglas Luiz Grando ; Edicarla Trentin ; Adriele Tassinari ; Gustavo Nogara de Siqueira ; Allan Augusto Kokkonen da Silva ; Gustavo Brunetto .....</i>	
ESTRATÉGIAS DE APLICAÇÃO DE CALCÁRIO E GESSO AGRÍCOLA EM VINHEDOS EM PRODUÇÃO: PRODUTIVIDADE E COMPOSIÇÃO DO MOSTO .....	1211
<i>Allan Augusto Kokkonen da Silva ; Jorge Gustavo Pinheiro Barbosa ; Adriele Tassinari ; Edicarla Trentin ; Talita Andreolli ; Gustavo Brunetto.....</i>	
INFLUÊNCIA DO MANEJO COM GIBERELINA NAS CARACTERÍSTICAS DOS CACHOS DA UVA JOY EM DOIS PORTA-ENXERTOS .....	1215
<i>Maritza Martins Mansani ; Nelson Pires Feldberg ; Douglas Würz ; Eduarda Schmidt ; Sandro Gustavo Dela Justina ; Geane Gomes Rodrigues.....</i>	
CARACTERIZAÇÃO FENOLÓGICA DAS SELEÇÕES PIWI TINTAS EM DIFERENTES ALTITUDES NO SUL DO BRASIL.....	1218
<i>Andressa Hilha Dias ; Lucas Dupont Giumbelli ; Anna Flávia Neri de Almeida ; Leonardo Khaoê Giovanetti ; André Kulkamp de Souza ; Rubens Onofre Nodari.....</i>	
DESEMPENHO AGRONÔMICO DE DUAS VARIEDADES BRANCAS DE VIDEIRA RESISTENTES A DOENÇAS FÚNGICAS NO SUL DO BRASIL.....	1222
<i>Isadora Teixeira Coelho Malohlava ; Alberto Fontanella Brighenti ; Aparecido Lima da Silva ; André Luiz Kulkamp de Souza ; Emilio Brighenti.....</i>	
DINÂMICA DO CRESCIMENTO DO SISTEMA RADICULAR DE VIDEIRAS SUBMETIDAS À ADUBAÇÃO NITROGENADA EM SOLO ARENOSO .....	1226
<i>Adriele Tassinari ; Gustavo Nogara de Siqueira ; Matheus Severo de Souza Kumann ; Lincon Oliveira Stefanello ; Wagner Squizani de Arruda ; Gustavo Brunetto .....</i>	
CARACTERIZAÇÃO DE SUCOS DE UVA 'BRS-CARMEM' OBTIDOS POR DIFERENTES METODOLOGIAS .....	1230
<i>Laura Baiocco Araldi ; Renato Vasconcelos Botelho ; Alessandro Jefferson Sato ; Nathalia Rodrigues Leles ; Julião Freitas Martinez ; Carolina Binotto .....</i>	
COMPARAÇÃO DE TEORES DE NUTRIENTES EM FOLHAS DE VIDEIRAS .....	1234
<i>Gustavo Ayres ; Danièle Gonçalves Papalia ; Ana Luíza Lima Marques ; Danilo Eduardo Rozane ; Fabiano Simões ; Gustavo Brunetto.....</i>	
PRODUTIVIDADE DE VIDEIRAS 'CARBENET SAUVIGNON' SUBMETIDAS À ADUBAÇÃO POTÁSSICA .....	1238
<i>Adriele Tassinari ; Marlise Nara Ciotta ; Guilherme Zanon Peripolli ; Bianca Goularte Dias ; Gustavo Brunetto .....</i>	
NÍVEIS CRÍTICOS E FAIXAS DE SUFICIÊNCIA DE NUTRIENTES EM FOLHAS DE VIDEIRAS EM RELAÇÃO À PRODUTIVIDADE .....	1241
<i>Gustavo Ayres ; Danièle Gonçalves Papalia ; Álvaro Luís Pasquetti Berghetti ; Amanda Krug ; Talita Trapp ; Gustavo Brunetto .....</i>	
INFECÇÃO NATURAL DA ANTRACNOSE EM VARIEDADES PIWI TINTAS NO VINHEDO DE VIDEIRA- SC .....	1244
<i>Andressa Hilha ; Juliano Silvera Machado ; Leonardo Khaoê Giovanetti ; Maria Gabrielle Carniel de Oliveira ; André Kulkamp de Souza ; Rubens Onofre Nodari.....</i>	
AVALIAÇÃO DA PODRIDÃO DE SELEÇÕES PIWI NO MOMENTO DE MATURAÇÃO FISIOLÓGICA EM VIDEIRA-SC.....	1249
<i>Andressa Hilha ; Cláudio Eduardo Lemes de Andrade ; Lucas Dupont Giumbelli ; Talita Trapp ; André Kulkamp de Souza ; Rubens Onofre Nodari.....</i>	

EFEITO DO MANEJO DA DESFOLHA SOBRE OS COMPONENTES DE PRODUÇÃO E QUALIDADE DA UVA DA VARIEDADE 'REGENT' EM REGIÃO DE ALTITUDE ELEVADA DE SANTA CATARINA .....	1253
<i>Anna Karoline Meirelles ; Felipe Godoy Fabiciack ; Andriele Caroline de Moraes ; Leocir José Welter ; Lirio Luiz Dal Vesco ; Rosete Pescador .....</i>	
DESENVOLVIMENTO DA VITIVINICULTURA NO TERRITÓRIO DA COLÔNIA AZAMBUJA: A PRODUÇÃO DE UVA E VINHO ARTESANAL EM PEDRAS GRANDES .....	1257
<i>Eusébio Pasini Tonetto ; Stevan Grutzmann Arcari ; Emilio Della Bruna ; Diego Adílio da Silva ; Maria da Gloria Bardini.....</i>	
MATURAÇÃO DE UVAS FINAS DE MESA CULTIVADAS COM COBERTURA PLÁSTICA NO VALE DO RIO DO PEIXE EM SANTA CATARINA: É POSSÍVEL DIVERSIFICAR A PRODUÇÃO VITÍCOLA TRADICIONAL NESTA REGIÃO? .....	1262
<i>Cristiane de Lima Wesp .....</i>	
INFLUÊNCIA DE ONDAS DE CALOR NA DORMÊNCIA DE GEMAS DE Videira .....	1266
<i>Rafael Anzanello ; Cláudia Martellet Fogaça ; Gabriele Becker Delwing Sartori ; Tainan Graeff Tasso .....</i>	
FENOLOGIA E DEMANDA TÉRMICA SOB MANEJO DE PODA EM UVAS PARA PROCESSAMENTO ..	1270
<i>Débora Cavalcante dos Santos .....</i>	
<b>Citros .....</b>	<b>1273</b>
EVALUATING MIXING SUBSTRATE FORMULATIONS FOR CITRUS NURSERY .....	1274
<i>Gabriel Maluf Napoleão ; Érica Maria Sauer Liberato ; Sarita Leonel ; Jackson Mirellys Azevedo Souza.....</i>	
DESENVOLVIMENTO DE PORTA-ENXERTOS CÍTRICOS EM SUBSTRATOS COM VARIAÇÃO GRANULOMÉTRICA DA VERMICULITA .....	1278
<i>Érica Maria Sauer Liberato ; Gabriel Maluf Napoleão ; Sarita Leonel ; Jackson Mirellys Azevedo Souza.....</i>	
QUALIDADE FÍSICA DO SOLO E FAUNA EDÁFICA EM POMAR DE LIMA ÁCIDA TAHITI SOB DIFERENTES MANEJOS .....	1282
<i>Patrícia Marluci da Conceição ; Daniel Rodrigues Desiderio ; Luiz Renato Rufino Junior ; Ana Carolina Costa Arantes ; Rodrigo Martinelli ; Fernando Alves de Azevedo .....</i>	
UTILIZAÇÃO DE REGULADORES VEGETAIS NA INDUÇÃO FLORAL EXTEMPORÂNEA DA LIMA ÁCIDA TAHITI.....	1285
<i>Gilson Barbara ; Lais Naiara Honorato Monteiro ; Antonio Flávio Arruda Ferreira ; Maria Gabriela Fontanetti Rodrigues .....</i>	
DIFERENCIAÇÃO DA METILAÇÃO GLOBAL EM LARANJA VALÊNCIA ASSOCIADA A PORTA-ENXERTOS E AO HUANGLONGBING .....	1289
<i>Eduarda Sayuri Nakanishi ; Maria Gabriela Fontanetti Rodrigues ; Ricardo Velludo Gomes de Soutello.....</i>	
UTILIZAÇÃO DE REGULADORES VEGETAIS NA INDUÇÃO FLORAL EXTEMPORÂNEA DA TANGERINA PONKAN.....	1294
<i>Gilson Barbara ; Lais Naiara Honorato Monteiro ; Antonio Flávio Arruda Ferreira ; Maria Gabriela Fontanetti Rodrigues .....</i>	
CRESCIMENTO INICIAL DE CITRANDARINEIRO 'SAN DIEGO' EM SUBSTRATO COM DIFERENTES PROPORÇÕES DE BIOSÓLIDO .....	1298
<i>Karen Andreon Viçosi ; Geovanni Andreon Viçosi ; Giovanni de Oliveira Garcia .....</i>	
SUBSTRATO E SOMBREAMENTO NO CRESCIMENTO INICIAL DO PORTA-ENXERTO LIMOEIRO 'CRAVO' .....	1302
<i>Karen Andreon Viçosi ; Geovanni Andreon Viçosi ; Giovanni de Oliveira Garcia .....</i>	
SUBSTRATOS NA EMERGÊNCIA DE PLÂNTULAS DE LIMÃO CRAVO.....	1306
<i>Carlos Silvério de Sousa Faustino ; Jusciane Marques de Jesus ; Danilo Baratela Sperandio ; Antônio Carlos Borsoi Neto ; Ariane Stephani Raimundo Macedo ; Marcus Vinícius Sandoval Paixão .....</i>	
INFLUÊNCIA DE DIFERENTES FUNGICIDAS NO TRATAMENTO DE SEMENTES DE CITRUS SINENSIS L. OSBECK.....	1309
<i>Francine Bonemann Madruga ; Josiane Cantuária Figueiredo ; Carem Rosane Coutinho Saraiva ; Cristina Rossetti ; Mateus da Silveira Pasa ; Andreia da Silva Almeida.....</i>	

O USO EXCESSIVO DE GLYPHOSATE AFETA AS PLANTAS DE CITROS: O CÍRCULO VICIOSO E INSUSTENTÁVEL NOS POMARES BRASILEIROS .....	1312
<i>Rodrigo Martinelli ; Ana Caroline de Melo ; Ricardo Alcántara-de La Cruz ; Patricia Marlucci Conceição ; Patricia Andrea Monquero ; Fernando Alves de Azevedo.....</i>	
DESENVOLVIMENTO INICIAL DE TANGERINA IAC 2019 MARIA: PORTA-ENXERTOS X ESPAÇAMENTOS .....	1317
<i>Evandro Henrique Schinor ; Renan Rocha de Oliveira ; Rafael Justel do Pinho ; Marinês Bastianel ; Fernando Alves de Azevedo ; Mariângela Cristofani-yaly.....</i>	
PORTA-ENXERTOS ANANICANTES PARA LIMA ÁCIDA TAHITI SOB DIFERENTES MANEJOS DE IRRIGAÇÃO .....	1320
<i>Ana Júlia Borim de Souza ; Rebeca Espíndola de Oliveira ; Douglas Roberto Bizari ; Patricia Marlucci da Conceição ; Fernando Alves de Azevedo ; Mariângela Cristofani-yali.....</i>	
RESPOSTAS DE PLANTAS DE TANGOR MURCOTT, SUPRIDAS COM CÁLCIO E NITROGÊNIO, À INFECÇÃO POR ALTERNÁRIA ALTERNATA .....	1324
<i>Fernando Trevizan Devite ; Fernando Alves de Azevedo ; Rodrigo Boaretto ; Dirceu de Mattos Júnior ; Rodrigo do Vale Ferreira.....</i>	
COMPOSIÇÃO QUÍMICA E ATIVIDADE ANTIOXIDANTE DA LARANJA VALÊNCIA EM ALPESTRE, RS NA SAFRA 2020.....	1328
<i>Anderson Roberto Kich ; Paulo de Tarso Lima Teixeira ; Sandro Rogério Giacomelli.....</i>	
ROÇAGEM ECOLÓGICA COM HERBICIDAS RESIDUAIS: UMA IMPORTANTE FERRAMENTA DE MANEJO DE PLANTAS DANINHAS PARA POMARES DE CITROS.....	1331
<i>Fernando Alves de Azevedo ; Luiz Renato Rufino-jr ; Patricia Marlucci Conceição ; Ricardo Alcántara-de La Cruz ; Patricia Andrea Monquero ; Rodrigo Martinelli.....</i>	
CARACTERIZAÇÃO VEGETATIVA DA LIMEIRA ÁCIDA 'TAHITI CNPMF 02' SOBRE NOVOS PORTA-ENXERTOS NO NORTE DE MATO GROSSO .....	1337
<i>Sandro Marcelo Caravina ; Givanildo Roncatto ; Marcelo Ribeiro Romano ; Eduardo Augusto Girardi ; Walter dos Santos Soares Filho ; Silvia de Carvalho Campos Botelho.....</i>	
DESEMPENHO VEGETATIVO DE LIMEIRA ÁCIDA 'TAHITI' SOBRE PORTA-ENXERTOS CÍTRICOS EM SORRISO-MT .....	1341
<i>Bruna Akemy Hashimoto da Silva ; Amanda Heberle Verzutti Cavalcanti ; Givanildo Roncatto ; Silvia de Carvalho Campos Botelho ; Dácio Olibone ; Marcelo Ribeiro Romano.....</i>	
FORNECIMENTO DE BORBULHAS CÍTRICAS CERTIFICADAS EM SANTA CATARINA: GARANTIA DE QUALIDADE, CONTROLE E RASTREABILIDADE.....	1345
<i>Luana Aparecida Castilho Maro ; Carlos Alberto Rockenbach .....</i>	
APLICAÇÕES SUCESSIVAS DE ÁCIDO GIBERÉLICO EM TANGERINEIRAS SOB ALTERNÂNCIA DE PRODUÇÃO .....	1348
<i>Sabrina Raquel Griebeler ; Mateus Pereira Gonzatto ; Gerson Nestor BÖettcher ; Sergio Francisco Schwarz .....</i>	
PRODUÇÃO INICIAL E CRESCIMENTO VEGETATIVO DE LARANJEIRA-DOCE EM DIFERENTES SISTEMAS DE PLANTIO .....	1352
<i>Mariana Roberta Ribeiro ; Letícia Chimelo Limão ; Giovanni Santiago da Silva ; Brendon Augusto Barbosa Pazeto ; Larissa Nunes da Silva ; Alécio Souza Moreira.....</i>	
QUALIDADE DE FRUTOS DE TANGERINEIRAS 'PONKAN' IAC EM SEIS PORTA-ENXERTOS .....	1355
<i>Giovanni Santiago da Silva ; Mariana Roberta Ribeiro ; Marina Ferreira da Vitória ; Larissa Nunes da Silva ; Eduardo Sanches Stuchi ; Eduardo Augusto Girardi .....</i>	
LIMA ÁCIDA TAHITI: UMA OPÇÃO PARA O MATO GROSSO .....	1358
<i>Bruna Akemy Hashimoto da Silva ; Givanildo Roncatto ; Sílvia de Carvalho Campos Botelho ; Dácio Olibone ; Amanda Heberle Verzutti Cavalcanti ; Bruno Rafael da Silva .....</i>	
DIVERSIFICAÇÃO DE CULTIVARES COPA DE LARANJEIRAS NO CENTRO OESTE PAULISTA.....	1362
<i>Paulo Ricardo Rodrigues de Jesus ; Caio Salmazo Pascotto ; Julia Marques Meira ; Rafaelly Calsavara Martins ; Jaime Duarte Filho ; Sarita Leonel.....</i>	

ANÁLISES FISIOLÓGICAS DE MUDAS CÍTRICAS SOB DIFERENTES PORTA-ENXERTOS ASSOCIADOS A FUNGOS MICORRÍZICOS ARBUSCULARES .....	1365
<i>Eduarda Sayuri Nakanishi ; Maria Gabriela Fontanetti Rodrigues ; Paulo Alexandre Monteiro de Figueiredo ; Denise de Lourdes Colombo Mescolotti ; Andre Luis Sanches.....</i>	
FLORESCIMENTO E FRUTIFICAÇÃO EFETIVA DE 25 CULTIVARES DE CITROS NO SUL DO BRASIL .....	1369
<i>Mateus Pereira Gonzatto ; Leonardo André Schneider ; Sabrina Raquel Griebeler ; Gerson Nestor Boettcher ; Eduarda Dorigatti Gargioni ; Sergio Francisco Schwarz.....</i>	
DESEMPENHO VEGETATIVO, PRODUTIVO E QUALIDADE DOS FRUTOS DE LARANJEIRA 'LIMA VERDE' EM DOIS PORTA-ENXERTOS .....	1373
<i>Patrícia Graosque Ulguim Züge ; Linan Tsai Sun ; Rafaelly Calsavara Martins ; Jaime Duarte Filho ; Magali Leonel ; Sarita Leonel.....</i>	
SOLUÇÕES NATURAIS PARA O MANEJO DA PINTA PRETA EM CITROS: MANEJO CONTRA A RESISTÊNCIA .....	1376
<i>Caio César Corrêa Alves ; Rodrigo do Vale Ferreira .....</i>	
QUALIDADE DOS FRUTOS E PRODUÇÃO DE VARIEDADES LARANJEIRA-DOCE SOBRE TANGERINEIRA 'SUNKI' EM BEBEDOURO, SÃO PAULO .....	1380
<i>Marina Ferreira da Vitória ; Giovanni Santiago da Silva ; Mariana Roberta Ribeiro ; Larissa Nunes da Silva ; Eduardo Sanches Stuchi ; Eduardo Augusto Girardi .....</i>	
TREE SPACING FOR DWARFED PONKAN MANDARIN.....	1384
<i>Eduardo Cesar Brugnara ; Rafael Roveri Sabião .....</i>	
REAÇÃO DE VARIEDADES DE LIMOEIRO À GOMOSE-DE-PHYTOPHTHORA EM CONDIÇÕES CONTROLADAS.....	1388
<i>Brendon Augusto Barbosa Pazeto ; Mariana Roberta Ribeiro ; Giovanni Santiago da Silva ; Eduardo Feichtenberger ; Geraldo José da Silva Junior ; Alécio Souza Moreira .....</i>	
PRODUÇÃO INICIAL E CRESCIMENTO VEGETATIVO DE LARANJEIRA-DOCE EM SISTEMA DE PLANTIO BOUCHÉ-THOMAS .....	1392
<i>Mariana Roberta Ribeiro ; Luís Henrique Ferrari Cassinelli ; Ludimila Debonis Lourenço ; Giovanni Santiago da Silva ; Larissa Nunes da Silva ; Eduardo Augusto Girardi .....</i>	
QUALIDADE DOS FRUTOS DE LARANJEIRA 'FOLHA MURCHA' SOBRE SEIS PORTA-ENXERTOS .....	1395
<i>Marina Ferreira da Vitória ; Wedson Cesar Leonel Cortes ; Ludimila Debonis Lourenço ; Giovanni Santiago da Silva ; Mariana Roberta Ribeiro ; Eduardo Sanches Stuchi.....</i>	
ÁCIDOS FULVICOS, ZINCO E 3,5,6-TPA NO RALEIO DE FRUTOS DE TANGERINEIRA 'MONTENEGRINA' .....	1398
<i>Sergio Francisco Schwarz ; Gerson Nestor Boettcher ; Luis Henrique dos Santos Ebeling ; Sabrina Raquel Griebeler ; Deborah Pinheiro Dick ; Mateus Pereira Gonzatto.....</i>	
FENOLOGIA E ACÚMULO TÉRMICO EM GENÓTIPOS DE TANGERINEIRAS E HÍBRIDOS DE CITROS NO SUL DO BRASIL .....	1402
<i>Leonardo André Schneider ; Gerson Nestor Boettcher ; Sabrina Raquel Griebeler ; Bruno de Oliveira Munhoz ; Mateus Pereira Gonzatto ; Sergio Francisco Schwarz.....</i>	
CRESCIMENTO VEGETATIVO DE LIMEIRA ÁCIDA 'TAHITI' SOBRE NOVOS PORTA-ENXERTOS DE CITROS EM SORRISO-MT .....	1406
<i>Dácio Olibone ; Givanildo Roncatto ; Bruna Akemy Hashimoto da Silva ; Sílvia de Carvalho Campos Botelho ; Marcelo Ribeiro Romano ; Eduardo Augusto Girardi.....</i>	
DESENVOLVIMENTO VEGETATIVO DE HÍBRIDOS E CULTIVARES DE PORTA-ENXERTOS CÍTRICOS SOB LIMEIRA ÁCIDA 'TAHITI' NO CERRADO DE MT .....	1410
<i>Dácio Olibone ; Givanildo Roncatto ; Sílvia de Carvalho Campos Botelho ; Wagner Gomes Lopes ; Marcelo Ribeiro Romano ; Eduardo Augusto Girardi .....</i>	
CRESCIMENTO DA LIMEIRA ÁCIDA 'TAHITI' SOBRE DIVERSOS PORTA-ENXERTOS DE CITROS EM GUARANTÁ DO NORTE - MATO GROSSO .....	1414



*Sandro Marcelo Caravina ; Givanildo Roncatto ; Marcelo Ribeiro Romano ; Eduardo Augusto Girardi ; Walter dos Santos Soares Filho ; Silvia de Carvalho Campos Botelho..... 1414*

**Goiaba.....1418**

MÉTODOS FREQUENTISTAS E BAYESIANO NO MELHORAMENTO GENÉTICO DE *PSIDIUM GUAJAVA* ..... 1419

*Flavia Alves da Silva ; Alexandre Pio Viana ; Caio Cezar Guedes Correa ; Leonardo Siqueira Glória..... 1419*

AIB NA PRODUÇÃO DE MASSA EM ESTACAS DE GOIABA PALUMA ..... 1432

*Arthur Sanca Rocon ; Marcus Vinícius Sandoval Paixão ; Oriana Carla Tomazelli ; Bruno Venturini Angeli ; Tiago Souza Savacini ; Antonio Resende Fernandes ..... 1432*

DETECÇÃO E CONTROLE DA COCHONILHA EXÓTICA *CAPULINIA LINAROSAE*: NOVA PRAGA DA GOIABEIRA NO BRASIL..... 1435

*Luadir Gasparotto ; Norton Polo Benito ; Aduino Maurício Tavares ; Raimundo Nonato Carvalho da Rocha 1435*

QUALIDADE PÓS-COLHEITA DE GOIABAS VERMELHAS COMERCIALIZADAS EM FEIRAS LIVRES DE PETROLINA ..... 1440

*João Marcos Galvão dos Santos ; Aline Rocha ..... 1440*

INDUÇÃO DE CALOGÊNESE IN VITRO EM *PSIDIUM GUAJAVA* ..... 1443

*Mayla Bessa Scotta ; Stefani Pereira Lopes ; Kaoany Ferreira da Silva ; Milene Miranda Praça Fontes ; Elias Terra Werner..... 1443*

SILÍCIO E AMINOÁCIDOS NO MANEJO DE *MELOIDOGYNE ENTEROLOBII* NA PRODUÇÃO DE MUDAS DE GOIABEIRA ..... 1447

*Alejandro Pio de Souza ; Débora Cristina Coitinho Barloesius ; Antonio Fernando de Souza ; Anderson de Oliveira Assis ; Marcus Vinicius Sandoval Paixão ; Kevilin de Jesus Leite..... 1447*

**Abacate .....1450**

FENOLOGIA REPRODUTIVA DO ABACATEIRO HASS EM REGIÃO DE CLIMA SUBTROPICAL DE SANTA CATARINA..... 1451

*Alberto Fontanella Brighenti ; Ricardo Cipriani ; Carolina Müller Zimmermann ; Jackson Felipe Cardoso ; Luana Paim Capistrano ; Aparecido Lima da Silva ..... 1451*

AÇÃO DOS REGULADORES DE CRESCIMENTO NO MANEJO DA ABSCISÃO E MATÉRIA SECA DA VARIEDADE 'HASS' DE ABACATE (*PERSEA AMERICANA MILL.*) ..... 1454

*Hyan Phelipe Ramirez Canales ; Márcio de Carvalho Pires ; Osvaldo Kiyoshi Yamanishi ; João Lucas Pimentel Duarte ; Firmino Nunes de Lime ; Michelle Souza Vilela ..... 1454*

VIABILIDADE ECONÔMICA DO CULTIVO DA VARIEDADE 'HASS' DE ABACATE (*PERSEA AMERICANA MILL.*) NO ESTADO DE MINAS GERAIS ..... 1458

*Hyan Phelipe Ramirez Canales ; Márcio de Carvalho Pires ; Firmino Nunes de Lime ; Osvaldo Kiyoshi Yamanishi ; João Lucas Pimentel Duarte ; Gabriel Miranda Soares..... 1458*

FENOLOGIA DEL AGUACATE HASS EN EL TROPICO ANDINO DE CALDAS, COLOMBIA ..... 1461

*Juan Sebastian Arias Garcia ; Danielle Fabíola Pereira da Silva ; Alejandro Hurtado Salazar ; Rodrigo Alejandro Iturrieta ; Nelson Ceballos-aguirre..... 1461*

CUSTO DE PRODUÇÃO DE POMAR DE ABACATEIRO SOB DIFERENTES DOSES DE GESSO AGRÍCOLA ..... 1464

*Ana Claudia Costa ; Diogo Mendes da Silva ; Pedro Maranhã Peche ; Leila Aparecida Salles Pio ; Deniete Soares Magalhães ; Renato Elias Fontes..... 1464*

AVALIAÇÃO DO ATRATIVO DE ABELHAS APIS BLOOM SOBRE A POLINIZAÇÃO DO AVOCADO 'HASS' EM POMAR IRRIGADO ..... 1468

*Aloisio Costa Sampaio ; Laura Chabes Pereira ; João Pedro da Silva Faria ..... 1468*

LEVANTAMENTO DE FUNGOS ASSOCIADOS AO CANCRO E SECA DOS PONTEIROS EM POMARES DE ABACATEIRO..... 1472

*João Lucas Pimentel Duarte ; Jefferson Bertin Vélez-olmedo ; Bianca Samay Angelino Bonfim ; Luiz Eduardo Bassay Blum ; Osvaldo Kiyoshi Yamanishi ; Danilo Batista Pinho ..... 1472*

AVALIAÇÃO DOS TEORES DE MATÉRIA SECA DE VARIEDADES DE ABACATES ( <i>PERSEA AMERICANA</i> ) NA CEAGESP DE SÃO PAULO .....	1476
<i>Gabriel Vicente Bitencourt de Almeida ; Cristina Dini Staliano ; Tiago de Freitas Soares ; Lucas de Sousa Alves ; Fernando Ferrari Putti .....</i>	
<b>Maracujá .....</b>	<b>1481</b>
ESTABILIDADE PRODUTIVA DE POPULAÇÕES F1 E F2 DE MARACUJAZEIRO 'SCS437 CATARINA' .....	1482
<i>Rafael Roveri Sabião ; Eduardo Cesar Brugnara .....</i>	
ENXERTIA HIPOCOTILEDONAR DO MARACUJAZEIRO-AZEDO 'SCS437 CATARINA' SOBRE MARACUJAZEIRO-DOCE .....	1486
<i>Henrique Belmonte Petry ; Eder Oneide Kurschner ; Mauro Ferreira Bonfim Júnior ; Gilmar Antônio Nava ; Eduardo da Costa Nunes ; Márcio Sônego .....</i>	
EMERGÊNCIA E CRESCIMENTO DO MARACUJAZEIRO SILVESTRE ( <i>PASSIFLORA FOETIDA</i> L.) SOB ESTRESSE SALINO .....	1490
<i>Roberto Ítalo Lima da Silva ; Adriana Pricilla Jales Nascimento ; Gleyse Lopes Fernandes de Souza ; Josevan de Andrade Silva ; Francisco Thiago Coelho Bezerra ; Lourival Ferreira Cavalcante ; Rejane Maria Nunes Mendonça .....</i>	
CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA DE FRUTOS DE <i>PASSIFLORA</i> DA BAIXADA MARANHENSE E CULTIVARES .....	1494
<i>Wilitan da Silva Martins ; Giselle Cristina da Silva Carneiro ; Luis Alberto Rocha Rodrigues Junior ; Luís Carlos Ferreira Reis ; José Ribamar Gusmão Araújo ; Adriely Sá Menezes do Nascimento .....</i>	
SOMA TÉRMICA E FENOLOGIA DE MARACUJAZEIRO-AMARELO SOB ADUBAÇÃO ORGANOMINERAL .....	1498
<i>Caroline dos Santos Ferreira ; Amanda Rolim Angelico ; Fernando Fantini Mendes ; Marcelo de Souza Silva .....</i>	
CRESCIMENTO VEGETATIVO DE MUDAS DE MARACUJAZEIRO EM CULTIVO PROTEGIDO, SOB DOSES DE BORO VIA APLICAÇÃO FOLIAR .....	1502
<i>Leonardo Tullio ; Rhogerson Rhaffael Moreira .....</i>	
USO DE ADUBAÇÃO ORGANOMINERAL NO DESENVOLVIMENTO VEGETATIVO DE MARACUJAZEIRO-AZEDO .....	1506
<i>Amanda Rolim Angelico ; Caroline dos Santos Ferreira ; Fernando Fantini Mendes ; Marcelo de Souza Silva .....</i>	
PRODUÇÃO ACUMULADA DO MARACUJAZEIRO-AZEDO 'SCS437 CATARINA' SOB DIFERENTES MÉTODOS DE IRRIGAÇÃO .....	1510
<i>Sandoval Miguel Ferreira ; Diego Adílio da Silva ; Miriele de Oliveira Almeida ; Henrique Belmonte Petry ; Márcio Sônego ; Álvaro José Back .....</i>	
QUALIDADE FISIOLÓGICA DE LOTES COMERCIAIS DE SEMENTES DE MARACUJAZEIRO-DOCE ARMAZENADAS POR LONGO PERÍODO .....	1514
<i>Jamile da Silva Oliveira ; Flávia Aparecida da Silveira ; Adriana Lopes da Luz ; Fábio Gelape Faleiro ; Nilton Tadeu Vilela Junqueira ; Luis Carlos Galhardo .....</i>	
EFEITO DO ESTÁDIO DE MATURAÇÃO DE FRUTOS E DE REGULADORES VEGETAIS NA GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE MARACUJÁ-DOCE CV BRS MEL DO CERRADO .....	1518
<i>Flávia Aparecida da Silveira ; Jamile da Silva Oliveira ; José Eufrosino de Araújo Neto ; Geisybell Lopes Damacena ; Ruth Soares Lopes ; Fábio Gelape Faleiro .....</i>	
CRESCIMENTO DO MARACUJAZEIRO-AZEDO ENXERTADO SOB SALINIDADE DA ÁGUA E MULCHING PLÁSTICO .....	1522
<i>Antônio Gustavo de Luna Souto ; Lourival Ferreira Cavalcante ; Edinete Nunes de Melo ; Ítalo Herbert Lucena Cavalcante ; Roberto Ítalo de Lima da Silva ; Rejane Maria Nunes Mendonça .....</i>	
TÉCNICAS DE SUPERAÇÃO DE DORMÊNCIA EM SEMENTES DE MARACUJÁ AMARELO .....	1525
<i>Carem Rosane Coutinho Saraiva ; Francine Bonemann Madruga ; Cristina Rossetti ; Isabela da Rosa Bersch ; Natalia Pedra Madruga ; Lilian Vanussa Madruga de Tunes .....</i>	

FOTOSSÍNTESE E PRODUTIVIDADE DO MARACUJAZEIRO-AMARELO ENXERTADO, IRRIGADO COM ÁGUA SALINA E MULCHING PLÁSTICO NO SOLO .....	1528
<i>Antônio Gustavo de Luna Souto ; Edinete Nunes de Melo ; Lourival Ferreira Cavalcante ; Ítalo Herbert Lucena Cavalcante ; Roberto Ítalo Lima da Silva ; Walter Esfrain Pereira .....</i>	
GIBERELINA NA GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE MARACUJÁ .....	1531
<i>Mario Zanon Neto ; Antonio Carlos Borsoi Neto ; Matheus Santos Ribeiro ; Carlos Silvério de Sousa Faustino ; Marcus Vinicius Sandoval Paixão ; Helio Pena de Faria Junior .....</i>	
PRODUTIVIDADE DO MARACUJAZEIRO-AZEDO EM FUNÇÃO DE IDADES DA MUDA .....	1534
<i>Ivo de Sá Motta ; Eder Comunello ; Marcio Akira Ito ; Guilherme Cardoso Oba ; Inara Angelica Nascimento Bitencourt ; Christian Caldeira Druziani .....</i>	
DESENVOLVIMENTO VEGETATIVO DO MARACUJAZEIRO-AZEDO SOBRE ESPÉCIES E HÍBRIDOS DE MARACUJAZEIROS PORTA-ENXERTOS NO NORTE-MT .....	1539
<i>Givanildo Roncatto ; Dulândula Silva Miguel Wruck ; Silvia de Carvalho Campos Botelho ; Suzinei Silva Oliveira ; Marcelo Ribeiro Romano ; Carlos Antônio Távora de Araújo .....</i>	
DESEMPENHO DA PRODUÇÃO DE MARACUJAZEIRO AZEDO SOBRE PORTA-ENXERTOS DE MARACUJAZEIROS NO NORTE-MT .....	1543
<i>Givanildo Roncatto ; Dulândula Silva Miguel Wruck ; Silvia de Carvalho Campos Botelho ; Suzinei Silva Oliveira ; Marcelo Ribeiro Romano ; Carlos Antônio Távora de Araújo .....</i>	
PANORAMA DA PRODUÇÃO DE MUDAS DE MARACUJÁ EM AMBIENTE PROTEGIDO EM SANTA CATARINA .....	1547
<i>Diego Adílio da Silva ; Henrique Belmonte Petry ; Natan da Rosa Porto ; Sandoval Miguel Ferreira .....</i>	
CONDIÇÕES FITOSSANITÁRIAS PARA O CULTIVO DE MARACUJAZEIRO EM SANTA CATARINA E O IMPACTO DA ADOÇÃO DO VAZIO SANITÁRIO NO COMBATE DA VIROSE-DO-ENDURECIMENTO-DOS-FRUTOS NA SAFRA 2020/2021. ....	1550
<i>Fabiane dos Santos ; Flávia Kauduinski Cardoso ; Amanda Miola ; Daniel Remor Moritz ; Clovis Adriano Teixeira Paes ; Alexandre Mees .....</i>	
ESTIMATIVA DE PARÂMETROS GENÉTICOS EM PROGÊNIES DE MARACUJAZEIRO AZEDO SOB SELEÇÃO RECORRENTE VIA MÉTODOS BAYESIANOS .....	1554
<i>Alexandre Pio Viana ; Andre Oliveira Souza ; Flavia Alves da Silva ; Natan Ramos Cavalcante .....</i>	
LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO, VOLUMES DE COVA E POLÍMERO HIDRORETENTOR NO CRESCIMENTO DO MARACUJAZEIRO-AZEDO .....	1557
<i>Ana Paula Pereira do Nascimento ; Antônio Gustavo de Luna Souto ; Edinete Nunes de Melo ; Marlene Pereira do Nascimento ; Lourival Ferreira Cavalcante ; Ítalo Herbert de Lucena Cavalcante .....</i>	
AVALIAÇÃO DE PROGÊNIES DE MARACUJAZEIRO À VERRUGOSE ( <i>CLADOSPORIUM</i> SP.), EM CONDIÇÕES DE CASA DE VEGETAÇÃO .....	1561
<i>José Ricardo Peixoto ; Ianne Lara de Oliveira Meireles ; Renata Santos de Mendonça ; Michelle Souza Vilela ; Rosa Maria de Deus ; João Victor Mezza de Avila .....</i>	
QUALIDADE DE SEMENTES DE MARACUJAZEIRO-AZEDO 'SCS437 CATARINA' EM FUNÇÃO DO ESTÁDIO DE MATURAÇÃO E DO TEMPO DE ARMAZENAMENTO DOS FRUTOS .....	1564
<i>Graziela Goulart Tártari ; Sergio Francisco Schwarz ; André Samuel Strassburger ; Henrique Belmonte Petry ; Gilson Schlindwein ; Leonardo André Schneider .....</i>	
FISCALIZAÇÕES DO VAZIO SANITÁRIO PARA O CULTIVO DO MARACUJAZEIRO EM SANTA CATARINA .....	1568
<i>Daniel Remor Moritz ; Clovis Adriano Teixeira Paes ; Fabiane dos Santos ; Alexandre Mees ; Amanda Miola ; Flávia Kauduinski Cardoso .....</i>	
MONITORAMENTO DE RESÍDUOS DE AGROTÓXICOS EM FRUTOS DE MARACUJÁ NO ESTADO DE SANTA CATARINA .....	1571
<i>Clovis Adriano Teixeira Paes ; Daniel Remor Moritz ; Fabiane dos Santos ; Alexandre Mees ; Amanda Miola ; Flávia Kauduinski Cardoso .....</i>	
SALINIDADE NO DESENVOLVIMENTO DE MUDAS DE MARACUJAZEIRO-AZEDO .....	1574

<i>Graziela Goulart Tártari ; Luis Henrique dos Santos Ebeling ; Leonardo André Schneider ; Henrique Belmonte Petry ; Andre Samuel Strassburger ; Sergio Francisco Schwarz.....</i>	1574
COMPORTAMENTO VEGETATIVO, PRODUTIVO E REPRODUTIVO DE PASSIFLORACEAS DA BAIXADA MARANHENSE E INTRODUZIDAS .....	1578
<i>Bárbara Vitória Oliveira Pereira ; Luis Alberto Rocha Rodrigues Junior ; Giselle Cristina da Silva Carneiro ; Wilitan da Silva Martins ; José Ribamar Gusmão Araújo ; Thalison Santos Caldas .....</i>	1578
MORFOFISIOLOGIA DE MUDAS ALTAS DE MARACUJAZEIRO AZEDO PROPAGADAS COM FERTILIZANTE DE LIBERAÇÃO CONTROLADA .....	1581
<i>Luanna Fernandes Pereira ; Sylvana Naomi Matsumoto ; Carlos Eduardo Magalhães dos Santos ; Ednilson Carvalho Teixeira ; Joseane Turquete Ferreira .....</i>	1581
DÉFICIT HÍDRICO E NECESSIDADE DE IRRIGAÇÃO DO MARACUJAZEIRO NA REGIÃO DE CHAPECÓ, SANTA CATARINA .....	1585
<i>Álvaro José Back ; Henrique Belmonte Petry ; Márcio Sônego ; Rafael Roveri Sabião .....</i>	1585
AVALIAÇÃO AGRONÔMICA DE 24 PROGÊNIES DE MARACUJAZEIRO AZEDO NO DISTRITO FEDERAL .....	1589
<i>Isadora Nogueira ; Anne Pinheiro Costa ; Michelle Souza Vilela ; José Ricardo Peixoto ; Sara Thiemi Kozuma ; Sofia Jabber de Souza .....</i>	1589
PREFERÊNCIA PARA OVIPOSIÇÃO DA MOSCA-DO-BOTÃO-FLORAL DO MARACUJAZEIRO-AZEDO (PASSIFLORA EDULIS SIMS.) .....	1593
<i>Erica Frazão Pereira de Lorenzi ; Victor de Freitas Michels ; Betina Emerick Pereira ; Henrique Belmonte Petry ; Birgit Harter-marques .....</i>	1593
REAÇÃO EM PROGÊNIES DE MARACUJAZEIRO À SEPTORIOSE (SEPTORIA PASSIFLORAE), EM CONDIÇÕES DE CASA DE VEGETAÇÃO .....	1597
<i>Márcio de Carvalho Pires ; Ianne Lara de Oliveira Meireles ; José Ricardo Peixoto ; Júlia Maria Silva Martins ; Karolina Alves de Sousa ; Carlos Oliveira Castro .....</i>	1597
MATÉRIA ORGÂNICA E POTÁSSIO NO SOLO COM MARACUJAZEIRO-AZEDO IRRIGADO EM COVAS COM POLÍMERO HIDRORETENTOR.....	1600
<i>Ana Paula Pereira do Nascimento ; Antônio Gustavo de Luna Souto ; Edinete Nunes de Melo ; Marlene Pereira do Nascimento ; Lourival Ferreira Cavalcante ; Ítalo Herbert de Lucena Cavalcante .....</i>	1600
AVALIAÇÃO FÍSICA E FÍSICO-QUÍMICA DE 5 PROGÊNIES SUPERIORES DE MARACUJAZEIRO AZEDO CULTIVADOS NO DISTRITO FEDERAL .....	1604
<i>Isadora Nogueira ; Anne Pinheiro Costa ; Michelle Souza Vilela ; Everton Fulgêncio de Oliveira ; Marcos Brício da Silva Aguiar ; José Ricardo Peixoto .....</i>	1604
EFICÁCIA DE FUNGICIDAS PARA O CONTROLE DA VERRUGOSE DO MARACUJAZEIRO .....	1608
<i>Mauro Ferreira Bonfim Junior ; Gustavo Cittadin Mazucco ; Fábio Feltrin Fabro ; Henrique Belmonte Petry .....</i>	1608
INTERVALOS E DOSES DE APLICAÇÃO DE FOSFITO DE POTÁSSIO PARA O CONTROLE DA VERRUGOSE DO MARACUJAZEIRO .....	1611
<i>Mauro Ferreira Bonfim Junior ; Laine Denez ; Míriam Daleffe Innocenti ; Henrique Belmonte Petry ; Emílio Della Bruna.....</i>	1611
DESENVOLVIMENTO REPRODUTIVO DO MARACUJAZEIRO-AZEDO (PASSIFLORA EDULIS) NO SUL DE SANTA CATARINA .....	1615
<i>Erica Frazão Pereira de Lorenzi ; Betina Emerick Pereira ; Victor de Freitas Michels ; Henrique Belmonte Petry ; Birgit Harter-marques .....</i>	1615
ISOLAMENTO E OBTENÇÃO DE CULTURAS AXÊNICAS IN VITRO DE SEGMENTOS NODAIS DE PLANTAS ADULTAS DE MARACUJAZEIRO-DOCE (PASSIFLORA ALATA CURTIS).....	1618
<i>Eduardo da Costa Nunes ; Henrique Belmonte Petry ; Diego Adílio da Silva ; Fabio Feltrin Fabro .....</i>	1618
DESENVOLVIMENTO VEGETATIVO DAS CULTIVARES DE MARACUJAZEIRO 'SERTÃO FORTE' E 'MARACUJÁ-AMARELO' .....	1623
<i>Laís Pereira Botelho ; Emanuele dos Santos Cardoso ; Emilly dos Santos Cardoso ; Johnny da Silva Rodrigues ; Ivanildo Schmith Kuster ; Sara Dousseau Arantes .....</i>	1623

PRECOCIDADE DA FASE REPRODUTIVA DE PLANTAS DE MARACUJAZEIRO AZEDO INDUZIDA POR INIBIDOR DA BIOSÍNTESE DE GIBERELINA.....	1626
<i>Ednilson Carvalho Teixeira ; Sylvana Naomi Matsumoto ; Luanna Fernandes Pereira ; Carla de Souza Almeida ; Milena Lima Fernandes ; Heberton Lima Fagundes.....</i>	
AVALIAÇÃO DE PROGÊNIES DE MARACUJAZEIRO À SEPTORIOSE ( <i>SEPTORIA PASSIFLORAE</i> ), EM AMBIENTE PROTEGIDO .....	1630
<i>Ianne Lara de Oliveira Meireles ; José Ricardo Peixoto ; Michelle Souza Vilela ; Jordana Moura Caetano ; João Pedro Rozendo de Souza ; Roberta Tayna Vassalo Messias.....</i>	
REGISTRO DE NOVA OCORRÊNCIA: TRAÇA DAS CRUCÍFERAS NO MARACUJAZEIRO-AZEDO. ....	1633
<i>Betina Emerick Pereira ; Érica Frazão Pereira de Lorenzi ; Henrique Belmonte Petry .....</i>	
SELEÇÃO DE PROGÊNIES DE MARACUJAZEIRO RESISTENTES A VERRUGOSE ( <i>CLADOSPORIUM SP.</i> ), EM AMBIENTE PROTEGIDO .....	1636
<i>Ianne Lara de Oliveira Meireles ; José Ricardo Peixoto ; Renata dos Santos Mendonça ; Ricardo Carmona ; Ana Catarina Jesus Peres ; Marcelo Abreu Flores Toscano .....</i>	
FENOLOGIA E ACÚMULO TÉRMICO EM GENÓTIPOS DE MARACUJAZEIRO-AZEDO NO VALE DO CAÍ - SUL DO BRASIL.....	1638
<i>Leonardo André Schneider ; Graziela Goulart Tartari ; Vinícius Ribeiro Jardim ; Gilmar Schafer ; Henrique Belmonte Petry ; Sergio Francisco Schwarz.....</i>	
AVALIAÇÃO DA RESISTENCIA DE PROGÊNIES DE MARACUJAZEIRO À VIROSE DO ENDURECIMENTO DOS FRUTOS ( <i>COWPEA APHID-BORNE MOSAIC VIRUS</i> ), EM AMBIENTE PROTEGIDO.....	1642
<i>Renata Santos de Mendonça ; Ianne Lara de Oliveira Meireles ; José Ricardo Peixoto ; Michelle Souza Vilela ; Luiz Henrique Araújo Campos ; Jordana Moura Caetano.....</i>	
SELEÇÃO DE PROGÊNIES RESISTENTES DE MARACUJAZEIRO À VIROSE DO ENDURECIMENTO DOS FRUTOS ( <i>COWPEA APHID-BORNE MOSAIC VIRUS</i> ), EM CASA DE VEGETAÇÃO.....	1645
<i>Renata Santos de Mendonça ; Ianne Lara de Oliveira Meireles ; José Ricardo Peixoto ; Ricardo Carmona ; Rosa Maria de Deus ; Firmino Nunes de Lima.....</i>	
INTENSIDADES DE PODA DE FORMAÇÃO E VOLUMES DE RECIPIENTES NA PRODUÇÃO DE MUDAS AVANÇADAS DE MARACUJAZEIRO-AZEDO .....	1648
<i>Fabio Feltrin Fabro ; Henrique Belmonte Petry ; Darlan Rodrigo Marchesi ; Leonardo André Schneider .....</i>	
REAÇÃO DE PROGÊNIES DE MARACUJAZEIRO À ANTRACNOSE ( <i>COLLETOTRICHUM GLOEOSPORIOIDES</i> ), EM AMBIENTE PROTEGIDO .....	1652
<i>João Pedro Rozendo de Souza ; Ianne Lara de Oliveira Meireles ; José Ricardo Peixoto ; Márcio de Carvalho Pires ; Julia Maria Silva Martins ; Osvaldo Kiyoshi Yamanishi .....</i>	
INTRODUÇÃO DA CULTURA DO MARACUJAZEIRO NO OESTE CATARINENSE.....	1655
<i>Thiago Marchi ; Ivan Tormem ; Rafael Roveri Sabião ; Jeferson João Soccol ; Elisa Maria Bosetti ; Paulo Ricardo Ficagna.....</i>	
AVALIAÇÃO DE PRODUÇÃO DE ESPÉCIES E HÍBRIDOS DE PORTA-ENXERTOS SOB MARACUJAZEIRO-AZEDO EM TERRA NOVA DO NORTE-MT .....	1658
<i>Givanildo Roncatto ; Dulândula Silva Miguel Wruck ; Silvia de Carvalho Campos Botelho ; Suzinei Silva Oliveira ; Marcelo Ribeiro Romano ; Carlos Antônio Távora de Araujo.....</i>	
PROGRAMA 'MUDAS SEGURAS DE MARACUJÁ': SUA CRIAÇÃO E SEUS EFEITOS NA PRODUÇÃO DE MUDAS E FRUTOS DE MARACUJÁ EM SANTA CATARINA.....	1662
<i>Natan da Rosa Porto ; Diego Adilio da Silva ; Sandoval Miguel Ferreira ; Henrique Belmonte Petry ; Darlan Rodrigo Marchesi.....</i>	
QUALIDADE FISIOLÓGICA DE LOTES COMERCIAIS ARMAZENADOS DE SEMENTES DE CULTIVARES DE MARACUJAZEIROS SILVESTRES .....	1666
<i>Jamile da Silva Oliveira ; Flávia Aparecida da Silveira ; Adriana Lopes da Luz ; Fábio Gelape Faleiro ; Nilton Tadeu Vilela Junqueira ; Luis Carlos Galhardo.....</i>	
EFEITO DE REGULADORES VEGETAIS E DO ARMAZENAMENTO NA GERMINAÇÃO DE LOTES DE SEMENTES DA CULTIVAR BRS MINIMARACUJÁ AMARELO .....	1670

<i>Flávia Aparecida da Silveira ; Jamile da Silva Oliveira ; Geisybell Lopes Damacena ; José Eufrosino de Araújo Neto ; Isabella Gomes Viana ; Fábio Gelape Faleiro</i> .....	1670
<b>Frutas Nativas</b> .....	<b>1674</b>
ENXERTIA DE ARAUCARIA ARAUCANA (MOL.) K. KOCH. EM ARAUCARIA ANGUSTIFOLIA (BERTOL.) KUNTZE .....	1675
<i>Caroline Cruz de Mello ; Flávio Zanette ; Luiz Antonio Biasi ; Ivar Wendling ; Valdeci Constantino</i> .....	1675
DIAGNÓSTICO E CARACTERIZAÇÃO DE LOCAIS DE REGISTRO DE GUABIROBEIRAS EM ESTUDO REALIZADO NO RIO GRANDE DO SUL .....	1687
<i>Cristiane de Lima Wesp</i> .....	1687
PARASITOIDES ASSOCIADOS À MOSCA-DAS-FRUTAS EM FRUTÍFERAS NATIVAS NOS MUNICÍPIOS DE VIDEIRA E RIO DAS ANTAS, SC .....	1692
<i>Janaína Pereira dos Santos ; Alexandre Carlos Menezes-netto ; Juracy Caldeira Lins Junior</i> .....	1692
EMPREGO DE ANTIBIÓTICOS PARA O CONTROLE DE BACTÉRIAS ENDÓGENAS VISANDO À MICROPROPAGAÇÃO DO CAMU-CAMU ( <i>MYRCIARIA DUBIA</i> (KUNTH) MCVAUGH.) .....	1696
<i>Maria da Conceição da Rocha Araújo ; Hosana Carolina dos Santos Barreto ; Edvan Alves Chagas ; Jéssica Karen Lorenzon ; Deila Cristina Vieira da Silva ; Vinicius da Costa Silva</i> .....	1696
PORTA-ENXERTO PARA CLONAGEM DE CUPUAÇUZEIRO .....	1699
<i>Lucas Antonio Pinehiro Gatti ; Camila Monteiro Salgado ; Walnice Maria Oliveira do Nascimento</i> .....	1699
EFEITO DO GENOTIPO SOBRE A ENXERTIA POR GARFAGEM EM CASTANHEIRA-DO-BRASIL .....	1703
<i>Walnice Maria Oliveira do Nascimento ; Camila Monteiro Salgado ; Nazaro Cavalcante Bandeira Neto ; Olavo Tavares Souza ; Fabiano Luis de Sousa Ramos Filho</i> .....	1703
AIB NO ENRAIZAMENTO DE ESTACAS DE SIRIGUELA COM SUBSTRATO A BASE DE ESTERCO BOVINO .....	1707
<i>Igor Stang Becalli ; Erielle Westfal ; Jenifer Coutinho Salvador ; Glicimar Breger de Sousa ; Marcus Vinicius Sandoval Paixão ; Lucas Novelli Ziviani</i> .....	1707
GIBERELINA NA GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE ARAÇÁ .....	1711
<i>Debora Guimaraes Alves ; Victor Emanuel Lirio Rocha ; Bartouvino Costa Neto ; Lucas Novelli Ziviani ; Marcus Vinicius Sandoval Paixao ; Pedro Antonio da Silva Costa</i> .....	1711
ANÁLISE QUÍMICA DE ECÓTIPOS E VARIEDADE DE AÇAÍ ( <i>EUTERPE OLERACEA</i> MART.) NO MARANHÃO .....	1714
<i>Wilitan da Silva Martins ; Icaro Daniel Sousa de Sá ; José Ribamar Gusmão Araújo ; Flaviana Almeida dos Santos ; Thays Frazão de Jesus ; Luís Carlos Ferreira Reis</i> .....	1714
AIB NO ENRAIZAMENTO DE ESTACAS DE SIRIGUELA .....	1719
<i>Lucas Novelli Ziviani ; Gustavo Miranda Cremonini ; Dioliana Ponte Coswosck ; Marcus Vinicius Sandoval Paixão ; Jusciane Marques de Jesus ; Rafaela Barreto Cazaroto Grobério</i> .....	1719
EFEITO DE NÍVEIS DE DIÓXIDO DE CARBONO (CO <sub>2</sub> ) NA QUALIDADE DE GRUMIXAMA ( <i>EUGENIA BRASILIENSIS</i> L.) SOB ARMAZENAMENTO EM ATMOSFERA CONTROLADA .....	1723
<i>João Felipe Santiago Neto ; Poliana Cristina Spricigo ; Fernando Formigoni Auricchio ; Ana Luísa Figueredo Machado ; Hellen Renata Correia de Souza ; Angelo Pedro Jacomino</i> .....	1723
EFEITO DA DENSIDADE APARENTE E DE TEORES DE FÓSFORO NO SUBSTRATO NA EFICÁCIA DA ALPORQUIA EM PEQUIZEIRO .....	1726
<i>Ricardo Carmona ; Antônio Alves de Oliveira Júnior ; Helenice Moura Gonçalves ; Bruno Santos Conceição ; Thiago Estácio da Costa ; José de Oliveira Cruz</i> .....	1726
DESENVOLVIMENTO DE UM PROTOCOLO PARA ORGANOGÊNESE EM <i>EUGENIA UNIFLORA</i> (MYRTACEAE) .....	1729
<i>Lucas Barasuol Franco ; Bruna Ronchi Hermann ; Valdir Marcos Stefenon</i> .....	1729
PARÂMETROS BIOMÉTRICOS DA ÁREA FOLIAR DE ARAÇAZEIRO .....	1732
<i>Danielle Fabíola Pereira da Silva ; Francielly Rodrigues Gomes ; Cláudia Dayane Marques Rodrigues ; Kamilla Moraes Silveira ; Isabelly da Silva Gonçalves ; Andreia Somera</i> .....	1732
AValiação de Quebra de Dormência em Sementes de Umbuzeiro .....	1735

<i>Antonio Marcos de Oliveira Brito ; Aline Rocha</i> .....	1735
EFEITO DA GIBERELINA NA GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE JENIPAPO .....	1739
<i>Gabriel Fontana Donadia ; Gustavo Miranda Cremonini ; Rafaela Barreto Cazaroto Grobério ; Guilherme Corona Barloesius ; Brunella Neumeg Sperandio ; Marcus Vinícius Sandoval Paixão</i> .....	1739
PEGAMENTO DE ENXERTIA EM COMBINAÇÕES ENXERTO:PORTA-ENXERTO DE CLONES DE CACAUEIRO .....	1742
<i>Victor Martins Maia ; Anna Beatriz Ferreira Santos ; Geilza Coutinho Oliveira ; Diogo Barreto Magalhães ; Samuel Gustavo Ribeiro de Souza ; George Andrade Sodré ; Alcinei Místico Azevedo</i> .....	1742
RESISTÊNCIA DOS CULTIVARES ALCÂNTARA, HELENA, MATTOS, NONANTE E PIERRI AS DOENÇAS DE GOIABEIRA-SERRANA .....	1747
<i>Leonardo Araujo ; Felipe Augusto Moretti Ferreira Pinto ; Mariuccia Schlichting de Martin ; Cristiano João Arioli ; Jose Masanori Katsurayama</i> .....	1747
INFLUÊNCIA DO TAMANHO E PRESENÇA DE DESINFECÇÃO EM SEMENTES DE PITANGA .....	1751
<i>Cristina Rossetti ; Carem Rosane Coutinho Saraiva ; Francine Bonemann Madruga ; Isabela da Rosa Bersch ; Bruna Xavier Cardoso ; Lilian Vanussa Madruga de Tunes</i> .....	1751
INFLUÊNCIA DA EMBALAGEM DE ARMAZENAMENTO DE SEMENTES DE UMBUZEIRO NA EMERGÊNCIA .....	1754
<i>Guilherme Pereira Evangelista Alves ; Aline Rocha</i> .....	1754
EFEITO DO ARMAZENAMENTO E DA IMERSÃO EM ÁGUA NA QUEBRA DE DORMÊNCIA DE SEMENTES DE UMBUZEIRO .....	1757
<i>Guilherme Pereira Evangelista Alves ; Aline Rocha ; Leonardo Feijó Cadena de Oliveira Filho</i> .....	1757
TAMANHO DA SEMENTE NA GERMINAÇÃO DE JABUTICABA .....	1761
<i>Carem Rosane Coutinho Saraiva ; Cristina Rossetti ; Francine Bonemann Madruga ; Isabela da Rosa Bersch ; Keliane Corrêa Boeira ; Mateus da Silveira Pasa</i> .....	1761
EFEITO ANTIBACTERIANO DOS ÓLEOS ESSENCIAIS DE PLANTAS CONDIMENTARES E MEDICINAIS NO CONTROLE DE CONTAMINANTES NA MICROPROPAGAÇÃO DE CAÇARI ( <i>MYRCIARIA DUBIA</i> ) ( <i>H.B.K</i> ) <i>MCVAUGH</i> ) .....	1764
<i>Bilovenie Etienne ; Deila Cristina Vieira da Silva ; Hosana Carolina dos Santos Barreto ; Maria da Conceição da Rocha Araújo ; Caroline Marques Silva ; Edvan Alves Chagas</i> .....	1764
CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA DO CAMBUI ( <i>MYRCIARIA FLORIBUNDA</i> ( <i>H. WEST EX WILLD.</i> ) <i>O. BERG</i> ) .....	1768
<i>Wellington Manoel dos Santos ; José Dailson Silva de Oliveira ; Patrícia da Silva Santos ; David Javier Matuz Zarate ; Eurico Eduardo Pinto de Lemos</i> .....	1768
ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS DO JATOBÁ ( <i>HYMENAEA COURBARIL</i> ) COMO FERRAMENTA PARA A FORMULAÇÃO DE PRODUTOS ALIMENTÍCIOS NO BRASIL .....	1773
<i>Gustavo Veiga de Paula ; Julia Silva Pereira dos Santos ; Paulo Ricardo Rodrigues de Jesus ; Lucas Felipe dos Ouros ; Nicholas Zanette Molha ; Magali Leonel</i> .....	1773
DESENVOLVIMENTO E ANÁLISE BIOMÉTRICA DO AÇAIZEIRO BRS PARÁ EM SISTEMA AGROFLORESTAL.....	1777
<i>Emanuel Holanda Bastos ; Thays Frazão de Jesus ; Wilitan da Silva Martins ; José Ribamar Gusmão Araújo ; Adriely Sá Menezes do Nascimento ; Gisselle Cristina da Silva Carneiro</i> .....	1777
USO DE ÓLEOS ESSENCIAIS NO CONTROLE DE BACTÉRIAS ISOLADAS DA MICROPROPAGAÇÃO DE ARAÇÁ-BOI ( <i>EUGENIA STIPITATA</i> <i>MC VAUGH</i> ).....	1781
<i>Hosana Carolina dos Santos Barreto ; Bruna da Silva Salvador ; Bilovenie Etienne ; Maria da Conceição da Rocha Araújo ; Edvan Alves Chagas ; Jéssica Karen Lorenzon</i> .....	1781
ÓLEOS ESSENCIAIS NO CONTROLE DE <i>COLLETOTRICHUM</i> SP. CONTAMINANTE NO PROCESSO <i>IN VITRO</i> DE ARAÇÁ-BOI ( <i>EUGENIA STIPITATA</i> <i>MCVAUGH</i> ) .....	1785
<i>Caroline Marques Silva ; Taise Pereira da Silva ; Kedma da Silva Matos ; Edvan Alves Chagas ; Maria da Conceição da Rocha Araújo ; Hosana Carolina dos Santos Barreto</i> .....	1785
TÉCNICA DO ESTIOLAMENTO NA PROPAGAÇÃO DE CAMBUCIZEIRO .....	1788

<i>Marcelo Brossi Santoro ; Pedro José Catto ; Francisco André Ossamu Tanaka ; Angelo Pedro Jacomino ; Simone Rodrigues da Silva.....</i>	1788
USO DE ANTIBIÓTICOS NO CONTROLE DE BACTÉRIAS ISOLADAS DA MICROPROPAGAÇÃO DE ARAÇÁ-BOI ( <i>EUGENIA STIPITATA</i> MC VAUGH).....	1792
<i>Caroline Marques Silva ; Bruna da Silva Salvador ; Hosana Carolina dos Santos Barreto ; Maria da Conceição da Rocha Araújo ; Bilovenie Etienne ; Edvan Alves Chagas.....</i>	1792
TRATAMENTOS PRÉ GERMINATIVOS NA EMERGÊNCIA E DESENVOLVIMENTO DE PLÂNTULAS DE PITANGUEIRA.....	1795
<i>Ana Cecilia Nepomuceno Hoffay ; Gustavo Miranda Cremonini ; Luis Gustavo Araujo Cao ; Lucas Novelli Ziviani ; Marcus Vinícius Sandoval Paixão.....</i>	1795
USO DE ANTIBIÓTICOS NO CONTROLE DA CONTAMINAÇÃO EM SEGMENTOS CAULINARES DE ARAÇÁ-BOI ( <i>EUGENIA STIPITATA</i> ).....	1798
<i>Marcos Eduardo Moraes Lima ; Maria da Conceição da Rocha Araujo ; Edvan Alves Chagas ; Maria Isabel Garcia Ribeiro ; Daniel Lucas Lima Taveira ; Kariny Kuetlen Xavier Martins.....</i>	1798
DESENVOLVIMENTO DO CACHO DE <i>BUTIA ODORATA</i> - DA FLORAÇÃO À COLHEITA.....	1802
<i>Daiane Silva Lattuada ; Juliana de Marques Vilella ; Jaqueline de Mesquita Vianna ; Gilson Schlindwein ; Adilson Tonietto.....</i>	1802
DESENVOLVIMENTO DE MUDAS DE <i>EUGENIA BRASILIENSIS</i> LAM. PRODUZIDAS SOB MALHAS COLORIDAS E A PLENO SOL.....	1805
<i>Paulo Ricardo Rodrigues de Jesus ; Hebert Teixeira Cândido ; Jhuan Lucas Melo Maciel ; Sarita Leonel.....</i>	1805
RELATO DE OCORRÊNCIA DE FERRUGEM EM <i>MYRCIANTHES PUNGENS</i> (O. BERG) D. LEGRAND CAUSADA POR <i>AUSTROPUCCINIA PSIDII</i> NO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL.....	1809
<i>Rodrigo Areze da Silva Santos ; Sergio Francisco Schwarz ; Edson Bertolini ; Camila Cristina Lage de Andrade ; Magnólia Aparecida Silva da Silva.....</i>	1809
COMPONENTES PRINCIPAIS ENTRE PARÂMETROS DE QUALIDADE DE DIFERENTES ACESSOS DE UMBU.....	1813
<i>Maria Monique Tavares Saraiva ; Fernando Azevedo de Lucena ; Amanda Dias Costa ; Laesio Pereira Martins ; Raunira da Costa Araújo.....</i>	1813
EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO POSCOSECHA DE SELECCIONES DE GUAYABO DEL PAÍS ( <i>ACCA SELLOWIANA</i> BERG.) EN URUGUAY.....	1816
<i>Ana Cecilia Silveira ; Leandro Arrillaga ; Diego Rodríguez ; Olga Pascual.....</i>	1816
ANÁLISE BIOMÉTRICA DE VARIEDADE E ECOTIPOS DO AÇAÍ ( <i>EUTERPE OLERACEA</i> MART.) NO MARANHÃO.....	1821
<i>Emanuel Holanda Bastos ; Icaro Daniel Sousa de Sá ; José Ribamar Gusmão Araújo ; Flaviana Almeida dos Santos ; Thays Frazão de Jesus ; Luís Carlos Ferreira Reis.....</i>	1821
RENDIMENTO DE FRUTOS DE BACURIZEIROS ORGÂNICOS PARA USO AGROINDUSTRIAL NA AMAZÔNIA.....	1825
<i>Antonia Benedita da Silva Bronze ; Harleson Sidney Almeida Monteiro ; Viviandra Emanuelle Monteiro de Castro Trindade ; Layse Barreto de Almeida ; Sinara de Nazaré Santana Brito.....</i>	1825
CAMBUCI RIPENING: POSTHARVEST QUALITY AND VOLATILE COMPOUNDS PRODUCTION IMPLICATIONS.....	1828
<i>Angelo Pedro Jacomino ; Tatiane de Oliveira Tokairin ; Poliana Cristina Spricigo ; Thaís Pádua de Freitas ; Isabela Barroso Taver ; Eduardo Purgatto.....</i>	1828
DORMÊNCIA E LONGEVIDADE EM SEMENTES DE PEQUIZEIRO ( <i>CARYOCAR BRASILIENSE</i> ).....	1832
<i>Paulo Sergio Nascimento Lopes ; Valéria de Oliveira Pinto ; Leonardo Monteiro Ribeiro ; Cristina de Paula Santos Martins ; Mauro Franco Castro Mota ; Daiane Souza Dias ; Fabio Henrique Patez.....</i>	1832
CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DE FRUTOS DE <i>BUTIA YATAY</i> EM QUARAÍ, RS, BRASIL.....	1839
<i>Marcilio Machado Morais ; Vanessa Rosseto ; Cíntia Saydelles da Rosa ; Kevylin Oliveira da Silva ; Vanessa Bendlin Zeppenfeld ; Frederico Costa Beber Vieira.....</i>	1839
RESÍDUOS ORGÂNICOS COM POTENCIAL USO COMO FONTE NUTRICIONAL NA PRODUÇÃO ORGÂNICA DE FRUTÍFERAS NA AMAZÔNIA.....	1843



<i>Antônia Benedita da Silva Bronze ; Layse Barreto de Almeida ; Sinara de Nazaré Santana Brito ; Harleson Sidney Almeida Monteiro ; Jessivaldo Rodrigues Galvão ; Jonathan Renan Oliveira Santos</i> .....	1843
<b>AVALIAÇÃO DO FLORESCIMENTO EM AÇAÍ BRS PARÁ CONDUZIDO SOB DIFERENTES NÍVEIS DE DESBASTE</b> .....	1847
<i>Bárbara Vitória Oliveira Pereira ; Thays Frazão de Jesus ; Wilitan da Silva Martins ; José Ribamar Gusmão Araújo ; Lays Regina Batista Costa ; Emanuel Holanda Bastos</i> .....	1847
<b>AS DINÂMICAS DO CIRCUITO DO AÇAÍ (EUTERPE OLERACEA MART.) CONDUZIDOS POR AGRICULTORES FAMILIARES DO POVOADO DE RUY-VAZ, AXIXÁ - MARANHÃO</b> .....	1850
<i>Líz Vitória Pereira Araújo Oliveira ; Samantha Santos Vieira ; Ana Maria Aquino dos Anjos Ottati ; Victória Kelly de Sousa Moares ; Wilitan da Silva Martins ; Anderson Santos Caldas</i> .....	1850
<b>EVOLUCIÓN DE COMPUESTOS FUNCIONALES DURANTE LA POSCOSECHA DE SELECCIONES DE ARAZÁ (PSIDIUM CATTLEIANUM SAB)</b> .....	1853
<i>Olga Pascual ; Mariana Urraburu ; Leandro Arrillaga ; Ana Cecilia Silveira</i> .....	1853
<b>ALPORQUIA EM PEQUIZEIRO MEDIANTE O USO DE DIFERENTES SUBSTRATOS</b> .....	1857
<i>Antônio Alves de Oliveira Júnior ; Ricardo Carmona ; Helenice Moura Gonçalves ; Bruno Santos Conceição ; Thiago Estácio da Costa ; Amanda Caroline Farias Lacerda</i> .....	1857
<b>CARACTERIZAÇÃO DE GRUMIXAMA (EUGENIA BRASILIENSIS LAM.) UTILIZANDO ESPECTROSCOPIA COM ENFOQUE EM COMPOSTOS BIOATIVOS</b> .....	1860
<i>Ana Luísa Figueredo Machado ; Poliana Cristina Spricigo ; Yasmin Gabriel Ferreira Rolim Soares ; Angelo Pedro Jacomino</i> .....	1860
<b>ANÁLISE DE RISCO CLIMÁTICO PARA PRODUÇÃO DE FRUTOS DE PALMEIRA JUÇARA (EUTERPE EDULIS M.) EM SANTA CATARINA</b> .....	1864
<i>Cristina Pandolfo ; Luiz Fernando de Novaes Vianna ; Elisângela Benedet da Silva ; Fábio Martinho Zambonim</i> .....	1864
<b>USO DA TERMOTERAPIA NO CONTROLE DE CONTAMINANTES NA MICROPROPAGAÇÃO DE CAMU-CAMU (MYRCIARIA DUBIA) (KUNTH.) MCVAUGH)</b> .....	1868
<i>Daniel Lucas Lima Taveira ; Hosana Carolina dos Santos Barreto ; Maria da Conceição da Rocha Araújo ; Deila Cristina Vieira da Silva ; Maria Alzeneide da Silva Nascimento ; Edvan Alves Chagas</i> .....	1868
<b>EFEITO DO DIÂMETRO DO CAULE NA ALPORQUIA EM PEQUIZEIRO</b> .....	1872
<i>Antônio Alves de Oliveira Júnior ; Ricardo Carmona ; Helenice Moura Gonçalves ; Bruno Santos Conceição ; Thiago Estácio da Costa ; Maiza Pereira de Souza</i> .....	1872
<b>EFEITO DE ÉPOCAS NA ALPORQUIA DE PEQUIZEIRO</b> .....	1875
<i>Marcelo de Abreu Flores Toscano ; Ricardo Carmona ; Helenice Moura Gonçalves ; Bruno Santos Conceição ; Antônio Alves de Oliveira Júnior ; Maiza Pereira de Souza</i> .....	1875
<b>EFEITO DE GENÓTIPOS NA ALPORQUIA DE PEQUIZEIRO</b> .....	1878
<i>Ricardo Carmona ; José Ricardo Peixoto ; Antônio Alves de Oliveira Júnior ; Helenice Moura Gonçalves ; Bruno Santos Conceição ; Luis Carlos Carvalho Júnior</i> .....	1878
<b>EMERGÊNCIA DE PLÂNTULAS DE DUAS PROGÊNIES DE DIPTERYX ALATA VOGEL EM CONDIÇÕES DE CAMPO</b> .....	1881
<i>Helenice Moura Gonçalves ; Fabiana de Gois Aquino ; Marcelo Ayres de Carvalho ; Natália Durães</i> .....	1881
<b>O USO DE ÁCIDO GIBERÉLICO AUMENTA A GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE CAGAITA?</b> .....	1884
<i>Jaqueline Lima da Conceição Souza ; Muza do Carmo Vieira ; Gabriel Antônio de Castro ; Érica Fernandes Leão Araújo ; Eli Regina Barboza de Souza</i> .....	1884
<b>EFEITO DO CÁLCIO E POTÁSSIO NO ENRAIZAMENTO DE ALPORQUES DE PEQUIZEIRO</b> .....	1887
<i>Michelle Souza Vilela ; José Ricardo Peixoto ; Ricardo Carmona ; Helenice Moura Gonçalves ; Antônio Alves de Oliveira Júnior ; Thiago Estácio da Costa</i> .....	1887
<b>INFLUÊNCIA DA CONSERVAÇÃO E AMADURECIMENTO DA CEREJA-DO-RIO-GRANDE EM BAIXAS TEMPERATURAS</b> .....	1890
<i>Renata Bezerra Meneses ; Poliana Cristina Spricigo ; Marcos José Trevisan ; Angelo Pedro Jacomino</i> .....	1890

CONTROLE DE MICRORGANISMOS NO ESTABELECIMENTO <i>IN VITRO</i> DE EXPLANTES DE CAÇARI ( <i>MYRCIARIA DUBIA</i> (KUNTH) MCVAUGH) .....	1893
<i>Maria da Conceição da Rocha Araújo ; Maria Isabel Garcia Ribeiro ; Edivan Alves Chagas ; Pollyana Cardoso Chagas ; Vinicius da Costa Silva ; Deila Cristina Vieira da Silva .....</i>	
ALTERAÇÃO DA CONCENTRAÇÃO DE O <sub>2</sub> NÃO MODIFICA A QUALIDADE DE UVAIAS DURANTE ARMAZENAMENTO PÓS-COLHEITA .....	1896
<i>Isabela Barroso Taver ; Poliana Cristina Spricigo ; Tainá Baptista Nascimento ; Gabriela Palma Bueno ; Julio Zacarias Filho ; Angelo Pedro Jacomino .....</i>	
AVALIAÇÃO AGRONÔMICA, CLASSIFICAÇÃO E POTENCIAL NUTRACÊUTICO DE FRUTOS DE <i>EUGENIA STIPITATA</i> .....	1900
<i>Marcos Vinicius da Costa Ericeira ; Gabriell Ferreira de Carvalho ; Vanessa Barbosa Nascimento ; Elias Ariel de Moura ; Edvan Alves Chagas ; Pollyana Cardoso Chagas .....</i>	
EXTRAÇÃO DOS COMPOSTOS BIOATIVOS DA CASCA DE ARAÇÁ-AMARELO: INFLUÊNCIA DAS CONDIÇÕES OPERACIONAIS .....	1904
<i>Marcilio Machado Morais ; Douglas Hardt Lacorte ; Marcio Dantas Carvalho ; Caroline Costa Moraes ; Gabriela Silveira da Rosa.....</i>	
DESENVOLVIMENTO INICIAL DE MUDAS DE MAMA-CADELA EM RELAÇÃO A OMISSÃO DE NPK .....	1907
<i>Luciene Machado da Silva Neri ; Vitor Pureza Cardoso ; João Carlos Mohn Nogueira ; Eli Regina Barboza de Souza.....</i>	
OLIGOELEMENTOS COM ATIVIDADE ANTIOXIDANTE EM AMENDOAS CACAU ORGÂNICO .....	1911
<i>Mayara Neves Santos Guedes ; Isabel Kempner Silva ; Jedielcio de Jesus Oliveira ; Yuri Silva Borges .....</i>	
CONSERVAÇÃO PÓS-COLHEITA DE UVAIAS SOB ARMAZENAMENTO REFRIGERADO .....	1913
<i>Poliana Cristina Spricigo ; Renata Bezerra Meneses ; Angelo Pedro Jacomino .....</i>	
USO DE ÓLEOS ESSENCIAIS NO CONTROLE DE BACTÉRIAS ISOLADAS DA MICROPROPAGAÇÃO DE ARAÇÁ-BOI ( <i>EUGENIA STIPITATA</i> MCVAUGH).....	1916
<i>Bilovenie Etienne ; Hosana Carolina dos Santos Barreto ; Bruna da Silva Salvador ; Caroline Marques Silva ; Maria da Conceição da Rocha Araújo ; Pollyana Cardoso Chagas .....</i>	
CRESCIMENTO INICIAL DE <i>DIPTERYX ALATA</i> (BARU) EM DIFERENTES NÍVEIS DE ADUBAÇÃO EM CONDIÇÕES DE CAMPO .....	1919
<i>Helenice Moura Gonçalves ; Fabiana de Gois Aquino ; Marcelo Ayres de Carvalho ; Natália Durães .....</i>	
VARIABILIDADE EXISTENTE NO NÚMERO DE SEMENTES POR FRUTO EM ACESSOS DE GUABIROBEIRAS CONSERVADOS <i>ON FARM</i> .....	1924
<i>Cristiane de Lima Wesp .....</i>	
CULTIVO DO CACAU EM REGIÕES NÃO TRADICIONAIS: MANEJO DA FLORADA COM ESTRESSE HÍDRICO CONTROLADO .....	1926
<i>Victor Martins Maia ; Diogo Barreto Magalhães ; Silvânio Rodrigues dos Santos ; Anna Beatriz Ferreira Santos ; Lucimaria Ferreira dos Santos ; Samuel Gustavo Ribeiro de Souza.....</i>	
EFEITO DA DESINFESTAÇÃO DE CLONES DE CAÇARI ( <i>MYRCIARIA DUBIA</i> (KUNTH.) MCVAUGH) SOB DIFERENTES TEMPOS DE AGITAÇÃO.....	1931
<i>Deila Cristina Vieira da Silva ; Hosana Carolina dos Santos Barreto ; Maria da Conceição da Rocha Araújo ; Vinicius da Costa Silva ; Caroline Marques Silva ; Edvan Alves Chagas.....</i>	
<b>Abacaxi .....</b>	<b>1935</b>
INTERFERÊNCIA DA INDUÇÃO DO FLORESCIMENTO NATURAL E ARTIFICIAL EM CULTIVARES DE ABACAXIZEIRO.....	1936
<i>Debora Sarana Ortolan Arantes ; Dayane Castro Silva ; Angélica Padilha de Freitas ; João Vitor Rosalen ; Willian Krause .....</i>	
TOLERÂNCIA A INDUÇÃO NATURAL CAUSADA PELO FRIO EM CULTIVARES DE ABACAXIZEIRO .....	1939
<i>Dayane Castro Silva ; Debora Sarana Ortolan Arantes ; Angélica Padilha de Freitas ; João Vítor Rosalen ; Willian Krause .....</i>	

EFEITO DO EMPREGO DE FERTILIZANTES ALTERNATIVOS NO CRESCIMENTO DO 'BRS IMPERIAL': RESULTADOS PRELIMINARES.....	1942
<i>Detony José Calenzani Petri ; Chiara Sanches Lisboa ; Liliane Correa Machado ; Rômulo André Beltrame ; Almy Junior Cordeiro de Carvalho ; Marta Simone Mendonça Freitas.....</i>	
QUALIDADE DE FRUTOS DE ABACAXI 'PÉROLA' E 'VITÓRIA' SOB DIFERENTES MANEJO DE PLANTAS INVASORAS.....	1946
<i>Ivanildo Schmith Kuster ; Laís Pereira Botelho ; Emanuele dos Santos Cardoso ; Emilly dos Santos Cardoso ; Felipe de Tássio Gonçalves de Oliveira ; Sara Dousseau Arantes.....</i>	
ANÁLISE QUÍMICA DE FRUTOS DE ABACAXI CV. 'TURIAÇU' E SELEÇÃO CLONAL 'TURIPAZ' EM DIFERENTES ESTÁDIOS DE MATURAÇÃO .....	1949
<i>João Marcus Abreu da Silva ; Adriely Sa Menezes do Nascimento ; Giselle Cristina da Silva Carneiro ; Fernanda Oliveira dos Santos ; José Ribamar Gusmão Araújo ; Wilitan da Silva Martins .....</i>	
ANÁLISE BIOMÉTRICA DE FRUTOS DAS CULTIVARES 'TURIAÇU' E 'TURIPAZ' EM DIFERENTES ESTÁDIOS DE MATURAÇÃO .....	1953
<i>João Marcus Abreu da Silva ; Giselle Cristina da Silva Carneiro ; Adriely Sá Menezes do Nascimento ; José Ribamar Gusmão Araújo ; Luís Carlos Ferreira Reis ; Wilitan da Silva Martins.....</i>	
DESINFESTAÇÃO DE ANANAS COMOSUS PARA INTRODUÇÃO <i>IN VITRO</i> .....	1957
<i>Bruna Ronchi Hermann ; Lucas Barasuol Franco ; Valdir Marcos Stefenon .....</i>	
AVALIAÇÃO DE RESISTÊNCIA A <i>FUSARIUM</i> EM ABACAXI CV. 'PÉROLA' COM E SEM COBERTURA DE SOLO.....	1961
<i>Ana Cristina Maciel Kretli ; Daniel Arruda de Oliveira ; Davson de Angeli da Cunha ; Ana Kelly Mota Barbosa ; Ivanildo Schmith Kuster ; Sara Dousseau Arantes .....</i>	
DESEMPENHO DE HÍBRIDOS DE ABACAXI EM CONDIÇÕES SEMIARIDAS SEM IRRIGAÇÃO .....	1965
<i>Domingo Haroldo Reinhardt ; Tullio Raphale Pereira de Pádua ; Fabiana Fumi Cerqueira Sasaki ; Davi Theodoro Junghans.....</i>	
DESENVOLVIMENTO VEGETATIVO DO ABACAXIZEIRO 'VITÓRIA' E 'PÉROLA' COM E SEM MULCHING.....	1969
<i>Ivanildo Schmith Kuster ; Emanuele dos Santos Cardoso ; Daniel Arruda de Oliveira ; Laís Pereira Botelho ; Emanoel Chequetto ; Sara Dousseau Arantes .....</i>	
ÍNDICE DE CLOROFILAS A E B NOS CULTIVARES DO ABACAXIZEIRO 'VITÓRIA' E 'PÉROLA' SOB CULTIVO EM <i>MULCHING</i> .....	1973
<i>Laís Pereira Botelho ; Emanuele dos Santos Cardoso ; Luiz Ferando Leoncio dos Santos ; Kelly Moura de Souza ; Ivanildo Schmith Kuster ; Sara Dousseau Arantes.....</i>	
DOSES DE POTÁSSIO PARA AVALIAÇÃO DOS FRUTOS DE ABACAXI CULTIVAR 'PÉROLA' .....	1976
<i>Thalline Rodrigues da Silva ; Rafael Bittencourt da Fonseca ; João Victor de Assis Maia ; Karita Catarina Silva ; Isabela Lima Braga ; Adriana Teramoto .....</i>	
TECNOLOGIAS PARA REDUÇÃO DO USO DE ÁGUA NO ABACAXIZEIRO EM REGIÃO SEMIÁRIDA	1980
<i>Victor Martins Maia ; Bruno Soares da Silva ; Silvânio Rodrigues dos Santos ; Rodinei Facco Pegoraro ; Evander Alves Ferreira ; Alcinei Místico Azevedo .....</i>	
<b>Manga .....</b>	<b>1985</b>
VIABILIDADE DE SEMENTES DE MANGUEIRA ESPADA PARA OBTENÇÃO DE PORTA-ENXERTO .	1986
<i>Eliane Oliveira dos Santos ; Aline Rocha ; Teonis Batista da Silva .....</i>	
CARACTERÍSTICAS BIOMÉTRICAS DE FRUTOS DE MANGA ESPADA, UBÁ, COQUINHO E ROSA....	1990
<i>Marcus Vinicius Sandoval Paixão ; Dioliana Ponte Coswosck ; Bartouvino Costa Neto ; Ana Cecilia Nepomuceno Hoffay ; Luis Gustavo Araujo Cao .....</i>	
AVALIAÇÃO DE HÍBRIDOS NATURAIS DE MANGUEIRA 'UBÁ' DESTINADOS À INDÚSTRIA E AO CONSUMO AO NATURAL.....	1993
<i>Joseane Turquete Ferreira ; José Henrique Pazutti Magri ; Débora Monique Vitor ; Letícia Rosa Vieira de Paula ; Luíz Carlos Chamhum Salomão ; Paulo Roberto Cecon.....</i>	
AVALIAÇÃO PRELIMINAR DE GENÓTIPOS DE MANGUEIRA NO SEMIÁRIDO .....	1997

<i>Francisco Pinheiro Lima Neto ; Maria Auxiliadora Coelho de Lima ; Emille Mayara de Carvalho Souza ; Cristina dos Santos Ribeiro Costa .....</i>	1997
CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA DAS FOLHAS E INFLORESCÊNCIAS DE ACESSOS DE MANGUEIRA DO BANCO ATIVO DE GERMOPLASMA DA EMBRAPA SEMIÁRIDO .....	2001
<i>Emille Mayara de Carvalho Souza ; Cristina dos Santos Ribeiro Costa ; Carlos Alberto da Silva Ledo ; Francisco Pinheiro Lima Neto .....</i>	2001
AVALIAÇÃO DE RESISTÊNCIA ÀS MOSCAS DAS FRUTAS EM ACESSOS DE MANGUEIRA DO BANCO ATIVO DE GERMOPLASMA DA EMBRAPA SEMIÁRIDO .....	2005
<i>Emille Mayara de Carvalho Souza ; Cristina dos Santos Ribeiro Costa ; Beatriz Aguiar Giordano Paranhos ; Francisco Pinheiro Lima Neto .....</i>	2005
NÚMERO DE FOLHAS E MASSA SECA DE MUDAS DE MANGUEIRA EM FUNÇÃO DO PORTA- ENXERTO .....	2009
<i>Expedito Cavalcante do Nascimento Neto ; Fernando Antônio Lima Gomes ; Lucas Soares Rodrigues ; Adriana da Silva Santos ; Pedro Paulo Barbosa Assis ; Ítalo Herbert Lucena Cavalcante .....</i>	2009
AVALIAÇÃO PRELIMINAR DE PROGÊNIES DE MANGUEIRA NO SEMIÁRIDO .....	2013
<i>Francisco Pinheiro Lima Neto ; Maria Auxiliadora Coelho de Lima ; Cristina dos Santos Ribeiro Costa ; Emille Mayara de Carvalho Souza .....</i>	2013
MONITORAMENTO DA RESERVA AMILÁCEA EM RAMOS DE MANGUEIRA 'PALMER' .....	2017
<i>Vespasiano Borges de Paiva Neto ; Vanessa Bezerra de Souza ; Jaciele Beserra de Lira ; Luana de Aquino Santos ; Ana Carolina Rodrigues da Silva ; Ítalo Herbert Lucena Cavalcante .....</i>	2017
PRODUÇÃO DE MANGUEIRA 'KEITT' SOB A APLICAÇÃO DE BIOESTIMULANTE CONTENDO <i>RHODOPSEUDOMONAS PALUSTRIS</i> .....	2021
<i>Valéria Ribeiro Gomes ; Jackson Teixeira Lobo ; Adriana da Silva Santos ; Renata de Araujo e Amariz ; Ítalo Herbert Lucena Cavalcante ; Jayne de Oliveira Siqueira Lino .....</i>	2021
TROCAS GASOSAS NA MANGUEIRA 'KEITT' EM FUNÇÃO DE BIOESTIMULANTE CONTENDO <i>RHODOPSEUDOMONAS PALUSTRIS</i> .....	2025
<i>Valéria Ribeiro Gomes ; Jayne de Oliveira Siqueira Lino ; Laiane Eugênia Delmondes Mudo ; Expedito Cavalcante do Nascimento Neto ; Lucas Soares Rodrigues ; Vespasiano Borges de Paiva Neto .....</i>	2025
CARACTERIZAÇÃO DE INFLORESCÊNCIAS DE MANGUEIRA 'PALMER' QUANTO A ORIGEM E DIFERENCIAÇÃO FLORAL .....	2028
<i>Vespasiano Borges de Paiva Neto ; Vanessa Bezerra de Souza ; Jaciele Beserra de Lira ; Luana de Aquino Santos ; Thiphanie Karoline Medeiros Albuquerque Silva ; Bruno da Silva .....</i>	2028
PIGMENTOS FOTOSSINTÉTICOS E CARBOIDRATOS FOLIARES EM MUDAS DE MANGUEIRA PRODUZIDAS EM DIFERENTES PORTA-ENXERTOS .....	2032
<i>Luan dos Santos Silva ; Adriana da Silva Santos ; Fernando Antonio Lima Gomes ; Maiara Tatiane Lima Silva ; Renata Araujo e Amariz ; Ítalo Herbert Lucena Cavalcante .....</i>	2032
ACÚMULO DE CARBOIDRATOS EM MANGUEIRA 'KEITT' SOB A APLICAÇÃO DE BIOESTIMULANTE CONTENDO <i>RHODOPSEUDOMONAS PALUSTRIS</i> .....	2035
<i>Luan dos Santos Silva ; Jayne de Oliveira Siqueira Lino ; Jaciele Beserra de Lira ; Maiara Tatiane Lima Silva ; Jackson Teixeira Lobo ; Ítalo Herbert Lucena Cavalcante .....</i>	2035
CARBOIDRATOS SOLÚVEIS TOTAIS E RENDIMENTO DE FRUTOS DE MANGUEIRA 'KENT' SUBMETIDA A DIFERENTES FORMAS DE APLICAÇÃO DE CÁLCIO .....	2038
<i>Renata Araujo e Amariz ; Jasmine Pereira de Sena ; Ítalo Herbert Lucena Cavalcante ; Gabriel Barbosa da Silva Júnior ; Luana de Aquino Santos ; Jenilton Gomes da Cunha .....</i>	2038
CRESCIMENTO INICIAL DE MANGUEIRAS SHELLY, OMER E AGAM EM FUNÇÃO DO PORTA- ENXERTO .....	2041
<i>Renata Araujo e Amariz ; Ítalo Herbert Lucena Cavalcante ; Walber Félix dos Santos ; Adriana da Silva Santos ; Francisco José Gomes Xavier ; Valéria Ribeiro Gomes .....</i>	2041
CRESCIMENTO DE MUDAS DE MANGUEIRA EM DIFERENTES COMBINAÇÕES COPA/PORTA- ENXERTO .....	2044
<i>Fernando Antônio Lima Gomes ; Whesley da Silva Moraes ; Valéria Ribeiro Gomes ; Renata Araújo e Amariz ; Adriana da Silva Santos ; Ítalo Hebert Lucena Cavalcante .....</i>	2044

TROCAS GASOSAS EM MUDAS DE MANGUEIRAS INFLUENCIADAS PELA COMBINAÇÃO COPA/PORTA-ENXERTO.....	2048
<i>Adriana da Silva Santos ; Fernando Antônio Lima Gomes ; Maiara Tatiane Lima Silva ; Luana de Aquino Santos ; Vespasiano Borges de Paiva Neto ; Ítalo Hebert Lucena Cavalcante.....</i>	
	2048
TEORES FOLIARES DE MACRONUTRIENTES EM MUDAS DE QUATRO VARIEDADES DE MANGUEIRA EM FUNÇÃO DO PORTA ENXERTO.....	2052
<i>Lucas Soares Rodrigues ; Fernando Antonio Lima Gomes ; Adriana da Silva Santos ; Valéria Ribeiro Gomes ; Ítalo Herbert Lucena Cavalcante ; Mônica Cristina Resende Zuffo Borges .....</i>	
	2052
MICRONUTRIENTES E SILÍCIO FOLIARES EM MUDAS DE MANGUEIRA ENXERTADAS EM DIFERENTES PORTA-ENXERTOS .....	2055
<i>Lucas Soares Rodrigues ; Adriana da Silva Santos ; Maiara Tatiane Lima Silva ; Mônica Cristina Resende Zuffo Borges ; Fernando Antonio Lima Gomes ; Ítalo Herbert Lucena Cavalcante .....</i>	
	2055
PODRIDÃO PÓS-COLHEITA EM MANGA: MANEJO ALTERNATIVO .....	2059
<i>Wendel Brito Nascimento Junior .....</i>	
	2059
REGULADORES VEGETAIS E BORO SOBRE A OCORRÊNCIA DE ESTENOESPERMOCARPIA EM FRUTOS DE MANGA 'PALMER' .....	2063
<i>Vanuza de Souza ; Thiphanie Karolinne Medeiros Albuquerque Silva ; Renata Araújo e Amariz ; Lucas Soares Rodrigues ; Vespasiano Borges de Paiva Neto ; Ítalo Herbert Lucena Cavalcante.....</i>	
	2063
PROLINA E EXTRATO DE ALGA SOBRE O ESTADO NUTRICIONAL DE BORO, COBRE E MANGANÊS EM MANGUEIRA 'KENT' CULTIVADA EM PETROLINA-PE.....	2066
<i>Expedito Cavalcante do Nascimento Neto ; Lucas Soares Rodrigues ; Franciele Miranda de Moura ; Jackson Teixeira Lobo ; Augusto Miguel Nascimento Lima ; Ítalo Herbert Lucena Cavalcante.....</i>	
	2066
ATIVIDADE DA NITRATO REDUTASE EM FOLHAS DE MANGUEIRA 'KEITT' SOB APLICAÇÃO DE BIOESTIMULANTE CONTENDO <i>RHODOPSEUDOMONAS PALUSTRIS</i> .....	2069
<i>Luana de Aquino Santos ; Jaynne de Oliveira Siqueira Lino ; Laiane Eugenia Delmondes Mudo ; Marcelle Almeida da Silva ; Expedito Cavalcante do Nascimento Neto ; Vespasiano Borges de Paiva Neto .....</i>	
	2069
ESTIMATIVA DE POTENCIAL PRODUTIVO DE MANGUEIRA 'KENT' EM FUNÇÃO DE CARACTERÍSTICAS FITOTÉCNICAS .....	2073
<i>Luana de Aquino Santos ; Walber Félix dos Santos ; Francisco José Gomes Xavier ; Adriano Victor Lopes da Silva ; Rogerio dos Santos Martins ; Ítalo Herbert Lucena Cavalcante.....</i>	
	2073
PRODUÇÃO E QUALIDADE PÓS-COLHEITA DE FRUTOS DE MANGUEIRA 'PALMER' SUPLEMENTADAS COM CÁLCIO E SILÍCIO.....	2077
<i>Juliana Leite da Silva ; Karla dos Santos Melo de Sousa ; Ítalo Herbert Lucena Cavalcante ; Fernanda Ramos Barros ; Vagner Pereira Silva ; Laurenielle Ferreira Moraes da Silva .....</i>	
	2077

# Banana

# PRODUTIVIDADE DA BANANA PRATA-ANÃ SUBMETIDA A DIFERENTES LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO E DOSES DE ADUBAÇÃO FOSFATADA

José Ricardo Peixoto <sup>1</sup>; Michelle Souza Vilela <sup>1</sup>; Márcio de Carvalho Pires <sup>1</sup>; Jordana Moura Caetano <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade de Brasília

## INTRODUÇÃO

O Brasil é o quarto maior produtor mundial de banana, sendo que os principais países produtores em âmbito global são a Índia, China e Indonésia, respectivamente (ANUÁRIO BRASILEIRO DE HORTI&FRUTI, 2019). Em 2019, a produção brasileira foi de 6,81 milhões de toneladas com área de cultivo de 468 mil ha, resultando numa produtividade média de 15 ton ha<sup>-1</sup> (IBGE, 2020). Apesar da posição de destaque na produção global de banana, o Brasil apresenta baixa produtividade desta fruta quando comparada com as maiores produtividades mundiais alcançadas na Indonésia, Costa Rica, Egito, Guatemala e República Dominicana, onde esses valores variam entre 41,1 a 56,4 ton ha<sup>-1</sup> (FAO, 2016), evidenciando a necessidade do desenvolvimento de técnicas ou ferramentas que visem a otimização da produção de bananeiras considerando as condições de cultivo no Brasil.

Dentre as estratégias que podem ser adotadas objetivando o aumento da produtividade no cultivo de banana e visando o seu potencial agrônomo, pode-se citar o emprego da irrigação. Estudos mostram que a manutenção da disponibilidade hídrica do solo por meio da irrigação eleva de maneira significativa a produtividade de bananeiras cultivadas em regiões que apresentam baixas precipitações pluviométricas (AZEVEDO; BEZERRA, 2008). Entretanto, é importante que o incremento de lâmina de água no solo seja investigado em consonância com a eficiência do uso da água pela cultura, para garantir a sustentabilidade econômica e ambiental da atividade. Entende-se por eficiência do uso da água a relação entre produtividade da cultura e a água efetivamente utilizada pela cultura, podendo esta ser considerada como a evapotranspiração da cultura ou água recebida pela cultura (irrigação e, ou, precipitação pluviométrica), por exemplo.

A alta produtividade nas lavouras comerciais de banana também está relacionada à fertilidade do solo, visto que as bananeiras requerem grandes quantidades de nutrientes (NOMURA et al., 2017). O fósforo (P) é considerado um macronutriente essencial do qual é acumulado em menor quantidade pela bananeira Prata-Anã (HOFFMANN et al., 2010). Silva e Rodrigues (2013) ressaltam que as doses de P recomendadas em pomares de banana variam de 30 a 120 g de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> por cova, dependendo da textura do solo e do teor de P disponível. Por se tratar do macronutriente absorvido em menor quantidade pela bananeira, há uma carência de estudos sobre o potencial produtivo da bananeira Prata-Anã em resposta aos níveis de adubação fosfatada.

Além de buscar otimização da produtividade de bananeira por meio da adequação dos manejos agrícolas, a estimativa prévia da produtividade também é prática importante, pois este conhecimento auxilia de maneira estratégica tanto os produtores rurais quanto o mercado interno na realização de ações como o planejamento do abastecimento de produtos e, ou, insumos ou em tomadas de decisões referentes às práticas de manejo agrícola. Para que seja possível tal estimativa é necessária a elaboração de modelos matemáticos de previsão de safra. Esses modelos, em sua maioria, baseiam-se em informações agrometeorológicas das quais consideram que tais variáveis exercem influência sobre a produtividade da cultura (GOMES et al., 2014).

Modelos matemáticos de base agrometeorológica permitem avaliar estratégias de irrigação e adubação, contribuindo com seus respectivos manejos, visto que podem auxiliar a identificação da resposta fisiológica da cultura em relação à disponibilidade de água e fertilidade do solo. Marimuthu e Roomi (2017) formularam um modelo específico para a cultura da bananeira, do qual visa classificar o nível de maturidade de frutos de banana a fim de contribuir com a gestão de pós-colheita da cultura.

Apesar dos esforços da comunidade científica, ainda são poucos os trabalhos que desenvolveram modelos específicos para a bananeira que visem investigar a resposta da cultura às condições do ambiente de cultivo. Ainda, há uma lacuna sobre a adequação de manejos agrícolas para a bananeira. Portanto, a avaliação da produtividade da banana para diferentes lâminas de irrigação e níveis de adubação e distintos ambientes de cultivo se mantém necessária. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar a resposta de produtividade da bananeira Prata-Anã para diferentes doses de adubação fosfatada e lâminas de irrigação, identificar sua eficiência de uso da água e determinar um modelo de estimativa de produtividade em função de variáveis edafoclimáticas.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Fazenda Água Limpa (FAL), situada em Vargem Bonita, distante 25 km ao sul do Distrito Federal, e pertencente à Universidade de Brasília (UnB), com latitude de 15° 56' Sul, longitude de 47° 56' Oeste e 1.100 m de altitude. O clima da região é do tipo AW, segundo a classificação climática de Köppen-Geiger, caracterizado por chuvas concentradas no verão, de outubro a abril, e invernos secos, de maio a setembro.

A área experimental apresenta solo classificado como Latossolo Vermelho-Amarelo de relevo suave com 4% de declividade. O resultado da análise físico-química do solo, realizada nas profundidades de 0-20 e 20-40 cm, é apresentada na Tabela 1.

**Tabela 1** - Análise físico-química do Latossolo Vermelho-Amarelo utilizado no experimento.

Prof	pH	pH	H <sup>+</sup> Al	Al	P	K	Ca	Mg	M.O.
cm	H <sub>2</sub> O	CaCl <sub>2</sub>	me/100 cm <sup>3</sup>	-----mg.L <sup>-1</sup> -----					%
0-20	5,03	4,68	6,41	3,42	0,60	84,00	249,20	69,84	3,70
20-40	5,03	4,61	6,86	5,04	0,00	40,00	142,80	44,24	2,84
Granulometria									
Areia			Silte			Argila			
-----g.Kg <sup>-1</sup> -----									
277,35			120,29			602,30			

Em dezembro de 2012 o pomar foi instalado. Inicialmente foi realizada a gradagem da área. Em seguida, foram abertas covas com espaçamento de 3,0 x 3,0 m e dimensões de 1,0 x 1,0 x 1,0 m (comprimento x largura x profundidade) e realizada a correção do solo. Posteriormente, realizou-se o transplântio das mudas de banana, cultivar Prata-Anã, oriundas de cultura de tecido.

Após o transplântio, foi instalado o sistema de irrigação por gotejamento. O espaçamento entre os gotejadores foi de 1,0 m para o conjunto de gotejadores na cova e de 2,0 m entre conjunto de gotejadores, dos quais foram instalados a 0,5 m do centro da cova. As irrigações ocorreram entre os meses de abril e outubro (período de estiagem na região), com turno de rega de 2 dias. No período das águas (novembro a março) o pomar foi irrigado sempre que a precipitação total da semana anterior fosse inferior a 30 mm ou quando se julgava possibilidade de não ocorrência de precipitação ao longo da semana, considerando a observação de dias de céu claro e temperatura do ar elevada.

Não houve aplicação de defensivos agrícolas para o controle de pragas e doenças. O controle de plantas daninhas foi realizado por meio de capinas manuais e aplicação de herbicidas. As folhas em



estágio de senescência foram retiradas mensalmente e o desbaste de perfilhos de acordo com a necessidade, mantendo três plantas por cova (mãe, filha e neta). Na adubação foram utilizados ureia e cloreto de potássio com dose de nitrogênio (N) e potássio (K<sub>2</sub>O) de 1.440 e 1.320 kg ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>, respectivamente.

Foi realizado o balanço hídrico diário da cultura, determinando-se a evapotranspiração potencial da cultura de referência (ET<sub>o</sub>) pela equação de Penman-Monteith-FAO, assumindo o coeficiente da cultura (k<sub>c</sub>), para o cálculo da evapotranspiração da cultura (ET<sub>c</sub>), igual a 1,20 (ALLEN et al., 2006) para o período vegetativo total e foi adotado o valor de 100 mm para a capacidade de água no solo disponível para a cultura. Determinou-se, também, a água facilmente disponível no solo para a cultura, de acordo com Doorenbos & Kassan (2000). Os dados meteorológicos para o controle da precipitação pluviométrica para o manejo da irrigação e para o cálculo do balanço hídrico da cultura foram obtidos da Estação de Agroclimatologia localizada na própria FAL – UnB.

O delineamento experimental foi em blocos inteiramente casualizados, com quatro blocos constituindo as repetições. O delineamento dos tratamentos foi fatorial (5x5) em parcela subdividida, sendo as parcelas constituídas por cinco volumes de reposição hídrica, 3,26; 3,60; 4,29; 4,97 e 5,66 mm equivalentes à 1.190, 1.314, 1.566, 1.814 e 2.066 mm ano<sup>-1</sup>, respectivamente, e as subparcelas constituídas por cinco doses de adubação fosfatada (P), 0, 110, 220, 330 e 440 g cova<sup>-1</sup> em seis aplicações anuais de superfosfato simples (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>), resultando em 25 tratamentos. A subparcela foi representada por quatro covas, totalizando 400 covas.

As colheitas ocorreram no período de 1 de julho de 2014 a 25 de setembro de 2017, em intervalos semanais. Foram realizadas colheitas dos cachos da planta-mãe e, posteriormente, da planta-filha quando os frutos atingiram o pleno desenvolvimento fisiológico, com base na redução e, ou, desaparecimento das quinças ou angulosidades da superfície dos frutos, conforme sugerido por Alves et al. (2004). Após a colheita, os cachos foram despencados e as pencas de cada cacho foram contadas e pesadas, sendo esses dados utilizados para a estimativa da produtividade. A eficiência do uso da água foi estimada em todos os tratamentos por meio da relação entre a produtividade média e a lâmina bruta de água aplicada por tratamento.

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) pelo teste de F ( $\alpha = 0,05$ ) para que, com a determinação de significância entre os tratamentos, os dados pudessem ser submetidos à análise de regressão. Realizou-se, também, ajuste de regressão linear múltipla a fim de gerar um modelo de estimativa da produtividade da bananeira em função de variáveis edafoclimáticas (graus-dia acumulados, armazenamento de água no solo, déficit hídrico e dose de adubação fosfatada). Para a seleção de variáveis do modelo de regressão linear múltipla foram utilizadas as técnicas de todos os modelos possíveis e de seleção automática. Na técnica de seleção de todos os modelos possíveis os critérios adotados para avaliação do modelo foram o Critério de Informação de Akaike (AIC), o Critério de Informação de Bayesiano (BIC) e o coeficiente de determinação múltipla. Para a seleção das variáveis pela técnica de seleção automática foram utilizados os métodos Forward, Backward e Stepwise, em que o critério utilizado para a adição e, ou, remoção de variáveis foi o teste F ( $\alpha=0,05$ ).

Os valores estimados pelos modelos de regressão linear múltipla foram avaliados a partir do erro padrão de estimativa, erro médio, raiz do erro quadrático médio e erro médio absoluto. A qualidade do ajuste (exatidão) obtida pelos modelos foi dada pelo coeficiente de determinação (R<sup>2</sup>) e pelo índice de concordância “d” (WILLMOTT et al., 1985), e o desempenho dos modelos foi avaliado utilizando-se o índice de confiança (c) (CAMARGO; SENTELHAS, 1997).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A produtividade média estimada do cultivo de banana Prata-Anã na área foi de 10,32 ton ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>. Silva et al. (2007) classificaram a produtividade da bananeira Prata-Anã como baixa para valores

abaixo de 25 ton ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>, média entre 25 e 32 ton ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup> e alta para produtividade maior que 32 ton ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>. Assim, os valores de produtividade alcançados na área são baixos, de acordo com a classificação. A baixa produtividade pode ter sido ocasionada devido às condições atmosféricas, que apesar do Distrito Federal apresentar temperatura média favorável ao cultivo de banana em cerca de 90% do ano, foi observada a ocorrência de temperaturas noturnas abaixo de 12 °C predominantemente no inverno, entre os meses de junho a setembro, o que pode favorecer a ocorrência de *chilling*, podendo resultar em baixas produtividades do pomar. Ainda, não foram realizadas aplicações de defensivos agrícolas para o controle de pragas e doenças, o que pode ter contribuído para a baixa produtividade alcançada.

As produtividades médias variaram entre 7,9 a 12,3 ton ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup> para os tratamentos de 1.190 e 1.814 mm ano<sup>-1</sup>, respectivamente. A análise de variância mostrou não haver diferença significativa ( $p > 0,05$ ) da produtividade média em função dos tratamentos, assim as equações de regressão analisadas não se ajustaram aos dados obtidos de produtividade média em função das lâminas de irrigação e das doses de adubação. Esses resultados podem ser justificados tanto pela precipitação pluviométrica média que foi cerca de 1291,0 mm ano<sup>-1</sup>, em média 11% superior à evapotranspiração da cultura (ETc) para o período estudado, quanto pelas lâminas de irrigação, em que a disponibilidade hídrica para a cultura foi de 160 a 210% da ETc nos tratamentos de 1.190 e 2.066 mm ano<sup>-1</sup>, respectivamente, ao longo de todo o período estudado. Quanto a não significância observada na resposta da produtividade para a variação das doses de adubação fosfatada, este fato pode ser justificado pelo baixo requerimento de fósforo pela bananeira, que, segundo Borges e Silva (1995), a absorção de fósforo pela bananeira Prata, no primeiro ciclo, é cerca de 6,3 g por planta.

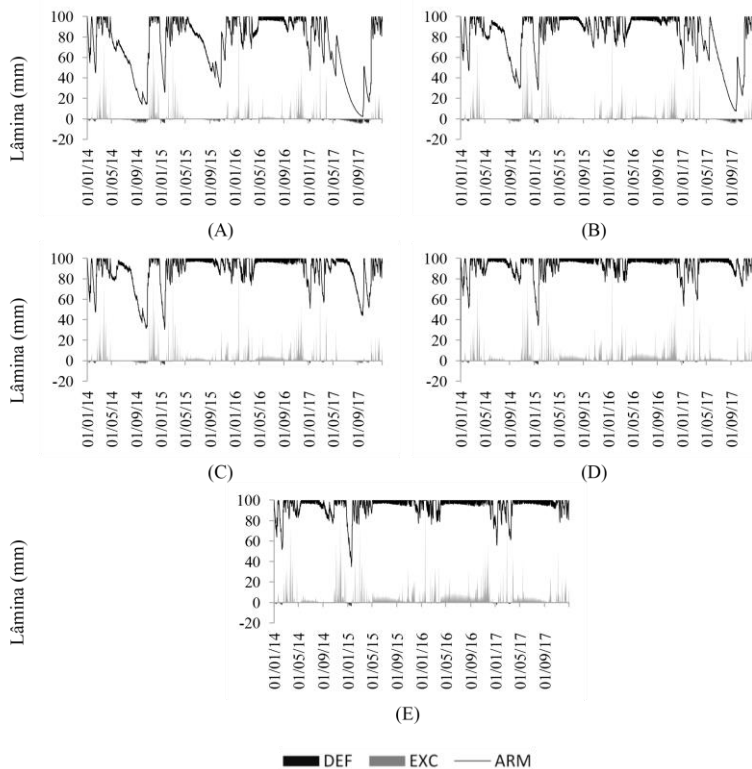
Santos et al. (2019) analisaram o efeito de quatro lâminas de irrigação (55, 70, 85 e 100% da ETc) na produtividade da bananeira BRS Platina cultivada no semiárido do estado da Bahia. Os resultados indicaram não haver diferença significativa ( $\alpha = 0,05$ ) de produtividade para as diferentes lâminas de irrigação. Resultados diferentes foram obtidos por Azevedo e Bezerra (2008) em Pentecoste, no estado do Ceará. Os autores relataram aumento linear de produtividade de bananeiras em função da lâmina de irrigação, da qual variaram de 1.883,7 a 3.747,1 mm ano<sup>-1</sup>, com produtividades médias de 15,5 e 17,8 ton ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup> para as cultivares Prata-Anã e Pacovan, respectivamente.

Santos et al. (2016) avaliaram estratégias de manejo da irrigação em função da área foliar, da ETo e de constante empírica de transpiração para quatro ciclos produtivos de bananeiras Prata-Anã e BRS Platina, cultivadas no estado da Bahia. Os autores relataram que as bananeiras tiveram incremento na produtividade em função da irrigação apenas no quarto ciclo, sendo que nos três primeiros ciclos produtivos não houve variação na produtividade para os tratamentos analisados.

Maia et al. (2003) verificaram o efeito da adubação nitrogenada, fosfatada e potássica em função de componentes de produção da bananeira Prata-Anã no município de Matias Cardoso-MG. Os resultados indicaram que para as doses adotadas de adubação fosfatada (25 – 100 g cova<sup>-1</sup>) não foi observado efeito significativo sobre a massa e o número de pencas e frutos, tendo como efeito significativo a redução no comprimento total do fruto.

Silva e Rodrigues (2013) determinaram a resposta da bananeira Prata-Anã irrigada à resposta de cinco doses de superfosfato triplo (0, 50, 100, 200 e 300 g de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> por planta por ano), em quatro ciclos de produção, no semiárido de Minas Gerais. Os resultados do experimento mostram que as doses de P aplicadas foram significativas no aumento da altura das plantas, diâmetro do pseudocaulo, massa do cacho e número de frutos por cacho apenas no primeiro ciclo de produção.

A Figura 1 apresenta as lâminas de armazenamento (mm), déficit hídrico (mm) e excedente hídrico (mm) obtidas por meio do balanço hídrico diário na área experimental. Observou-se que, para o período analisado, em até 62% dos dias ocorreu déficit hídrico, contudo, a máxima lâmina de déficit hídrico foi de 5,5 mm enquanto que o excedente hídrico superou 94 mm.



**Figura 1-** Balanço hídrico sequencial diário da banana, mm, do período de 2014-2017 para as lâminas de irrigação equivalentes à (A) 1.190 mm.ano<sup>-1</sup>, (B) 1.314 mm.ano<sup>-1</sup>, (C) 1.566 mm.ano<sup>-1</sup>, (D) 1.814 mm.ano<sup>-1</sup> e (E) 2.066 mm.ano<sup>-1</sup>, na Fazenda Água Limpa, Brasília-DF.

A ETo máxima observada foi de 5,6 mm, resultando numa lâmina de 65 mm de água no solo facilmente disponível para a cultura. De acordo com o balanço hídrico, o armazenamento de água no solo ficou abaixo de 65 mm, momento em que a evapotranspiração da cultura tende a iniciar deplecionamento, em 33,0; 17,6; 10,1; 2,3 e 2,1% dos dias analisados para os tratamentos de 1.190, 1.314, 1.566, 1.814 e 2.066 mm ano<sup>-1</sup> de lâmina aplicada via irrigação, respectivamente (Figura 1). Considerando a análise diária dos dados, produtividades médias superiores a 15 ton ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup> foram obtidas quando o armazenamento de água no solo foi superior a 65 mm. Ainda, para alcançar esse patamar de produtividade, foi observado déficit hídrico acumulado de até 2,7 mm e a relação entre a evapotranspiração real e evapotranspiração da cultura superior a 0,8.

A eficiência do uso da água diminuiu linearmente com o aumento da lâmina de irrigação, sendo obtidas eficiências iguais a 4,36; 3,98; 3,48; 3,05 e 2,46 kg ha<sup>-1</sup> mm<sup>-1</sup> para as lâminas de 1.190, 1.314, 1.566, 1.814 e 2.066 mm ano<sup>-1</sup>, respectivamente. Azevedo e Bezerra (2008) encontraram eficiência do uso da água de 7,77 e 5,17 kg ha<sup>-1</sup> mm<sup>-1</sup> para as lâminas de irrigação de 1.883,7 e 3.747,1 mm ano<sup>-1</sup>, respectivamente, para as cultivares Prata-Anã e Pacovan. Santos et al. (2019) obtiveram resultados semelhantes, estimando a eficiência do uso da água em 7,97 kg ha<sup>-1</sup> mm<sup>-1</sup> para 5,50 kg ha<sup>-1</sup> mm<sup>-1</sup> com aumento da irrigação de 55% para 100% da ETc para a bananeira BRS Platina. Santos et al. (2016) também relataram redução da eficiência do uso da água com o aumento das lâminas de irrigação para as bananeiras Prata-Anã e BRS Platina.

A redução da eficiência do uso da água na produção de banana Prata-Anã é observada devido ao incremento da lâmina de irrigação sem obtenção de aumento significativo na produtividade. Algumas medidas podem ser adotadas a fim de alcançar maior eficiência no uso da água, como o emprego de menores lâminas de irrigação. Santos et al. (2019) relatam como estratégia para aumento da eficiência do uso da água a possibilidade em aumentar a densidade de plantio da banana de 1.600 plantas ha<sup>-1</sup> para 3.333 plantas ha<sup>-1</sup>.

A avaliação do modelo gerado para a estimativa da produtividade da bananeira Prata-Anã em função de variáveis edafoclimáticas indicou que o modelo de regressão linear múltipla não é adequado, sendo que seus valores estimados apresentaram péssima confiança ( $c < 0,40$ ), segundo a classificação de Camargo e Sentelhas (1997).

## CONCLUSÃO

A banana Prata-Anã não apresenta aumento de produtividade média com o incremento de lâmina de irrigação e adubação fosfatada ao longo do seu ciclo produtivo, considerando as condições do ambiente de cultivo do Distrito Federal e os manejos agrícolas adotados. Ainda, a maior eficiência de uso da água pode ser alcançada com menores lâminas de irrigação.

## AGRADECIMENTOS

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq)

Fundação de Amparo à Pesquisa do Distrito Federal (FAPDF)

Universidade de Brasília (UnB)

## REFERÊNCIAS

ALLEN, R.G.; PEREIRA, L.S.; RAES, D.; SMITH, M. Crop evapotranspiration: Guidelines for computing crop water requirements. Rome: FAO, 2006. 300p. Irrigation and Drainage, Paper 56.

ALVES, E.J.; LIMA, M.B.; CARVALHO, J.E.; BORGES, A.L. Tratos culturais e colheita. In: BORGES, A. L.; SOUZA, L. da S. (ed.). O cultivo da bananeira. Embrapa Mandioca e Fruticultura. Cruz das Almas, BA. p. 107-130. 2004.

ANUÁRIO BRASILEIRO DE HORTI&FRUTI 2020. Santa Cruz do Sul: Editora Gazeta Santa Cruz, 2019. 96 p. Disponível em: <[http://www.editoragazeta.com.br/sitewp/wp-content/uploads/2020/05/HORTIFRUTI\\_2020.pdf](http://www.editoragazeta.com.br/sitewp/wp-content/uploads/2020/05/HORTIFRUTI_2020.pdf)>. Acesso em 27 jul. 2020.

AZEVEDO, J.H.O.; BEZERRA, F.M.L. Respostas de dois cultivares de bananeira a diferentes lâminas de irrigação. Revista Ciência Agrônômica, v. 39, n. 1, p. 28- 33, 2008.

BORGES, A.L.; SILVA, S.O. Extração de macronutrientes por cultivares de banana. Revista Brasileira de Fruticultura, Cruz das Almas, v. 17, n. 1, p. 57-66, 1995.

CAMARGO, A.P.; SENTELHAS, P.C. Avaliação do desempenho de diferentes métodos de estimativa da evapotranspiração potencial no Estado de São Paulo, Brasil. Revista Brasileira de Agrometeorologia, Santa Maria, v.5, n.1, p.89-97, 1997.

DOORENBOS, J.; KASSAM, A.H. Efeito da água no rendimento das culturas. Tradução de GHEYI, H.R.; SOUSA, A.A; DAMASCENO, F.A.V.; MEDEIROS, J.F. Campina Grande: UFPB, 2000. 221p. (Estudos FAO. Irrigação e Drenagem, 33, 2.ed.).

FAO. Food and Agriculture Organization (FAO). FAOSTAT. 2016. Disponível em: <<http://faostat.org/>>. Acesso em 28 jul. 2020.

GOMES, A.C.S.; ROBAINA, A.D.; PEITER, M.X.; SOARES, F.C.; PARIZI, A.R.C. Modelo para estimativa da produtividade para a cultura da soja. Ciência Rural, v.44, n.1, p.43-49, 2014.

HOFFMANN, R.B.; OLIVEIRA, F.H.T.; SOUZA, A.P.; GHEYI, H.R.; SOUZA JÚNIOR, R.F. Acúmulo de matéria seca e de macronutrientes em cultivares de bananeira irrigada. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v.32, p.268-275, 2010.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2020. Produção Agrícola Municipal. Brasil. Disponível em: < <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/5457>>. Acesso em 22 maio 2021.

MAIA, V.M.; SALOMÃO, L.C.C.; CANTARUTTI, R.B.; VENEGAS, V.H.A.; COUTO, F.A.D. Efeitos de doses de nitrogênio, fósforo e potássio sobre os componentes da produção e a qualidade de bananas 'Prata Anã' no Distrito Agroindustrial de Jaíba. *Revista Brasileira Fruticultura*, v.25, n.2, p.319-322, 2003.

MARIMUTHU, S.; ROOMI, S.M.M. Particle swarm optimized fuzzy model for the classification of banana ripeness. *IEEE Sensors Journal*, v.17, n.15, p.4903-4915, 2017.

NOMURA, E.S.; CUQUEL, F.L.; DAMATTO JÚNIOR, E.R.; FUZITANI, E.F.; BORGES, A.L. Fertilization with nitrogen and potassium in banana cultivars 'Grand Naine', 'FHIA 17' and 'Nanicão IAC 2001' cultivated in Ribeira Valley, São Paulo State, Brazil. *Acta Scientiarum. Agronomy*, v. 39, n. 4, p. 505-513, 2017.

SANTOS, M.R.; DONATO, S.L.R.; LOURENÇO, L.L.; SILVA, T.S.; COELHO FILHO, M.A. Irrigation management strategy for Prata-type banana. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v. 20, n. 9, p. 817-822, 2016.

SANTOS, M.R.; DONATO, S.L.R.; MAGALHAES, D.B.; COTRIM, M.P. Precocity, yield and water-use efficiency of banana plants under planting densities and irrigation depths, in semiarid region. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, v.49, e53036, 2019.

SILVA, J.T.A.; PACHECO, D.D.; COSTA, E.L. Atributos químicos e físicos de solos cultivados com bananeira 'Prata?Ana' (AAB), em três níveis de produtividade, no norte de Minas Gerais. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v.29. p.102-106. 2007.

SILVA, J.T.A.; RODRIGUES, M.G.V. Produção da bananeira 'Prata Anã' em função da aplicação de adubo fosfatado, em quatro ciclos. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.48, n.6, p.613-618, 2013.

WILLMOTT, C.J.; ACKLESON, S.G.; DAVIS, R.E.; FEDDEMA, J.J.; KLINK, K.M.; LEGATES, D.R.; O'DONNELL, J.; ROWE, C.M. Statistics for evaluation and comparison of models. *Journal of Geophysical Research*, Washington, v. 90, n.C5, p.8995-9005, 1985.

# CONTROLE DA SIGATOKA PELO SISTEMA DE PRÉ-AVISO BIOLÓGICO EM CORUPÁ, SANTA CATARINA

George Livramento <sup>2</sup>; Jonatan Rafael Poerner <sup>3</sup>; Mônica Segatto <sup>4</sup>; Luiz Augusto Martins Peruch <sup>5</sup>; Lucas Trevisan <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Associação dos Bananicultores de Corupá - ASBANCO; <sup>2</sup> Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural do Estado de Santa Catarina - EPAGRI; <sup>3</sup> Associação dos Bananicultores de Corupá - ASBANCO; <sup>4</sup> Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural do Estado de Santa Catarina - EPAGRI; <sup>5</sup> Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural do Estado de Santa Catarina - EPAGRI

## INTRODUÇÃO

A bananicultura de Corupá possui grande expressão no cenário nacional, figurando o município entre os principais produtores no país, com área de 4209 hectares de banana (IBGE, 2017). Para a produção da fruta no estado o produtor deve seguir a legislação do Sistema de Mitigação de Risco – SMR, prevista pela Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola de Santa Catarina - CIDASC, na qual, prevê o controle do Mal de Sigatoka, uma das principais doenças que atingem a bananeira na região.

As Sigatokas Amarela e Negra são importantes doenças da cultura no município. Essas doenças causam a destruição das folhas, provocando queda acentuada de produção e maturação precoce de frutos, especialmente a Sigatoka negra que causa danos mais severos (LIVRAMENTO; NEGREIROS, 2017), tornando-se mais dificultoso o seu controle, principalmente em anos com altas temperaturas e precipitações elevadas.

A Associação dos Bananicultores de Corupá – ASBANCO em parceria com a Prefeitura Municipal e a Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural do Estado de Santa Catarina – EPAGRI realizam desde de 2007 o monitoramento em bananais específicos conforme modelo desenvolvido por Ganry e Meyer (1972), adaptado em 1988 por Fouré e posteriormente pela Epagri para avaliar a severidade da Sigatoka. A implantação do sistema de Pré-aviso biológico juntamente com aplicação das técnicas de manejo como a desfolha, nutrição, uso de produtos químicos e naturais tornam-se um conjunto de alternativas eficazes para o controle em grande escala (MORAES et al., 2019).

O objetivo deste trabalho é analisar os dados de ciclos do monitoramento da Sigatoka em propriedades no município de Corupá.

## MATERIAL E MÉTODOS

O modelo de monitoramento adotado é Pré-aviso Bioclimático, modelo adaptado de Fouré (1988) pela EPAGRI para região subtropical. O sistema de amostragem serve para avaliar o desenvolvimento da doença e gerar avisos fitossanitários de controle. O método preconiza a seleção de 10 bananeiras aleatórias numa área de até cinco mil plantas numa propriedade. As plantas são marcadas com fitas coloridas para facilitar sua visualização, sendo as leituras feitas posteriormente nas folhas 2, 3 e 4 em cada planta em intervalos semanais no verão e quinzenal no inverno. É quantificado o estágio de desenvolvimento da folha e o tamanho das manchas, sendo as informações repassadas para uma planilha, resultando na *Soma Bruta* da doença. Em condições subtropicais o aviso fitossanitário é dado quando a soma bruta atinja um valor pré-estabelecido, indicando a necessidade de aplicação das práticas de controle pré-determinadas. Fatores como condição climática, nutrição, produto aplicado e intervalo de aplicação também são levados em consideração para avaliar o momento de controle. Neste estudo foram avaliados os dados de dois pontos de monitoramento (Caminho Pequeno e Isabel) no município de Corupá nos ciclos de 2007/2008 (primeiro ciclo avaliado) e do ciclo de 2020/2021 (segundo ciclo avaliado). O número de pulverizações ao longo do tempo foi avaliado com dados de três pontos de monitoramento do município pela análise de regressão ( $P < 5\%$ ) no período de 2007 a 2020.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observa-se que há uma variação na soma bruta nos dados das duas localidades conforme as leituras dos ciclos de 2007/2008 e 2020/2021 (Figura 1 ABCD). Este fato ocorreu por alguns fatores como: posição do bananal, condição climática, nutrição, manejo do bananal e ano de avaliação.

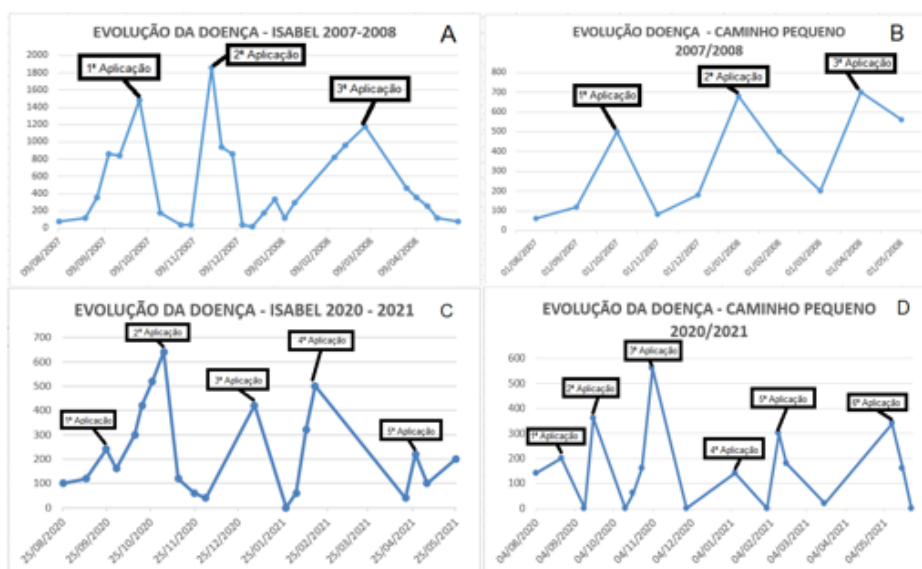


Figura 1ABCD. Curvas de progresso do mal de Sigatoka em duas propriedades no município de Corupá nos ciclos de 2007/2008 e 2020/2021

Pode-se perceber que no primeiro ciclo em ambas as áreas ocorreu menor número de aplicações (3) comparado com o segundo ciclo (6). Esta comparação não é um caso particular destes dois pontos em específico. Analisando dados históricos de outras áreas monitoradas pode-se perceber uma evolução no número de aplicações, na qual, atualmente estabilizou-se em 5 a 7 dependendo das condições climáticas do ciclo, doença predominante e valor da soma bruta adotada como regra de decisão. A análise de regressão confirmou a tendência do aumento do número de pulverizações no período avaliado (Figura 2), mostrando o impacto da Sigatoka Negra na região e da mudança da regra de decisão nessa variável. Em relação ao número de pulverizações é importante ressaltar que em 2007/2008 adotava-se a regra de 700 pontos de Soma Bruta para iniciar o controle da Sigatoka, enquanto em 2020/2021 já estava reduzida para 400 pontos.

Dados de levantamento da Cidasc (2019) indicaram uma maior incidência da Sigatoka negra em vários municípios na região Norte Catarinense no período 2013-2018. Esse fato corrobora em parte com os cenários levantados por Ghini et al. (2007) que previa uma maior incidência da Sigatoka Negra em áreas produtoras do Sul do Brasil em 2020 e a consequente intensificação das práticas de controle.

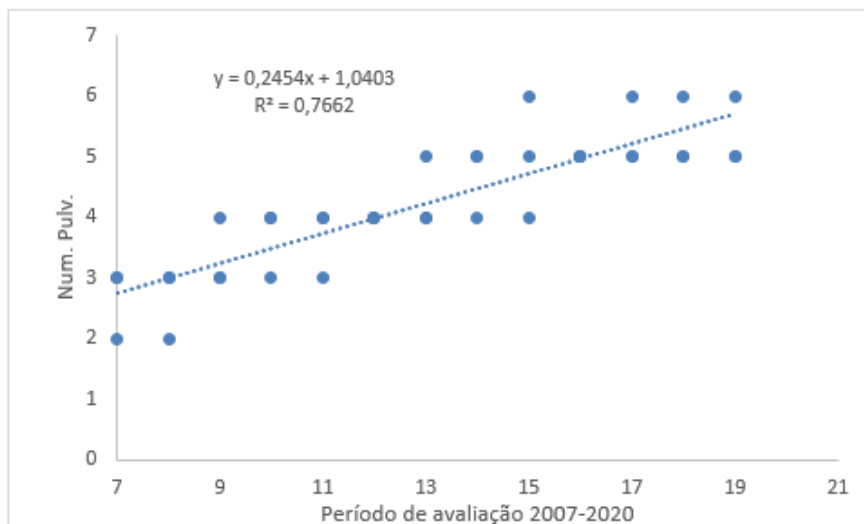


Figura 2. Análise de regressão do número de pulverizações no controle da Sigatoka em pontos monitorados de Corupá (SC) no período de 2007 a 2020

O aumento de pulverizações ao longo do tempo, se deu de fato, pelo aumento da pressão das doenças nas áreas produtoras e a preocupação em diminuir o período de intervalo de aplicação, de forma a tornar os picos de *Soma Bruta* com valores menores, desenhando uma figura com ondas mais suaves. Assim, as pulverizações e outras práticas de manejo aplicadas resultavam em Somas Brutas próximas ou iguais a zero, indicando um controle eficiente da doença. A plotagem dos dados de campo em formato de gráficos permitiu a construção do cenário da evolução da doença, permitindo uma melhor compreensão de sua dinâmica nas propriedades analisadas e no município.

## CONCLUSÃO

O sistema de pré-aviso biológico serviu ao longo dos anos como ferramenta de extrema importância para orientar técnicos e produtores no controle das Sigatokas Amarela e Negra em regiões no município de Corupá, Santa Catarina.

## REFERÊNCIAS

CIDASC- DIVISÃO DE SANIDADE VEGETAL. **Relatório técnico, sobre o levantamento de verificação da praga sigatoka negra no estado de santa catarina, ano base - 2018.**

Florianópolis, 2019. 30p.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Agropecuário, 2017.** Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 20/07/2021.

GANRY, J.; MEYER, J.P. La lutte controlée contre le cercospora aux Antilles. Bases climatiques de l'avertissement. Technique d'observation et numération de la maladie. **Fruits**, Paris, v.27, n.11, p.767-774, 1972.

GHINI, R.; HAMADA, E; GONÇALVES, R.R.V.; GASPAROTTO, L.; PEREIRA, J.C.R. Análise de risco das mudanças climáticas globais sobre a sigatoka-negra da bananeira no Brasil.

**Fitopatologia Brasileira**, v.32, n.3, 2007. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-41582007000300003>.



LIVRAMENTO, G.; NEGREIROS, R.J.Z. de. **Banana**: Recomendações técnicas para o cultivo no litoral norte de Santa Catarina. 2018. (Sistemas De Produção, 100). Disponível em: <https://publicacoes.epagri.sc.gov.br/SP/article/view/432>. Acesso em: 20/07/2021.

MORAES, W. da S.; LIMA, J.D.; ROZANE, D.E. Avanços técnicos no controle da sigatoka. **Jornal Todafruta**, 2019. Disponível em: <https://www.todafruta.com.br/wp-content/uploads/2019/02/ARTIGO-1-SIGATOKA-1.pdf>. Acesso em: 21/07/2021.

# IMPACTOS DO CICLONE BOMBA NA BANANICULTURA DO LITORAL NORTE CATARINENSE

Ricardo José Zimmermann de Negreiros <sup>2</sup>; Bruno Krauss Salvador <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Epagri - Gerência Regional de Itajaí - Rodovia Antônio Heill, 6.800, Bairro Itaipava, Itajaí - SC.; <sup>2</sup> Epagri - Estação Experimental de Itajaí - Rodovia Antônio Heill, 6.800, Bairro Itaipava, Itajaí - SC.

## INTRODUÇÃO

A banana é a segunda fruta mais produzida no Brasil e a primeira em Santa Catarina, com 732.217 t cultivados em 28.023 ha na safra 2017/2018. É cultivada em propriedades de pequeno e médio portes, envolvendo 3.764 agricultores que têm na cultura a sua principal atividade econômica. A região do Litoral Norte Catarinense é responsável por 80,8 % dessa produção. (EPAGRI/CEPA - 2018).

Santa Catarina, cuja latitude é subtropical, tem se destacado na produção de bananas, que tem origem nos trópicos da Ásia. Porém, os desafios impostos pelo clima catarinense aos produtores de bananas são grandes. A região Sul do Brasil é caracterizada por ter variação sazonal de temperatura durante as estações e por chuvas bem distribuída durante o ano. O clima é caracterizado como mesotérmico úmido (Cfa), conforme classificação de Köppen, com temperatura média anual de 20,5°C e precipitação pluviométrica anual de 1.770 mm. Os principais sistemas meteorológicos responsáveis pelas chuvas no estado são as frentes frias, os vórtices ciclônicos, os cavados de níveis médios, a convecção tropical, a ZCAS (Zona de Convergência do Atlântico Sul) e a circulação marítima (MONTEIRO, 2001). As mudanças bruscas nas condições de tempo resultam em eventos meteorológicos extremos (EME) de alto impacto para a sociedade, com perdas materiais e humanas, destacando-se entre eles, as grandes geadas dos anos 2001 e 2013; deslizamentos de encostas no ano de 2008; estiagens nos anos de 2019 e 2020; e ciclones no ano de 2020. Além desses fenômenos, eventos como granizo e ventos fortes, geralmente com ocorrências na primavera e verão, também causaram impactos, porém de forma localizada.

Os ciclones extratropicais são as principais ameaças aos bananais. Em 2004, no Litoral Sul de Santa Catarina, este fenômeno passou à categoria de Furacão, denominado como Furacão Catarina, destruindo completamente vastas áreas de banana na região de Urussanga (Rodrigues & Araújo, 2004). Nos dias 30 de junho e 01 de julho de 2020 os bananais da região do Litoral Norte Catarinense foram atingidos por um ciclone extratropical, evento climático extremo de abrangência estadual, causando destruição nos bananais e suas instalações.

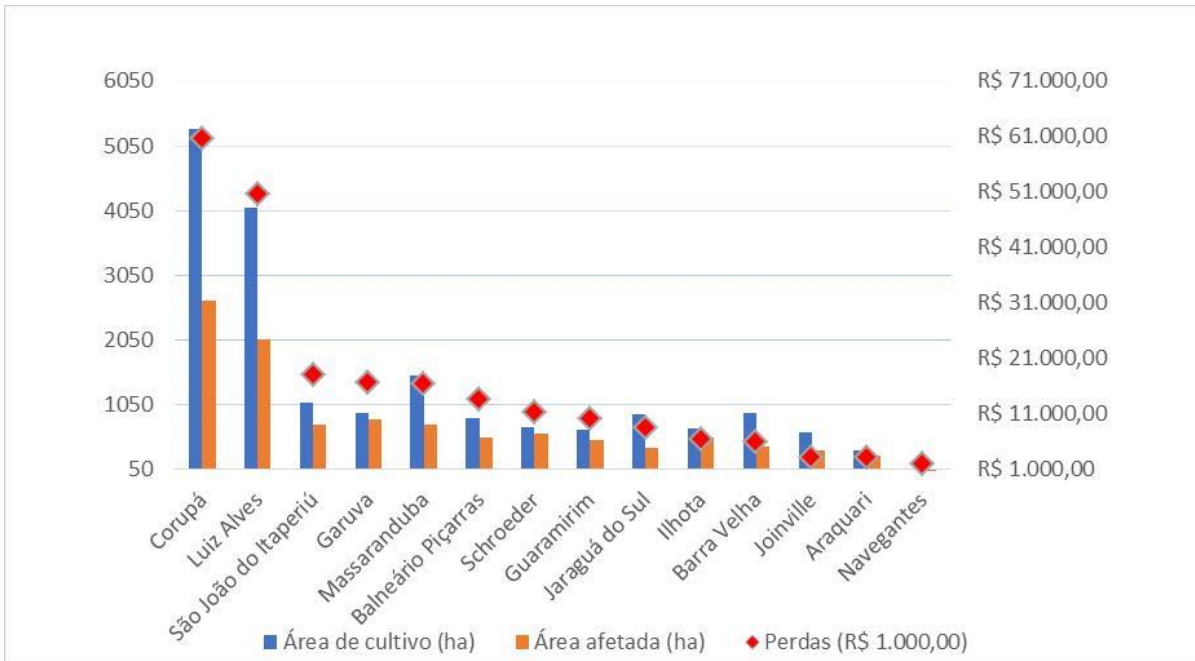
O presente trabalho teve como objetivo descrever os impactos causados pelo evento climático extremo denominado “Ciclone Bomba” à bananicultura do Litoral Norte de Santa Catarina.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foi realizado levantamento de perdas em 14 municípios produtores de banana da região do Litoral Norte Catarinense. Extensionistas rurais e pesquisadores da Epagri foram mobilizados para o levantamento de informações e contabilização dos prejuízos por meio de formulário eletrônico padrão elaborado pelo Epagri/Cepa. Os dados passaram por análise crítica e estatística do Epagri/Cepa e consolidados por regionais da Epagri para elaboração do documento nº318 “Efeitos socioeconômicos causados pelo ciclone extratropical no estado de Santa Catarina em 2020” (EPAGRI/CEPA, 2020). Este documento subsidiou as unidades municipais de Defesas Civas na decretação de estado de calamidade pública, assim como para a SAR – Secretaria de Estado da Agricultura, da Pesca e do Desenvolvimento Rural de Santa Catarina elaborar portarias, para apoio financeiro aos agricultores atingidos. Esses mesmos extensionistas e pesquisadores também elaboraram cartilha técnica para auxiliar as associações de produtores na recuperação ou renovação dos bananais atingidos, garantindo a rápida recuperação das lavouras e retorno da produção de bananas.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O evento climático extremo “Ciclone Bomba” atingiu 13.161,05 ha de bananais e causou a perda de 315.460,39 toneladas de produção da fruta, representando 57% da área plantada nos 14 municípios produtores de bananas na região do Litoral Norte Catarinense. Os prejuízos econômicos diretos foram de R\$ 205.058.008,00 (GIEHL et al., 2020) (Figura 1).



**Figura 1** – Área total, área atingida e prejuízos econômicos causados pelo “Ciclone Bomba” nos 14 municípios produtores de banana da região Litoral Norte Catarinense.

Os principais danos foram quebra e tombamento de plantas com ou sem cachos; dilaceramento de folhas; perda da qualidade dos frutos; e danos em instalações de pós-colheita e armazenamento de insumos e máquinas (Figura 2).





**Figura 2** – Danos em bananal atingido pelo Ciclone Bomba no município de Barra Velha (superior) e Luiz Alves (inferior).

Por ser uma fruta altamente perecível e exigente em cuidados pós-colheita, não foi possível o aproveitamento para a comercialização *in natura* dos frutos de banana caídos. A redução do número de folhas e da área fotossintética das bananeiras também representam prejuízos, uma vez que comprometem o peso dos cachos e diâmetro dos frutos a serem produzidos (BALLESTERO, 1992). Outro impacto do ciclone é o período de tempo sem produção até a emissão dos primeiros cachos dos bananais renovados, cerca de 14 a 18 meses. A estabilização da produtividade somente ocorrerá após o 3º ciclo de produção (LICHTENBERG et al., 2002).

O principal Grupo de cultivares de bananas plantados nessa região, com 90% da área, é o Cavendish, comercialmente conhecido como caturras (EPAGRI/CEPA, 2020). Segundo Scherer et al. (2018) esses cultivares são altamente suscetíveis à queda de plantas quando expostos a ventos fortes, diferentemente das bananeiras do grupo Prata, mais plantadas no Litoral Sul Catarinense, e consideradas resistentes pelo mesmo autor.

Os dados oficiais dos relatórios das perdas e a mobilização dos produtores de banana por meio de suas associações junto às autoridades públicas municipais, estaduais e federais, resultaram na publicação de portarias e resoluções para a recuperação do setor, desde a prorrogação de vencimentos de financiamentos, redução de taxas de juros, ou criação de programas com novas linhas de créditos subsidiados.

## CONCLUSÃO

Os bananais do Litoral Norte Catarinense encontram-se em zona climática limítrofe para a cultura e vulneráveis a eventos climáticos extremos que podem comprometer temporariamente a produção e causar prejuízos financeiros consideráveis aos produtores. Para a mitigação dos danos provocados pelos ventos fortes de tempestades e ciclones extratropicais, os produtores devem adotar medidas tais como: Contratação de seguros agrícolas das lavouras e instalações; Implantação de quebra-ventos vegetais com espécies recomendadas; Plantio de bordaduras com cultivares resistentes ao tombamento por vento, como as bananeiras do grupo Prata; Renovação periódica dos bananais para garantir vigor e melhor ancoragem das plantas ao solo; Correção e conservação do solo para

aprofundamento radicular das bananeiras; Monitoramento e controle de pragas e doenças de raízes e rizoma das bananeiras; Escoramento eficiente de plantas com cachos.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradecimentos à ACAFRUTA - Associação Catarinense para o Desenvolvimento Tecnológico da Fruticultura Tropical; Ao corpo técnico de extensionistas e pesquisadores da Epagri que atuam nos municípios produtores de banana na região do Litoral Norte Catarinense.

## **REFERÊNCIAS**

EPAGRI. **Síntese Anual da Agricultura de Santa Catarina**. v. 1 1976 – Florianópolis: Epagri/Cepa, 1976- Anual.

RODRIGUES, M.L.; ARAÚJO, G. **O furacão Catarina**. Agropecuária Catarinense, v.17, n.2, p.24-29, 2004.

GIEHL, A.L.; LUCA, F.V. de; PADRÃO, G.de A.; REITER J.M.W.; ALVES, J.R.; GUGEL, J.T.; MONDARDO, M.; GOULART JÚNIOR, R.; MARCONDES, T. **Efeitos socioeconômicos causados pelo ciclone extratropical no estado de Santa Catarina em 2020**. Florianópolis: Epagri, 2020, 57p. (Epagri. Documentos, 318).

SOTO BALLESTERO, M. **Banano: cultivo y comercialización**. 2. ed. San José: Litografía e Imprenta Lil, 1992. 674p.

# IMPLANTAÇÃO DA PRODUÇÃO INTEGRADA DE BANANA EM SANTA CATARINA: VALIDAÇÃO DAS NORMAS TÉCNICAS E DOCUMENTOS DE ACOMPANHAMENTO

Jorge Luiz Malburg <sup>1</sup>; André Boldrin Beltrame <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina, Epagri, Estação Experimental de Itajaí, Itajaí SC

## INTRODUÇÃO

Observa-se no Brasil, especialmente nos últimos cinco anos, uma crescente exigência dos consumidores, das cadeias de distribuição e comercialização de alimentos e dos órgãos controladores e fiscalizadores, em relação a garantia de segurança alimentar, rastreabilidade e sustentabilidade dos sistemas produtivos. Neste contexto e fruto desta demanda, também se observa, especialmente no mercado de alimentos frescos, uma oferta crescente de inúmeros produtos certificados e rastreáveis (ANDRIGUETO et al., 2009).

O Sistema de Produção Integrada faz parte do rol destas certificações apresentando hoje, somente em relação a frutas e hortaliças, dezenas de produtos disponíveis no mercado brasileiro. Este sistema tem como base a adequação dos processos produtivos visando a produção de alimentos de qualidade, seguros e rastreáveis. Utiliza as “Boas Práticas Agrícolas” – BPAs (MAPA, 2017a) e as Normas Técnicas Específicas – NTEs (MAPA, 2021), as quais preconizam o controle integrado de pragas e doenças, uso de recursos naturais, a organização do produtor, segurança no trabalho, substituição de insumos poluentes e garantia da sustentabilidade e rastreabilidade da produção (MAPA, 2017b).

O Marco Legal da Produção Integrada de Frutas no Brasil foi publicado no ano 2000 (ANDRIGUETO, 2002) e neste mesmo ano iniciou-se a construção do sistema de Produção Integrada de Banana (PIB) envolvendo pesquisadores, técnicos, produtores e várias instituições de diversas regiões do país na elaboração das Normas Técnicas Específicas (NTEs) e dos Documentos de Acompanhamento, com intensa participação da Epagri. Em 2005 estas normas foram concluídas, aprovadas e publicadas pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), através da Instrução Normativa/SARC nº 001 de 20 de janeiro de 2005. Em julho do mesmo ano a Epagri publicou o documento – Normas Técnicas e Documentos de Acompanhamento da Produção Integrada de Banana (HINZ et al., 2005). No entanto, ainda que a produção de bananas em Santa Catarina e no Brasil tenha mostrado desde então uma grande evolução, especialmente com relação a adoção das BPAs que são a base da PIB, até hoje não temos no País a adoção plena deste sistema de certificação na bananicultura.

Assim, este trabalho tem como objetivo avaliar, propor atualizações, testar e validar as Normas Técnicas e Documentos de Acompanhamento do sistema PIB, viabilizar a obtenção do Selo Brasil Certificado para PIB e difundir e viabilizar este sistema em Santa Catarina.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram estudadas as NTEs, Documentos de Acompanhamento e Cadernos de Campo e de Pós-Colheita, e feita uma revisão de toda esta documentação e análise a campo de suas aplicabilidades práticas. Foi implantado na Estação Experimental de Itajaí, da Epagri, uma Unidade de Validação Tecnológica (UVT) com aplicação integral das NTEs. Através do mapeamento de áreas experimentais em produção foram selecionadas parcelas que formaram a UVT as quais passaram a ser acompanhadas com registros sistemáticos nos Cadernos de Campo e de Pós-Colheita bem como realizadas simulações de auditorias nos Documentos de Acompanhamento, de acordo com as normas da PIB. A UVT ficou composta de 5 parcelas com diversos cultivares totalizando 1.950 famílias de bananeiras, com espaçamentos variando de acordo com as recomendações técnicas de cada cultivar, ocupando área de 1,26 ha: Parcela 1. – cultivares: SCS452 Corupá, Willians e BRS SCS Belluna; Parcela 2. – cultivar: Nanicão; Parcela 3. – cultivares: Prata-Anã, SCS451 Catarina e Grande Naine;

Parcela 4. – cultivares: Nanicão, SCS453 Noninha e SCS454 Carvoeira; Parcela 5. – cultivar: SCS454 Carvoeira. Para viabilizar a primeira obtenção do Selo Brasil Certificado na bananicultura, objetivo central do estudo, inicialmente foram confirmadas as BPAs, através de registros e auditoria simulada, e num segundo momento implementadas e registradas as NTEs. A partir disto, entendendo-se que os critérios estabelecidos foram atendidos, a UVT passou a ser acompanhada com auditorias de acompanhamento, de forma simulada, com registros nos Documentos de Acompanhamento. Para atender todos os preceitos das NTEs, adicionalmente à formação do banco de dados através dos registros nos cadernos, foram programados para 2022 e 2023 cursos, treinamentos, dias de campo e viagens técnicas envolvendo técnicos e produtores (MAPA, 2017c).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a revisão e análise prática das NTEs e da estrutura dos cadernos e documentos de acompanhamento, foram considerados os fluxos do processo, desde a manifestação de interesse para adesão ao sistema até a avaliação de conformidade para a certificação. Com relação aos cadernos de registros e documentos de acompanhamento foram sugeridas alterações para atualizar, simplificar, complementar, inovar e facilitar os registros. Foram fundidas e/ou criadas novas planilhas e eliminadas aquelas classificadas como “opcionais”. Também foram inseridas “notas explicativas de rodapé” na grande maioria destas planilhas. Foram 74 campos com revisões pontuais, desde simples mudanças de títulos até mudanças de conceitos. De toda forma, nenhum registro obrigatório foi eliminado na proposta resultante desta análise crítica (MALBURG, 2020).

Acreditamos que as modificações sugeridas possam estimular a adoção do sistema PIB, objetivo do projeto, na medida em que viabiliza, simplifica e facilita a dinâmica dos registros e acompanhamentos, tanto para o produtor e empacotador quanto para os organismos de certificação. Nas NTEs foram feitas alterações (sugestões) em seis itens: 1. Flexibilização de Norma Obrigatória – área temática 2 (Organização de produtores – item 2.1) – alteração sem prejuízo técnico ou logístico; 2. Adequação de Norma Obrigatória – área temática 6 (Nutrição de plantas – item 6.5) – alteração na periodicidade das análises foliares sem prejuízos técnicos; 3. Inclusão de Norma Obrigatória: Monitoramento da Incidência de Mal do Panamá – medida de biosseguridade devido ao risco de entrada de *Fusarium oxysporum* f.sp. *cubense*, raça 4 tropical (R4T) – inclusão associada ao Alerta Quarentenário do MAPA (Brasil, 2018); 4. Adequação de Norma Obrigatória – área temática 9 (Manejo da parte aérea – item 9.1) – medida de biosseguridade devido ao risco de entrada de *F.oxysporum* f.sp. *cubense*, R4T – adequação associada ao Alerta Quarentenário do MAPA (Brasil, 2018); 5. Adequação de Norma Obrigatória – área temática 11 (Colheita e pós-colheita – itens 11.1 e 11.4), – medida de biosseguridade devido ao risco de entrada de *F. oxysporum* f.sp. *cubense*, R4T – adequação associada ao Alerta Quarentenário do MAPA (Brasil, 2018); 6. Flexibilização de Norma Obrigatória – área temática 13 (Processos de empacotadoras – item 13.3.5) – flexibilização sem prejuízo técnico ou logístico. Na análise do Caderno de Campo verificou-se que o mesmo apresentava, junto com os registros das atividades da propriedade, as planilhas destinadas aos dois tipos de auditoria: auditoria inicial, e auditorias de acompanhamento.

A auditoria inicial finaliza em um ciclo, é comprobatória da adoção das BPAs e tem o objetivo de orientar o produtor sobre as técnicas, procedimentos e estruturas necessárias para a adoção das NTEs. As auditorias de acompanhamento são continuadas, permanentes e tem objetivo de avaliar a conformidade dos procedimentos para a certificação. Desta forma, sem aumentar significativamente o número de registros, sugerimos a subdivisão do Caderno de Campo em dois volumes: a.) Caderno de Campo 1 – para caracterização e avaliação inicial da propriedade, orientação do produtor para adoção das NTEs e registro da auditoria inicial e b.) Caderno de Campo 2 – para acompanhamento, registro continuado das atividades da propriedade e registro das auditorias anuais de acompanhamento. No Caderno de Campo 2 introduzimos as NTEs como uma segunda Lista de Verificação para as auditorias de acompanhamento. Desta forma este caderno passou ter duas listas

de verificações: 1. Lista de Verificação Geral – baseada nos registros do caderno, documentos apresentados e vistoria a campo e 2. Lista de Verificação das NTEs (específica) – avaliação baseada no cumprimento das NTEs, nos registros do caderno, documentos apresentados e vistoria a campo.

O relatório resultante desta revisão e estudo de aplicabilidade prática (MALBURG, 2020) deverá ser submetido, discutido e aprovado pelas Comissões Técnicas Estadual e Nacional de PI, responsáveis pela gestão da Produção Integrada. Todos os registros da UVT estão sendo feitos nos cadernos resultantes desta revisão e estudo de aplicabilidade (Cadernos de Campo 1 e 2) uma vez que todos os itens obrigatórios, oficiais/originais da PIB, estão neles contidos.

## CONCLUSÃO

Foi realizada e publicada uma análise crítica das NTEs, cadernos de registros e documentos de acompanhamento da PIB e implantada uma Unidade de Validação Tecnológica (UVT) na Epagri – Estação Experimental de Itajaí. Nesta UVT, no período de 2019 a 2021, foi identificado e registrado o uso das BPAs e realizada uma auditoria inicial simulada. Também foi identificado, registrado e acompanhado o uso das NTEs e realizadas auditorias de acompanhamento simuladas. Este banco de dados, associado a difusão e capacitação para técnicos e produtores, previstos para 2022 e 2023, constitui importante acervo técnico para viabilizar a obtenção do Selo Brasil Certificado para a PIB na área da Epagri – Estação Experimental de Itajaí, como também estimular produtores do Estado para a adoção deste sistema.

## AGRADECIMENTOS

Neste estudo foram utilizados recursos do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA, através do Convênio Epagri/MAPA nº 118/2018, SICONV nº 881384/2018.

## REFERÊNCIAS

ANDRIGUETO, J.R. **Marco legal da produção integrada de frutas do Brasil** / Organizado por José Rozalvo Andrigueto e Adilson Reinaldo Kososki. Brasília: MAPA/SARC, 2002. 60 p.

ANDRIGUETO, J. R.; NASSER, L.C.B.; TEIXEIRA, J.M.A.; SIMON, G.; VERAS, M.C.V.; MEDEIROS, S.A.F.; SOUTO, R.F.; MARTINS, M.V. de M. **Produção integrada de frutas e sistema agropecuário de produção integrada no Brasil**. In: MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO – MAPA. **Produção Integrada no Brasil: Agropecuária Sustentável Alimentos Seguros**. Brasília: MAPA/ACS, 2009. 1008 p.

MAPA/MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Alerta quarentenário: *Fusarium oxysporum f.sp. cubense*, raça 4 tropical (R4T)**. Brasília: MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO, 2018.

HINZ, R.H.; LICHTENBERG, L.A.; MALBURG, J.L.; SCHMITT, A.T.; DESCHAMPS, F.C. **Normas Técnicas e Documentos de Acompanhamento da Produção Integrada de Banana**. Florianópolis: EPAGRI 2005. 102 p. (Epagri, Nº 222).

MALBURG, J. L. **Normas técnicas específicas para a produção integrada de banana: cadernos de campo, de pós-colheita e documentos de acompanhamento**. Itajaí: EPAGRI, 2020. 22 p. (1º Relatório crítico sobre a estrutura, conteúdo e aplicabilidade).

MAPA/MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Boas práticas agrícolas**, 10/01/2017a, Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/producao-integrada/boas-praticas-agricolas> . Acesso em: 20, jan. 2022.



MAPA/MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Normas técnicas**, 29/10/21, Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/producao-integrada/normas-tecnicas> . Acesso em: 20, jan. 2022.

MAPA/MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **O que é PI?** 10/01/2017b, Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/producao-integrada/o-que-e-pi> . Acesso em: 20, jan. 2022.

MAPA/MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Produção integrada – como aderir**, 10/01/2017c, Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/producao-integrada/como-aderir> . Acesso em: 20, jan. 2022.

# AVALIAÇÃO DE *TRICHODERMA* SP. E BIOFERTILIZANTE SOBRE O MAL DO PANAMÁ EM BANANEIRA

André Boldrin Beltrame<sup>1</sup>; Beatriz Melchiorretto<sup>3</sup>; Bruno Krauss Salvador<sup>2</sup>; Vanessa Pacheco<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Epagri, Estação Experimental de Itajaí. andrebeltrame@epagri.sc.gov.br; <sup>2</sup>Epagri, Escritório Municipal de Luiz Alves; <sup>3</sup> Associação dos Bananicultores de Luiz Alves

## INTRODUÇÃO

Uma das principais ameaças da bananicultura mundial é o mal do Panamá, que tem como agente causal o fungo veiculado pelo solo *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* (*Foc*).

Entre as estratégias de controle de *Foc* estão manter o equilíbrio químico e biológico do solo, adicionar matéria orgânica e aplicar agentes de biocontrole no solo. Por exemplo, a aplicação de *Trichoderma* sp. e de biofertilizante podem ser utilizados para o controle de espécies *Fusarium* fitopatogênicas (FU et. al, 2017; TARIBUKA et al., 2019). É importante lembrar que eficiência de cada isolado de *Trichoderma* sp. e de cada formulação de biofertilizante na redução de doenças de plantas pode variar entre as diferentes interações planta-patógeno.

Assim, os objetivos desse trabalho foram avaliar a eficiência de *Trichoderma harzianum* comercial e de biofertilizante aeróbico formulado com farinha de peixe na redução dos sintomas de mal do Panamá em plantas de bananeira cultivar Grande Naine.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido em bananal comercial, localizado no município de Luiz Alves-SC, região que apresenta clima subtropical úmido com verão quente (Cfa), segundo a classificação de Köppen, altitude média de 135 m e predomínio de argissolo.

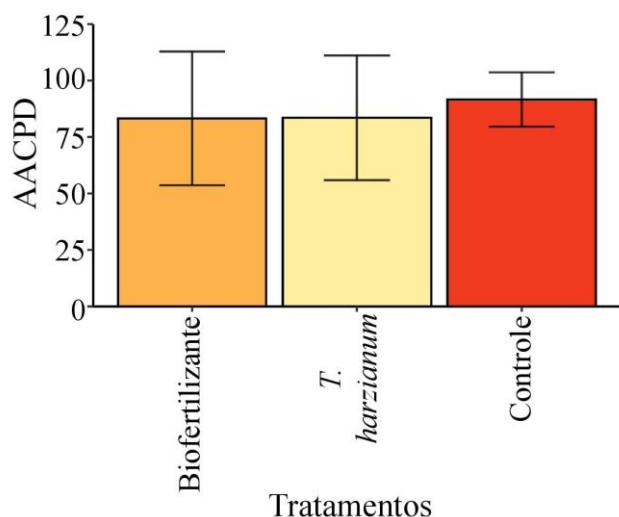
Parcelas medindo 150 m<sup>2</sup>, com solo naturalmente infestado com *Foc* e cultivadas com bananeiras pertencentes ao cultivar Grande Naine, espaçadas em 2,5 x 2,5 m, receberam um dos tratamentos: (1) manejo do produtor (controle), conforme as recomendações técnicas de cultivo para o estado de Santa Catarina (LIVRAMENTO; NEGREIROS, 2017), (2) manejo do produtor + *T. harzianum* comercial (10<sup>8</sup> ufc ha<sup>-1</sup>, conforme a recomendação do fabricante) e (3) manejo do produtor + 1,0 L m<sup>-2</sup> de biofertilizante (25% v/v). O biofertilizante foi preparado de acordo com Visconti et al., (2019). Para a produção de 100 L de biofertilizantes foram utilizados 94 L de água de torneira, 1 kg de farinha de peixe, 1 kg de esterco, 2 kg de farelo de arroz, 1 kg de farelo de mamona, 0,5 kg de açúcar e 0,5 kg de amido de mandioca. A formulação foi mantida em tanque de 200 L, por período de 8 dias, a temperatura ambiente. Visando agitação e aeração da mistura, a cada 30 minutos foi realizada circulação por 15 minutos.

A aplicação dos produtos no solo ocorreu em área total e avaliação dos sintomas foram realizadas a cada 30 dias, por 20 meses. As avaliações dos sintomas reflexos, em oito plantas centrais por parcelas, previamente identificadas, foram realizadas conforme escala de notas proposta por Pérez Vicente et al. (2014): 1 - planta assintomática; 2 - amarelecimento parcial das folhas e sem necrose; 3 - amarelecimento intenso das folhas com necrose moderada; 4 - amarelecimento intenso das folhas com necrose; 5 - planta morta. A partir dos dados coletados foi calculado o índice de doença (ID), com o emprego da fórmula  $ID (\%) = 100 \cdot \sum [(f.v)/(n.x)]$ , em que f é o número de plantas com a mesma nota, v é a nota observada, n é o número de plantas avaliadas, x é a nota máxima da escala. Em seguida, a área abaixo da curva do progresso da doença (AACPD) foi calculada pela expressão:  $AACPD = \sum (Y_i + y_{i+1})/2 \cdot dt_i$ , no qual  $Y_i$  e  $y_{i+1}$  são os valores de ID observados em duas avaliações consecutivas e dti o intervalo entre as avaliações (RIBEIRO et al., 2016). A partir do quinto mês após o início do experimento, foi contado o número de plantas mortas em cada parcela.

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com três repetições. Foram efetuados o teste de Shapiro-Wilk, para a normalidade dos erros e o teste de Bartlett, para a homogeneidade de variância. Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA). Para as análises de sobrevivência, foram elaboradas as curvas de risco acumulado, obtidas pelo estimador de Kaplan-Meier, que foram comparadas pelos testes log-rank.

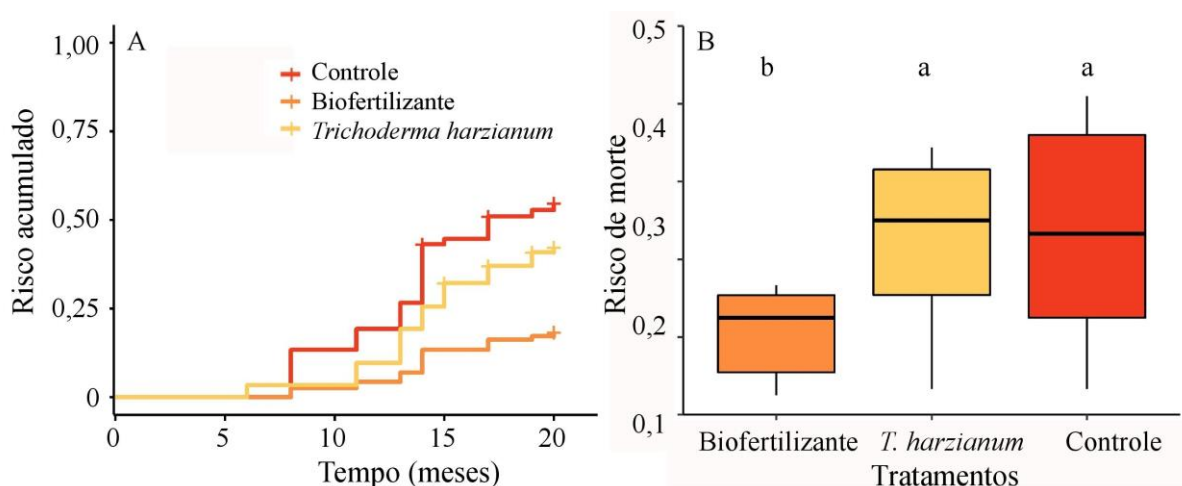
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados mostraram que a severidade da doença não variou entre os tratamentos avaliados (Figura 1).



**Figura 1** - Severidade de mal do Panamá (AACPD) em bananeiras ‘Grande Naine’ que receberam diferentes tratamentos. Valores representam média ± desvio padrão.

Na figura 2 observa-se que o risco de morte de bananeiras ‘Grande Naine’ tratadas com biofertilizante foi menor que os demais tratamentos (Figura 2).



**Figura 2** - Risco morte de bananeiras ‘Grande Naine’ que receberam diferentes tratamentos visando o controle do mal do Panamá. (A) Funções de risco acumulado para a mortalidade de bananeiras; (B) Boxplot do risco de morte com letras iguais não diferem entre si pelo teste de log-rank test ( $P < 0.05$ ).

O presente trabalho mostrou que a aplicação mensal de biofertilizante aeróbico formulado com farinha de peixe reduziu o risco de morte de bananeiras do cultivar Grande Naine naturalmente infectadas com *Foc*.

Os biofertilizantes fornecem nutrientes e são ricos em microrganismo que podem proporcionar vários benefícios para as plantas, como melhorar a nutrição, produzir compostos que influenciam o crescimento vegetal e redução de sintomas provocados por fitopatógenos (MAHMUD et al., 2021). Nesse sentido, a farinha de peixe utilizada na formulação do biofertilizante teve como objetivo estimular o processo de fermentação de comunidades microbianas com atividade quitinolítica. Estes microrganismos podem ter ação sobre fungos fitopatogênicos que tem quitina como parte constituinte da parede celular.

## CONCLUSÃO

O biofertilizante aeróbico formulado com farinha de peixe reduziu o risco de morte de plantas de bananeira 'Grande Naine' cultivadas em solo naturalmente infestado com *Fusarium oxysporum* f. sp. *ubense*.

## AGRADECIMENTOS

À Fundação de Apoio à Pesquisa Científica de Santa Catarina (FAPESC) pelo apoio financeiro para realização desse trabalho.

## REFERÊNCIAS

FU, L.; PENTON, C. R.; RUAN, Y.; SHEN, Z.; XUE, C.; LI, R. Inducing the rhizosphere microbiome by biofertilizer application to suppress banana Fusarium wilt disease. **Soil Biology and Biochemistry**, Oxford, v. 104, p. 39-48, 2017. Disponível em:

<<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0038071716303571>>. Acesso em: 12 nov. 2021.

LIVRAMENTO, G.; NEGREIROS, R. J. Z. **Banana: Recomendações técnicas para o cultivo no litoral norte de Santa Catarina**. Florianópolis: Epagri, 2017. 101p. (Epagri. Sistema de produção, 49).

MAHMUD, A.A.; UPADHYAY, S.K.; SRIVASTAVA, A.K.; BHOJIYA, A.A. Biofertilizers: A Nexus between soil fertility and crop productivity under abiotic stress. **Current Research in Environmental Sustainability**, Amsterdam, v. 3, p. 100063, 2021. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666049021000396>>. Acesso em: 8 nov. 2021.

PÉREZ VICENTE, L.; DITA, M.; MARTINEZ P., E. **Technical Manual: Prevention and diagnostic of Fusarium wilt (Panama disease) of banana caused by Fusarium oxysporum f. sp. cubense Tropical Race 4 (TR4)**. Roma: FAO, 2014. 75 p. Disponível em: <<http://www.fao.org/3/br126e/br126e.pdf>>. Acesso em: 9 set. 2021.

RIBEIRO, L.R.; SILVA, S.O.; OLIVEIRA, S.A.S.; AMORIM, E.P.; SEREJO, J.A.S.; HADDAD, F. Sources of resistance to *Fusarium oxysporum* f. sp. *ubense* in banana germplasm. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 40, n. 1, p. e-202, 2018. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rbf/a/SNxSCTcssfMrcWMFZbjxmkS/?lang=en>>. Acesso em: 8 nov. 2021.

TARIBUKA, J.; WIBOWO, A.; WIDYASTUTI, S. M.; SUMARDIYONO, C. Potency of six isolates of biocontrol agents endophytic *Trichoderma* against fusarium wilt on banana. **Journal of Degraded and Mining Lands Management**, Malang, v. 4, n. 2, p. 723-731, 2017. Disponível em: <<https://jdmlm.ub.ac.id/index.php/jdmlm/article/view/240>>. Acesso em: 8 nov. 2021.

VISCONTI, A.; CANTÚ, R.R.; MORALES, R.G.F.; SCHALLENBERGER, E. Biofertilizantes aeróbios formulados com resíduos marinhos promovem o crescimento de plantas de alface e

reduzem a severidade de *Sclerotium rolfsii*. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS AGROPECUÁRIOS E AGROINDUSTRIAIS, 6, 2019, Concórdia. **Anais eletrônicos...** Florianópolis: Sbera, 2019. 556p. Disponível em: <<http://sbera.org.br/pt/sigera/>>. Acesso em: 11 nov. 2021.

# AVALIAÇÃO DO COMPLEXO DE SIGATOKA EM DOIS GENÓTIPOS DE BANANEIRA PERTENCENTES AO SUBGRUPO CAVENDISH

André Boldrin Beltrame <sup>1</sup>; Ramon Felipe Scherer <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Epagri, Estação Experimental de Itajaí

## INTRODUÇÃO

A banana (*Musa spp.*) é uma das frutas mais produzidas e consumidas no mundo, sendo que aquelas que pertencem ao subgrupo Cavendish dominam o comércio internacional.

Este subgrupo apresenta uma estreita base genética, pois todos os cultivares dele são provenientes de uma coleta realizada no sudeste asiático na década de 1820 (KOEPEL, 2008). Assim, a seleção de mutantes espontâneos exerceu papel fundamental na geração de novas variedades (HESLOP-HARRISON; SCHWARZACHER, 2007). No Brasil, apenas seis variedades deste subgrupo estão registradas no Mapa até o momento. Nesse sentido, a Epagri está avaliando um novo genótipo de bananeira deste subgrupo (BAGBAN, 197) que, comparado ao cultivar Nanicão (planta da qual derivou), apresenta como diferença morfológica marcante a coloração mais clara de folhas e de frutos imaturos.

O complexo de Sigatoka, importante doença que afeta as folhas de bananeira, tem três espécies de *Mycosphaerella* como agentes causais. No Brasil estão presentes a *M. musicola* (anamorfo: *Pseudocercospora musae*) e a *M. fijiensis* (anamorfo: *Pseudocercospora fijiensis*), agentes causais das Sigatokas amarela e negra, respectivamente (CHANG et al., 2016; CORDEIRO et al., 2005). Entre as principais medidas de controle dessas doenças destaca-se o controle genético (CORDEIRO et al., 2005). Desse modo, a avaliação da resistência genética de novos genótipos de bananeira é de fundamental importância para o manejo dessas doenças.

Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar, e comparar, a severidade do complexo de Sigatoka e o número de folhas durante o florescimento e a colheita em dois ciclos de produção do genótipo BagBan 197 e do cultivar Nanicão (ambos do subgrupo Cavendish).

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Estação Experimental de Itajaí da Empresa de Pesquisa Agropecuária Extensão Rural de Santa Catarina (EEI/Epagri). A EEI está situada na mesorregião do Vale do Itajaí do estado de Santa Catarina (Latitude 26° 57' 57" Sul, Longitude 48° 48' 01" Oeste, altitude 2 m) e possui clima subtropical úmido (Cfa na classificação de Köppen).

Bananeiras dos genótipos Bagban 197 e 'Nanicão' foram plantadas em espaçamento de 2,5 x 2,5 m e cultivadas conforme as recomendações técnicas de cultivo para o estado de Santa Catarina (LIVRAMENTO; NEGREIROS, 2016). As aplicações de fungicidas foram determinadas pelas avaliações semanais das somas brutas das lesões nas folhas 2, 3 e 4, conforme pré-aviso bioclimático (FOURÉ; GANRY, 2008), havendo aplicações de fungicidas sempre que a soma bruta estava acima de 800 pontos.

A severidade de Sigatoka foi avaliada em todas as folhas na emissão do cacho e na colheita por dois ciclos de produção conforme a escala proposta por Gauhl (1994), onde: 0 - sem sintomas; 1 - menos de 1% da lâmina foliar com sintomas; 2 - de 1% a 5% da lâmina foliar com sintomas; 3 - de 6% a 15% da lâmina foliar com sintomas; 4 - de 16% a 33% da lâmina foliar com sintomas; 5 - de 34% a 50% da lâmina foliar com sintomas; 6 - de 51% a 100% da lâmina foliar com sintomas. Após a coleta dos dados, foi determinado o índice de severidade da doença (ISD) por meio da seguinte fórmula:  $ISD (\%) = [\sum n \cdot b / (N-1) \cdot T] \cdot 100$ , em que: n = número de folhas em cada nível de escala de Gauhl; b = grau da escala; N = número de graus empregados na escala; T = número total de folhas

avaliadas. Além disso, foi contado o número de folhas viáveis (mais que 50 % verde) no momento da colheita.

O delineamento experimental foi composto por 4 blocos. Cada repetição foi composta por 3 filas com 9 plantas e foram avaliadas apenas as plantas centrais em cada parcela. Foi efetuado o teste de Shapiro-Wilk para verificar se os dados seguiam distribuição normal, o teste de Bartlett, para a homogeneidade de variância e o teste t de Student ( $p \leq 0,05$ ) para comparação das médias.

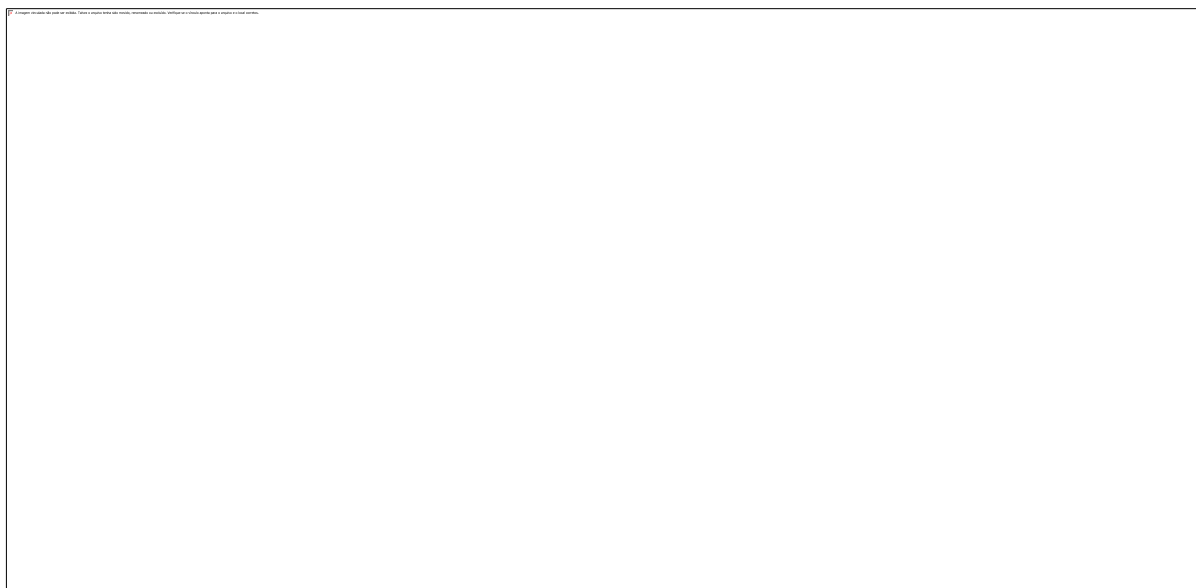
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foram verificadas diferenças nos ISD entre os dois genótipos durante o primeiro ciclo de produção. Porém, verificou-se que o ISD do genótipo BagBan 197 foi maior que do cultivar Nanicão na colheita no segundo ciclo de produção (Tabela 1).

**Tabela 1** - Índice de severidade do complexo de Sigatoka (ISD) em folhas de dois genótipos de bananeiras pertencentes ao subgrupo Cavendish no florescimento e na colheita nos dois primeiros ciclos de produção. Valores representam média  $\pm$  desvio padrão. Na coluna, médias seguidas por letras diferentes indicam diferença significativa em teste t (5%).

Genótipo	1º Ciclo		2º Ciclo	
	ISD no florescimento	ISD na colheita	ISD no florescimento	ISD na colheita
Bagban 197	38,9 $\pm$ 3,4	49,5 $\pm$ 3,7	26,2 $\pm$ 2,7	53,1 $\pm$ 16,3 a
Nanicão	34,8 $\pm$ 3,5	52,2 $\pm$ 12,9	22,1 $\pm$ 2,4	34,0 $\pm$ 11,0 b

Não foram verificadas diferenças entre os genótipos no número de folhas viáveis nos dois primeiros ciclos de produção (Figura 1).



Apesar do genótipo BagBan 197 ter 36% mais doença que o cultivar Nanição durante o segundo ciclo de cultivo, o número de folhas viáveis não foi afetado (Tabela 1 e Figura 1).

Diversos pesquisadores estudaram o número mínimo de folhas para a bananeira ter boa produção. De acordo com González et al. (2012) e Ramsey et. al (1990) os cultivares Willians e Grande Naine necessitam pelo menos cinco ou seis folhas, respectivamente.

Baseado na severidade do complexo de Sigatoka, pelo fato do genótipo Bagban 197 apresentar número de folhas semelhante ao cultivar Nanição, considera-se que o cultivo desse material genético é adequado nas condições do litoral norte catarinense.

## CONCLUSÃO

O genótipo BagBan 197 apresentou maior índice de severidade do complexo de Sigatoka na colheita durante o segundo ciclo de produção quando comparado ao cultivar Nanição. Porém, não foram verificadas diferenças no número de folhas viáveis no florescimento e na colheita entre os dois genótipos avaliados.

## AGRADECIMENTOS

À Fundação de Apoio à Pesquisa Científica de Santa Catarina (FAPESC) pelo apoio financeiro para realização desse trabalho.

## REFERÊNCIAS

FRIESEN, T. L. Combating the Sigatoka disease complex on banana. **PLoS Geneticys**, San Francisco, v. 12, n. 8, p. e1006234, 2016. Disponível em: <<https://journals.plos.org/plosgenetics/article?id=10.1371/journal.pgen.1006234>>. Acesso em: 17 nov. 2021.

CORDEIRO, Z. J. M.; MATOS, A. P.; KIMATI, H. Doenças da bananeira. In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; REZENDE, J. A. M.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L. E .A. **Manual de Fitopatologia**. 4. Ed. São Paulo: Editora Agronômica Ceres, 2005. cap 15, p 99-117.

FOURÉ, E.; GANRY, J. A biological forecasting system to control Black Leaf Streak. **Fruits**, Cambridge, v. 63, n. 5, p. 311-317, 2008.

GAUHL, F. **Epidemiology and Ecology of Black Sigatoka (*Mycosphaerella fijiensis* Morelet) on plantain and banana (*Musa spp.*) in Costa Rica, Central America**. 1. Ed. Montpellier: INIBAP, 1994. 123p.

GONZÁLEZ, C. R.; SALINAS, D. G. C.; CASTILLO, J. J. M. Effect of number of functional leaves at flowering on yield of banana grand naine (*Musa* AAA Simmonds). **Revista Facultad Nacional de Agronomía Medellín**, Medellín v.65, p.6591-6597, 2012. Disponível em: <[http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0304-28472012000200003](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0304-28472012000200003)>. Acesso em: 11 nov. 2021.

HESLOP-HARRISON, J. S.; SCHWARZACHER, T. Domestication, genomics and the future for banana. **Annals of Botany**, Oxford, v. 100, n. 5, p. 1073-1084, 2007. Disponível em: <<https://academic.oup.com/aob/article/100/5/1073/137119>>. Acesso em: 12 nov. 2021.



KOEPEL, D. **Banana: The fate of the fruit that changed the world**. Hudson Street Press: New York, 2008. 281p.

LIVRAMENTO, G.; NEGREIROS, R. J. Z. **Banana: Recomendações técnicas para o cultivo no litoral norte de Santa Catarina**. Florianópolis: Epagri, 2017. 101p. (Epagri. Sistema de produção, 49).

RAMSEY; M. D., DANIELLS, J. W.; ANDERSON, V. J. Effects of Sigatoka leaf spot (*Mycosphaerella musicola* Leach) on fruit yields, field ripening and greenlife of bananas in North Queensland. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v. 41, n.4., p. 305-313, 1990.

# MÉTODO DA LINHA DE FRONTEIRA NA ATUALIZAÇÃO DOS NÍVEIS CRÍTICOS DE NUTRIENTES NO SOLO EM BANANAIS CATARINENSES

Gelton Geraldo Fernandes Guimarães <sup>1</sup>; José Aridiano Lima de Deus <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina; <sup>2</sup> Instituto de Desenvolvimento Rural do Paraná

## INTRODUÇÃO

Uma das principais limitações na produção de banana em Santa Catarina (SC) está relacionada a fertilidade do solo e ao desequilíbrio nutricional das plantas (GUIMARÃES & DEUS, 2021). A adubação dos bananais, em geral, é sub ou superestimada, devido as recomendações generalizadas entre diferentes pomares e/ou áreas e, em muitos casos, sem levar em consideração os teores de nutrientes no solo e expectativa de produtividade. Como consequência dessa má gestão da adubação dos bananais catarinenses, Guimarães & Deus (2021) constataram que 85 e 64 % dos pomares comerciais amostrados em SC apresentaram teores de  $P_2O_5$  e  $K_2O$ , respectivamente, classificados como “muito altos” de acordo com o manual de calagem e adubação do estado de Santa Catarina (CQFS, 2016). Apesar desses resultados indicarem excesso desses nutrientes no solo, o que pode comprometer o equilíbrio nutricional da bananeira, além de corresponder gastos desnecessários com o fornecimento desses nutrientes, não está claro se os níveis críticos (NC) desses nutrientes para a bananeira cultivada nas condições de SC encontram-se defasados. Os valores vigentes utilizados são informações gerais para frutíferas presentes na CQFS (2016). Portanto, o objetivo foi verificar o NC de P e K no solo em pomares comerciais de banana, pelo método de Linha de Fronteira (LF).

## MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi desenvolvido a partir de um banco de dados com análises químicas de solo e produtividade coletados de setembro de 2019 a abril de 2020 em pomares comerciais de banana caturra localizados na região do Vale do Itajaí e Litoral Norte catarinense (GUIMARÃES; DEUS, 2021). Foram coletadas 15 amostras simples de solo para cada amostra composta na profundidade de 0-20 cm em cada área. As amostras foram devidamente identificadas, secas a sombra e enviadas para o laboratório para caracterização química conforme metodologia descrita em Tedesco et al. (1995). Desse conjunto de dados, foram selecionadas 53 amostras com teores de argila entre 20 a 40 % e CTC entre 7,6 a 15  $cmol/dm^3$ .

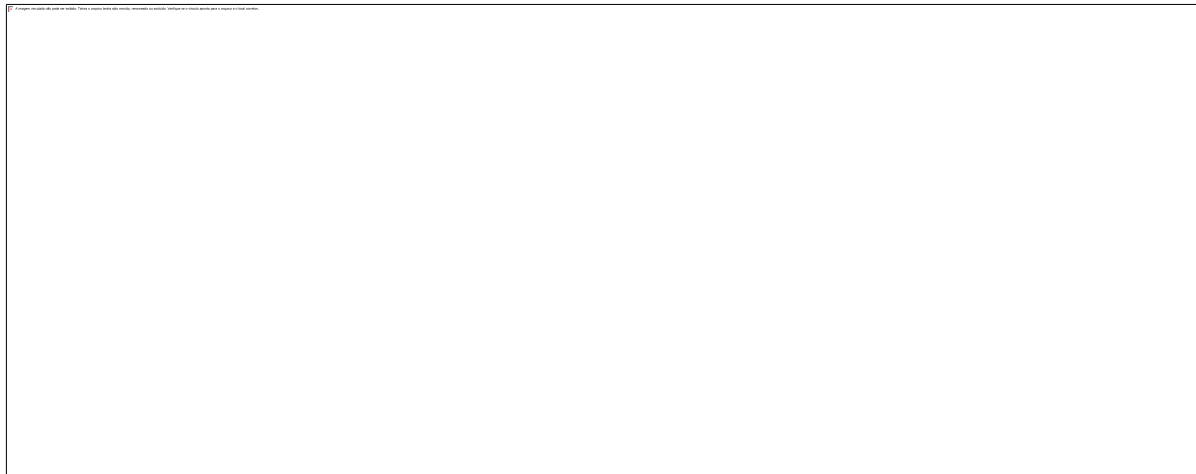
Os valores de produtividade relativa (y), foram relacionados por meio de gráficos de dispersão ( $y = f(x)$ ), aos respectivos teores de  $P_2O_5$  ou  $K_2O$  do solo. Na nuvem de pontos obtida, selecionaram-se os pares (xy) correspondentes à LF superior do relacionamento (população de fronteira) que fornece uma relação ótima entre a produtividade relativa e os teores de  $P_2O_5$  ou  $K_2O$  (EVANYLO; SUMNER, 1987). A partir da equação da LF foi obtida o ponto máximo (100 %) da curva de produção e a produção equivalente a 90 % da produção máxima (conhecida como produção de máxima eficiência econômica). A partir desse valor foi estimado os teores de  $P_2O_5$  ou  $K_2O$  correspondentes ao NC no solo.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A alta variabilidade dos teores de  $P_2O_5$  e  $K_2O$  dos pomares, assim como da produtividade de banana, indicam a heterogeneidade dos bananais cultivados em SC (Tabela 1). Como apresentado por Guimarães e Deus (2021), os elevados teores desses nutrientes no solo podem ser atribuídos a ausência de um adequado manejo nutricional, que além de favorecer para o desequilíbrio nutricional da bananeira, também indicam custos desnecessários com fertilizantes. Mesmo em pomares com produção relativa inferior a 70 % (< 54,3 t/ha) apresentam teores médios de  $P_2O_5$  e  $K_2O$  superiores ao NC considerado pela CQFS-RS/SC (2016). Por outro lado, tanto os teores de P quando de K no

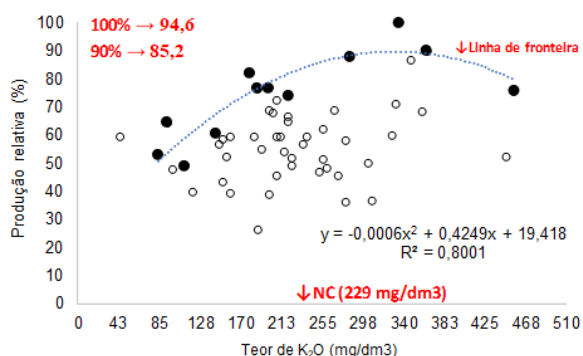
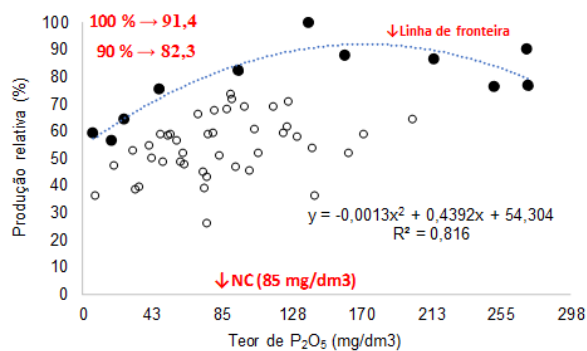
soo desses pomares apresentaram correlação positiva com o peso de cacho (GUIMARÃES; DEUS, 2021). Sugerindo que os NC desses nutrientes em bananais sejam superiores aos valores vigentes adotados nas interpretações de análise de solo e recomendação de fertilizantes.

**Tabela 1** - Análise descritiva dos teores de  $P_2O_5$  e  $K_2O$  no solo e produtividade de 53 pomares comerciais de banana caturra de acordo com a produção relativa e NC.



<sup>1</sup>Considerando uma média de 1.400 plantas/ha e que cada família tenha produzido 1 cacho de banana por ano; <sup>2</sup>Nível crítico de  $P_2O_5$  e  $K_2O$  para o grupo das frutíferas, para solos com teores de argila entre 20 a 40 % e CTC entre 7,6 a 15  $cmol_c/dm^3$  (CQFS-RS/SC, 2016).

A figura 1 apresenta a dispersão dos pontos (teores de  $P_2O_5$  ou  $K_2O$  em função da produção relativa) e o conjunto de pontos (xy) selecionados que se encontram na região superior da nuvem de dados, correspondente à LF superior do relacionamento. Os modelos ajustados indicaram NC de  $P_2O_5$  e  $K_2O$  de 85 e 229  $mg/dm^3$ , respectivamente (Tabela 1 e Figura 1).



**Figura 1** - Linha de fronteira estabelecida a partir da nuvem de pontos da relação produtividade relativa em função do teor de  $P_2O_5$  ou  $K_2O$  do solo.

Estes resultados sugerem que os NC de  $P_2O_5$  e  $K_2O$  apresentados no manual de calagem e adubação para os Estados de Rio Grande do Sul e de Santa Catarina (CQFS-RS/SC, 2016), estão subestimados para a cultura da bananeira. Os níveis de  $P_2O_5$  e  $K_2O$  estimados pela LF são 4,7 e 2,5 vezes superiores, respectivamente, em relação aos níveis apresentados no manual (Tabela 1). Como as doses de fertilizantes são recomendadas com base nos teores de nutrientes do solo e na estimativa de produção, a atualização do NC deve ser constante à medida que novos materiais são lançados no mercado e houver mudanças no sistema de manejo. Devido a morosidade e custos operacionais para condução de redes de experimentos para estudos de correlação e calibração na determinação de valores de NC, a abordagem da LF apresenta-se como uma ferramenta potencial para ajustes e atualizações desses valores de forma mais rápida e com menor custo, além de melhor retratar as condições edafoclimáticas e de manejo adotado para cada região.

## **CONCLUSÃO**

Os teores atuais de  $P_2O_5$  e  $K_2O$  correspondentes ao NC no solo para bananeira cultivada em Santa Catarina estão subestimados e necessitam de atualizações.

## **AGRADECIMENTOS**

Os autores agradecem à EPAGRI por financiar este estudo. Agradecimentos à equipe técnica da EEI, GRI e das associações de bananeiros ABLA e ASBACO por colaboração na aquisição de dados deste estudo.

## **REFERÊNCIAS**

CQFS-RS/SC - Comissão de Química e Fertilidade do Solo. Manual de calagem e adubação para os Estados de Rio Grande do Sul e de Santa Catarina. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo – Núcleo Regional Sul, 2016. 376p.

EVANYLO, G. K.; SUMNER, M. E. Utilization of the boundary line approach in the development of soil nutrient norms for soybean production. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*. v. 18, p. 1379–1401. 1987.

GUIMARÃES, G.G.F.; DEUS, J.A.L. Diagnosis of soil fertility and banana crop nutrition in the state of Santa Catarina. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 2021, v. 43, n. 4, e-124.

TEDESCO, M.J.; GIANELLO, C.; BISSANI, C.A.; BOHNEN, H.; VOLKWEISS, S.J. Análise de solo, plantas e outros materiais. 2.ed. Porto Alegre, Departamento de Solos da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 1995. 174p. (Boletim Técnico de Solos, 5).

# FARINHAS DE CASCA E POLPA DE BANANA VERDE SÃO UMA BOA FONTE DE MINERAIS?

Nicholas Zanette Molha <sup>1</sup>; Vinicius Martins Domiciano <sup>1</sup>; Paulo Ricardo Rodrigues de Jesus <sup>2</sup>; Hebert Teixeira Cândido <sup>3</sup>

<sup>1</sup> Graduando Engenharia Agrônômica - UNESP Botucatu ; <sup>2</sup> Doutorando em Horticultura - UNESP Botucatu;

<sup>3</sup> Bolsita de doutorado do CNPq, Doutorado em Agronomia: Horticultura - UNESP Botucatu

## INTRODUÇÃO

A banana é uma fruta de grande importância cultural, alimentar e econômica em muitos países, principalmente aqueles localizados em regiões tropicais e subtropicais e, sua exploração é de grande importância para a agricultura familiar em muitas regiões do mundo (FERREIRA et al., 2016). No ano de 2019 a produção mundial de bananas foi superior à 116,7 milhões de toneladas, no qual o Brasil foi o quarto maior produtor, contribuindo com mais de 6,6 milhões delas (FAOSTAT, 2021).

O mercado consumidor tem buscado produtos com apelos nutricionais que vão além da informação nutricional obrigatória, assim, a produção da farinha de banana verde tem ganhado destaque em pesquisas e órgãos de transferência de tecnologia, pois é considerada um alimento funcional, principalmente, devido ao seu alto teor de amido resistente e carotenoides, além de um alto teor mineral e teores consideráveis das vitaminas B e C (FALCOMER et al., 2019).

Os minerais são importantes nutrientes para a saúde humana, pois estão envolvidos em diversas atividades metabólicas e presentes como componentes de tecidos. Dentre os minerais, muitos estudos apontam uma baixa ingestão, principalmente, de cálcio e zinco pela população brasileira (COZZOLINO, 2007; LEÃO; SANTOS, 2012).

A Ingestão Diária Recomendada (IDR) é a quantidade de determinado nutriente, dentre eles, os minerais, “que deve ser consumida diariamente para atender às necessidades nutricionais da maior parte dos indivíduos e grupos de pessoas de uma população sadia” (BRASIL, 2005).

Dessa forma, o trabalho buscou identificar o teor de nutrientes minerais presentes em farinhas de banana verde ‘Cavendish’ e comparar o seu teor com aqueles tabelados para Ingestão Diária Recomendada para um adulto.

## MATERIAL E MÉTODOS

Cachos de banana Cavendish em primeiro estágio de maturação foram colhidos em quatro propriedades rurais localizadas no município de Botucatu-SP. Foram amostrados três cachos por produtor, os quais representaram as repetições para obtenção da média e desvio padrão. O preparo das farinhas se deu pela amostragem de 12 frutas por cacho, que representaram pencas da seção inicial, intermediária e final do cacho. As frutas foram submetidas a uma lavagem em água corrente, cortadas em fatias de aproximadamente 5 mm e descascadas. O material, separado em cascas e polpas, foi desidratado em estufa com circulação de ar forçado sob temperatura de 50°C. A moagem foi realizada em moinho de facas (REIS et al., 2019). Dessa forma, a umidade final de todas as farinhas ficou entre 5,4% e 5,7%.

As variáveis analisadas os minerais: fósforo (P), potássio (K), cálcio (Ca), magnésio (Mg), ferro (Fe), manganês (Mn), zinco (Zn), cobre (Cu) e sódio (Na). Para a análise de minerais, uma amostragem de aproximadamente 0,2 g do material foi pesada em balança analítica e submetida a digestão nitro-perclórica (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008). Após a digestão, as amostras foram enviadas para um laboratório especializado para a leitura em espectrômetro de absorção atômica. Todas as análises foram realizadas em triplicatas.

Para a comparação com o Percentual de Ingestão Diária Recomendada (IDR), foram utilizados os valores recomendados para a dieta de um adulto (Tabela 1), disponibilizados em Brasil (2003) e Brasil (2018), presentes em uma porção do alimento. Assim, a porção das farinhas de casca e polpa foram definidas em 50g (BRASIL, 2003).

**Tabela 1** - Ingestão Diária Recomendada de nutrientes minerais para uma dieta de 2000 kcal ou 8400 kJ (BRASIL, 2005; <sup>1</sup>BRASIL, 2018). Valores em miligrama.

P	<sup>1</sup> K	Ca	Mg	Fe	Zn	Mn	Cu	Na
700	4700	1000	260	14	7	2,3	0,9	2400

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os minerais presentes nas farinhas produzidas (Tabelas 2 e 3) colocam-nas como um produto que pode contribuir em dietas deficientes em minerais, principalmente para as populações em situação de vulnerabilidade social, que têm sua alimentação baseada principalmente em alimentos altamente calóricos, ricos em gorduras e açúcares de modo a submeter à população a deficiência de micronutrientes (COZZOLINO, 2007). A importância da inclusão da farinha de banana na alimentação, torna-se mais evidente, pois seus carboidratos são principalmente o amido, ao redor de 60% a 90%, do qual, o amido resistente pode representar até 62% dessa fração (o qual atua como fibras), baixo teor de gordura (principalmente em farinha de polpa) e alto teor de fibras (SARDÁ et al., 2016). Além disso, o teor de sódio apresentado pelas farinhas foi baixo (Tabelas 2 e 3), nutriente que, a nível mundial, é ingerido em excesso, e está relacionado não só com a hipertensão arterial, mas também, com riscos cardiovasculares (LOURENÇO; MACEDO, 2015).

**Tabela 2** - Minerais presentes em farinha de polpa de banana verde ‘Cavendish’. Valores em miligrama por uma porção de 50 g.

Produtores	P	K	Ca	Mg	Fe	Cu	Zn	Mn	Na
Produtor 1	57*	701*	15	68*	0,9*	0,7*	0,6*	0,9*	1,2
Produtor 2	49*	688*	10	57*	0,8*	0,6*	0,5*	0,5*	2,5
Produtor 3	73*	636*	14	77*	0,7*	0,6*	0,5*	0,5*	1,7
Produtor 4	40*	679*	11	61*	0,9*	0,6*	0,5*	0,5*	1,9
Média	55	676	13	66	0,8	0,6	0,5	0,4	1,8
Desvio padrão	14,0	28,3	2,3	9,0	0,1	0,1	0,1	0,3	0,5
CV %	25,5	4,2	18,5	13,7	9,8	8,4	11,4	69,7	29,0

Células com (\*) representam teores superiores a 5% da Ingestão diária recomendada.

**Tabela 3** - Minerais presentes em farinha de casca de banana verde ‘Cavendish’. Valores em miligrama por uma porção de 50 g.

Produtores	P	K	Ca	Mg	Fe	Cu	Zn	Mn	Na
------------	---	---	----	----	----	----	----	----	----

Produtor 1	62*	1582*	118*	60*	1,4*	0,7*	0,8*	2,0*	1,6
Produtor 2	75*	1364*	102*	59*	0,8*	0,9*	0,8*	0,8*	1,1
Produtor 3	93*	2152*	106*	111*	1,2*	0,4*	1,1*	0,4*	1,1
Produtor 4	78*	2219*	121*	60*	1,2*	0,8*	0,8*	0,7*	0,4
Média	77	1829	112	72	1,1	0,7	0,9	1,0	1,0
Desvio padrão	12,8	421	8,9	25,8	0,2	0,2	0,2	0,7	0,5
CV %	16,6	23,1	8,0	35,6	19,1	34,6	18,2	70,3	46,9

Células com (\*) representam teores superiores a 5% da Ingestão diária recomendada.

## CONCLUSÃO

As farinhas de casca e polpa podem contribuir com a suplementação de minerais se inseridas na alimentação, dentre eles, minerais de baixa ingestão pelos brasileiros como o cálcio (esse na farinha de casca) e o zinco. Além disso, as farinhas obtidas apresentaram baixos teores de sódio, o qual, se consumido em excesso, está relacionado à hipertensão e complicações cardiovasculares.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA – ANVISA. Justificativas para os limites mínimos e máximos de nutrientes, substâncias bioativas e enzimas da proposta regulatória de suplementos alimentares. Gerência Geral de Alimentos. Brasília – DF, jan., 2018.

BRASIL. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA – ANVISA. Resolução da Diretoria Colegiada - RDC nº 269, de 22 de setembro de 2005. Aprovar o “REGULAMENTO TÉCNICO SOBRE A INGESTÃO DIÁRIA RECOMENDADA (IDR) DE PROTEÍNA, VITAMINAS E MINERAIS”, constante do Anexo desta Resolução. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 23 set. 2005.

BRASIL. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA - ANVISA. Resolução da Diretoria Colegiada - RDC nº 360, de 23 de dezembro de 2003. Aprova regulamento técnico sobre rotulagem nutricional de alimentos embalados, tornando obrigatória a rotulagem nutricional. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 23 dez. 2003.

COZZOLINO, S. M. F. Deficiências de minerais. Estudos Avançados, v. 21, n. 60, p. 119-126, 2007.

FALCOMER, A. L.; RIQUETTE, R. F. R.; LIMA, B. R.; GINANI, V. C.; ZANDONADI, R. P. Health benefits of green banana consumption: a systematic review. Nutrients, v. 11, n. 6, 1222, 2019.

FAO, 2019. FAOSTAT. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Disponível em: <<http://www.fao.org/faostat/es/#data/QC>>. Acesso em 11 nov 2021.

FERREIRA, C. F.; OLIVEIRA e SILVA, S.; AMORIM, E. P.; SANTOS-SEREJO, J. A. S. O agronegócio da banana. Brasília – DF: Embrapa, 2016.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Métodos físico-químicos para análise de alimentos. ZENEON, O.; PASCUET, N. S.; TIGLEA, P. (Cor.). São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008.

LEÃO, A. L. M.; SANTOS, L. C. Consumo de micronutrientes e excesso de peso: existe relação?. Rev. Bras Epidemiol, v. 15, n. 1, p. 85-95.

LOURENÇO, A. P.; MACEDO, I. E. Consumo excessivo de sal na alimentação: um risco para além da hipertensão arterial?. Revista Portuguesa de Medicina Geral e Familiar, Lisboa, v. 31, n. 3, p. 228-229, jun., 2015.

REIS, R. C.; VIANA, E. S.; ASSIS, S. L. F.; SENA, L. O.; SOUZA, A. S.; AMORIM, E. P. Promising green banana and plantain genotypes for making flour. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 54, e01303, 2019.

SARDÁ, F. A. H.; LIMA, F. N. R.; LOPES, N. T. T.; SANTOS, A. O.; TOBARUELA, E. C.; KATO, E. T. M.; MENEZES, E. W. Identification of carbohydrate parameters in commercial unripe banana flour. Food Research International, v. 81, p. 203-209, mar., 2016.



# AValiação Temporal da Ocorrência da Sigatoka-negra em Santa Catarina

Fabiane dos Santos <sup>1</sup>; Amanda Miola <sup>2</sup>; Flávia Kauduinski Cardoso <sup>3</sup>; Alexandre Mees <sup>4</sup>; Luiz Augusto Martins Peruch <sup>5</sup>; Gabriel Sanchez Mojolla <sup>6</sup>

<sup>1</sup> Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola de Santa Catarina (CIDASC); <sup>2</sup> Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC); <sup>3</sup> Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC); <sup>4</sup> Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola de Santa Catarina (CIDASC); <sup>5</sup> Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina; <sup>6</sup> Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)

## INTRODUÇÃO

A Sigatoka-negra, causada pelo fungo *Pseudocercospora fijiensis*, foi descrita pela primeira vez nas Ilhas Fiji em 1963. No Brasil, a doença foi identificada em fevereiro de 1998, no Estado do Amazonas, chegando ao maior estado produtor do país em 2004, quando foi detectada no Vale do Ribeira em São Paulo (CAVALCANTE et al., 2004). Ainda em 2004 a ocorrência foi oficializada em território catarinense pela Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola de Santa Catarina (Cidasc), por meio de levantamento fitossanitário que se estendeu entre os anos de 2004 a 2018, principalmente nas regiões Norte, Vale do Itajaí e Sul catarinense, que representam 50,48%, 33% e 15,65% da produção estadual respectivamente (VOLPATO, 2005).

Na época, o diagnóstico trouxe grande preocupação entre os produtores catarinenses, pois a doença ocasiona a elevação dos custos e severas perdas de produção de banana em todo o mundo, em decorrência do desfolhamento precoce das plantas, enfraquecimento das touceiras, redução no tamanho dos cachos, do número de pencas e frutos, conferindo um sabor ligeiramente ácido à polpa da banana (EPAGRI; CEPA, 2019)

O estabelecimento e a prevalência da doença em uma região, se deve a fatores abióticos como umidade, luminosidade, temperatura e ventos. No caso da Sigatoka-negra as condições favoráveis para o seu desenvolvimento são: temperaturas de 12°C (mín.), 23°C a 27°C (ótima) e 36°C (máx.), assim como umidade acima de 70%, pois à medida que a umidade relativa do ar baixa, a germinação máxima do fungo diminui (JACOME et al., 1991).

Esse trabalho tem como objetivo avaliar a ocorrência da Sigatoka-negra nos bananais de Santa Catarina no período de 2004 a 2018.

## MATERIAL E MÉTODOS

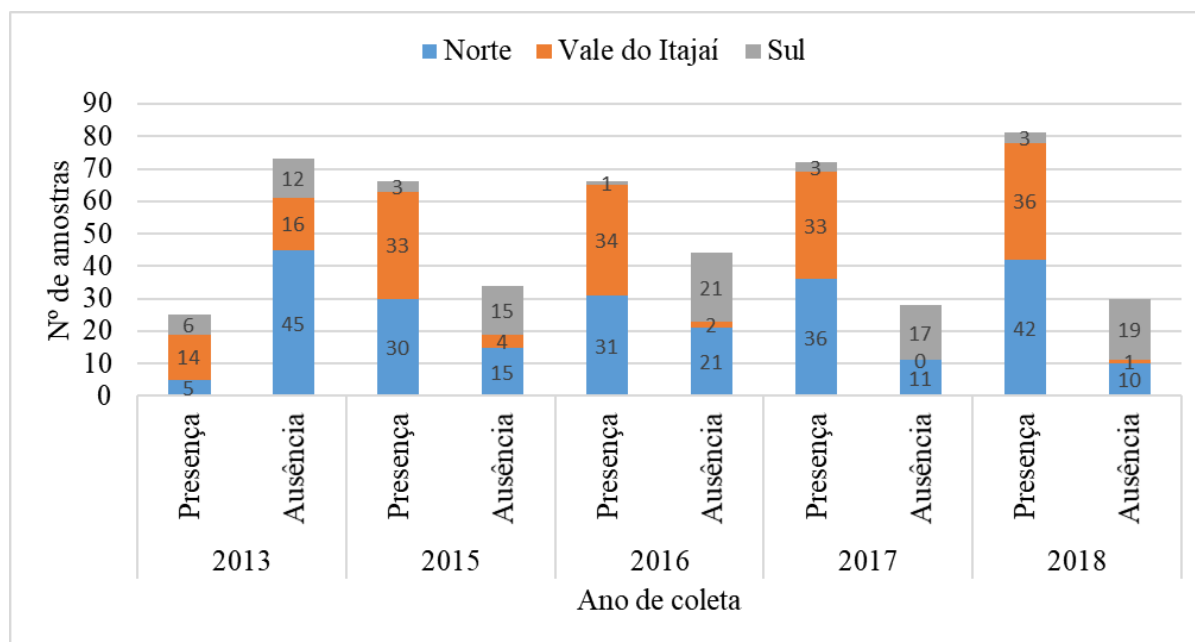
Nesse estudo foram avaliadas 877 amostras de folhas de bananeira (*Musa* spp.) dos subgrupos Cavendish e Prata com sintomas de Sigatoka-negra no período de março/abril de 2004 a 2018, totalizando 436 na região Norte, 266 no Vale do Itajaí e 167 no Sul de Santa Catarina, não havendo coletas nos anos de 2009, 2011, 2012 e 2014. As amostras foram coletadas em 11 municípios da região Norte, 13 no Vale do Itajaí e 9 no Sul do estado. As coletas foram realizadas sempre no período da manhã, sendo que o local foi registrado e a coleta efetuada apenas quando se observavam sintomas da doença.

Os bananais amostrados foram aqueles inscritos no Sistema de Mitigação de Risco (SMR) e cadastrados no Sistema de Gestão Agropecuária (Sigen+). Os locais foram escolhidos de forma aleatória entre os anos de 2004 a 2015 e por sorteio a partir de 2016, com exceção no ano 2017 quando foram selecionadas as mesmas do ano anterior. Além disso, foram coletadas amostras em bananais domésticos, de beira de rios e estradas.

Cada amostra foi composta por três sub amostras de pedaços de folhas com área laminar de 20 x 20cm coletadas de diferentes plantas distribuídas dentro dos bananais. As amostras foram encaminhadas para laboratório credenciado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Em laboratório, a triagem foi realizada mediante exames diretos em estereomicroscópio e microscópio óptico e a presença do fungo nas amostras foi confirmada por análise molecular, utilizando PCR em tempo real, com os primers específicos: PRI345 (MFBF), PRI346 (MFBR) e SON082 (MFBP). Os dados foram submetidos a análise estatística com aplicação do Teste de Qui-quadrado com nível de 5% de probabilidade de erro.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Do total de amostras analisadas entre os anos de 2004 a 2018, cerca de 40% foram diagnosticadas com a presença do fungo *Pseudocercospora fijiensis*. Somente a partir de 2015 o número de amostras analisadas com a presença de Sigatoka-negra foi superior às com ausência (66%). Vale ressaltar que não foi detectada a presença do patógeno nas amostras coletadas em 2005, 2007 e 2008. O número de amostras coletadas entre 2004 a 2018, com a detecção do patógeno na região Norte totalizaram 365 (93%) em comparação a região Sul, que totalizou 27 (7%). As amostras positivas do patógeno coletadas na região Norte foram superiores às do Sul do estado catarinense em todos os anos amostrados, mas especialmente a partir de 2015 (Figura 1).



**Figura 1** - Relação entre presença e ausência de Sigatoka-negra em amostras de folhas de bananeira coletadas nas regiões Sul, Vale do Itajaí e Norte de Santa Catarina, entre os anos de 2013 a 2018.

Quando os dados foram submetidos ao teste de Qui-quadrado ( $\chi^2=41,004 > \chi^2_{\text{crítico}}=18,307$ ), foi observada diferença significativa ( $\alpha 0,05$ ) entre as amostras coletadas nos municípios das regiões Norte e Vale do Itajaí em relação aquelas da região Sul, no período que compreende os anos de 2004 a 2018.

As informações corroboram com o observado por Peruch et al. (2010) que afirmou que a Sigatoka-amarela continuava prevalecendo no Sul catarinense, pois a Sigatoka-negra não ocasionou o aumento no número de pulverizações naquela região. Todavia, segundo HINZ et al. (2010) a Sigatoka-negra já provocou um aumento nas pulverizações de fungicidas no Norte catarinense. Essa diferença pode ser explicada pelas condições climáticas favoráveis a doença no Norte e Vale do Itajaí, mas limitantes no Sul do estado. As temperaturas mínimas (18°C) no Sul catarinense, entre os meses de março-abril,

quando foram realizadas as coletas de amostras pela Cidasc, estão provavelmente relacionadas com a menor severidade da doença na região. Entretanto, esse cenário ainda pode sofrer modificações em decorrência das mudanças climáticas (GHINI et al., 2007; BEBBER, 2019).

## CONCLUSÃO

A Sigatoka-negra foi detectada nas regiões produtoras do estado, mas a sua incidência foi maior no Norte e Vale do Itajaí de Santa Catarina.

## AGRADECIMENTOS

A equipe técnica da Defesa Sanitária Vegetal dos departamentos regionais de Blumenau, Criciúma, Itajaí e Joinville da Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola de Santa Catarina (CIDASC).

## REFERÊNCIAS

- BEBBER, D. P. Climate change effects on Black Sigatoka disease of banana. **Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences**, v. 374, n. 1775, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1098/rstb.2018.0269>. Acesso em: 30 nov. 2021.
- CAVALCANTE, M. J. B.; SÁ, C. P. de; GOMES, F. C. da Rocha; *et al.* Distribuição e impacto da sigatoka-negra na bananicultura do estado do Acre. **Fitopatologia Brasileira**, v. 29, n. 5, p. 544–547, 2004.
- EPAGRI. Síntese Anual da Agricultura de Santa Catarina 2018-2019. Florianópolis: Epagri/Cepa, 1976- Anual. p. 197. Disponível em: [https://docweb.epagri.sc.gov.br/website\\_cepa/publicacoes/Sintese\\_2018\\_19.pdf](https://docweb.epagri.sc.gov.br/website_cepa/publicacoes/Sintese_2018_19.pdf)>. Acesso em: 10 dez. 2021
- GHINI, R.; HAMADA, E.; GONÇALVES, R. R. V.; GASPAROTTO, L.; PEREIRA, J. C. R. Análise de risco das mudanças climáticas globais sobre a sigatoka-negra da bananeira no Brasil. **Fitopatologia Brasileira**, v. 32, n. 3, p. 197–204, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/s0100-41582007000300003>. Acesso em: 02 dez. 2021.
- HINZ, R. H. Situação da produção de bananas e da pesquisa em bananicultura em Santa Catarina. *In: SIMPÓSIO SOBRE A CULTURA DA BANANEIRA NOS SUBTRÓPICOS DO CONE SUL*, 1., 2010, Joinville. **Anais...** Itajai: Epagri, 2010. p. 243-255.
- JACOME, L. H., SCHUH, W., & STEVENSON, R. E. Effect of Temperature and Relative Humidity on Germination and Germ Tube Development of *Mycosphaerella fijiensis* var. *difformis*. **Phytopathology**, v. 81, n.12, p. 1480–1485, 1991.
- PERUCH, L. A. M.; SÔNEGO, M.; FERREIRA, J. V.; MACARINI, D.; SILVA, F. P. Situação da sigatoka negra no sul de Santa Catarina e norte do Rio Grande do Sul. *In: SIMPÓSIO SOBRE A CULTURA DA BANANEIRA NOS SUBTRÓPICOS DO CONE SUL*, Joinville, Santa Catarina - Brasil, 1., 2010, Joinville. **Anais...** Itajai: Epagri, 2010. p. 165-172.
- VOLPATO. **Sigatoka Negra, Situação atual**. Disponível em: [http://www.cidasc.sc.gov.br/defesasanimariavegetal/files/2012/08/Volpato\\_Sigatoka\\_Negra\\_Situa%C3%A7%C3%A3o\\_atual.pdf](http://www.cidasc.sc.gov.br/defesasanimariavegetal/files/2012/08/Volpato_Sigatoka_Negra_Situa%C3%A7%C3%A3o_atual.pdf). Acesso em: 12 jan. 2022.



# ORA-PRO-NOBIS AUMENTA O TEOR DE PROTEÍNAS E MINERAIS EM FARINHAS DE BANANA VERDE

Hebert Teixeira Cândido <sup>1</sup>; Paulo Ricardo Rodrigues de Jesus <sup>2</sup>; Nicholas Zanette Molha <sup>3</sup>; Vinícius Martins Domiciniano <sup>3</sup>; Lucas Felipe dos Ouros <sup>4</sup>; Magali Leonel <sup>5</sup>

<sup>1</sup> Bolsista do CNPq, Doutorando em Agronomia: Horticultura, Unesp, Botucatu; <sup>2</sup> Doutorando em Agronomia: Horticultura, Unesp, Botucatu; <sup>3</sup> Graduando em Engenharia Agrônômica, Unesp, Botucatu; <sup>4</sup> Doutorando em Engenharia Agrícola, Unesp, Botucatu; <sup>5</sup> Pesquisadora do Centro de Raízes e Amidos Tropicais, Unesp, Botucatu

## INTRODUÇÃO

A banana é uma cultura de grande importância para a agricultura brasileira, a qual ocupa lugar de destaque dentre os principais cultivos permanentes explorados no país (IBGE, 2019). A fruta pode ser empregada para a fabricação de farinha, que pode ser utilizada em diferentes preparos alimentícios, e que se destaca por sua característica funcional, principalmente devido ao seu alto teor de amido resistente (FALCOMER et al., 2019).

A farinha de banana também pode ser preparada sem a retirada das cascas, que dessa forma terá perda no teor de amido, mas ganhos nos teores de cinzas e fibras (BEZERRA et al., 2013). No entanto, a farinha de banana verde, com ou sem casca, apresenta baixo valor proteico, o qual poderia ser melhorado a partir da mistura com outras farinhas (BEZERRA et al., 2013; DOTTO et al., 2019).

O ora-pro-nóbis (*Pereskia aculeata* Miller) é uma planta nativa no Brasil, com distribuição geográfica da América do Sul até o sul dos Estados Unidos da América (KINUPP; LORENZI, 2014). A farinha de ora-pro-nóbis contém alto teor de proteína e pode ser considerada uma excelente fonte para aumentar o teor proteico de produtos alimentícios (SILVA et al., 2014; SOBRINHO et al., 2015).

Assim, o trabalho teve como objetivo avaliar os efeitos da substituição da farinha de ora-pro-nóbis em farinhas de banana verde, polpa e integral, e se essa substituição pode aumentar o teor de proteína das farinhas de banana, sem, contudo, causar perdas elevadas no teor de amido.

## MATERIAL E MÉTODOS

As bananas foram obtidas no banco germoplasma existente na Fazenda Experimental Lageado, Botucatu-SP. O ora-pro-nóbis foi obtido em horta urbana localizada no mesmo município.

Foram preparadas duas farinhas de banana verde: farinha de polpa (FPBV) e farinha integral, sem a retirada da casca (FIBV). Para o preparado das farinhas de banana, três cachos de banana Prata foram colhidos no primeiro estágio de maturação (casca totalmente verde). As frutas foram lavadas em água corrente, cortadas em fatias de aproximadamente 5 mm de espessura e submetidas ao tratamento contra escurecimento enzimático (0,1 g L<sup>-1</sup> de ácido ascórbico e 0,3 g L<sup>-1</sup> de ácido cítrico) por 15 minutos. Após esse período, foram encaminhadas para secagem em estufa com circulação de ar forçada até umidade constante por 24h sob temperatura de 50°C (REIS et al., 2019). A farinha de ora-pro-nóbis (FOPN) foi elaborada a partir das folhas inteiramente verdes, sem distinção de tamanho e idade. As folhas foram lavadas em água corrente e secas em estufa com circulação de ar forçada a 55°C por 24h. A moagem das farinhas foi realizada em moinho de facas e peneiradas em peneira de 250 µm para padronização da granulometria.

As variáveis analisadas foram: pH, cinzas, proteínas e amido. A metodologia utilizada para avaliar o teor de amido foi a da hidrólise enzimática, conforme metodologia 76-13.01, para proteína foi utilizado o método de Kjeldahl, o fator de conversão adotado foi de 6,25, segundo a metodologia 46-10.01, o teor de cinzas foi obtido conforme a metodologia 01.08.01, combustão em mufla; e pH pelo método eletrométrico, metodologia 02-52.01, todas retiradas da American Association of Cereal

Chemists (AACC, 2018). Os teores de cinzas, proteínas e amido foram transformados em base seca para não sofrerem interferência da umidade final das farinhas.

As farinhas FPBV e FIBV foram analisadas como experimentos independentes em DIC para avaliar o efeito da substituição pela FOPN (0%, 5%, 10%, 15%, 20% e 25%) em cada material. Todos os delineamentos contaram com três repetições por tratamento. As médias foram submetidas ao teste F (análise de variância) e teste de médias LSD de Fisher com grau de confiança de, no mínimo, 95%. A análise estatística foi realizada no software SISVAR (FERREIRA, 2014).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A FIBV apresentou menor teor de amido ( $p < 0,0000$ ) que a FPBV, contudo sem diferença no teor de proteínas ( $p = 0,2750$ ). Na análise independente das farinhas (Tabela 1), com grau de confiança de 95%, a substituição por FOPN reduziu os teores de amido em FPBV ( $R^2=0,93$ ) e com grau de confiança de 99,9% em FIBV ( $R^2=0,74$ ). O teor de proteína, com grau de confiança de 99,9%, aumentou com a substituição em FPBV ( $R^2= 0,99$ ) e FIBV ( $R^2=0,99$ ). O teor de proteína da farinha de ora-pro-nóbis foi de  $16,2 \pm 0,16\%$  (17,7% base seca), muito próximo ao encontrado por Silva et al. (2014), 17% de proteína em farinha de ora-pro-nóbis.

A FPBV pode ser substituída em até 20% por FOPN sem perdas significativas no teor de amido (Tabela 1). Essa substituição, devido ao alto teor de proteínas na FOPN, 470% maior que na FPBV, proporcionou aumento de 106% no teor proteico, com uma queda de 12,6% no teor de amido, a qual não foi significativa estatisticamente. Além disso, mesmo com essa substituição (20%), o teor de amido da farinha mista ficou próximo ao encontrado em farinhas de bananas verdes de cultivares comerciais presentes no Brasil: 73,8% (Grande Naine), 74,6% (BRS SCS Belluna), 78,5% (BRS Platina) e 79,8% (Prata Anã) (REIS et al., 2019). Além disso, nessa substituição (20%) de FOPN em FPBV, o teor de cinzas da farinha em base seca subiu de 3,3% para 5,3% ( $p < 0,0000$ , CV 1,2%,  $R^2 = 0,999$ ). Assim, de acordo com nossos dados ainda não publicados, a substituição aumenta, principalmente, os teores de cálcio, magnésio, ferro e zinco, que são respectivamente: 7,1; 12,5; 4,8 e 1,9 vezes, maiores em FOPN que em FPBV.

A FIBV não aceita substituição por FOPN sem perdas significativas (Tabela 1) em seu teor de amido. A FIBV com 0% de substituição ficou com teor próximo ao encontrado por Bezerra et al., (2013) de 68,4% em base úmida (em nosso estudo, a FIBV apresentou 67,2 % de amido em base úmida). Apesar de não aceitar substituições por FOPN sem perdas significativas em seu teor de amido, a substituição da FIBV até 20% (Tabela 2), apresentou valor próximo ao encontrado por Sardá et al. (2016) em quatro farinhas de banana verde comercializadas em mercados brasileiro, 64,2% - 68,9%. Nessa substituição, 20%, o teor de cinzas na FIBV subiu de 4,2% para 5,9%.

**Tabela 1** - Teores em base seca do percentual de amido e proteína em farinhas de polpa (FPBV) e integral (FIBV) de banana verde.

Substituição	Amido total		Proteína	
	FPBV**	FIBV*	FPBV*	FIBV*
0%	85,5 a	74,4 a	3,1 f	3,3 f
5%	83,9 a	64,4 b	4,0 e	4,2 e
10%	81,9 a	63,1 b	4,9 d	5,0 d
15%	78,3 ab	65,0 b	5,6 c	5,5 c

20%	75,0 ab	62,0 b	6,4 b	6,3 b
25%	67,6 b	57,4 b	7,1 a	7,2 a
CV%	8,0	4,9	3,1	2,7

Médias seguidas por letras diferentes na mesma coluna são estatisticamente diferentes pelo teste LSD de Fisher a \* $p < 0,01$  e \*\* $p < 0,05$ .

A FIBV apresentou pH ( $5,83 \pm 0,04$ ) superior ao da FPBV ( $5,66 \pm 0,02$ ). O pH de ambas as farinhas diminuiu conforme o acréscimo de FOPN, de 5,66 com 0% de FOPN para 5,45 para 25% de substituição por FOPN em polpa ( $p < 0,0000$ , CV 0,5%, 99% de confiança), e de 5,83 com 0% de FOPN para 5,58 com 25% de substituição por FOPN em farinha integral ( $p = 0,0025$ , CV 1,0%, 99% de confiança). Esses valores de pH são estão semelhantes ao apresentado por farinhas de bananas verdes obtidas a partir de cinco cultivares, que variou de 5,0 a 5,78 (KUMAR et al., 2019).

## CONCLUSÃO

A FPBV apresentou maior teor de amido. O teor de proteínas não variou entre a FPBV e a FIBV. A substituição das farinhas de banana verde (polpa e integral) pela FOPN interfere nos teores de amido, proteína e cinzas das farinhas mistas. No entanto, devido ao alto teor proteico da FOPN, o percentual de proteínas da FPBV pode ser aumentado, sem perdas significativas no teor de amido, em até 106% quando substituída por 20% de FOPN. A FIBV não aceita substituição por FOPN sem perdas significativas em seu teor de amido. O pH das farinhas diminuiu com o acréscimo de FOPN, mas ficou semelhante ao encontrado por outros pesquisadores, no intervalo de 5,45 a 5,83. Além disso, a mistura com FOPN pode aumentar os teores dos minerais: cálcio, magnésio, ferro e zinco.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela bolsa de pesquisa (140924/2020-5) e ao Centro de Raízes e Amidos Tropicais/CERAT, Unesp.

## REFERÊNCIAS

AMERICAN ASSOCIATION OF CEREAL CHEMISTS. **Approved methods of analysis, methods 11nd ed.** 2018. Disponível em: <encurtador.com.br/eoDLV>. Acesso em: 20 out. 2021.

BEZERRA, C. V.; RODRIGUES, A. M. C.; AMANTE, E. R.; SILVA, L. H. M. Nutritional potential of green banana flour obtained by drying in spouted bed. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 35, n. 4, p. 1140-1146, dez. 2013.

DOTTO, J.; MATEMU, A. O.; NDAKIDEMI, P. A. Nutrient composition and selected physicochemical properties of fifteen Mchare cooking bananas: A study conducted in northern Tanzania. **Scientific African**, v. 6, nov., 2019.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a guide for its Bootstrap procedures in multiple comparisons. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 38, n. 2, p. 109-112, 2014.

IBGE, Censo Agropecuário 2017 - Resultados definitivos. Rio de Janeiro: IBGE, 2019.

KINUPP, V. F.; LORENZI, H. **Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANC) no Brasil.** São Paulo: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2014.

KUMAR, P. S.; SARAVANAN, A.; SHEEBA, N.; UMA, S. Structural, functional characterization and physicochemical properties of green banana flour from dessert and plantain bananas (*Musa* spp.). **LWT**, v. 116, 108524, dec. 2019.

REIS, R. C.; VIANA, E. S.; ASSIS, S. L. F.; SENA, L. O.; SOUZA, A. S.; AMORIM, E. P. Promising green banana and plantain genotypes for making flour. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 54, e01303, 2019.

SARDÁ, F. A. H.; LIMA, F. N. R.; LOPES, N. T. T.; SANTOS, A. O.; TOBARUELA, E. C.; KATO, E. T. M.; MENEZES, E. W. Identification of carbohydrate parameters in commercial unripe banana flour. **Food Research International**, v. 81, p. 203-209, mar., 2016.

SILVA, D. O.; Di PRIMIO, E. M.; BOTELHO, F. T.; GULARTE, M. A. Valor nutritivo e análise sensorial de pão de sal adicionado de *Pereskia aculeata*. **Demetra**, v. 9, n. 4, p. 1027-1040, 2014.

SOBRINHO, S. S.; COSTA, L. L.; GONÇALVES, C. A. A.; CAMPAGNOL, P. C. B. Emulsified cooked sausages enriched with flour from ora-pro-nóbis leaves (*Pereskia aculeata* Miller). **International Food Research Journal**, v. 22, n. 1, p. 318-323, 2015.



# CULTIVAR DE BANANA BRS PELIPITA: ANÁLISE SENSORIAL E ACEITAÇÃO PARA AGROINDÚSTRIA DE BANANA FRITA TIPO CHIPS

Mirza Carla Normando Pereira <sup>1</sup>; Beatriz Rafaela Varjão do Nascimento <sup>2</sup>; Rosângela Santos dos Reis Lima <sup>3</sup>

<sup>1</sup> Embrapa Amazônia Ocidental; <sup>2</sup> Doutoranda na Universidade Estadual de Campinas -Unicamp; <sup>3</sup> Embrapa Amazônia Ocidental

## INTRODUÇÃO

No Amazonas a produção de banana frita tipo chips está concentrada unicamente nos frutos do plátano cultivar D'Angola, conhecido no estado como plátano cultivar Pacovan que é suscetível à Sigatoka negra e tem baixa produtividade, principalmente devido à falta de controle químico da doença e o baixo nível tecnológico dos cultivos. Em 2004 a Embrapa Amazônia Ocidental recomendou a cultivar de banana BRS Pelipita do grupo genômico ABB, subgrupo Figo, como uma alternativa ao mercado da agroindústria de banana tipo chips. Apesar de suas excelentes qualidades produtivas e vantagens como 650% mais fibra bruta e 625% menos extrato etéreo, o que lhe confere maior digestibilidade e maior rendimento industrial do que o plátano Pacovan (Pereira et al., 2004), ao longo dos anos não tem sido cultivada. A banana chips é um produto típico e muito consumido no Amazonas e a utilização de uma nova cultivar como matéria prima, requer conhecer a opinião dos consumidores quanto a aceitabilidade dos chips produzidos com essa nova cultivar, assim como é fundamental avaliar o potencial de venda do produto como forma de garantir aos produtores interessados em cultivar a BRS Pelipita a segurança necessária para investir no seu cultivo. Para conhecer a preferência dos consumidores entre os chips produzidos com o plátano Pacovan e com a cultivar BRS Pelipita foi realizada avaliação sensorial e a intenção de consumo do produto.

## MATERIAL E MÉTODOS

Bananas do plátano cultivar Pacovan e da banana cultivar Pelipita foram produzidas no Sítio Roda D'Água, localizado no km 32 da Rodovia AM 010, Ramal Água Branca I, Vicinal do Camarão no km 4, cuja coordenadas geográficas são 02°54'33''S e 59°56'34''W, município de Manaus, AM. Os cachos do plátano Pacovan e da BRS Pelipita foram colhidos com 80 e 140 dias após o florescimento, respectivamente. Em seguida foram despencados, os frutos foram lavados, armazenados em caixas plásticas e transportados para o local de fritura para produção dos chips. O teste foi realizado no Laboratório de Análise Sensorial da Universidade do Amazonas com 52 provadores não treinados utilizando-se para avaliação de parâmetros e com a uso de escala hedônica estruturada de nove pontos com notas variando de ( 9 ) gostei extremamente, ( 8 ) gostei moderadamente, ( 7 ) gostei regularmente, ( 6 ) gostei ligeiramente, ( 5 ) não gostei, nem desgostei, ( 4 ) desgostei ligeiramente, ( 3 ) desgostei regularmente, ( 2 ) desgostei moderadamente e ( 1 ) desgostei, os provadores avaliaram as duas cultivares quanto a cor, aroma, textura, sabor e impressão global. Os provadores também responderam a teste de intenção de consumo com as duas amostras de chips e, para isso, foi usada escala estruturada com sete pontos, tendo seus extremos variando de (7) Comería sempre, (6) Comería muito frequentemente, (5) Comería frequentemente, (4) Comería ocasionalmente, (3) Comería raramente, (2) Comería muito raramente a (1) Nunca comería. Os dados foram submetidos à verificação da distribuição Laplace-Gauss e da homogeneidade das variâncias utilizando-se o teste de Kolmogorov-Smirnov ( $p < 0,05$ ) e subsequente comparação das médias dos tratamentos por meio do teste de hipóteses  $t$  de Student.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Moskowitz (1985), citado por Chaves e Coutinho (2009), afirma que a análise sensorial é uma ferramenta muito eficiente para o lançamento de um produto novo, principalmente quando o mercado já dispõe de um único produto que atende um nicho de mercado. Ao utilizar essa ferramenta para

avaliar a aceitabilidade dos chips produzidos com o plátano Pacovan e a cultivar de banana BRS Pelipita, os resultados mostraram que os provadores não perceberam diferença significativa, a 5% de probabilidade, entre os chips da cultivar BRS Pelipita e do plátano cultivar Pacovan quando avaliaram a cor, aroma, textura, sabor, impressão global e intenção de consumo, como mostram as médias seguidas de mesma letra na Tabela 1, com notas entre 7 e 8, ou seja, gostaram regularmente e moderadamente dos chips, respectivamente.

**Tabela 1** - Teste de Médias das notas atribuídas pelos julgadores para aceitação sensorial de chips de banana.

Chips/Cultivar	Cor	Aroma	Textura	Sabor	Impressão global
Pelipita	8,04 a	7,15 a	7,94 a	7,46 a	7,71 a
Pacovan	7,90 a	7,27 a	8,02 a	7,85 a	7,88 a

\* Valores seguidos de letras iguais não diferem entre si pelo teste t a 5% de probabilidade

Observa-se ainda na Tabela 2 que, apenas no atributo aroma dos chips da cultivar Pelipita, o índice de aceitabilidade ficou abaixo de 70%, para todos os outros atributos, esse índice ficou acima de 80%.

**Tabela 2**- Índice de aceitabilidade dos atributos avaliados.

Chips/Cultivar	Índice de aceitabilidade (%)				
	Cor	Aroma	Textura	Sabor	Impressão global
Pelipita	89,32	79,49	88,25	82,9	85,68
Pacovan	87,82	80,77	89,1	87,18	87,61

Quanto a intensão de consumo, a Tabela 3 mostra que os avaliadores concentraram suas opiniões para os chips das duas cultivares entre as notas 7 e 5, ou seja, dos 57 avaliadores, 67,31% e 78,85%, comeriam sempre, comeriam muito frequentemente e comeriam frequentemente os chips da cultivar Pelipita e do plátano cultivar Pacovan, respectivamente.

**Tabela 3**- Intensão de consumos dos avaliadores

<b>Intenção de Consumo (%)</b>		
<b>Chips</b>	<b>Cultivar</b>	
	<b>Pelipita</b>	<b>Pacovan</b>
(7) Comeria sempre	21,15	28,85
(6) Comeria muito frequentemente	23,08	30,77
(5) Comeria frequentemente	23,08	19,23
(4) Comeria ocasionalmente	23,08	15,39
(3) Comeria raramente	5,77	3,85
(2) Comeria muito raramente	3,85	1,92
(1) Nunca comeria	0	0

## **CONCLUSÃO**

A partir deste estudo pode-se verificar que a banana BRS Pelipita pode ser utilizada como matéria prima alternativa na produção de banana frita tipo chips, agradando ao paladar do consumidor local, tanto quanto o chips produzido com o tradicional plátano Pacovan.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradecemos ao Banco da Amazônia pelo financiamento do Projeto Banana Pelipita: Alternativa para agricultores familiares do Estado do Amazonas na diversificação e agregação de valor na cadeia produtiva de plátanos para chips, que tornou possível o desenvolvimento deste trabalho.

## **REFERÊNCIAS**

CHAVES, M. O.; COUTINHO, A. R. Análise sensorial como ferramenta para estratégia de marketing e melhoramento do arroz. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO, 6., 2009, Porto Alegre. Estresses e sustentabilidade: desafios para a lavoura arrozeira: anais. Porto Alegre: Palotti, 2009. p. 514-517.

PEREIRA, J. C. R.; GASPAROTTO, L.; SILVA, S. O.; PEREIRA, M. C. N. Pelipita: cultivar de bananeira para agroindústria, resistente à sigatoka-negra. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2004. 2 p. (Embrapa Amazônia Ocidental. Comunicado técnico, 27).

# PROGRAMA DE BIOSSEGURIDADE DA EPAGRI - ESTAÇÃO EXPERIMENTAL DE ITAJAÍ

Jorge Luiz Malburg <sup>1</sup>; André Boldrin Beltrame <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina, Epagri, Estação Experimental de Itajaí, Itajaí SC

## INTRODUÇÃO

A Estação Experimental de Itajaí (EEI) foi instalada em fevereiro de 1976 em Itajaí-SC (Latitude 26° 57' 57" Sul, Longitude 48° 48' 01" Oeste, altitude 2 m e clima Köppen: Cfa). Possui uma área de 120 ha, 10 mil m<sup>2</sup> de área construída, 10 laboratórios de alta e média complexidade, 3 casas de vegetação e 5 mil m<sup>2</sup> de telados, abrigos e estufas e conta com 80 colaboradores. Além de pesquisas em banana, citros e pitaya também realiza investigações em arroz, hortaliças, palmáceas e piscicultura. Possui importantes bancos de germoplasma, atua permanentemente em pesquisas de melhoramento vegetal e animal (peixes) e desenvolve inúmeras tecnologias nas mais diferentes áreas. Além disso, são realizados diversos cursos para técnicos e agricultores, o que provoca grande fluxo de pessoas na EEI e conseqüentemente, aumento do risco de entrada de pragas em sua área experimental. Considerando-se as dimensões e a importância destas estruturas, recursos humanos, patrimônio genético e a dinâmica e fluxo de pessoas, veículos e equipamentos, faz-se necessária a medidas apropriadas para impedir a entrada, estabelecimento e dispersão de pragas na unidade, especialmente pragas quarentenárias ausentes (PQAs). A lista de priorização de pragas quarentenárias ausentes para o Brasil é composta de 20 pragas (FIDELIS et al., 2018). A análise de risco aplicada nesta lista, aponta 35% delas com risco “muito alto” e 65% com “risco alto”. Treze destas 20 PQAs representam risco potencial aos produtos vegetais trabalhados na EEI. Pimentel et al. (2001) relataram que mais de 120.000 espécies não nativas de plantas, animais e microrganismos “invadiram” o EUA, Reino Unido, Austrália, Índia, África do Sul e Brasil e estimaram que 20 a 30% destas espécies introduzidas são pragas, mais ou menos graves, que causam danos significativos aos ecossistemas naturais e manejados. Especificamente com relação a banana, vale ressaltar a importância do *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* Raça 4 Tropical (Foc R4T) devido a sua alta capacidade destrutiva. Além disso, as variedades de banana mais plantadas no Brasil e no mundo, até então resistentes às demais raças deste fungo, são suscetíveis ao Foc R4T. Esse fitopatógeno foi disseminado para todos os continentes, chegando em 2019 em bananais da América do Sul, Colômbia e Peru. De acordo com Rodriguez e Haddad (2018) “Não existe até o momento qualquer variedade resistente comercialmente aceitável” sendo que a exclusão desse fitopatógeno é fundamental para o sucesso de controle do mal do Panamá. Já em 2015, em função do potencial impacto econômico desta praga, pesquisadores da Embrapa/CNPMP enviaram ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) relatório técnico para subsidiar a inclusão/categorização desta raça como PQA, fato que foi consumado com a publicação da Instrução Normativa MAPA nº 26, de 14 de setembro de 2015 (FIDELIS et al., 2018). Em 2018, o MAPA publicou um Alerta Quarentenário para esta praga (BRASIL, 2018) além de instituir em 2020, no âmbito do Programa Nacional de Prevenção e Vigilância de Pragas Quarentenárias Ausentes, o Plano Nacional de Prevenção e Vigilância do Foc R4T (BRASIL, 2020). Diante deste cenário, a Epagri elaborou em 2020 um projeto para o monitoramento desta praga no Estado: “Monitoramento e biosseguridade em relação ao *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense*, Raça 4 Tropical (Foc R4T) – Levantamento, determinações moleculares e genéticas e implantação de protocolos de biosseguridade”. Este projeto envolve as principais regiões produtoras de banana do Estado (litoral norte e sul catarinense) e direciona a implantação dos protocolos de biosseguridade às estações experimentais de Itajaí e Urussanga (EEUr) como também a adoção de protocolos de biosseguridade pelos extensionistas da Epagri em suas visitas de rotina a campo, dentro das propriedades agrícolas. Através deste projeto, a exemplo do programa de vigilância e rastreamento do Foc R4T desenvolvido na Austrália (STATE OF QUEENSLAND, 2021), espera-se também, ao longo do tempo, uma transição de modelos de vigilância compartilhando responsabilidades entre a Epagri, com pesquisa e extensão rural, e o setor produtivo. Considerando-se os impactos nas rotinas de trabalho da EEI com a implantação de um plano de biosseguridade para

o Foc R4T, esta demanda foi institucionalizada após discussão com gestores e análise do assunto em conjunto com pesquisadores das demais áreas, resultando na criação do Programa de Biossegurança da EEI, objeto deste trabalho.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

Para a criação deste programa formou-se um grupo de trabalho com participação de pesquisadores de diversas áreas em 8 reuniões que foram realizadas ao longo de 2021. No intuito de criar um programa de biossegurança para a unidade, este grupo discutiu, analisou e ampliou o plano proposto para o Foc R4T. A fundamentação para a elaboração deste programa de biossegurança veio principalmente de trabalhos desenvolvidos pelo *Department of Agriculture and Fisheries - Queensland Government - Australia*, especialmente da publicação: *Banana best management practices – On-farm biosecurity* (KUKULIES; VEIVERS, 2017). Nesta publicação são apresentados: lista de verificação e auto avaliação; zoneamento; operações agrícolas gerais; funcionários e visitantes; movimentação de veículos e máquinas; estradas e acessos; limpeza e/ou descontaminação de instalações, veículos, máquinas, ferramentas e equipamentos; abastecimento e manejo de águas; descarte de resíduos; produção agrícola; preparo do solo; plantio; gestão agrícola; movimentação de produtos agrícolas; galpão de embalagem, colheita e embalagem de frutas. O grupo de trabalho analisou as propostas apresentadas e aprovou: estratégias, oportunidades e complexidades para implantação do programa; setorização das zonas de risco sanitário; criação de área segregada para quarentena; placas e pontos de sinalização; estudo de produtos sanitizantes; materiais e estruturas para higienização e desinfecção; normas e procedimentos operacionais gerais e procedimentos específicos; criação de comitê de gestão e elaboração de folder e vídeo educativo.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Programa de Biossegurança da EEI – Epagri: Zoneamento – O mapeamento das áreas foi feito de acordo com o grau de risco sanitário e da logística de uso. A unidade foi estrategicamente dividida em 4 setores: 3 zonas de risco e 1 área segregada para quarentena – 1. Zonas de risco: a. Área de Exclusão (Zona Verde) – Entrada da Unidade – área para estacionamento de veículos de visitantes; b. Área de Risco Sanitário (Zona Amarela) – Área de Passagem (ou de separação) – área com restrições de acesso cuja entrada é condicionada à autorização e orientação prévia e c. Área de Alto Risco Sanitário (Zona Vermelha) – Área de Pesquisa Agropecuária – área com restrições de acesso cuja entrada é condicionada à autorização e orientação prévia; 2. Área de quarentena: Área segregada, com aproximadamente 400 m<sup>2</sup>, localizada em posição estratégica – limítrofe com a Rodovia Antônio Heil – cuja entrada e saída de plantas ou animais dar-se-á diretamente da rodovia, sem tráfego na Zona Vermelha. Sinalização: Foram criados 4 tipos de placas sinalizadoras: 1. Placas sobre o Programa de Biossegurança – placas informativas aos visitantes, prestadores de serviços e colaboradores apresentando o programa de biossegurança, suas normas e restrições – instaladas na entrada da unidade (Zona Verde) e próximas ao CETREI/restaurante (Zona Amarela); 2. Placas indicativas das zonas de risco: a. Placas de identificação da Zona Verde – instaladas na entrada da unidade, indicam a área de estacionamento para veículos de visitantes; b. Placas indicativas da transposição para a Zona Amarela – instaladas nas 2 vias de acesso para esta zona – indicam o grau de risco sanitário e as restrições de acesso; c. Placas indicativas da transposição para a Zona Vermelha – instaladas nas 6 vias de acesso para esta zona – indicam o grau de risco sanitário e as restrições de acesso. Procedimentos Operacionais Padrão (POPs) – Foram elaboradas duas categorias de POPs: POPs de âmbito geral e POPs de âmbito específico. POPs gerais – Regulamentação de procedimentos para entrada e circulação de pessoas, veículos e equipamentos: POP EEI 01/2021 – Visitantes e seus veículos; POP EEI 02/2021 – Prestadores de serviços e seus veículos; POP EEI 03/2021 – Colaboradores e seus veículos; POP EEI 04/2021 – Veículos e equipamentos de trabalho; POP EEI 05/2021 – Procedimentos para higienização e desinfecção de veículos e materiais diversos. POPs específicos – Regulamentação de procedimentos para execução de atividades pelos colaboradores nas

áreas de experimentação e quarentena: POP EEI 06/2021: Normas e procedimentos para a entrada, circulação e execução de atividades pelos colaboradores na área de quarentena; POP EEI 07/2021: Normas e procedimentos para a entrada, circulação e execução de atividades pelos colaboradores nas áreas de fruticultura; POP EEI 08/2021: Normas e procedimentos para a entrada, circulação e execução de atividades pelos colaboradores nas áreas de arroz; POP EEI 09/2021: Normas e procedimentos para a entrada, circulação e execução de atividades pelos colaboradores nas áreas de hortaliças; POP EEI 10/2021: Normas e procedimentos para a entrada, circulação e execução de atividades pelos colaboradores nas áreas de palmáceas; POP EEI 11/2021: Normas e procedimentos para a entrada, circulação e execução de atividades pelos colaboradores nas áreas de piscicultura. Comitê de Gestão da Biossegurança: Foi criado um comitê de gestão composto pelos Gerentes da EEI e da GRI, Supervisor Técnico da EEI e 5 pesquisadores. Atribuições do comitê: monitoramento, auditoria e atualização permanente dos processos, promoção de treinamentos e educação continuada, elaboração e aplicação de política de consequências, elaboração de planos de contingência e divulgação permanente do programa através de vídeo e folder educativo. O Programa de Biossegurança da Estação Experimental de Itajaí foi oficialmente implantado em novembro de 2021. O primeiro passo foi sua apresentação junto aos colaboradores, autoridades, lideranças e representantes de organizações de agricultores da região sobre a importância, objetivos, conceitos, estruturas, normas e protocolos operacionais. Na mesma ocasião foi implementado, em 14 pontos estratégicos, toda a sinalização inicialmente prevista no programa. A implementação completa do programa será um processo gradual e contínuo, a partir de 2022, com a aquisição e instalação de equipamentos, aquisição e utilização de insumos sanitizantes, ativação gradativa de 11 POPs com monitoramentos e registros, além da realização de treinamentos e capacitações. Com os procedimentos implementados e a atuação efetiva do Comitê de Gestão da Biossegurança espera-se reduzir significativamente as chances de contaminação das áreas experimentais da EEI.

## CONCLUSÃO

Foi elaborado e implantado o Programa de Biossegurança da EEI, com zoneamento de áreas de risco, sinalizações, área segregada de quarentena, 11 Procedimentos Operacionais Padrão e criado um Comitê de Gestão da Biossegurança.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Alerta quarentenário: *Fusarium oxysporum* f.sp. *cubense*, raça 4 tropical (R4T)**. Brasília: MAPA, 2018.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 30** – Instituir, no âmbito do Programa Nacional de Prevenção e Vigilância de Pragas Quarentenárias Ausentes, o Plano Nacional de Prevenção e Vigilância de *Fusarium oxysporum* f.sp. *cubense* raça 4 tropical - PNPV/Foc R4T. **Diário Oficial da União**, Brasília-DF, 09 de junho de 2020, seção 1, página 05.

FIDELIS, E.G. et al (Ed. tec.) **Priorização de Pragas Quarentenárias ausentes no Brasil**. 1. ed. Brasília: Embrapa, *on line* (2018). 497 p.

KUKULIES, T., VEIVERS, S. **Banana best management practices: on-farm biosecurity**. Department of Agriculture and Fisheries, Queensland Government, 2017. 45 p. Disponível em: <https://www.horticulture.com.au/growers/help-your-business-grow/research-reports->

publications-fact-sheets-and-more/banana-best-management-practices-on-farm-biosecurity-manual/. Acesso em: 13 ago. 2020.

PIMENTEL, D. et al Economic and environmental threats of alien plant, animal, and microbe invasions. **Agriculture Ecosystems and Environment**, Ithaca, NY, v.84, p. 1-20, on line (fev. 2001).

RODRIGUEZ, M.A.D.; HADDAD, F. *Fusarium oxysporum* f. sp. cubense, Raça 4 Tropical (Hypocreales: Nectriaceae) In: FIDELIS, E.G. et al (Ed. tec.) **Priorização de Pragas Quarentenárias ausentes no Brasil**. 1. ed. Brasília: Embrapa, *on line* (2018). Cap. 16, p. 256

STATE OF QUEENSLAND. **Panama TR4 Program**: strategy, tracing and surveillance, 2021. 14 p. Disponível em: <https://www.publications.qld.gov.au/dataset/ff0ce12a-2703-434b-b406-72eab8e7270a/resource/f166486f-1852-4511-a74b-908c00e364fc/download/panama-tr4-program-tracing-and-surveillance-strategy-v2.1.pdf> . Acesso em: 21 jan. 2022.

# BANANAS ORGÂNICAS PODEM SER IDENTIFICADAS PELA ABUNDÂNCIA NATURAL DE $^{15}\text{N}$

Talita Trapp <sup>1</sup>; Gustavo Nogara de Siqueira <sup>2</sup>; Adriele Tassinari <sup>2</sup>; Lucas Dupont Giumbelli <sup>1</sup>; Lessandro de Conti <sup>3</sup>; Gustavo Brunetto <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal de Santa Catarina; <sup>2</sup> Universidade Federal de Santa Maria; <sup>3</sup> Instituto Federal de Farroupilha, Campus Santo Augusto

## INTRODUÇÃO

A área cultivada de plantas em sistema orgânico tem aumentado no Mundo e no Brasil, especialmente, por causa do aumento da demanda de alimentos orgânicos pelos consumidores. Entretanto, os consumidores algumas vezes possuem dúvidas sobre a autenticidade de produtos derivados de sistema de produção orgânica, como a banana. A análise da abundância natural de  $^{15}\text{N}$  ( $\delta^{15}\text{N}$ ) surge como uma alternativa confiável para ajudar na identificação de bananeiras (*Musa* spp.) e bananas derivadas de sistemas de produção orgânica (que utilizam fertilizantes orgânicos), sistemas convencionais (que utilizam fertilizantes industrializados) ou mesmo mistos (que usam fertilizantes industrializados e orgânicos). O estudo objetivou identificar bananeiras e bananas derivadas de sistemas de produção orgânico e convencional, usando a análise de  $\delta^{15}\text{N}$ .

## MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado em 2019, em municípios da região de Araranguá, em Santa Catarina (SC). Quatro propriedades rurais com cultivo de bananeira sob sistemas de cultivo orgânico e convencional foram avaliadas (2 propriedades em cada sistema). Amostras de folhas e frutos de bananeiras foram coletadas no final do ciclo produtivo. Também foram coletadas amostras de solo na camada diagnóstica (0 – 20 cm) e amostras compostas do material utilizado como fonte de N, tanto orgânico quanto mineral, em cada propriedade. As amostras foram secas, moídas e submetidas à análise de composição isotópica de  $^{15}\text{N}$ . As médias foram comparadas pelo intervalo de confiança (IC)  $p < 0,05$ .

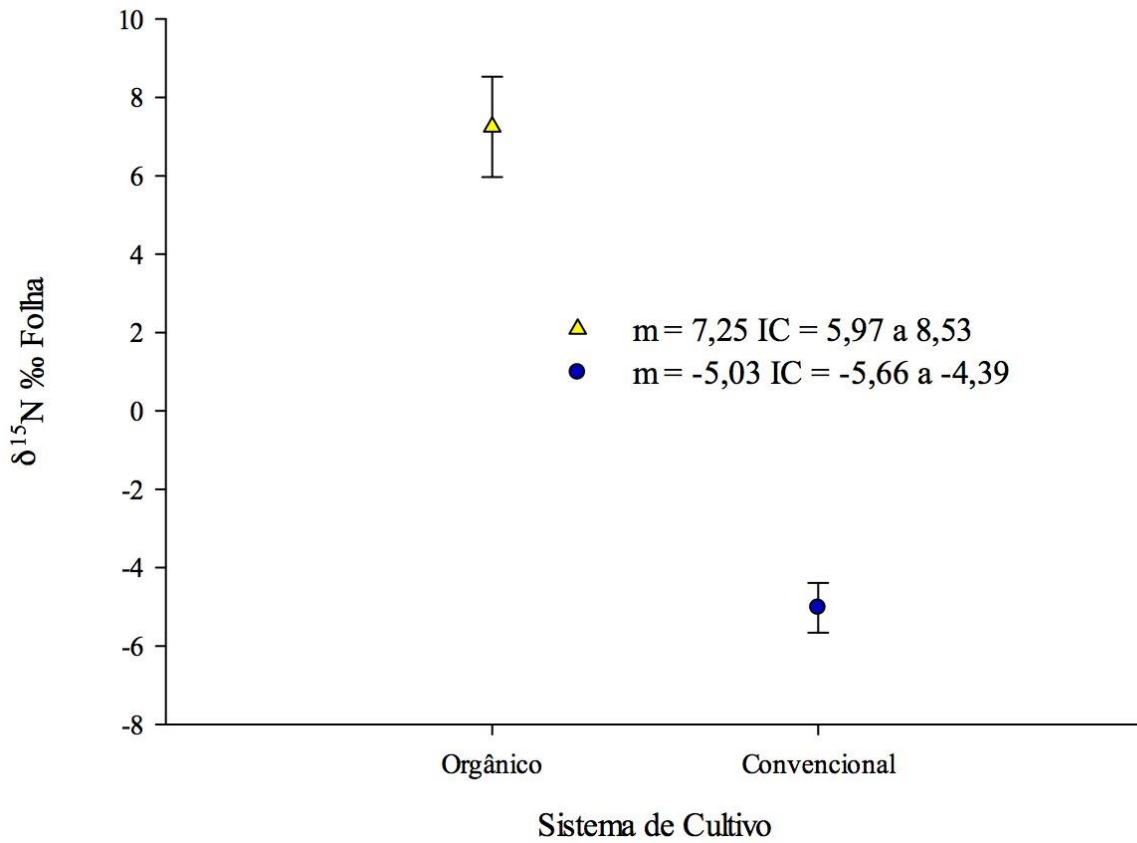
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados observados permitiram diferenciar o sistema de cultivo de bananeiras, se orgânico ou convencional, por meio da técnica de análise de  $\delta^{15}\text{N}$ . Tanto a análise de  $\delta^{15}\text{N}$  de folhas quanto de frutos foram eficientes para essa discriminação. Na folha, o sistema orgânico expressou valores positivos de  $\delta^{15}\text{N}$ , ao contrário do convencional, que obteve valores negativos, mesmo comportamento observado para os frutos das bananeiras (Figuras 1 e 2, respectivamente). Como pode ser observado, os intervalos de confiança das médias de  $\delta^{15}\text{N}$  em folhas e frutos não se sobrepuseram, o que nos permite afirmar que, nas condições avaliadas, é possível diferenciar bananas orgânicas de bananas convencionais. Outros autores também conseguiram discriminar o sistema de produção de variadas espécies pela técnica de  $\delta^{15}\text{N}$ , como arroz, batata e laranja (NISHIDA;SATO, 2015; RAPISARDA et al.,2010; CAMIN et al., 2007). Isto ocorre porque, a planta absorve o N do solo proveniente, principalmente, do fertilizante utilizado na produção. Os valores de  $\delta^{15}\text{N}$  dos fertilizantes orgânicos analisados foram positivos (IC = 5,58 a 10,06‰) e os fertilizantes minerais foram negativos a levemente positivos (IC = -3,36 a 1,23‰). Assim plantas adubadas com fertilizantes orgânicos possivelmente absorveram e distribuíram entre seus órgãos (folhas e frutos) uma quantidade maior de  $^{15}\text{N}$ , do que plantas adubadas com fertilizantes minerais. Essa diferença entre valores de  $\delta^{15}\text{N}$  nos fertilizantes ocorre por causa do fracionamento isotópico de N, principalmente através do processo da volatilização de amônia, onde o átomo mais pesado ( $^{15}\text{N}$ ) reage mais lentamente e realiza ligações mais fortes que o átomo mais leve ( $^{14}\text{N}$ ). Isso significa que o produto desse processo (exemplo,  $\text{NH}_3$ ) sai empobrecido de  $^{15}\text{N}$  e o composto restante (resíduo) é enriquecido (HRISTOV et al., 2009; MAKAROV; MALYSHEVA; MENYAILO, 2019). Já os fertilizantes minerais refletem a assinatura



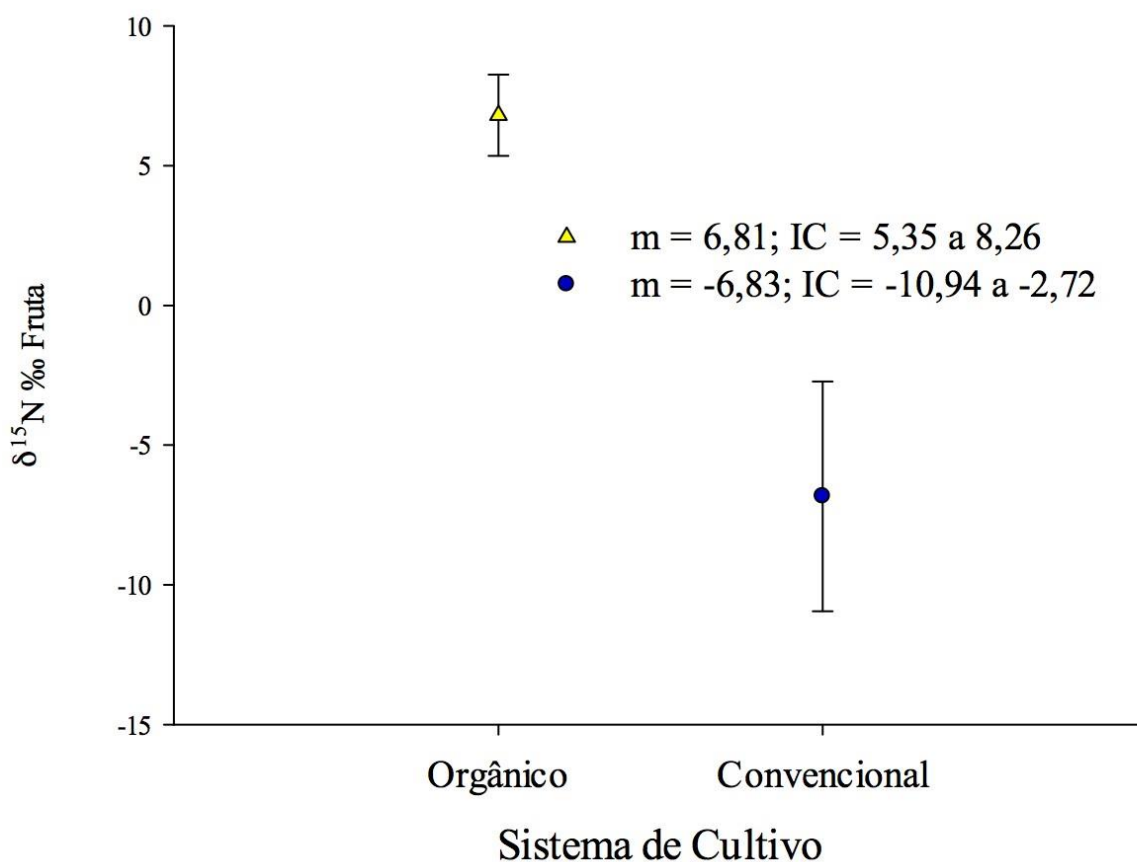
isotópica do N atmosférico (0‰), que é a fonte de N para produção desses fertilizantes (VITÒRIA et al., 2004; FLORES et al., 2013).

### Intervalo de Confiança de folha de banana (IC de 95% para média)



**Figura 1-** Intervalo de confiança (IC de 95% para média) de valores de  $\delta^{15}\text{N}$  (%) em folhas de bananeiras cultivadas em sistemas de produção orgânico e convencional.

## Intervalo de Confiança de fruta de banana (IC de 95% para média)



**Figura 2** - Intervalo de confiança (IC de 95% para média) de valores de  $\delta^{15}\text{N}$  (‰) nos frutos de bananeiras cultivadas em sistemas de produção orgânico e convencional.

### CONCLUSÃO

A análise da abundância natural de  $^{15}\text{N}$  em folhas e frutos de bananeiras foi eficiente para diferenciar o sistema de cultivo orgânico do convencional.

### AGRADECIMENTOS

Agradecemos o apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina (FAPESC) pela bolsa de mestrado concedida à primeira autora. Os autores agradecem a Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri) pela assistência técnica e a Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul (FAPERGS) através do edital ARD-04/2019 (Projeto - 19/2551-0001310-8) pelos recursos financeiros.

### REFERÊNCIAS

CAMIN, F.; MOSCHELLA, A.; MISELLI, F.; PARISI, B.; VERSINI, G.; RANALLI, P.; BAGNARESI, P. Evaluation of markers for the traceability of potato tubers grown in an organic versus conventional regime. *Journal of the science of food and agriculture*, 2007. p. 1330–1336. v. 87.

- FLORES, P.; LÓPEZ, A.; FENOLL, J.; HELLÍN, P.; KELLY, S. Classification of organic and conventional sweet peppers and lettuce using a combination of isotopic and bio-markers with multivariate analysis. *Journal of Food Composition and Analysis*, 2013. p. 217–225. v. 31.
- HRISTOV, A. N.; ZAMAN, S.; VANDER POL, M.; NDEGWA, P.; CAMPBELL, L.; SILVA, S. Nitrogen losses from dairy manure estimated through nitrogen mass balance and chemical markers. *Journal of Environmental Quality*, 2009. p. 2438–2448. v. 38.
- MAKAROV, M. I.; MALYSHEVA, T. I.; MENYAILO, O. V. Isotopic Composition of Nitrogen and Transformation of Nitrogen Compounds in Meadow-Alpine Soils. *Eurasian Soil Science*, 2019. p. 1028–1037. v. 52.
- NISHIDA, M.; SATO, Y. Characteristics of the relationship between natural  $^{15}\text{N}$  abundances in organic rice and soil. *Plant Production Science*, 2015. p. 180–186. v. 18.
- RAPISARDA, P.; CAMIN, F.; FABRONI, S.; PERINI, M.; TORRISI, B.; INTRIGLILOLO, F. Influence of different organic fertilizers on quality parameters and the  $\delta^{15}\text{N}$ ,  $\delta^{13}\text{C}$ ,  $\delta^2\text{H}$ ,  $\delta^{34}\text{S}$ , and  $\delta^{18}\text{O}$  values of orange fruit (*Citrus sinensis* L. osbeck). *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 2010. p. 3502–3506. v. 58.
- VITÒRIA, L.; OTERO, N.; SOLER, A.; CANALS, A. Fertilizer characterization: Isotopic data (N, S, O, C, and Sr). *Environmental Science and Technology*, 2004. p. 3254–3262. v. 38.

# COMPOSIÇÃO MINERAL DE FARINHA MISTAS DE BANANA VERDE E ORA-PRO-NÓBIS

Vinicius Martins Domiciano <sup>1</sup>; Hebert Teixeira Cândido <sup>2</sup>; Paulo Ricardo Rodrigues de Jesus <sup>3</sup>; Nicholas Zanette Molha <sup>1</sup>; Lucas Felipe dos Ouros <sup>4</sup>; Magali Leonel <sup>5</sup>

<sup>1</sup> Graduando em Engenharia Agrônômica, Unesp, Botucatu; <sup>2</sup> Bolsista do CNPq, Doutorado em Agronomia: Horticultura, Unesp, Botucatu; <sup>3</sup> Doutorando em Horticultura, Unesp, Botucatu; <sup>4</sup> Doutorando em Engenharia Agrícola, Unesp, Botucatu; <sup>5</sup> Pesquisadora do Centro de Raízes e Amidos Tropicais, Unesp, Botucatu

## INTRODUÇÃO

A banana (*Musa sp.*) é uma das frutas tropicais mais consumidas no mundo. No Brasil, grande parte da produção é perdida em razão da alta perecibilidade da fruta e pela preferência do consumidor pela banana madura. Contudo, essas perdas podem ser reduzidas por meio do processamento dessas frutas ainda verdes, sendo uma dessas alternativas, a produção de farinha de banana (MEDEIROS et al., 2010).

A farinha de banana verde é rica em minerais, fibras e amido resistente, o que a classifica como um alimento funcional.. Análises químicas mostraram que a casca da fruta apresenta, em geral, teores de nutrientes maiores do que a polpa, podendo ser considerada como fonte alternativa de nutrientes (GONDIM et al., 2005). Apesar dessas características, a banana apresenta baixo teor de proteínas, a qual reflete em uma farinha com menor teor proteico, de modo que a mistura com outras matérias-primas seria interessante para melhorar o teor desse nutriente (DOTTO et al., 2019).

O ora-pro-nóbis (*Pereskia aculeata* Miller) é uma espécie cactácea que é comumente encontrada em diversas regiões do Brasil. Essa planta teve o seu consumo aumentado como hortaliça e como matéria-prima para a indústria alimentícia em forma de farinha, a qual possui alto valor de minerais, proteínas e fibras (SOUZA et al., 2009). Dentre seus nutrientes, destaca-se o teor de proteína, de aproximadamente 22% em peso seco (SOUZA et al., 2016). Assim, uma excelente alternativa para complementar a falta de proteínas na farinha de banana verde. Em nossos resultados ainda não publicados, a inclusão da farinha de ora-pro-nóbis promoveu alto ganho proteico, com baixa perda no teor de amido em farinha de banana verde.

Em função das características nutricionais dessas duas matérias-primas, banana e ora-pro-nóbis, e da oferta no cenário brasileiro, este trabalho teve como objetivo avaliar a influência da farinha de ora-pro-nóbis no teor de cinzas de farinhas de banana verde, os minerais de maior presença nessas farinhas e quais os benefícios esperar dessa mistura.

## MATERIAL E MÉTODOS

As bananas foram obtidas no banco germoplasma existente na Fazenda Experimental Lageado, Botucatu-SP. O ora-pro-nóbis foi obtido em horta urbana localizada no mesmo município.

Foram preparadas duas farinhas de banana verde: farinha de polpa (FPBV) e farinha integral, sem a retirada da casca (FIBV). Para o preparado das farinhas de banana, três cachos de banana Prata foram colhidos no primeiro estágio de maturação (casca totalmente verde). As frutas foram lavadas em água corrente, cortadas em fatias de aproximadamente 5 mm de espessura e submetidas ao tratamento contra escurecimento enzimático (0,1 g L<sup>-1</sup> de ácido ascórbico e 0,3 g L<sup>-1</sup> de ácido cítrico) por 15 minutos. Após esse período, foram encaminhadas para secagem em estufa com circulação de ar forçada por 24h sob temperatura de 55°C (REIS et al., 2019). A farinha de ora-pro-nóbis (FOPN) foi elaborada a partir das folhas inteiramente verdes, sem distinção de tamanho e idade. As folhas foram lavadas em água corrente e secas em estufa com circulação de ar forçada a 55°C por 24h. A moagem das farinhas foi realizada em moinho de facas e, em seguida, as farinhas foram peneiradas em peneira de 250 µm para padronização da granulometria.

As farinhas foram submetidas às análises de cinzas, umidade e minerais. O teor de cinzas foi obtido seguindo a metodologia 01.08.01, combustão em mufla (AACC, 2018), a umidade foi determinada pela diferença entre a massa inicial e a final após secagem em estufa a 105°C. Para a análise de minerais (fósforo [P], potássio [K], cálcio [Ca], magnésio [Mg], ferro [Fe] e zinco [Zn]), uma amostragem de aproximadamente 0,2 g do material foi pesada em balança analítica e submetida a digestão nitro-perclórica (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008). Após a digestão, as amostras foram enviadas para um laboratório especializado para a leitura em espectrômetro de absorção atômica. A umidade foi utilizada para converter os valores para base seca e, assim, retirar sua influência sobre os resultados.

Todas as análises foram realizadas em triplicata. Os valores dos minerais foram submetidos à medida de posição (média) e dispersão (desvio padrão). Para cinzas, as farinhas foram submetidas ao delineamento inteiramente casualizado (DIC) em esquema fatorial 2x6 para testar interação entre material utilizado e substituição, no qual os fatores foram as farinhas de banana verde (polpa e integral) e o percentual de substituição pela FOPN: 0%, 5%, 10%, 15%, 20% e 25%. As médias foram submetidas ao teste F (análise de variância) e teste de médias LSD de Fisher com grau de confiança de 99%. A análise estatística foi realizada no software SISVAR (FERREIRA, 2014).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A farinha integral de banana verde (FIBV) apresentou maior teor de cinzas (4,2%) que a farinha da polpa da banana verde (FPBV) (3,3%) ( $p < 0,0000$ ) (Tabela 1). Cândido et al. (2021), analisando a farinha da polpa de banana verde, encontraram 2,9% de cinzas, bem próximo ao valor encontrado neste trabalho.

A mistura com a farinha de ora-pro-nóbis (FOPN) influenciou o teor de cinzas das farinhas de banana verde ( $p = 0,0039$ , CV 1,2%), sendo que, os percentuais de cinzas nas farinhas mistas aumentaram conforme a adição da FOPN ( $p < 0,0000$ ,  $R^2 = 0,999$ ) (Tabela 1).

**Tabela 1** - Percentual de cinzas em farinhas de banana verde. Valores em base seca.

Farinha	FOPN					
	0%	5%	10%	15%	20%	25%
FPBV	3,3 Bf	3,9 Be	4,3 Bd	4,8 Bc	5,3 Bb	5,8 Ba
FIBV	4,2 Af	4,5 Ae	5,1 Ad	5,5 Ac	5,9 Ab	6,2 Aa

Médias seguidas por letras diferentes, maiúsculas na mesma coluna e minúsculas na mesma linha, são estatisticamente diferentes pelo teste LSD de Fisher ( $p < 0,01$ ).

Os valores da Tabela 2 indicam que as farinhas FPBV e FIBV apresentaram o potássio como o mineral mais abundante, assim como os encontrados em outros estudos (CÂNDIDO et al., 2021; DOTTO et al., 2019). Assim, a não retirada da casca, contribui principalmente para o teor desse mineral em farinha de banana verde (Tabela 2).

Em comparação com as farinhas FPBV e FIBV, a FOPN apresentou concentração a cerca de 6 vezes maior para cálcio, entre 10 e 12 vezes para magnésio e 3 e 4 vezes para ferro. Além disso, o teor de zinco foi 56% e 79% maior que nas farinhas FIBV e FPBV, respectivamente (Tabela 2). Assim como outros autores (SOUZA et al., 2020), a FOPN apresentou o cálcio como o mineral de maior concentração, seguido pelo potássio, magnésio e fósforo (Tabela 2). O teor de cálcio da FOPN, 2217 mg 100g<sup>-1</sup> base seca (Tabela 2), ficou próximo ao de outra pesquisa: 2160 mg Ca 100g<sup>-1</sup> base seca (OLIVEIRA et al., 2013). Além disso, é de se esperar maiores teores de magnésio em relação ao

fósforo: 710 mg Mg 100g<sup>-1</sup> e 560 mg P 100g<sup>-1</sup> (SOUZA et al., 2020), 712 mg Mg 100g<sup>-1</sup> e 472 mg P 100g<sup>-1</sup> (SOUZA et al., 2016) e 680 mg Mg 100g<sup>-1</sup> e 450 mg P 100g<sup>-1</sup> (OLIVEIRA et al., 2013).

Dentre os microminerais, zinco e ferro, o ferro tem maior presença nas folhas de ora-pro-nóbis (SOUZA et al., 2020; OLIVEIRA et al., 2013). Em outras pesquisas foram encontraram teores de 9,4 mg 100g<sup>-1</sup> e 5,9 mg 100g<sup>-1</sup> (OLIVEIRA et al., 2013) e 17,4 mg 100g<sup>-1</sup> e 3,6 mg 100g<sup>-1</sup> (SOUZA et al., 2016) de ferro e zinco, respectivamente, em base seca de folhas de ora-pro-nóbis.

**Tabela 2** - Teores de minerais mg 100g<sup>-1</sup> em farinhas de ora-pro-nóbis (FOPN), farinha de polpa de banana verde (FPBV) e farinha integral de banana verde (FIBV). Valores em base seca.

Farinhas	P	K	Ca	Mg	Fe	Zn
FPBV	163 ± 2,8	1163 ± 50,7	333 ± 23,5	83 ± 8,9	2,3 ± 0,2	1,4 ± 0,4
FIBV	163 ± 24,6	1539 ± 321	356 ± 8,5	94 ± 11	2,8 ± 0,3	1,6 ± 0,5
FOPN	152 ± 18,8	1566 ± 166	2217 ± 197	981 ± 97	10 ± 0,3	2,5 ± 0,1

## CONCLUSÃO

A não retirada da casca aumenta o teor de cinzas da farinha de banana verde, com maior ganho para o potássio. A mistura com farinha de ora-pro-nóbis contribui para um maior teor de minerais em farinha de banana verde, principalmente para os teores de cálcio, magnésio, ferro e zinco.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela bolsa de pesquisa (140924/2020-5).

## REFERÊNCIAS

AMERICAN ASSOCIATION OF CEREAL CHEMISTS. **Approved methods of analysis, methods 11nd ed.** 2018. Disponível em:

<<https://www.cerealsgrains.org/resources/Methods/Pages/08TotalAsh.aspx>>. Acesso em: 20 nov. 2021.

CÂNDIDO, H. T.; MOLHA, N. Z.; EBURNEO, J. A. M.; LEONEL, M. Minerais e amido resistente em farinhas de banana vermelha ‘São Domingos’ triploide (AAA). **Research, Society and Development**, v. 10, n. 4, 2021

DOTTO, J.; MATEMU, A. O.; NDAKIDEMI, P. A. Nutrient composition and selected physicochemical properties of fifteen Mchare cooking bananas: A study conducted in northern Tanzania. **Scientific African**, v. 6, nov., 2019.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a guide for its Bootstrap procedures in multiple comparisons. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 38, n. 2, p. 109-112, 2014.

GONDIM, J. A. M., MOURA, M. F. V., DANTAS, A. S.; MEDEIROS, R. L. S. & SANTOS, K. M. Composição centesimal e de minerais em cascas de frutas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 25, n. 4, p. 825-827, 2005.

ISTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. ZENEON, O.; PASCUET, N. S.; TIGLEA, P. (Cor.). São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008.

MEDEIROS, M. J.; OLIVEIRA, P. A. C.; SOUZA, J. M. L.; SILVA, R. F.; SOUZA, M. L. Composição química de misturas de farinhas de banana verde com castanhado- brasil. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**. V. 69, n. 3, p. 396-402, 2010.

OLIVEIRA, D. C. S.; WOBETO, C.; ZANUZO, M. R.; SEVERGNINI, C. Composição mineral e teor de ácido ascórbico nas folhas de quatro espécies olerícolas não-convencionais. **Hortic. bras.**, v. 31, n. 3, p. 472-475, jul.-set., 2013.

REIS, R. C.; VIANA, E. S.; ASSIS, S. L. F.; SENA, L. O.; SOUZA, A. S.; AMORIM, E. P. Promising green banana and plantain genotypes for making flour. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 54, e01303, 2019.

SOUZA, M. R. M.; CORREA, E. J. A.; GUIMARÃES, G.; PEREIRA, P. R. G. O potencial do ora-pro-nobis na diversificação da produção agrícola familiar. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 4, n. 2, p. 3550-4, 2009.

SOUZA, M. R. M.; PEREIRA, P. R. G.; MAGALHÃES, I. P. B.; SEDIYAMA, M. A. N.; VIDIGAL, S. M.; MILAGRES, C. S. F.; BARACAT-PEREIRA, M. C. Mineral, protein and nitrate contents in leaves of *Pereskia aculeata* subjected to nitrogen fertilization. **Pesq. Agropec. Trop.**, Goiânia, v. 46, n. 1, p. 43-50, jan.-mar., 2016.

SOUZA, M. R. M.; PEREIRA, P. R. G.; PEREIRA, R. G. F.; BARBOSA, I. P.; BARACAT-PEREIRA, M. C. Protein yield and mineral contents in *Pereskia aculeata* under high-density planting system. **Pesq. Agropec. Trop.**, Goiânia, v. 50, e62365, 2020.

# COMPARAÇÕES MORFOLÓGICAS E GENÉTICAS (GENOTIPAGEM E NÍVEL DE PLOIDIA) ENTRE DOIS NOVOS CULTIVARES DE BANANEIRA E O CULTIVAR QUE OS DERIVOU

André Boldrin Beltrame <sup>1</sup>; Ramon Felipe Scherer <sup>1</sup>; Gustavo Henrique Ferrero Klabunde <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina

## INTRODUÇÃO

A cultura da banana apresenta uma grande importância econômica e social para o estado de Santa Catarina, tanto que o estado é o quarto maior produtor da fruta no Brasil, apresentando a terceira maior produtividade no país (GOULART, 2019). A produção do estado em 2021 foi de cerca de 714.9 mil toneladas, que é cerca de 10% da produção nacional; e a produtividade média no estado foi de 29,5 t/ha (IBGE, 2022). Apesar de haver milhares de variedades de importância agrícola no mundo, o mercado da banana no Brasil é baseado em principalmente dois subgrupos: Cavendish e Prata. Mesmo assim, há apenas, aproximadamente, 10 cultivares do subgrupo Prata e menos de 10 do subgrupo Cavendish registrados no país, no Registro Nacional de Cultivares do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (RNC - MAPA), resultando em uma baixa diversidade disponível à cadeia produtiva para ambos subgrupos. Isto torna a cadeia produtiva frágil e suscetível a problemas bióticos ou abióticos que podem vir a atacar as poucas variedades dos dois subgrupos. Desta forma, é muito importante que os grupos de pesquisa para o melhoramento da banana lancem novos cultivares. As variedades de ambos subgrupos são triploides e apresentam consideráveis níveis de infertilidade (principalmente o subgrupo Cavendish), o que limita a formação de novos genótipos através de cruzamentos controlados. Nesse sentido, levando em conta a importância comercial/social dos cultivares gerados, a principal metodologia de melhoramento desses dois subgrupos de bananeira tem sido a seleção de mutantes espontâneos. Essa metodologia, normalmente, tem como vantagem a geração de genótipos com o fenótipo muito parecido com o da variedade da qual foi derivado, com destaque para a fruta – garantido o nicho de mercado com um produto de ampla aceitação, porém, com o adicional de, pelo menos, uma nova característica de interesse à agricultura. Nesse sentido a Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EPAGRI) registrou, em parceria com dois bananicultores de Criciúma/SC, os cultivares SCS453 Noninha e SCS454 Carvoeira. O objetivo deste trabalho foi apontar as principais diferenças fenotípicas (morfológicas e genéticas) entre dois novos cultivares do subgrupo Prata, comparados ao cultivar do qual derivou ('Prata Anã').

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento ocorreu na Epagri, Estação Experimental de Itajaí (EEI), situada na mesorregião do Vale do Itajaí do estado de Santa Catarina (Latitude 26° 57' 57'' Sul, Longitude 48° 48' 01'' Oeste, altitude 2 m) e clima subtropical úmido (Cfa na classificação de Köppen). Plantas em campo dos cultivares SCS453 Noninha, SCS454 Carvoeira e Prata Anã, cultivadas em um experimento organizado com 4 blocos completamente casualizados, sendo que cada repetição foi composta por 12 plantas (48 por tratamento), foram avaliadas no 3º e no 4º ciclo de produção. As características morfológicas se basearam nos descritores de Banana (*Musa* spp.) (Ipgri-Inibap/Cirad) do IPGRI (IPGRI-INIBAP/CIRAD, 1996). Nesse experimento também foi avaliada a resistência/susceptibilidade ao mal do Panamá a cada 30 dias, por cinco ciclos de produção, através da avaliação da incidência da doença (plantas com ou sem sintomas típicos de mal do Panamá) e comparadas por qui-quadrado (95% de confiabilidade); e os pesos dos cachos foram avaliados no final do 3º e do 4º ciclo de produção e as análises foram realizadas pelo teste t de Student (95% de confiabilidade). A resistência/susceptibilidade a *Mycosphaerella* spp. foi avaliada a cada 20 dias nos diferentes genótipos conforme a escala proposta por Stover modificada por Gauhl (1994) em outro experimento (bananal sem a aplicação de fungicidas para o controle da doença), sendo determinada



a área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD), que foram comparadas pelo teste de ScottKnott (5%).

Citogenética – Na EEI, amostras foliares da folha 0 (vela) foram coletadas e armazenadas por cerca 14 h em geladeira. Cada genótipo (SCS453 Noninha, SCS454 Carvoeira e Prata Anã) contou com um conjunto de quatro sub-amostras (um disco foliar de cerca de 40 mg por sub-amostra – totalizando 160 mg de folhas por genótipo), sendo que cada subamostra foi coletada de uma família diferente (repetição biológica). As amostras foram picotadas em placa de petri de vidro, sob bloco de gelo, contendo 500 ml de solução Otto I (0,1 M de ácido cítrico, 0,5% v/v de Tween 20 – entre 2 e 10° C) e em seguida armazenado em temperatura ambiente, em caixa de isopor escura, entre 1 a 3 h, enquanto as amostras eram encaminhadas ao Laboratório Multiusuário de Estudos em Biologia (LAMEB-UFSC), em Florianópolis/SC. No LAMEB, adicionou-se a solução de Otto II (0,4 M NaHPO<sub>4</sub> 12.H<sub>2</sub>O) suplementada com Iodeto de propídeo e RNase (para ambos ficarem com 0,5 µg/mL na solução) e, após 15 min, analisou-se a ploidia das amostras em citômetro de fluxo BD FACS-CANTO II (BD Biosciences, San Jose, CA), com a leitura observada por 5 min para cada amostra. Este experimento foi repetido por 3 vezes. As comparações dos níveis de ploidia entre os dois genótipos foram feitas de acordo com os picos visualizados nos histogramas.

Genotipagens – Amostras foliares dos cultivares SCS453 Noninha, SCS454 Carvoeira e Prata Anã foram coletadas de folhas jovens para extração de DNA, com base no protocolo de Doyle e Doyle (1990). O DNA total foi amplificado via PCR com a utilização de dezenove marcadores moleculares microssatélites selecionados por Christelová et al. (2011). Em seguida, os produtos amplificados foram genotipados via eletroforese capilar em sequenciador automático de DNA ABI3500.

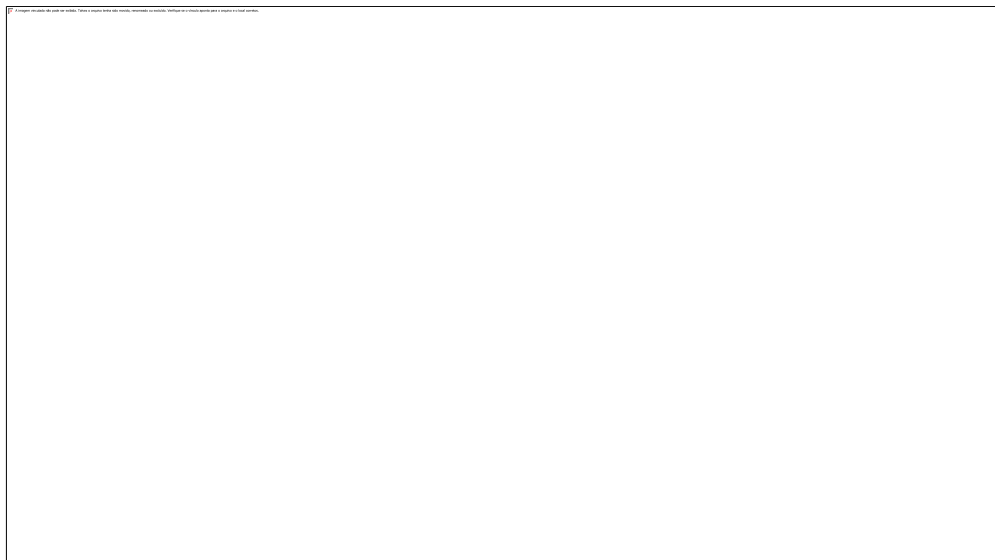
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As novas variedades apresentam diferenças fenotípicas quando comparadas ao cultivar do qual derivaram, cultivar Prata Anã. Dos 111 descritores morfológicos avaliados, quando comparado ao ‘Prata Anã’, o cultivar SCS453 Noninha apresentou diferenças morfológicas em quatro descritores: Altura, comprimento da lâmina foliar, relação comprimento/largura da lâmina foliar e comprimento do pecíolo (Tabela 1). Já o cultivar SCS454 Carvoeira não diferiu morfológicamente do cultivar Prata Anã, pelo menos de acordo com os 111 descritores internacionais avaliados. Porém, o 'SCS454 Carvoeira' foi mais produtivo (peso do cacho) que o cultivar Prata Anã, tanto no terceiro (20,5 Kg x 18,8 Kg) quanto no quarto ciclo (20,6 Kg x 16,7 Kg), além de ser mais resistente tanto para o complexo Sigatoka (cerca de 12%) quanto para o mal do Panamá (Figura 1), quando comparado ao cultivar Prata Anã. Por sua vez, o cultivar SCS453 Noninha, quando comparado ao ‘Prata Anã’, também foi mais resistente ao mal do Panamá (Figura 1), porém, apresentou uma menor resistência ao complexo Sigatoka (cerca de 12%); quanto ao peso do cacho, foi menor no terceiro ciclo (16,2 Kg x 18,8 Kg) e não diferiu no quarto ciclo (17,4 Kg x 16,7 Kg).

**Tabela 1** - Diferenças morfológicas entre os cultivares Prata-Anã, SCS453 Noninha e SCS454 Carvoeira de acordo com os descritores internacionais (Descriptors for Banana (*Musa* spp.) - Ipgr- Inibap/Cirad).

Número do descritor	Descritor	Classificação para o descritor / Cultivar		
		Prata Anã	SCS453 Noninha	SCS454 Carvoeira
6.2.1	Altura do pseudocaule	maior que 3 m	entre 2,1 e 2,9 m	maior que 3 m
6.3.9	Largura da lâmina foliar	221 a 260 cm	171 a 220 cm	221 a 260 cm

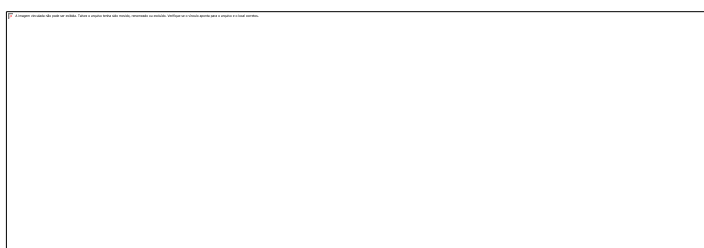
6.3.10.1	Razão altura/largura da lâmina foliar	2,62	2,367	2,62
6.3.11	Comprimento do pecíolo	51 a 70 cm	menor que 50 cm	51 a 70 cm



**Figura 1** - Incidência de mal do Panamá durante os quatro primeiros ciclos de cultivo nos cultivares de bananeiras Prata Anã, SCS454 Carvoeira e SCS453 Noninha. Valor de qui-quadrado = 105.72,  $p < 2,2e^{-16}$ .

As análises em citômetro de fluxo indicam que as novas variedades são igualmente triplóides, não diferindo no nível de ploidia (Figura 2).

Já em relação a genotipagem dos cultivares, foram detectados um total de 45 alelos SSR (média de 2,36 alelos/locus) em cada genótipo, porém, os marcadores não foram capazes de diferenciar os cultivares SCS454 Carvoeira e Prata Anã. Já o cultivar SCS453 Noninha diferenciou-se de ambos cultivares apenas por um locus SSR, Ma\_3\_90, o qual mostrou diferença nos dois “alelos” amplificados.



**Figura 2** – Histogramas representando a ploidia dos cultivares SCS453 Noninha (cor preta), SCS454 Carvoeira (cor azul) e Prata Anã (cor amarela); e dos controles, genótipo diploide (cor vermelha) e genótipo tetraploide (cor verde).

Apesar das diferenças fenotípicas importantes observadas entre os novos cultivares e o cultivar ‘Prata Anã’, as avaliações genéticas não diferiram, com exceção para um locus SSR entre os cultivares SCS453 Noninha e Prata Anã. Sugere-se que pelo fato dos marcadores microssatélites estarem, normalmente, em região não codificante, eles não tenham coberto a região mutante do genoma nas quais as diferenças fenotípicas citadas estão. Já a citometria de fluxo permitiu confirmar a manutenção da mesma ploidia do cultivar de origem para os novos cultivares, o que normalmente ocorre na formação de novas variedades de bananeira através de mutações espontâneas.

## CONCLUSÃO

Os novos cultivares do subgrupo Prata são duas novas alternativas para a cadeia produtiva da bananeira e contribuem para o aumento da diversidade dentro deste subgrupo.

## AGRADECIMENTOS

CNPq, ACAFRUTA, FINEP, FAPESC e LAMEB(UFSC).

## REFERÊNCIAS

CHRISTELOVA, P; VALARIK, M; HRIBOVA, E; VAN D. H. L; CHANNELIERE, S; ROUX, N; DOLEZEL, J. A platform for efficient genotyping in *Musa* using microsatellite markers. AoB Plants Special issue plr 024: 1-14, 2011.

GAUHL, F. Epidemiology and ecology of black Sigatoka (*Mycosphaerella fijiensis* Morelet) on plantain and banana (*Musa ssp.*) in Costa Rica, America Central. Montpellier, francia: INIBAP, 1994. 123p.

GOULART, R. Banana. Síntese Anual da Agricultura de Santa Catarina 2018-2019, Florianópolis, p. 33-41, 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Levantamento Sistemático da Produção Agrícola. <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9201-levantamento-sistemico-da-producao-agricola.html?=&t=series-historicas> (acessado em 07/Fev/2022).

IPGRI – INIBAP/CIRAD. Descriptors for Banana (*Musa ssp.*) IPGRI, France, 55 p. 1996.

# DESENVOLVIMENTO DE VARIEDADES DE MUDAS DE BANANA SOB DOSES DE SILICATO DE POTÁSSIO

Denis Antônio Rocha Júnior <sup>1</sup>; Juvenal Rodrigues da Silva Júnior <sup>1</sup>; José Augusto Pereira Neto <sup>1</sup>; Filipe Cogo Andrade <sup>1</sup>; Luis Lessi dos Reis <sup>1</sup>; Jonathan Ribeiro de Araújo <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais

## INTRODUÇÃO

A realização um manejo adequado na aclimação das mudas, antes de transplantá-las ao campo é um fator de extrema importância para no futuro obter sucesso na produção.

Segundo Conceição (2010), a cultura da bananeira, no Brasil, não possui alta tecnologia para o trato cultural, assim, comprometendo de certa forma a resistência de diferentes espécies de banana, sendo suscetíveis a pragas e doenças, destacando-se bactérias, fungos e vírus, que são os principais patógenos da frutífera. Devido a isto, pode ocorrer uma limitação na produção de banana, com a preocupação de novos produtores, que ao invés de escolher produzi-la, migrarão para outras culturas, por falta de tecnologia e novas técnicas de manejo.

Visando procurar novas alternativas de manejo para a banana, a literatura ressalta o silício (Si) como manejo nutricional, promovendo benefícios a diversas cultura, evidenciando as gramíneas. Dentre os efeitos do elemento, inclui-se a ativação de resistência induzida por mecanismos latentes de planta, mitigando o uso de defensivos agrícolas para o controle de pragas e doenças, de mesma forma conferindo tolerância a estresse hídrico e salino (SIVANESAN; PARK, 2014).

Diante do exposto, o objetivo do trabalho é analisar a adubação com silício na aclimação e desenvolvimento de cultivares de banana.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em casa de vegetação coberta com filme de polietileno transparente (200 micras), laterais de tela de sombreamento com 50% de interceptação luminosa e sistema de irrigação localizada automática, no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – *Campus Machado*. Utilizou-se de mudas micropropagadas das bananeiras Grupo Prata (BRS Vitória), Grupo Maça (BRS Princesa) e Grupo Cavendish (Grand Naine), produzidas na Campo Biotecnologia Vegetal LDTA.

O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso, em esquema fatorial 5x3 (cinco doses de silicato de potássio - Sifol® e três cultivares de banana), realizando três repetições. Os tratamentos com Sifol® serão: 0 (água); 2,5; 5,0; 10 e 20 mL do produto comercial/ 1 L de água. Após 15 dias de transplante, iniciou-se a aplicação do silicato de potássio (Sifol®), que foi realizada com auxílio de um pulverizador pressurizado por CO<sub>2</sub> com pressão constante de 2 kgf/cm<sup>2</sup>, ponta tipo leque plano padrão e vazão de 400 L/ha. Foram o total de 3 aplicações, em um período de 15 em 15 dias, após 5 dias a cada aplicação foi realizado as avaliações biométricas das mudas de bananeira. Os dados coletados nas avaliações foram altura das mudas (cm), obtida por medições da região compreendida entre o colo da planta e a inserção da última folha aberta; diâmetro do caule (mm), com auxílio de um paquímetro digital posicionado na região do colo das plantas; e número de folhas

Por fim, foram realizadas as análises destrutivas, retirando-se 2 plantas por parcela de cada tratamento. O teor de clorofila relativo foi mensurado pelo clorofilômetro (Minolta Chlorophyll Meter SPAD-502), selecionando-se as 3<sup>as</sup> e 4<sup>as</sup> folhas; massa seca da parte aérea e massa seca de raiz obtida através das mudas colocadas em estufa, com circulação de ar forçada, em temperatura constante de 65° C por 72 horas e, posteriormente a sua massa foi determinada em uma balança analítica com precisão de 0,001g;

Ao final, os dados do experimento foram submetidos a análise de variância (ANOVA) a 5% de probabilidade, quando o teste F foi significativo procedeu-se à análise de regressão para o fator doses.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os resultados da análise de variância (Tabela 1), foi possível observar resultados significantes na fonte de variação variedades nas variáveis altura da parte aérea (H), diâmetro do pseudocaule (DC), matéria seca parte aérea (MSPA). Fernandes (2012), apresentou as variedades mais utilizadas para a produção no Brasil, e apontou algumas características particulares de cada variedade tanto como no quanto a morfologia e o ciclo de cada uma. A variedade do grupo prata pode apresentar um porte médio e alto vigor, já para o grupo maçã possui também porte médio e um vigor vegetativo menor, enquanto as do grupo Cavendish possui um porte médio a pequeno e um vigor vegetativo maior. A variedade Grand Naine utiliza maior parte de fotoassimilados para a formação de sua parte aérea, enquanto as do grupo Prata, utilizam esses fotoassimilados para formação de raízes, como estudado por Saraiva Lessa et al., (2008), que comparou esses resultados com a banana do tipo Prata Anã. Sendo assim, evidencia a diferença estatística encontrada entre as variedades, pois as características morfológicas e fisiológicas se diferem.

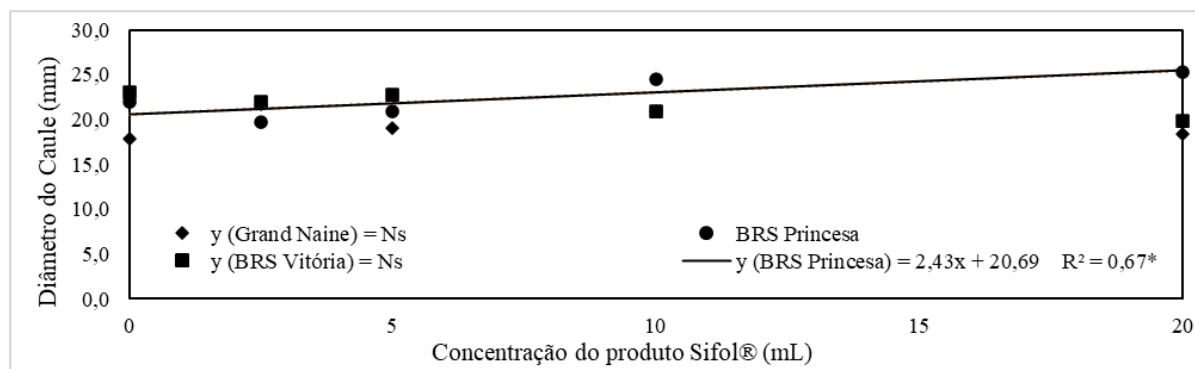
**Tabela 1** - Resumo ANOVA e médias para as variáveis altura da parte aérea (H), comprimento da raiz (CR), diâmetro do caule (DC), massa seca parte de aérea (MSPA) e massa seca de raiz (MSR). Machado –MG, 2022<sup>1</sup>.

F. de Variação	H	CR	DC	MSPA	MSR
	cm		mm		g
Variedade			Médias		
BRS Prin.	33,0a	40,2a	22,5a	16,6a	12,4a
BRS Vit.	31,0a	37,3a	21,7a	14,0a	14,2a
G. Naine	19,4b	33,9a	19,6b	10,1b	11,1a
D. Sifol®			Médias		
0,0mL	28,7	42,6	21,0	14,4	11,7
2,5mL	26,7	33,0	21,2	12,8	13,0
5mL	27,5	38,3	20,9	12,8	12,4
10L	29,3	35,3	22,1	13,0	12,2
20mL	26,9	36,7	21,1	15,0	13,1
R.L. R <sup>2</sup>	0,73 <sup>ns</sup>	0,41 <sup>ns</sup>	0,72 <sup>ns</sup>	0,55 <sup>ns</sup>	0,42 <sup>ns</sup>
R.Q. R <sup>2</sup>	0,58 <sup>ns</sup>	0,19 <sup>ns</sup>	0,39 <sup>ns</sup>	0,34 <sup>ns</sup>	0,82 <sup>ns</sup>
SIFOL®	0,69 <sup>ns</sup>	1,95 <sup>ns</sup>	0,48 <sup>ns</sup>	0,37 <sup>ns</sup>	0,27 <sup>ns</sup>
Variedade	47,1**	2,48 <sup>ns</sup>	8,20**	6,12**	1,51 <sup>ns</sup>
D. x V.	0,73 <sup>ns</sup>	0,88 <sup>ns</sup>	3,46**	1,00 <sup>ns</sup>	0,90 <sup>ns</sup>

CV (%)	14,94	20,78	9,52	37,4	38,5
--------	-------	-------	------	------	------

<sup>1</sup>Médias seguidas por letras distintas diferem pelo teste de Scott-Knott a  $p < 0,05$  de probabilidade. Ns= não significativo; \*\* significativo ao nível de 1% de probabilidade; \* significativo ao nível de 5% de probabilidade.

Sobre a interação entre as doses de silicato de potássio e as variedades, o resultado foi significativo somente à variedade BRS Princesa que apresentou maior diâmetro do caule, com médias de 25,31 mm, na dose de 20mL do produto (Sifol®) (Figura 1). Malavolta (2006) baseando-se em estudos de nutrição mineral de plantas, e observou resultados positivos na utilização de silício para o aumento de diâmetro de caule. Accioly et al., (2012), utilizando a inoculação de silício em variedades de banana, concluiu que a quantidade de silício encontrada nas raízes é menor comparado ao acúmulo do mesmo no caule e na parte aérea da planta. Dentre as variedades utilizadas estava o a Maça que pertence ao mesmo grupo da BRS Princesa. Todas as variedades obtiveram resultados significativos na com a inoculação de Si via solo. Sendo assim, é suposto que o a forma de aplicação de silício, pode influenciar na absorção do nutriente pela planta, explicando o resultado positivo somente para a variedade BRS Princesa.



**Figura 1** - Desdobramento de doses de silicato de potássio dentro de variedades de banana para a característica biométrica diâmetro do caule. Machado – MG, 2022.

## CONCLUSÃO

As variedades apresentaram diferenças estatísticas no seu desenvolvimento para as características morfológicas alturas da parte aérea (H), diâmetro do pseudocaule (DC) e massa seca de parte aérea (MSPA). As aplicações de silício em pulverização foliar não incrementaram no crescimento e ganho de massa seca na produção de mudas de banana; isso reflete na continuidade dos estudos que devem continuar pois resultados pontuais foram identificados na avaliação de diâmetro do caule para variedade BRS Princesa.

## REFERÊNCIAS

- ACCIOLY, A. M. A.; CONCEIÇÃO, E. G. J.; ALCOFORADO, P. A. U. G.; RODRIGUEZ, M. A. D. Distribuição de Silício em bananeiras inoculadas com *Fusarium oxysporum* f. sp. cubense. Pesquisadora, Embrapa Mandioca e Fruticultura, Rua Embrapa Cruz das Almas, BA, p. 4., 2012.
- CONCEIÇÃO, E. G. J da. USO DO SILÍCIO NA NUTRIÇÃO DA BANANEIRA E NO CONTROLE DO MAL-DO-PANAMÁ. 81p. Dissertação (Mestrado)- Curso de Agronomia - Nome da faculdade, UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA (UFRB), Cruz das Almas, 2010.

SIVANESAN, I.; PARK, S.W. The role of silicon in plant tissue culture. *Frontiers in Plant Science*, Seoul, v.5, n.571, p.1-4, 2014. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/>. Acesso em: 05 dez. 2021.

CONTROLE DO MAL-DO-PANAMÁ. 81f. Dissertação (Mestrado)- Curso de Agronomia - Nome da faculdade, UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA (UFRB), Cruz das Almas, 2010.

FERNANDES, P.L.de O. Avaliação de cinco cultivares de bananeiras em Mossoró-RN. 2012. 141f. Dissertação (Mestrado)- Curso de Agronomia, Universidade Federal do semiárido, Mossoró,2012.

GOUSSAIN, M. M.; MORAES, J. C.; CARVALHO, J. G.; NOGUEIRA, N. L.; ROSSI, M. L. Efeito da aplicação de silício em plantas de milho no desenvolvimento biológico da lagarta do cartucho *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae). *Neotropical Entomology*, Londrina, v. 31, n. 2, p. 305- 310, 2002.

LESSA, L. S.; PEIXOTO, C. P.; LEDO, C. A. S.; SILVA, S. O.; Oliveira, M. M. DESEMPENHO FISIOLÓGICO DE MUDAS DE BANANEIRA NA FASE INICIAL DE CRESCIMENTO. *Magistra*, Cruz das Almas-BA, v. 20, n. 3, p. 305-312, Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes>. Acesso em: 05 dez. 2021.

MALAVOLTA, E. Manual de nutrição mineral de plantas. São Paulo: Editora Agronômica Ceres, 2006. 638 p.

# DÉFICIT HÍDRICO E PRODUTIVIDADE DA BANANEIRA NA REGIÃO DE CHAPECÓ, SANTA CATARINA

Álvaro José Back <sup>1</sup>; Márcio Sônego <sup>1</sup>; Henrique Belmonte Petry <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina, Estação Experimental de Urussanga

## INTRODUÇÃO

O Estado de Santa Catarina, e em especial a região Oeste, tem enfrentado problemas recorrentes de estiagens, causando prejuízos à agricultura. Apesar desta boa regularidade das chuvas, ocorrem períodos de estiagem que podem causar perdas na produtividade, pois as bananeiras são plantas muito exigentes em água. Robinson (1996) reforça que a bananeira é muito exigente em consumo de água, e 25 mm de altura de lâmina d'água por semana seria considerado o mínimo necessário para o seu crescimento. Além disso, as raízes da bananeira se espalham no solo mais no sentido horizontal do que vertical, e não conseguem explorar a água armazenada em camadas mais profundas. A irrigação é uma das práticas recomendadas para diminuir os prejuízos e manter a qualidade da produção. Para o estudo da viabilidade e dimensionamento dos sistemas de irrigação é necessário conhecer a magnitude e frequências dos déficits hídricos. Nesse sentido este estudo teve como objetivo determinar a o déficit hídrico e seu efeito na produção da banana na região de Chapecó, Santa Catarina.

## MATERIAL E MÉTODOS

A estimativa do déficit hídrico foi realizada por meio do balanço hídrico diário seriado proposto por Thornthwaite & Mather, descrito em Pereira et al. (1997). Foram usados os dados diários da estação meteorológica de Chapecó (latitude -27,10°, longitude -52,64°, altitude 654m), do período e 01/01/1974 a 31/12/2019 para cálculo da evapotranspiração de referência (ET<sub>o</sub>) pelo método de Penman-Monteith, conforme descrito em Allen et al. (1998). A evapotranspiração máxima (ET<sub>m</sub>) da cultura foi estimada por:  $ET_m = ET_o K_c$ , em que  $K_c$  é o coeficiente da cultura, considerado 1,05 para um bananal em plena produção (Doorembos & Kassan, 1994). No balanço hídrico foram consideradas valores de Capacidade de Armazenamento de Água Disponível (CAD) de 50 mm e 75 mm, abrangendo os solos predominantes na região (BLAINSKI et al., 2018). Na simulação do balanço hídrico considerou-se o valor de água facilmente disponível (ADE) dado por  $ADE = CAD p$ , em que  $p$  é a fração de esgotamento do solo, considerado valor  $p = 0,5$  (DOOREMBOS; KASSAN, 1994). Sempre que foi atingido o valor de ADE, o modelo simulou o déficit hídrico. Neste trabalho foi considerado o fator  $p = 0,50$  baseado nas recomendações de Bernardo et al. (2009). Para estimar a redução da produtividade de uma cultura quando submetida a um estresse hídrico, Doorembos e Kassan (1994) propuseram um modelo com base na penalização da produtividade potencial da cultura, em função da relação  $E_{Tr}/E_{Tc}$  ocorrida durante o seu ciclo. Este método evidencia os efeitos no rendimento da cultura decorrentes do nível de suprimento da necessidade hídrica de determinado cultivo e este, por sua vez, sendo influenciado indiretamente pelo conteúdo hídrico do solo, sendo descrito a partir da equação:



em que  $Y_r$  é o rendimento real ( $kg \cdot ha^{-1}$ ),  $Y_m$  é o rendimento máximo ou potencial ( $kg \cdot ha^{-1}$ ),  $K_y$  é o fator de resposta da produção,  $E_{Tr}$  é a evapotranspiração real da cultura (mm), e  $E_{Tc}$  é a evapotranspiração máxima da cultura (mm). Para a cultura da banana Doorembos e Kassan (1994) indicam o valor  $K_y = 1,2$

## RESULTADOS E DISCUSSÃO



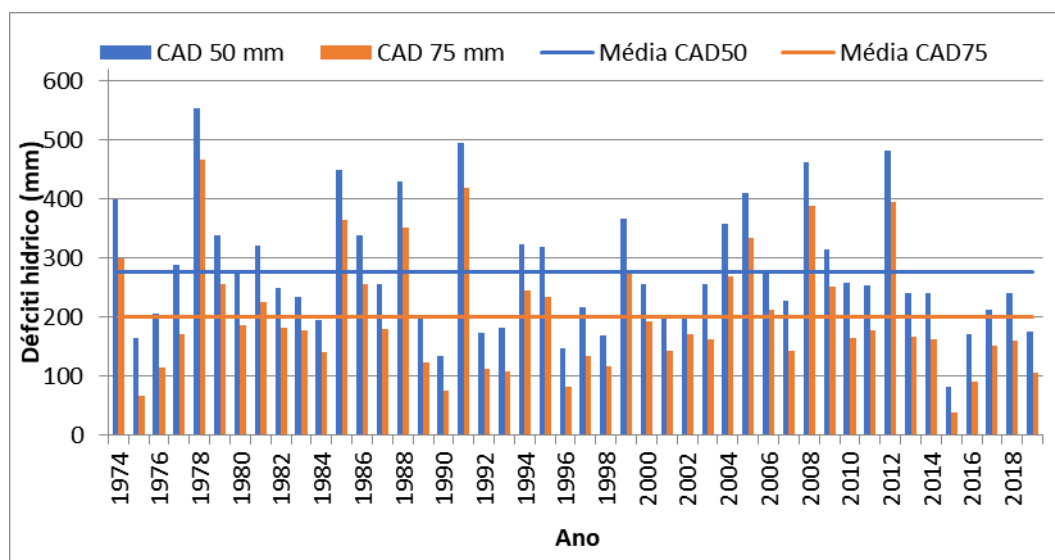
A precipitação média anual é de 2074, mm enquanto a demanda média anual é de 1264,6 mm (Tabela 1). Com relação aos valores médios mensais observa-se que em março a precipitação média supera a ETm somente em 14,4%. Nos meses de novembro a janeiro essa diferença é superior a 20% e, nos demais meses, a diferença é superior a 50%, indicando que os déficits hídricos são decorrentes principalmente pela má distribuição das chuvas. No mês de dezembro foi registrado o maior valor médio de déficit hídrico, com 46,7 mm, ocorrendo em 11,9 dias e com a duração média de 4,9 dias consecutivos de déficit para os solos com CAD de 50 mm. No mês de maio ocorrem estiagens mais prolongadas, tendo em média 7 dias de duração.

**Tabela 1-** Valores médios do balanço hídrico da cultura da banana em Chapecó, Santa Catarina (1974-2019).

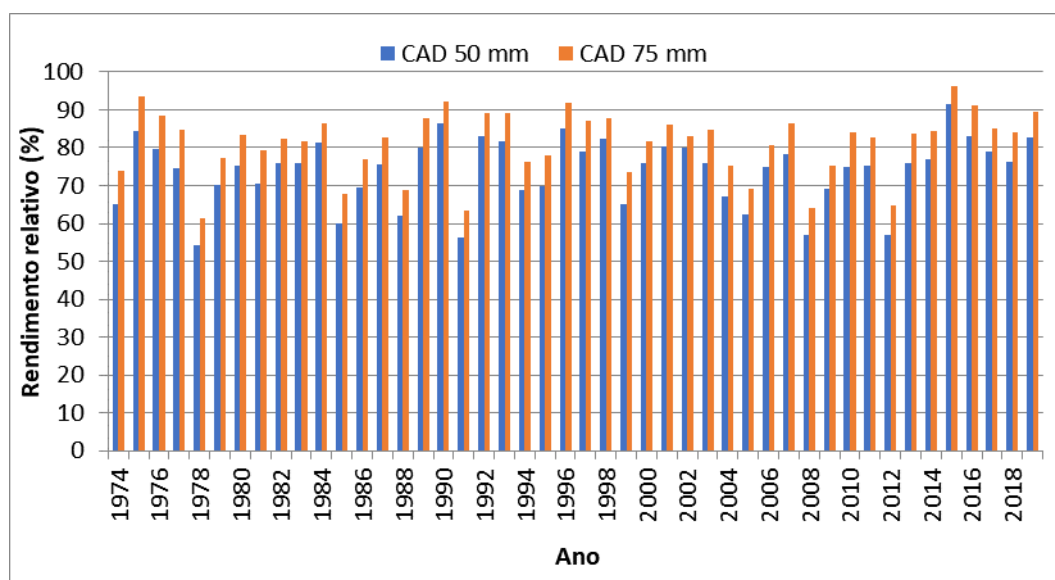
Mês	Chuva (mm)	ETm (mm)	Déficit hídrico CAD 50 mm			Déficit hídrico CAD 75 mm		
			Déficit (mm)	Nº de Dias	Duração (dias)	Déficit (mm)	Nº de Dias	Duração (dias)
Jan.	182,1	153,0	43,4	12,6	5,0	34,4	10,7	5,2
Fev.	191,6	127,1	27,4	8,9	4,5	21,2	7,1	4,9
Mar.	137,4	120,1	33,3	12,8	5,9	24,4	9,9	5,9
Abr.	168,8	87,7	19,2	9,0	5,8	14,9	7,0	6,1
Mai.	175,0	63,2	10,8	7,2	7,0	7,5	5,3	7,8
Jun.	167,8	52,4	2,6	2,2	4,5	1,5	1,2	5,1
Jul.	158,4	64,0	6,2	4,1	3,8	2,5	1,7	3,6
Ago.	134,6	84,0	15,9	8,1	5,2	9,1	4,9	4,8
Set.	175,4	96,1	22,1	9,2	5,7	16,4	7,4	5,6
Out.	238,8	121,6	18,1	7,1	4,1	10,7	4,2	4,1
Nov.	170,2	141,5	33,1	10,8	4,0	22,4	7,8	4,1
Dez.	173,8	153,9	46,7	13,8	4,9	37,1	11,9	5,0
Total	2074,0	1264,6	278,7	105,8		202,2	79,1	

Durante o ano observa-se que o déficit hídrico médio é de 279 mm ocorrendo em 106 dias para solos com CAD de 50 mm, e 202 mm em 79 dias para solos com CAD de 75 mm. Para CAD de 50 mm o déficit hídrico variou de 81 mm no ano de 2015 a 554 mm no ano de 1978 (Figura 1). Para CAD de 75 mm a variação do déficit hídrico foi de 37 mm a 467 mm. O déficit hídrico pode implicar em perdas na produtividade nos períodos de estiagens. Na Figura 2 é possível observar que ocorre redução na produção em todos os anos em função do déficit hídrico. Para CAD de 50 mm o rendimento relativo estimado em função do déficit hídrico varia de 54% a 92%, com média de 74%. Rendimentos acima de 80% ocorrem em 26% e 65% dos anos, respectivamente para CAD de 50 e 75 mm. Destaca-se que práticas de manejo e conservação do solo que permitam aumentar a capacidade de armazenamento de água no solo e a profundidade da camada de solo explorada pelas raízes podem reduzir a magnitude e frequências de déficit hídrico, aumentando a produtividade. Esses resultados indicam que na região oeste de Santa Catarina a irrigação suplementar pode ser uma alternativa para aumentar a produtividade da cultura da banana. Os valores apresentados neste estudo são importantes

para estudos de avaliação da viabilidade econômica da irrigação, bem como para o dimensionamento do sistema de irrigação e do volume de água necessário.



**Figura 1** - Déficit hídrico na cultura da banana em Chapecó, Santa Catarina (1974-2019).



**Figura 2** - Rendimento relativo em função do déficit hídrico para a cultura da banana nas condições climáticas Chapecó, Santa Catarina (1974-2019).

## CONCLUSÃO

A distribuição irregular da chuva e a ocorrência de períodos de estiagens causam déficit hídrico na cultura da bananeira, determinando na redução da produtividade. A demanda hídrica anual da cultura é de 1264,6 mm, ocorrendo déficit hídrico médio de 279 mm e 202 mm, respectivamente para solos com CAD de 50 e 75 mm. Ocorre déficit hídrico em todos os anos, sendo estimados rendimentos acima de 80% somente em 26% e 65,0% dos anos, respectivamente para CAD de 50 e 75 mm. Os resultados indicam avaliar a viabilidade do uso da irrigação suplementar como alternativa para aumentar a produtividade da cultura da banana na região Oeste de Santa Catarina.

## REFERÊNCIAS

ALLEN, R.G.; PEREIRA, L.S.; RAES, D.; SMITH, M. Crop evapotranspiration: Guidelines for computing crop water requirements. Rome: FAO, 1998. 300 p. (FAO – Irrigation and Drainage Paper, 56).

BERNARDO, S.; SOARES, A.A.; MANTOVANI, E.C. **Manual de irrigação**. 8 ed. Viçosa: Ed. UFV, 625p. 2009.

BLAINSKI, E.; PANDOLFO, C.; RICCE, W.S.; VEIGA, M.; ARAÚJO, E.S. **Mapeamento da capacidade de água disponível para os solos do estado de Santa Catarina**. Florianópolis: Epagri/Ciram, 2018.

DOORENBOS, J.; KASSAM, A.H. **Efeito da água no rendimento das culturas**. Campina Grande: UFPB, 1994. 306p. (Estudos FAO: Irrigação e Drenagem, 33).

ROBINSON, J.C. **Bananas and Plantains**. Wallingford: CABI, 1996.

PEREIRA, A.R.; VILLA NOVA, N.A.; SEDIYAMA, G.C. **Evapo(transpi)ração** Piracicaba: FEALQ, 1997. 183p.

# MANEJOS DE ADUBAÇÃO NO CULTIVO DE BANANEIRA PRATA GORUTUBA

Ana Claudia Costa <sup>1</sup>; Matheus Pena Campos <sup>1</sup>; Leila Aparecida Salles Pio <sup>1</sup>; José Carlos Moraes Rufini <sup>2</sup>; Júlio Sílvio de Sousa Bueno Filho <sup>1</sup>; Paulo César de Melo <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal de Lavras; <sup>2</sup> Universidade Federal de São João Del-Rei

## INTRODUÇÃO

A banana é a fruta mais produzida e um dos alimentos mais consumidos no mundo (FAOSTAT, 2021). No Brasil, a bananicultura é considerada uma atividade importante na produção de alimentos, sendo a banana a fruta mais consumida no país e a segunda mais produzida, apenas atrás da laranja (SANTANA JUNIOR et al., 2020). Segundo dados do IBGE para a safra 2019/2020, foram 6,86 milhões de toneladas produzidas em 488,5 mil hectares (IBGE, 2020).

Apesar do excelente volume de produção, a bananicultura brasileira apresenta alguns problemas que reduzem a produtividade média anual e a qualidade pós-colheita dos frutos (SALOMÃO et al., 2016). A exploração de solos de baixa fertilidade, sem assistência técnica especializada, e a não manutenção dos níveis adequados de nutrientes durante o ciclo da planta, são bons exemplos responsáveis por impedir a evolução do cenário nacional desta cultura.

Atualmente, a aplicação de condicionadores de solo, como suplementos da adubação de plantio, e a utilização de bioestimulantes, principalmente aqueles compostos por extrato a base de algas marinhas, estão sendo adotadas em experimentações agrícolas. Apesar de existirem estudos com bioestimulantes e condicionadores de solo em diversas culturas, sabe-se pouco sobre o efeito desses produtos no desenvolvimento de bananeiras, menos ainda sobre a atuação destes em conjunto.

Com base no exposto, o objetivo deste trabalho foi comparar dois manejos distintos de adubação de bananeira 'Prata Anã' clone: Gorutuba de 1º ciclo, quanto a produção e pós-colheita.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em um pomar comercial de bananeira com 80 ha irrigados, localizado no município de Paraopeba, região central do estado de Minas Gerais.

O experimento foi instalado em 19 de maio de 2018 e conduzido até o final do 1º ciclo da cultura, em 8 de março de 2019. O plantio das mudas foi feito em sulcos (0,40 x 0,40 x 0,40 m), com espaçamento de fileiras duplas com 2,7 m entre fileiras e 3,3 m entre fileiras duplas e 2,0 m entre plantas, totalizando densidade de plantio de 1666 plantas/ha. A irrigação foi feita por pivô central, durante seis meses e, posteriormente, substituída por microaspersão, até o encerramento do 1º ciclo.

O delineamento experimental utilizado foi o DIC (Delineamento inteiramente casualizado), com dois tratamentos e 10 repetições, totalizando 20 parcelas experimentais. Cada parcela constituiu-se de três plantas de bananeira Prata Anã clone Gorutuba, totalizando um N = 60 plantas.

O tratamento convencional (MC) foi definido pelo manejo convencional de adubação adotado na fazenda Agromila, padrão para bananicultura irrigada do Norte de Minas Gerais. O tratamento alternativo (MC+3CS+1B) foi composto de quatro produtos, previamente selecionados em um ensaio de triagem. Ele é a soma do convencional com três condicionadores de solo e um bioestimulante.

Os três condicionadores de solos selecionados para o tratamento alternativo foram: calcário de conchas de ostras marinhas (49% CaO, 0,05% MgO) - 180 g/cova/ano; Celtonita (zeólita enriquecida com NPK) - 200 g/cova/ano e, ALGUE® (32% Ca), *Lithothamnium calcareum* (Pó) - 180 g/cova/ano.

Estas doses foram convertidas para 1/3 do valor comercial para os condicionadores, pois cada planta recebeu um blend: CC:CT:LT (p:p:p). O bioestimulante a base de extrato de algas utilizado foi o Acadian® (5,3% K<sub>2</sub>O), aplicado separadamente em dose comercial.

Durante as três datas de colheita foram selecionados os cachos das plantas úteis de cada parcela e determinados: peso do cacho com engaço (PCCE); peso do cacho sem engaço (PCSE); número de frutos por cacho (NFC); número de frutos por penca (NFP); número de pencas por cacho (NPC); peso médio das pencas (PMP) e produtividade (PROD).

As avaliações de pós-colheita consistiram em: comprimento médio dos frutos (CMF); diâmetro médio dos frutos (DMF); firmeza da polpa do fruto (FPF); peso da penca madura (PPM); % de redução de peso (RP); pH médio dos frutos (pH); sólidos solúveis totais (SST); acidez total titulável ao ácido málico (ATT), e a razão entre SST/ATT (RATIO).

Todas as análises estatísticas foram realizadas com a utilização do software R. As variáveis foram submetidas a análise de variância (ANOVA) e as fontes de variação significativas foram submetidas à estimativa do ‘teste t’, com a finalidade de obter a direção do efeito causal desta FV em determinada variável resposta.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As variáveis de produção e pós-colheita que apresentaram significância a 5% para o fator Tratamento, para o ‘teste F’ foram: PROD e CMF. As variáveis PMP e PCCE foram significativas com  $\alpha > 5\%$ . Não foi preciso transformar os dados de PMP e PROD, entretanto PCCE e CMF sofreram transformações raiz quadrada e lambda, respectivamente. Os valores do intercepto em cada modelo linear coincidiram com a média geral do tratamento convencional (MC), já a estimativa indica o quanto o tratamento MC+3CS+1B foi superior ao tratamento inferior (Tabela 1).

**Tabela 1** – Resumo das estimativas dos modelos e testes t associados as variáveis de produção e pós-colheita, considerando apenas os fatores selecionados após a redução do modelo linear, significativos a 0,1% (\*\*\*), 5% (\*) e 10% (·), para o experimento com bananeira Prata Anã clone Gorutuba.

PMP				
FV	Estimativa	Erro Padrão	t-valor	Pr(> t )
(Intercepto)	0,920	0,082	11,193	1,54e-09***
Tratamento MC+3CS+1B	0,234	0,116	2,015	0,059 ·
PCCE				
FV	Estimativa	Erro Padrão	t-valor	Pr(> t )
(Intercepto)	3,199	0,118	27,169	4,60e-16***
Tratamento MC+3CS+1B	0,342	0,167	2,055	0,055 ·
PROD				
FV	Estimativa	Erro Padrão	t-valor	Pr(> t )
(Intercepto)	14,361	1,255	11,445	1,08e-09***

Tratamento MC+3CS+1B	4,032	1,775	2,272	0,036*
<b>CMF</b>				
<b>FV</b>	<b>Estimativa</b>	<b>Erro Padrão</b>	<b>t-valor</b>	<b>Pr(&gt; t )</b>
(Intercepto)	62,740	1,786	35,127	<2,00e-16***
Tratamento MC+3CS+1B	5,805	2,526	2,298	0,034*

FV: fonte de variação; PMP: peso médio das pencas (kg); PCCE: peso do cacho com engajo (kg); PROD: produtividade (Mg ha<sup>-1</sup>) e CMF: comprimento médio dos frutos (mm).

O tratamento MC+3CS+1B aumentou o peso do cacho, o peso médio das pencas, e, principalmente, a produtividade, em 4,032 Mg ha<sup>-1</sup>, com erro padrão de 1,775 Mg ha<sup>-1</sup>.

A superioridade do tratamento alternativo pode ser atribuída: ao papel da alga *A. nodosum* L. na produção vegetal (MOURA et al., 2020); pelos benefícios que o calcário de conchas de ostras pode proporcionar como o aumento dos teores de Ca e Mg no solo, adequação do pH e aumento da disponibilidade de N, P, K, S, Mo e Cl (CARMO; SILVA, 2016); pela ação da Celtonita, que possui alta capacidade de troca catiônica, grande capacidade de retenção do íon amônio NH<sub>4</sub><sup>+</sup> e atua como armazenador de água e nutrientes no solo como o K, Mg, Ca e Na; e, pela atuação da alga calcária, *Lithothamnium calcareum*, rica em cálcio, com alto poder de neutralização (PN > 93 %) (NEGREIROS et al., 2019). Além disso, de acordo com a aplicação do Acadian, devido a concentração importante do nutriente P e a presença de auxinas, favorece o crescimento radicular e a melhor formação da parte aérea da planta.

O uso do *L. calcareum* e do calcário de conchas foram responsáveis por aumentarem a produção por árvore da manga 'Kent', em 23,1 kg árvore<sup>-1</sup> (LOBO et al., 2019); pelo maior crescimento e produção do melão amarelo cv. 'Glacial' (NEGREIROS et al., 2019) e, pela melhora nos atributos microbiológicos de solos ácidos, estimulando o crescimento de diversas culturas, em virtude da correção do pH do solo.

## CONCLUSÃO

O tratamento alternativo (MC+3CS+1B) proporcionou ganho expressivo de 4,032 Mg ha<sup>-1</sup> de produtividade de bananeiras Prata Gorutuba e não influenciou nas características químicas dos frutos.

## REFERÊNCIAS

CARMO, D.L.; SILVA, C.A. Condutividade elétrica e crescimento do milho em solos contrastantes sob aplicação de diversos níveis de calagem. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 51, n. 10, p. 1762-1772, 2016.

FAOSTAT. Food and Agriculture Organization Corporate Statistical. **Área colhida, rendimento e produção nos principais países produtores de bananeira**. Roma, 2018. Disponível em: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>. Acesso em: 19 jun. 2021.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção agrícola**. Rio de Janeiro, 2020. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/home/lspa/brasil>. Acesso em: 18 jun. 2021.

LOBO, J.T.; CAVALCANTE, I.H.L.; LIMA, A.M.N.; VIEIRA, Y.A.C.; MODESTO, P.I.R.; CUNHA, J.G. Biostimulants on nutritional status and fruit production of mango 'Kent' in the brazilian semiarid region. **HortScience**, v. 54, n. 9, p. 1501-1508, 2019.

MOURA, E.A.; OLIVEIRA, L.M.; MENDONÇA, V.; MENDONÇA, L.M.F.; FIGUEIREDO, F.R.A; CELEDÔNIO, W.F.; CARDOSO, A.P.M. Production of Formosa papaya seedlings irrigated with wastewater and application of biostimulant. **Comunicata Scientiae Horticulture Journal**, Bom Jesus, v. 11, (e-3153), 2020.

NEGREIROS, A.M.P.; SALES JÚNIOR, R.; MAIA JÚNIOR, F.F.; SILVA, R.B.; COSTA, J.A.P.; MEDEIROS, E.V. *Lithothamnion calcareum* nanoparticles increase growth of melon plants. **Notulae Botanicae Horti Agrobotanici**, Cluj-Napoca, v. 47, n. 2, p. 426-431, 2019.

SALOMÃO, L.C.C.; SIQUEIRA, D.L.; LINS, L.C.R.; CECON, P.R. Crescimento e produção da bananeira (*Musa* spp. AAB) Prata-Anã', oriunda de rizoma e micropropagada. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 63, n. 3, p. 340-347, 2016.

SANTANA JUNIOR, E.B.; COELHO, E.F.; GONÇALVES, K.S.; CRUZ, J.L. Physiological and vegetative behavior of banana cultivars under irrigation water salinity. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 24, n. 2, p. 82-88, 2020.

# DURAÇÃO DO PERÍODO DE ENCHIMENTO DOS CACHOS DA BANANA 'PRATA ANÃ' EM CLIMA SUBTROPICAL

Márcio Sônego <sup>1</sup>; Álvaro José Back <sup>1</sup>; Henrique Belmonte Petry <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina

## INTRODUÇÃO

O cultivo de bananas em Santa Catarina é praticado ao longo do litoral, que possui clima do tipo subtropical úmido com verão quente (Cfa) e apresenta menor risco de geadas durante o inverno quando comparado ao restante do estado (THOMÉ et al., 1999). Nessa região o verão costuma ser quente, com temperatura média mensal de 24-25°C em janeiro/fevereiro, e o inverno é frio com temperatura média mensal de 15-16°C em junho/julho. Esta oscilação de temperatura faz com que a bananeira tenha um ritmo de crescimento maior no verão do que no inverno, sendo que as plantas emitem até 4 folhas novas em janeiro e, menos de uma folha nova em junho (SÔNEGO et al., 2008). O período de enchimento do cacho também é influenciado pela temperatura (ROBINSON, 1996). O período de enchimento do cacho pode ser considerado como o número de dias entre o aparecimento da inflorescência no ápice da planta e a colheita do cacho de banana. Quanto mais tempo o cacho fica exposto no bananal, maior o risco de danos por sujeiras, pássaros, fungos. Os cachos que enchem no período de inverno estão sujeitos aos danos de frio (*chilling*), e até mesmo à perda total caso ocorra temperatura de congelamento das células da casca (geada). A data de emissão do cacho pode servir de guia para o produtor manejar o bananal e escolher a melhor época de colheita, quando os preços historicamente costumam ser melhores. Este artigo mostra resultados do período de enchimento de cachos de banana do cultivar 'Prata Anã', na Estação Experimental da EPAGRI em Urussanga-SC, entre os anos de 2017 a 2019, em seu quarto ano de produção, para cachos emitidos em diferentes meses do ano.

## MATERIAL E MÉTODOS

Um bananal do cultivar 'Prata Anã' foi implantado na EPAGRI, Estação Experimental de Urussanga, com mudas do tipo chifre em novembro de 2014. O espaçamento de plantio foi 2,5m entre filas e 2,5m entre plantas, com uma parcela útil de 102 plantas. O solo é do tipo argissolo em terreno suave ondulado exposto para o norte. O clima é o subtropical úmido com verão quente (Cfa no sistema de Köppen), com temperatura média mensal variando de 24,1°C em fevereiro a 14,6°C em junho, e precipitação pluvial de 211mm em fevereiro a 82mm em junho (PANDOLFO et al., 2002). O bananal recebeu os tratamentos culturais preconizados pelo cultivo convencional, porém sem irrigação suplementar (HINZ et al., 2005). As plantas foram conduzidas no sistema mãe-filha-neta procurando-se manter o alinhamento do plantio, e colhendo-se um cacho por ano/ciclo de produção. As plantas eram avaliadas quando na data de emissão do cacho e na colheita. Considerou-se emissão do cacho como o aparecimento das primeiras brácteas no ápice da bananeira. A colheita era feita quando o cacho aparentava estar "de vez", ou seja, tendo atingido o ponto de  $\frac{3}{4}$  de fruta cheia, critério visual que dependia da experiência do operário de campo. Foram avaliados os períodos em dias entre a emissão e a colheita do cacho para a população total das 102 plantas. O período de enchimento do cacho foi correlacionado à data de emissão e a temperatura média do ar registrada na estação meteorológica de Urussanga (código INMET 83923).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Figura 1 mostra a duração do período de enchimento do cacho da bananeira Prata Anã, dependendo da data de aparecimento das primeiras brácteas no topo da planta dentro da folha vela. O melhor ajuste para definir a expressão matemática foi obtido com o modelo polinomial de quinta ordem, com um coeficiente de 0,7066. Este gráfico mostra que os cachos emitidos em novembro-dezembro tiveram os menores períodos para completar seu ciclo de crescimento atingindo o ponto de colheita

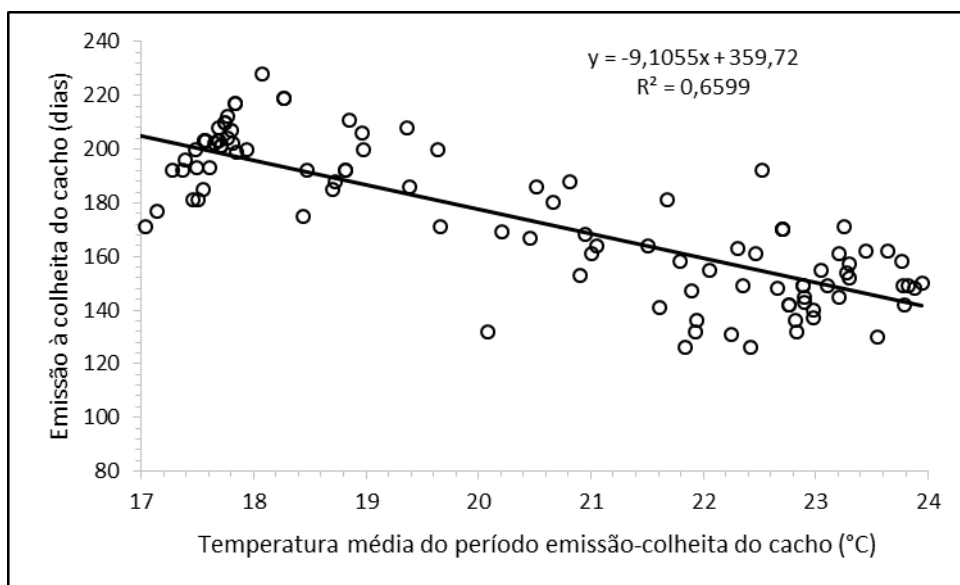


em aproximadamente 140 dias. Os cachos emitidos em abril-maio-junho tiveram os maiores períodos para atingir o ponto de colheita, em torno dos 200 dias. De maneira geral, os cachos emitidos no segundo semestre tiveram um decréscimo progressivo no período para atingir o ponto de colheita, enquanto que os cachos emitidos no primeiro semestre apresentaram o acréscimo progressivo deste valor.



**Figura 1-** Duração do período para o enchimento do cacho da banana Prata Anã para diferentes datas de emissão, em Urussanga-SC.

A Figura 2 mostra que a duração do período de enchimento dos cachos foi dependente da temperatura média do ar. A equação de regressão linear do período de enchimento do cacho em relação à temperatura média do ar mostrou um  $R^2$  de 0,6599, podendo-se inferir que a temperatura do ar explica 66% da variação da duração do período de enchimento. O cacho de banana que experimentou temperatura média de  $17^\circ\text{C}$  durante o período de enchimento levou pouco mais de 200 dias para atingir o ponto de colheita, contra 140 dias para cachos que atravessaram um período com temperatura média de  $24^\circ\text{C}$ . Esta informação é importante porque remete a possibilidade de se definir um modelo de previsão da colheita de cachos usando um coeficiente de temperatura do ar, tal como as somas térmicas. Estes resultados corroboram a predominância da temperatura como fator ambiental no crescimento das bananeiras em clima subtropical, como já descrito por Sônego et al. (2008) e Robinson (1996).



**Figura 2 -** Duração do período para o enchimento do cacho da banana Prata Anã e a respectiva temperatura média do ar para o período, em Urussanga-SC.

## CONCLUSÃO

As bananeiras ‘Prata Anã’ apresentaram variação no período de enchimento dos cachos emitidos nos diferentes meses do ano. Os cachos emitidos em novembro apresentaram o menor número de dias para ficarem prontos para a colheita, enquanto os emitidos em junho foram os mais demorados a atingirem o ponto de colheita. De maneira geral, o gráfico dos dias de enchimento do cacho se comportou de forma senoidal, de maneira inversa à variação da temperatura média do ar naquele ambiente subtropical. A equação de regressão linear de ajuste do período de enchimento do cacho dependendo da temperatura média do ar apresentou um  $R^2$  de 0,6599.

## AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina (FAPESC) pelo apoio financeiro para execução da pesquisa.

## REFERÊNCIAS

HINZ, R.H.; LICHTEMBERG, L.A.; MALBURG, J. L.; SCHMITT, A.T.; DECHAMPS, F.C. **Normas técnicas e documentos de acompanhamento da produção integrada de banana.** Florianópolis: EPAGRI, 2005. 103p.

PANDOLFO, C.; BRAGA, H.J.; SILVA JÚNIOR, V.P.; MASSIGNAM, A.M.; PEREREIA, E.S.; THOMÉ, V.M.R. **Atlas climatológico digital do Estado de Santa Catarina.** Florianópolis: Epagri, 2002. CD-Rom.

ROBINSON, J. C. **Bananas and plantains.** Wallingford: CABI, 1996. 238p.

SÔNEGO, M.; PERUCH, L.A.M.; MOOT, D.J.; NESI, C.N. Temperature and rate of leaf production in banana crops in a subtropical environment. In: REUNIÃO INTERNACIONAL DA ASSOCIAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO NAS PESQUISAS SOBRE BANANA NO CARIBE E NA AMÉRICA TROPICAL, 18, 2008, Guayaquil. **Anais...**Guayaquil, 2008. CD-Rom.

THOMÉ, V.M.R.; ZAMPIERI, S.; BRAGA, H.J.; PANDOLFO, C.; SILVA JÚNIOR, V.P.; BACIC, I.L.Z.; LAUS NETO, J.A.; SOLDATELI, D.; GEBLER, E.F.; DALLE ORE, J DE A.; ECHEVERRIA, L.C.R.; RAMOS, M.G.; CAVALHEIRO, C.N.R.; DEEKE, M.; MATTOS, J.F. de; SUSKI, P.P. **Zoneamento agroecológico e socioeconômico do Estado de Santa Catarina.** Florianópolis: Epagri, 1999. CD-ROM.

# DESEMPENHO DOS CULTIVARES DE BANANA BRS-PRINCESA E BRS-TROPICAL EM CLIMA SUBTROPICAL

Márcio Sônego<sup>1</sup>; Cristiano Nunes Nesi<sup>1</sup>; Ramon Felipe Scherer<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina

## INTRODUÇÃO

A produção de bananas é uma atividade econômica consolidada no Litoral Sul de Santa Catarina. A região possui cerca de 7 mil hectares com cultivos comerciais de bananas, destacando-se cultivares dos subgrupos Prata e Cavendish (SÔNEGO et al., 2003). A produção de bananas do tipo maçã é feita apenas em fundo de quintal, para o consumo da própria família, já que a incidência do mal-do-Panamá não permite a perpetuação das bananeiras por mais de um ou dois ciclos produtivos, tornando o seu cultivo comercial inviável aos pequenos produtores rurais da região (CORDEIRO, 1997). Os cultivares de bananas BRS Tropical e BRS Princesa são híbridos originários da EMBRAPA/Mandioca e Fruticultura, os quais produzem bananas do tipo maçã e apresentam resistência ao mal-do-Panamá e ao mal-de-Sigatoka (LICHTENBERG et al., 2021). Este artigo tem como objetivo apresentar as características produtivas destes dois cultivares de bananas durante quatro ciclos produtivos consecutivos, com dados de experimento conduzido na EPAGRI/Estação Experimental de Urussanga, visando recomendar estes dois materiais para a produção de bananas do tipo maçã naquele ambiente subtropical.

## MATERIAL E MÉTODOS

Uma unidade de observação de cultivares de bananeiras foi implantada em Urussanga-SC, na Estação Experimental da EPAGRI, em novembro de 2015, com mudas de meristema produzidas na EMBRAPA Mandioca e Fruticultura, incluindo os cultivares BRS Platina e BRS Tropical, bananas do tipo maçã. O espaçamento de plantio foi 3,0m entre filas e 2,5m entre plantas, com 12 plantas da mesma cultivar em cada uma das filas da unidade de observação. O solo é do tipo argissolo, em terreno de encosta suave ondulado exposto para o norte. O clima é o subtropical úmido com verão quente (Cfa no sistema de Köppen), com temperatura média mensal variando de 24,1°C em fevereiro a 14,6°C em junho, e precipitação pluvial de 211mm em fevereiro a 82mm em junho (PANDOLFO et al., 2002). O bananal recebeu os tratamentos culturais preconizados pelo cultivo convencional (HINZ et al., 2005), porém sem irrigação suplementar. O bananal foi conduzido no sistema mãe-filha-neta, o que possibilitou colher um cacho de banana por touceira por ano. As avaliações eram feitas quando da emergência do cacho no ápice da planta: altura do pseudocaule; perímetro do pseudocaule a 30cm do chão; número de folhas e incidência do mal-de-Sigatoka na 5ª. folha mais jovem. Na colheita eram avaliados: peso de cada penca; número de frutos por penca e número de folhas. Os dados de cada parâmetro medido foram submetidos ao teste Welch t-student para identificar diferenças significativas entre os dois cultivares, a 1% e a 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 mostra as características das bananeiras ‘BRS Princesa’ e ‘BRS Tropical’ quanto à altura e perímetro do pseudocaule a 30cm do chão, e o número de folhas viáveis na emissão do cacho e na colheita. Nos dois primeiros ciclos a bananeira ‘BRS Tropical’ se mostrou mais alta do que a ‘BRS Princesa’, com semelhantes alturas nos dois ciclos consecutivos. A bananeira ‘BRS Tropical’ apresentou maior perímetro do pseudocaule a 30cm do chão do que a ‘BRS Princesa’, nos quatro ciclos observados, o que se torna vantagem neste clima subtropical sujeito aos fortes ventos ocasionais que causam quebra e tombamento das plantas. Foram observados quebras e tombamentos de plantas dos dois cultivares durante os 5 anos de experimento, fator que exige medidas de proteção ao vento em plantios comerciais. Quanto ao número de folhas viáveis na emissão do cacho, o cultivar BRS Princesa teve mais folhas no segundo ciclo do que o ‘BRS Tropical’. Quanto ao número de

folhas viáveis na colheita, houve diferença significativa por ocasião da primeira e da terceira colheitas, alternando-se entre os dois cultivares. Portanto, não se pode afirmar o cultivar que manteve o maior número de folhas para os quatro ciclos estudados. Entretanto, ambos cultivares apresentaram mais do que 10 folhas viáveis à época de emissão do cacho, valor considerado apropriado para o bom crescimento do cacho e enchimento das frutas.

**Tabela 1** - Altura do pseudocaule, perímetro do pseudocaule a 30cm do chão, número de folhas viáveis na emissão do cacho e na colheita, das bananeiras ‘BRS Princesa’ e ‘BRS Tropical’, em Urussanga-SC. (ns, não significativo; \* $p < 0,05$ ; \*\* $p < 0,01$ ).

Ciclo/cultivar	Altura (cm)	Perímetro (cm)	Nº folhas na emissão do cacho	Nº folhas na colheita
Ciclo 1 (Cacho 1)				
Princesa	283,3	57,8	10,9	7,8
Tropical	333,7	76,0	12,3	9,4
Significância	**	**	ns	*
Ciclo 2 (Cacho 2)				
Princesa	397,1	76,5	14,0	8,6
Tropical	427,3	89,1	10,6	7,5
Significância	*	**	**	ns
Ciclo 3 (Cacho 3)				
Princesa	453,0	80,0	11,4	7,7
Tropical	422,7	88,0	10,4	6,1
Significância	ns	**	ns	*
Ciclo 4 (Cacho 4)				
Princesa	429,4	78,7	10,9	6,5
Tropical	405,8	86,8	11,7	6,2
Significância	ns	**	ns	ns

A Tabela 2 mostra os parâmetros produtivos, tais como o peso total das pencas (cachos sem a ráquis/engajo), o número de frutos por cacho e o peso médio do fruto. Os dois cultivares não apresentaram diferença significativa no peso dos cachos durante os quatro ciclos avaliados, mas mostraram um significativo aumento de peso do segundo cacho comparado ao primeiro cacho. Os pesos dos cachos a partir do segundo ciclo apontam um potencial produtivo acima de 18 t/ha, para um bananal espaçado de 2,5m x 3,5m com 1.333 plantas/ha. Considerando-se que bananas do tipo maçã têm preços maiores do que bananas do tipo Prata e Cavendish, se torna uma opção de renda o plantio das bananeiras BRS Princesa e BRS Tropical. Há de se acrescentar a vantagem da resistência destes dois materiais ao mal-de-Sigatoka, além de não ter sido constatado sintomas do mal-do-Panamá. O número de frutos nos cachos do ‘BRS Princesa’ foi superior ao do ‘BRS Tropical’ no

primeiro ciclo de produção, mas sem diferença significativa nos demais ciclos. O peso médio do fruto da banana ‘BRS Tropical’ foi superior ao da ‘BRS Princesa’ no primeiro e terceiro cachos.

**Tabela 2** - Peso total das pencas, número de frutos no cacho e peso médio do fruto, das bananeiras ‘BRS Princesa’ e ‘BRS Tropical’, em Urussanga-SC. (ns, não significativo; \*p<0,05; \*\*p<0,01).

Ciclo/cultivar	Peso total (kg)	Número de frutos no cacho	Peso médio do fruto (g)
Ciclo 1 (Cacho 1)			
Princesa	7,640	89,8	85,4
Tropical	8,903	79,1	113,8
Significância	ns	*	**
Ciclo 2 (Cacho 2)			
Princesa	15,707	132,2	118,7
Tropical	13,257	118,2	110,7
Significância	ns	ns	ns
Ciclo 3 (Cacho 3)			
Princesa	14,741	148,0	93,3
Tropical	14,837	132,7	116,2
Significância	ns	ns	*
Ciclo 4 (Cacho 4)			
Princesa	13,912	136,8	110,3
Tropical	13,832	121,6	113,1
Significância	ns	ns	ns

## CONCLUSÃO

Os cultivares de bananas ‘BRS Princesa’ e ‘BRS Tropical’ apresentaram produção de cachos com pesos semelhante nos quatro ciclos produtivos. O potencial produtivo estimado é acima de 18t/ha, nas condições subtropicais do experimento, tornando os dois cultivares viáveis economicamente para o mercado de bananas do tipo maçã. Por serem bananeiras com altura que pode superar a 4m, os bananeais de ‘BRS Princesa’ e ‘BRS Tropical’ precisam de proteção aos ventos fortes para evitar quebras e tombamentos de plantas.

## AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina (FAPESC) pelos recursos financeiros para o projeto.

## REFERÊNCIAS

CORDEIRO, Z.J.M. Doenças. In: ALVES, E.J. (Org.). **A cultura da banana: aspectos técnicos, socioeconômicos e agroindustriais**. Brasília: Embrapa-SPI / Cruz das Almas: Embrapa-CNPMPF, 1997. p.353-407.

HINZ, R. H.; LICHTENBERG, L. A.; MALBURG, J. L.; SCHMITT, A. T.; DECHAMPS, F. C. **Normas técnicas e documentos de acompanhamento da produção integrada de banana**. Florianópolis: EPAGRI, 2005. 103p.

LICHTENBERG, L.A.; AMORIM, E.P.; DONATO, S.L.R.; RODRIGUES, M.G.V. Cultivares. In: DONATO, S.L.R.; BORÉM, A.; RODRIGUES, M.G.V. (Ed.). **Banana: do Plantio à Colheita**. Belo Horizonte: EPAMIG, 2021. p.99-137.

PANDOLFO, C.; BRAGA, H.J.; SILVA JÚNIOR, V.P.; MASSIGNAM, A.M.; PEREREIA, E.S.; THOMÉ, V.M.R. **Atlas climatológico digital do Estado de Santa Catarina**. Florianópolis: Epagri, 2002. CD-Rom.

# CUSTO DE PRODUÇÃO E RENTABILIDADE DE BANANAIS CATARINENSES NO ANO DE 2020

Mirielle de Oliveira Almeida <sup>1</sup>; Bruno Krauss Salvador <sup>1</sup>; Gelton Geraldo Fernandes Guimaraes <sup>1</sup>; Diego Adilio da Silva <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina

## INTRODUÇÃO

A atividade rural trata-se de um bem natural que está sujeito a condições climáticas, doenças, variações no preço dos insumos e mesmo que esteja em um ambiente propício ao cultivo, todos os fatores abordados neste sistema de produção podem influenciar na qualidade do produto. Nem sempre incorrer em grandes receitas, quer dizer que as propriedades em geral obterão lucro. Com relação a interferências climáticas, no ano de 2020 Santa Catarina passou por eventos meteorológicos extremos. Aliado a isso, a instabilidade econômica e o aumento do preço dos insumos de produção, afetaram diretamente o mercado da banana, reforçando a importância da gestão econômica e rentabilidade da atividade.

## MATERIAL E MÉTODOS

Neste trabalho, os coeficientes técnicos e demais valores apresentados são estimativas levantadas para os sistemas de produção predominantes na região. Diferenças no preço dos fatores, nos preços dos produtos, bem como no nível de tecnologia adotado, podem alterar a composição dos custos, das receitas e, conseqüentemente, a rentabilidade do bananal. Outra consideração importante é que, em função da sazonalidade da oferta de banana, verifica-se uma grande variação nos preços pagos aos produtores, o que também pode alterar a rentabilidade. Havendo uma descrição conforme o plano organizacional, por meio de um controle de produção, definindo as atividades, responsabilidades e trabalhos, conseqüentemente ficará mais fácil mensurar os resultados alcançados, ou seja, qual o real custo da produção e as ações gerenciais específicas do administrado.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Produção convencional de bananas no Litoral Norte catarinense

**Tabela 1** - Contabilidade do ano de 2020 de um hectare convencional de bananeira, variedade do subgrupo Cavendish, no litoral norte.

Ano	Produtividade (t)	Preço por t (R\$)	Preço por cx. de 22 kg (R\$)	Valor da produção por hectare (R\$)	Custo op. Efetivo (R\$)	Margem líquida (R\$)	Relação valor bruto/ custo	Produtiv. de nivelamento (t)	Preço de nivelamento (R\$)
2020	20,50	1.012,30	22,27	20.752,00	16.785,40	3.966,60	1,24	16,58	818,80

A relação entre o Valor Bruto da Produção e o Custo da Produção indica o retorno gerado pelo empreendimento para cada R\$1,00 investido. Essa relação de 1,24 representando a viabilidade na exploração da atividade.

### Produção de bananas orgânicas no Litoral Sul catarinense

**Tabela 2** - Contabilidade do ano de 2020 de um hectare orgânico de bananeira, variedade do subgrupo Prata, no litoral sul.

Tipo banana	Produtividade (t)	Preço (R\$)	Valor da produção (R\$)	Custo op. Efetivo (R\$)	Margem líquida (R\$)	Relação valor bruto/custo	Produtividade de nivelamento (t)	Preço de nivelamento (R\$)
In natura	5,63	1560,00	8775,00					
Industrializada	1,87	350,00	654,50					
Total	7,5	1258,10	9429,50	4742,67	4686,83	1,99	3,77	632,35

A relação entre o Valor Bruto da Produção e o Custo da Produção foi de 1,99, este indicador sugere que, de cada R\$1,00 investido, teve-se o retorno bruto de R\$1,99. O investimento mostrou-se viável pois esta relação está acima de 1.

## CONCLUSÃO

Como conclusões deste estudo, verifica-se que a bananicultura é uma atividade que se encaixa muito bem na agricultura familiar, em que a mão de obra representa o principal fator de produção, possibilitando a exploração em pequenas propriedades, com topografia acidentada, além de gerar renda distribuída ao longo do ano.

## AGRADECIMENTOS

Obrigada a Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina, aos pesquisadores das Estações Experimentais de Itajaí e Urussanga e aos agricultores assistidos pelos extensionistas locais pelas contribuições na elaboração deste conteúdo.

## REFERÊNCIAS

FERRARI, D. L.; PADRÃO, G. de A.; ARAÚJO, L. A. Conceitos e métodos aplicados à gestão de empreendimentos rurais e custos de produção nos programas da Epagri. **Nota Técnica Epagri/Cepa nº 001/2021**. Florianópolis, p. 13, 2021. Disponível em: [https://docweb.epagri.sc.gov.br/website\\_cepa/publicacoes/Conceitos\\_Metodos\\_Gestao\\_Custo\\_producao\\_programas.pdf](https://docweb.epagri.sc.gov.br/website_cepa/publicacoes/Conceitos_Metodos_Gestao_Custo_producao_programas.pdf). Acesso em 05 julho 2021.



# FARINHA MISTA DE BANANA E ORA-PRO-NÓBIS: CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E FÍSICO-QUÍMICAS

Lucas Felipe dos Ouros <sup>1</sup>; Hebert Teixeira Cândido <sup>1</sup>; Paulo Ricardo Rodrigues de Jesus <sup>1</sup>; Maiqui Izidoro <sup>1</sup>; Vinícius Martins Domiciniano <sup>1</sup>; Magali Leonel <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Estadual Paulista Júlio Mesquita Filho - UNESP

## INTRODUÇÃO

A banana (*Musa sp.*) é um dos frutos mais apreciados e consumidos no Brasil e no mundo, encontrando-se cultivado na sua maioria em países tropicais. Sua importância como fruto está associada à sua nutrição e acessibilidade a cidadãos (SOUZA et al., 2011).

Uma das possibilidades que encontramos na banana é o seu uso de forma industrial, usada no seu estágio de maturação verde na obtenção de farinha, reduzindo dessa forma possíveis perdas pós-colheita (SARAWONG et al., 2014). A utilização de farinha de banana é favorável por seu alto teor de amido resistente, minerais, fibras, compostos fenólicos e antioxidantes (SILVA et al., 2015).

A ora-pro-nóbis (*Pereskia aculeata* Miller) é uma cactácea nativa em várias partes do Brasil, que é cultivada como hortaliça para o consumo das folhas. Destaca-se dentre os vegetais pelo seu alto teor proteico, que fica em torno de 25% em matéria seca. Assim, tem potencial para uso na indústria alimentícia a partir do preparo da farinha de suas folhas, capaz de substituir outras farinhas nos preparos de bolos e pães, por exemplo, e, assim, elevar o seu teor nutritivo (MADEIRA et al., 2013). Em nossos estudos ainda não publicados, vimos que a farinha de ora-pro-nóbis pode ser utilizada em substituição no preparo da farinha de banana verde, onde aumenta o teor de proteínas sem perdas significativas no teor de amido.

No entanto, para saber a melhor aplicação de uma farinha, é importante conhecer suas propriedades funcionais tecnológicas, pois essas propriedades influenciam na qualidade final de um produto e na sua aceitação pelo consumidor (SANTANA et al., 2017).

Sendo assim, este trabalho teve como objetivo avaliar a influência da farinha de ora-pro-nóbis nas características físicas e físico-químicas das farinhas de banana verde: cor, pH, índice de absorção de água e índice de solubilidade em água.

## MATERIAL E MÉTODOS

A matéria prima foi obtida integralmente em Botucatu, sendo as bananas obtidas a partir do banco de germoplasma sitiado na Fazenda Experimental Lageado, enquanto o ora-pro-nóbis foi obtido em horta urbana. As bananas deram origem a duas farinhas, sendo essas a farinha de polpa de banana verde (FPBN) e a farinha integral de banana verde (FIBV), a primeira foi produzida utilizando somente a polpa do fruto, enquanto a segunda foi produzida utilizando também a casca

O preparo da farinha de banana demandou a utilização de três cachos de banana Prata, esses foram colhidos com a casca totalmente verde (primeiro estágio de maturação), lavados em água corrente para a remoção de impurezas, cortados em fatias de 5 mm de espessura e imersos em solução contra escurecimento enzimático (0,1 g L<sup>-1</sup> de ácido ascórbico e 0,3 g L<sup>-1</sup> de ácido cítrico) durante o período de 15 minutos.

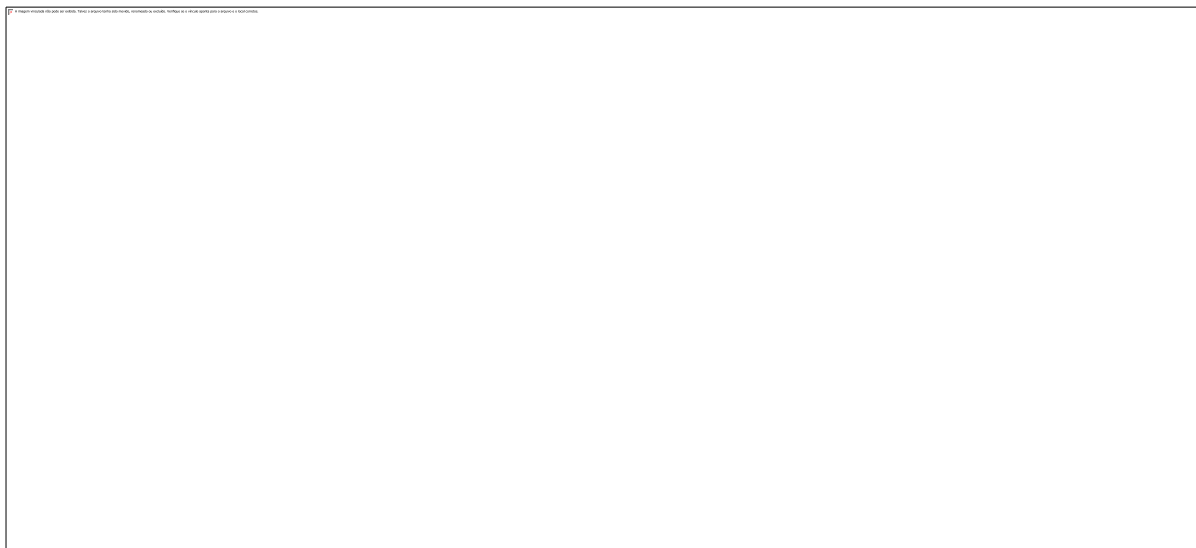
Após o período do tratamento enzimático, as fatias foram inseridas em estufa com circulação de ar forçada para secagem, após 24h a temperatura de 50 °C, a banana apresenta umidade constante (REIS et al., 2019).

As folhas de ora-pro-nóbis foram colhidas inteiramente verdes, sem distinção de tamanho e idade, essas foram lavadas em água corrente e diretamente encaminhadas para estufa com circulação de ar forçada a temperatura de 55 °C durante o período de 24 horas. Após esse período as folhas estavam secas e foram levadas a um moinho de facas para produção da farinha de ora-pro-nóbis (FOPN), depois de moída a FOPN foi submetida a uma etapa de peneiração com peneiras de 250 µm, padronizando assim a granulometria da amostra.

As duas farinhas de banana FPBV e FIBV foram analisadas isoladamente como experimentos independentes em DIC, avaliando assim o efeito da substituição parcial pela FOPN (0%, 5%, 10%, 15%, 20% e 25%) em cada um dos tratamentos.

O pH da farinha foi medido através do método eletrométrico, seguindo a metodologia 02-52.01 (AACC, 2018). A coloração das farinhas foi avaliada em colorímetro Minolta Chroma Meter CR 200b, o qual resulta em 3 variáveis diferentes sendo elas L\*, a\* e b\*, sendo a variação dos valores de L\* (luminosidade ou brilho) de preto (0) ao branco (100), dos valores do croma a\* de verde (-60) ao vermelho (+60) e dos valores do croma b\* do azul (-60) ao amarelo (+60). A diferença de coloração pode ser evidenciada na Figura 1.

**Figura 1** - Farinhas mistas de FPBV e FOPN (fileira superior) e FIBV e FOPN (fileira inferior). Da esquerda para à direita, substituições de 0%, 5%, 10%, 15%, 20% e 25%.



Para a obtenção do Índice de Absorção de água (IAA) e Índice de solubilidade em água (ISA) foram pesadas 250 mg de cada tratamento como amostra, esta farinha foi acondicionada em tubo falcon, neste mesmo falcon foi adicionado 12,5 ml de água. Para uma maior interação entre a água e a farinha, o tubo foi submetido a 60 segundos de agitação em vortex, os tubos com a amostra dissolvida foram inseridos em centrífuga a 2700 rpm durante o período de 10 minutos. Após a centrifugação a amostra se torna um sistema bifásico, O sobrenadante foi separado da amostra e 5ml deste foi colocado em placa de petri, a qual foi levada a estufa com circulação de ar forçada para secagem, enquanto a amostra no fundo do falcon foi pesada molhada. A razão entre a amostra e a amostra molhada no fundo do falcon determina o IAA, enquanto a razão entre a massa da amostra dissolvida no sobrenadante e a massa da amostra determina o ISA (BARROS et al., 2021).

Todos os delineamentos experimentais contaram com três repetições, as médias foram analisadas utilizando o Teste F (análise de Variância) e teste de médias LSD de Fisher com grau de confiança de 99%. A análise estatística foi realizada no software SISVAR (FERREIRA, 2014).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A FPBV e a FIBV apresentaram grande variação de coloração entre os tratamentos, como pode ser observado na tabela 1. A luminosidade (L) se mostrou decrescente conforme maior substituição de FOPN, demonstrando assim que a adição de ora-pro-nóbis escurece a amostra. A croma (a) também se mostrou decrescente conforme maior substituição de FOPN, demonstrando que a adição de ora-pro-nóbis torna a amostra mais esverdeada. Os valores de croma (b) não possuíram uma tendência de variação, sendo a variação da adição de ora-pro-nóbis específica para cada amostra.

A FPBV e a FIBV demonstraram uma tendência de diminuição do pH conforme a adição de FOPN, essa diferença pode ser observada na Tabela 2. A farinha produzida a partir da polpa a diferença foi bem evidenciada a cada tratamento enquanto a diferença para a farinha produzida a partir da banana integral não demonstrou diferença entre a maioria dos tratamentos, porém os tratamentos 0 e 5% foram estatisticamente diferentes do tratamento 25%.

A FPBV e a FIBV demonstraram uma tendência de crescimento para o índice de absorção de água (IAA) com a adição da FOPN, como pode ser observado na Tabela 3. Isso sugere que a adição de ora-pro-nóbis pode aumentar a capacidade de reter água e de gelatinizar durante preparações. O que pode ter ocorrido, possivelmente, devido ao teor de proteína presente na FOPN, a qual aumenta a absorção de água. Assim, o acréscimo de FOPN melhora as características da farinha para emprego em produtos cárneos ou massas de pães e bolos, pois permite o acréscimo de água a qual evita o seu ressecamento e melhora o seu manuseio (SANTANA et al., 2017).

O ISA das FPBV e FIBV não sofreram interferência pela substituição por FOPN (Tabela 3), demonstrando que a adição de FOPN até 25% manteve as características encontradas na farinha de banana verde pura.

**Tabela 1** - Cores em FPBV e FIBV com substituições por FOPN.

Substituição por FOPN	L		a		b	
	FPBV	FIBV	FPBV	FIBV	FPBV	FIBV
0%	89,61 a	72,42 a	5,96 a	6,30 a	9,50 a	8,76 bc
5%	81,36 b	69,11 b	4,18 b	5,47 b	8,42 b	8,66 c
10%	69,12 c	65,67 c	3,11 c	4,60 c	7,57 d	8,64 c
15%	67,55 cd	62,98 c	2,91 c	3,97 d	7,68 d	8,34abc
20%	64,10 de	60,17 d	2,51 d	3,41 e	8,17 bc	9,08 a
25%	62,54 e	58,58 d	2,45 d	3,22 e	7,91 cd	8,97 ab
CV%	2,4	1,7	3,6	2,4	2,1	1,2

Letras diferentes na mesma coluna diferem estatisticamente entre si pelo teste LSD de Fisher ( $p < 0,01$ ).

**Tabela 2** - pH em FPBV e FIBV com substituições por FOPN.

Farinha	0%	5%	10%	15%	20%	25%	CV
FPBV	5,66 a	5,6 ab	5,54 bc	5,49 cd	5,47 cd	5,40 d	0,5

FIBV	5,83 a	5,80 ab	5,68 bc	5,70 abc	5,72 abc	5,58 c	1,0
------	--------	---------	---------	----------	----------	--------	-----

Letras diferentes na mesma coluna diferem estatisticamente entre si pelo teste LSD de Fisher ( $p < 0,01$ ).

**Tabela 3** - Índice de absorção de água e índice de dispersão em água em FPBV e FIBV com substituições por FOPN.

Substituição por FOPN	IAA (g g <sup>-1</sup> farinha)		ISA (%)	
	FPBV*	FIBV**	FPBV	FIBV
0%	3,42 c	3,36 c	3,7	3,8
5%	4,18 bc	3,53 bc	4,0	4,1
10%	4,32 bc	4,81 ab	3,4	5,0
15%	4,96 ab	5,30 a	3,7	4,3
20%	5,85 a	5,15 a	4,5	4,9
25%	5,88 a	5,30 a	4,2	3,3
CV%	17,5	21,1	8,2	9,3

Letras diferentes na mesma coluna diferem estatisticamente entre si pelo teste LSD de Fisher ( $p < 0,05$ )\* e ( $p < 0,1$ )\*\*.

## CONCLUSÃO

A adição de FOPN altera a coloração final da farinha, tornando essa mais escura e esverdeada devido a coloração das folhas, essa característica pode ser vista com bons olhos por consumidores. A variação de pH foi influenciada pela substituição por FOPN, mas são inferiores a variação esperada em varinhas mistas, demonstrando que a adição de ora-pro-nóbis não resulta em diferença negativa para o pH. O IAA aumentou conforme a substituição por FOPN, que assim, aumentou o seu poder gelatinizante das farinhas FPBV e da FIBV. O ISA não foi afetado pela substituição por FOPN.

## REFERÊNCIAS

AMERICAN ASSOCIATION OF CEREAL CHEMISTS. **Approved methods of analysis, methods 11nd ed. 2018**. Disponível em: <encurtador.com.br/eoDLV>. Acesso em: 20 out. 2021.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a guide for its Bootstrap procedures in multiple comparisons. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 38, n. 2, p. 109-112, 2014.

JUAREZ-GARCIA, E.; AGAMA-ACEVEDO, E.; SAYAGO-AYERDI, S. G.; RODRIGUEZ-AMBRIZ, S. L.; BELLO-PEREZ, L. A. Composition, digestibility and application in breadmaking of banana flour. **Plant Foods for Human Nutrition (Dordrecht, Netherlands)**, v. 61, n. 3, p. 131-137, 2006.

MADEIRA, N. R., SILVEIRA, G. S. R., MATHIAS, J. **Como plantar ora-pro-nóbis**. Globo Rural. 02 dez. 2013. Disponível em: <http://revistagloborural.globo.com/vida-na-fazenda/como-plantar/noticia/2013/12/como-plantar-ora-pro-nobis.html>. Acesso em: 24 nov. 2021.

REIS, R. C.; VIANA, E. S.; ASSIS, S. L. F.; SENA, L. O.; SOUZA, A. S.; AMORIM, E. P. Promising green banana and plantain genotypes for making flour. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 54, e01303, 2019.

SANTANA, G. S.; OLIVEIRA FILHO, J. G.; EGEA, M. B. Características tecnológicas de farinhas vegetais comerciais. **Revista de Agricultura Neotropical**, Cassilândia-MS, v. 4, n. 2, p. 88-95, abr.-jun. 2017.

SARAWONG, C.; SCHOENLECHNER, R.; SEKIGUCHI, K.; BERGHOFER, E.; NG, P. K. Effect of extrusion cooking on the physicochemical properties, resistant starch, phenolic content and antioxidant capacities of green banana flour. **Food Chemistry**, v. 143, p. 33-39, 2014.

SILVA, A. A.; BARBOSA JUNIOR, J. L.; BARBOSA, M. I. M. J. Farinha de banana verde como ingrediente funcional em produtos alimentícios. **Ciência Rural**, v. 45, n. 12, p. 2252-2258, 2015.

SOUZA, M. E.; LEONEL, S.; FRAGOSO, A. M. Crescimento e produção de genótipos de bananeiras em clima subtropical. **Ciência Rural**, v. 41, n. 4, p. 581-591, 2011.

# USO DE BIOESTIMULANTES NA PRODUÇÃO DA BANANEIRA GRAND NAINÉ NO VALE DO RIBEIRA

Edson Shigueaki Nomura <sup>1</sup>; Everal Rafael Damatto Junior <sup>1</sup>; Eduardo Jun Fuzitani <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios

## INTRODUÇÃO

O Brasil se destaca entre os principais produtores mundiais de banana com produção de 6,6 milhões de toneladas, cultivados em cerca de 455 mil hectares no ano de 2020, onde se destacam os estados da Bahia, São Paulo, Minas Gerais, Santa Catarina, Pará, Ceará e Pernambuco (IBGE, 2021). No Estado de São Paulo, a maior área em extensão com o plantio de bananeiras concentra-se na região sul do estado (Vale do Ribeira e litoral sul), com cerca de 33 mil hectares (68% do Estado) e produção de aproximadamente 728 mil toneladas da fruta (73% do Estado) no ano de 2020 (IBGE, 2021).

A bananeira necessita de grandes quantidades de nutrientes minerais, principalmente o N e o K para a manutenção de produções elevadas ao longo do tempo, podendo ser fornecidos pelo solo ou por meio da aplicação de fertilizantes em quantidades e proporções adequadas às necessidades da cultura (Soto-Ballester, 2008). Além disso, muitos trabalhos sustentam os benefícios do uso de bioestimulantes em culturas agrícolas, inclusive na bananicultura. O uso de bioestimulantes tem sido bastante estudado, pois esses produtos, com ingredientes ativos de origem puramente natural, estimulam os principais processos fisiológicos da planta promovendo o seu crescimento e incrementando a produtividade. Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência da aplicação de bioestimulantes via solo, folha, solo e folho ou cacho no crescimento e produção da bananeira ‘Grand Naine’.

## MATERIAL E MÉTODOS

A área experimental para o cultivo das bananeiras foi instalada no município de Pariquera-Açu, SP, a qual foi preparada no mês de janeiro de 2019, com realização subsolagem, aração, seguida da aplicação de 5 ton/ha de calcário calcítico (PRNT 76) para elevar a saturação por bases a 70% e, após estas etapas foi realizada uma gradagem. O plantio foi realizado em março de 2019, com mudas micropropagadas de bananeiras da cultivar Grand Naine, adotando-se o espaçamento de 2,5 m entre linhas e 2,0m entre plantas. As covas foram adubadas com 110 g da formulação 8-28-16 (N-P-K) e a adubação das plantas foi calculada de acordo com as recomendações para a cultura (Raij et al., 1997). No campo as plantas foram separadas em parcelas experimentais, constituídas de 5 tratamentos em 4 blocos, sendo cada parcela experimental composta por 16 plantas, totalizando 320 plantas no experimento. Os tratamentos em campo aplicados durante os dois ciclos de cultivo da bananeira e foram direcionados no solo; na folha; no solo + folha ou; no cacho, conforme segue: T1 = Testemunha (sem uso de bioestimulantes); T2 = aplicação de bioestimulantes no solo e nas folhas; T3 = aplicação de bioestimulantes no solo; T 4 = aplicação de bioestimulantes nas folhas e; T5 = aplicação de bioestimulantes nos cachos.

Os bioestimulantes aplicados no solo continham betaína, ácido algínico, caidrina, polissacarídeos, proteínas, polipeptídios, aminoácidos e ácidos húmicos, enquanto que os aplicados na folha continham fitoingredientes ativos extraídos da alga *Ascophyllum nodosum*, já o aplicado nos cachos continha fito-ingredientes ativos extraídos de algas do gênero *Ascophyllum Nodosum* (betaínas, proteínas, aminoácidos e citocininas). A dosagem, número de aplicação e época do ano de aplicação no bananal encontram-se descritos no Figura 1.

**Tabela 1** - Dosagem, número de aplicação e época do ano de aplicação dos tratamentos aplicados na bananeira ‘Grand Naine’.

Tratamento	Dose (L/ha)	Nº Aplicações /ano	Época de Aplicação (Mês)
1 -Testemunha	-	-	-
2 - Solo e folha	10 L/ha	2	Jan e Set
	5 L/ha	2	Fev e Out
	5 L/ha	2	Jan e Set
	0,75 L/ha	8	Jan/Fev/Mar/Abr/Jun/Ago/Out/Dez
	200g/100 L	1	Dez
3 - Solo	10 L/ha	2	Jan e Set
	5 L/ha	2	Fev e Out
	5 L/ha	2	Jan e Set
4 - Foliar	0,75 L/ha	8	Jan/Fev/Mar/Abr/Jun/Ago/Out/Dez
5 -Cacho*	200g/100 L	1	Dez

Os frutos foram colhidos quando se apresentavam no estágio adequado de maturação fisiológica (com diâmetro aproximado de 34 a 36mm) e, neste momento, foi determinada a massa fresca de frutos comercializáveis (kg); número de frutos por cacho; número de pencas por cacho; peso da 2ª penca (kg); número de frutos na 2ª penca e; comprimento e diâmetro de frutos da segunda penca. O cálculo da produção foi determinado levando em consideração a densidade de 2000 plantas por hectare e o intervalo entre o plantio e colheita. O delineamento experimental adotado foi em blocos ao acaso, com cinco tratamentos em quatro blocos, sendo os efeitos dos tratamentos aplicados às parcelas avaliados no programa estatístico SISVAR, empregando-se teste de Tukey a 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tanto no primeiro como no segundo ciclo de produção da bananeira ‘Grand Naine’ não foi observada a influência dos tratamentos na altura das plantas (Tabela 2). Contudo, o porte médio das plantas apresentou incremento significativo entre os ciclos, passando de 2,69 para 3,21 m, fato que demonstra que as plantas ainda não atingiram o máximo desenvolvimento vegetativo e produtivo, o que deve ocorrer entre o terceiro e quarto ciclos.

**Tabela 2** - Valores médios de altura de plantas, diâmetro de pseudocaule, número de folhas por planta, número de perfilhos, intervalo entre o plantio e a colheita (IPC) e intervalo entre o florescimento e a colheita (IFC) da bananeira ‘Grand Naine’ tratadas com bioestimulantes durante dois ciclos de cultivo (2020 e 2021).

Ciclos	Trat.	Altura de Plantas (m)	Diâmetro Pseudo.(cm)	Nº folhas por planta	Nº perfilhos	IPC (dias)	IFC (dias)
1º	T1	2,65 a	21,13 b	15,2 a	6,0 a	404,5 a	91,0 a
	T2	2,75 a	22,58 a	15,1 a	6,9 a	414,0 a	94,5 a

	T3	2,68 a	21,40 b	14,9 a	6,4 a	411,0 a	93,9 a
	T4	2,73 a	21,68 ab	14,9 a	6,5 a	411,5 a	94,2 a
	T5	2,63 a	21,30 b	15,2 a	7,0 a	413,5 a	94,1 a
	Médias	2,69 B	21,62 B	15 A	6,6	410,9	93,7 A
	CV	4,96	5,33	4,79	9,18	2,78	4,27
Ciclos	Trat.	Altura de Plantas (m)	Diâmetro Pseudo.(cm)	Nº folhas por planta	Nº perfilhos	IPC (dias)	IFC (dias)
	T1	3,30	25,98 a	13,6 a	n.a.	n.a.	95,3 a
	T2	3,18 a	25,90 a	14,1 a	n.a.	n.a.	95,6 a
2°	T3	3,28 a	25,58 ab	13,9 a	n.a.	n.a.	95,7 a
	T4	3,18 a	25,83 a	13,6 a	n.a.	n.a.	91,0 a
	T5	3,10 a	24,60 b	14,8 a	n.a.	n.a.	96,1 a
	Médias	3,21 A	25,58 A	14 B	n.a.	n.a.	94,7 A
	CV	5,68	2,27	6,12	n.a.	n.a.	4,79

Médias seguidas por letras minúsculas distintas na coluna diferem para tratamentos e letras maiúsculas distintas na coluna diferem para ciclos pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

n.a. = não avaliado.

O diâmetro do pseudocaule foi influenciado pelos tratamentos, onde no primeiro ciclo o maior diâmetro foi determinado nas plantas que receberam bioestimulantes no solo e folhas (T2), bem como nas plantas que receberam aplicação de bioestimulantes via folia (T4), enquanto que no segundo ciclo as plantas tratadas com os T1, T2, T4 e também o T3 apresentaram plantas com maior diâmetro de pseudocaule. Plantas com maior diâmetro demonstram maior vigor e também estão menos propensas à tombamento.

Pela Tabela 2 pode-se verificar que também não houve diferença significativa entre os tratamentos para o número de folhas nos dois ciclos avaliados, contudo, o número médio de folhas foi reduzido de 15 para 14 folhas. Ao se considerar a produtividade obtida no primeiro e segundo ciclos (Tabela 3), o número de folhas ativas presentes nas plantas foi suficiente para obtenção de produções elevadas.

O número de perfilhos por touceira foi avaliado apenas no primeiro ciclo, visto que no manejo do bananal, cada touceira deve permanecer com apenas 3 plantas (mãe, filha e neta) e, esta parâmetro não mostrou resposta aos tratamentos aplicados, apresentando como média 6,6 perfilhos por touceira. O período médio entre o plantio e a colheita foi avaliado somente no primeiro ciclo e também não foi influenciado pelos tratamentos aplicados, apresentando como média ciclo de 411 dias, ou seja, 13,5 meses para produção no primeiro ciclo. Já o intervalo entre o florescimento e colheita foi avaliado nos dois ciclos e teve um intervalo médio de 94,2 dias, ou seja, 3 meses entre os florescimento e a colheita dos cachos.

Os parâmetros de produção avaliados no primeiro ciclo das bananeiras ‘Grand Naine’ não mostraram diferença significativa para os tratamentos aplicados (Tabela 3), tais como massa fresca de frutos



comercializáveis (23,37 kg), número de frutos por cacho (146,8 frutos), número de pencas por cacho (8,1 pencas), massa da 2ª penca (4,11 g), número de frutos na 2ª penca (19,9 frutos), bem como comprimento (24,7 cm) e diâmetro (36,7 mm) de frutos da 2ª penca. Diante da similaridade entre os tratamentos para cada um desses parâmetros, a produção também não diferiu entre os tratamentos, contudo, pode-se verificar que a produtividade média pode ser considerada alta, atingindo em média 41,7 toneladas de fruto por hectare.

**Tabela 3** - Valores médios de produtividade (ton/ha/ano), massa fresca de frutos comercializáveis (MFFC), número de frutos por cacho, número de pencas por cacho, massa da 2ª penca, número de frutos na 2ª penca, comprimento e diâmetro de frutos de bananeira ‘Grand Naine’ tratadas com bioestimulantes durante dois ciclos de cultivo (2020 e 2021).

Ciclos	Trat.	Prod. (ton/ano)	MFFC (kg)	Nº frutos/ cacho	Nº penca/ cacho	Massa 2ª penca (kg)	Nº frutos 2ª penca	Compr. fruto (cm)	Diâmetro fruto (mm)
1º	T1	42,5 a	23,43 a	127,0 a	7,8 a	4,15 a	19,9 a	25,3 a	36,9 a
	T2	45,2 a	25,48 a	212,5 a	8,3 a	4,15 a	19,8 a	24,4 a	36,3 a
	T3	38,9 a	21,83 a	132,3 a	8,2 a	4,20 a	20,6 a	24,8 a	36,5 a
	T4	42,8 a	24,18 a	133,5 a	8,1 a	4,24 a	19,4 a	25,0 a	37,5 a
	T5	39,0 a	21,95 a	128,8 a	8,0 a	3,83 a	19,8 a	23,9 a	36,5 a
	Médias	41,7 B	23,37 B	146,8 A	8,1 B	4,11 B	19,9 B	24,7 A	36,7 A
CV	13,95	11,91	31,13	8,91	12,28	14,68	3,63	2,89	
Ciclos	Trat.	Prod. (ton/ano)	MFFC (kg)	Nº frutos/ Cacho	Nº penca/ cacho	Massa 2ª penca (kg)	Nº frutos 2ª penca	Compr. fruto (cm)	Diâmetro fruto (mm)
2º	T1	52,3 a	32,01 a	182,3 a	9,9 a	5,51 a	25,4 a	23,3 a	36,7 a
	T2	55,4 a	33,68 a	183,4 a	10,1 a	5,01 ab	23,0 ab	24,0 a	37,4 a
	T3	50,9 a	31,30 a	168,1 a	9,7 a	4,49 b	20,7 b	24,2 a	38,2 a
	T4	53,7 a	32,67 a	177,3 a	9,3 a	4,69 ab	22,6 ab	24,0 a	36,7 a
	T5	46,0 a	28,45 a	154,3 a	9,9 a	4,50 b	20,4 b	23,7 a	37,2 a
	Médias	51,7 A	31,62 A	173,1 A	9,8 A	4,84 A	22,4 A	23,8 B	37,2 A
CV	9,87	9,56	31,38	5,27	8,39	7,32	3,06	3,35	

Médias seguidas por letras minúsculas distintas na coluna diferem para tratamentos e letras maiúsculas distintas na coluna diferem para ciclos pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

No segundo ciclo de produção foi verificada maior massa da segunda penca e do número de frutos na segunda penca nas plantas da testemunha, enquanto que a menor massa foi determinada nas plantas que tiveram aplicação de bioestimulantes via solo (T3) e via cacho (T5), já os demais parâmetros de produção não mostraram diferença significativa para os tratamentos aplicados, como massa fresca de

frutos comercializáveis (31,62 kg), número de frutos por cacho (173,1 frutos), número de pencas por cacho (9,8 pencas), comprimento (23,8 cm) e diâmetro (37,2 mm) de frutos da 2ª penca.

Mesmo a maioria dos parâmetros de produção não demonstrarem resposta aos tratamentos aplicados, foram observados incrementos significativos entre os ciclos (Tabela 3), onde a produtividade passou de 41,7 para 51,7 ton/ha/ano, um incremento de 19%, resultante de um aumento na massa fresca de frutos comercializáveis (23,37 para 31,62 kg).

Também foram observados incrementos significativos entre os ciclos no número de pencas por cacho (de 8,1 para 9,8 pencas), massa fresca da segunda penca (de 4,11 para 4,84 kg) e número de frutos na segunda penca (de 19,9 para 22,4 frutos). O número de frutos por cacho não mostrou variação significativa entre os ciclos, apresentando como média 160 frutos, além disso, o diâmetro dos frutos não variou significativamente entre os ciclos (37,0 mm).

## **CONCLUSÃO**

O uso de bioestimulantes aplicados via solo, folha, solo + folha ou cacho não demonstraram diferenças para os parâmetros avaliados no dois primeiros ciclos de cultivo da bananeira ‘Grand Naine’;

Com os dados obtidos pode-se inferir que a produtividade da bananeira Grand Naine nas condições experimentais foi elevada, atingindo uma produtividade média de 41,7 t.ha<sup>-1</sup> no primeiro ciclo e, após dois anos de aplicação dos bioestimulantes, a produtividade passou para 51,7 t.ha<sup>-1</sup>, um incremento de 19% em produtividade.

## **REFERÊNCIAS**

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2021. Disponível em: <<http://www.ibge.com.br/home/estatistica>>. Acesso em: 31 janeiro 2022.

RAIJ, B. van; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J.A.; FURLANI, A.M.C. (Ed). Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo. 2.ed. rev. e atual. Campinas: Instituto Agrônomo/Fundação IAC, 1997. 285p. (Boletim Técnico 100).

SOTO-BALLESTERO, M. Bananos: técnicas de producción, poscosecha y comercialización. 3.ed. (CD-ROM). San José: Litografía e Imprenta Lil, 2008.

## SCS453 NONINHA E SCS454 CARVOEIRA: NOVOS CULTIVARES DO SUBGRUPO PRATA

Luana Aparecida Castilho Maro <sup>1</sup>; Ramon Felipe Scherer <sup>1</sup>; Keny Henrique Mariguele <sup>1</sup>; Grace Karina Kleber Romani <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina, Estação Experimental de Itajaí; <sup>2</sup> Universidade Federal do Paraná, Campus Curitiba

### INTRODUÇÃO

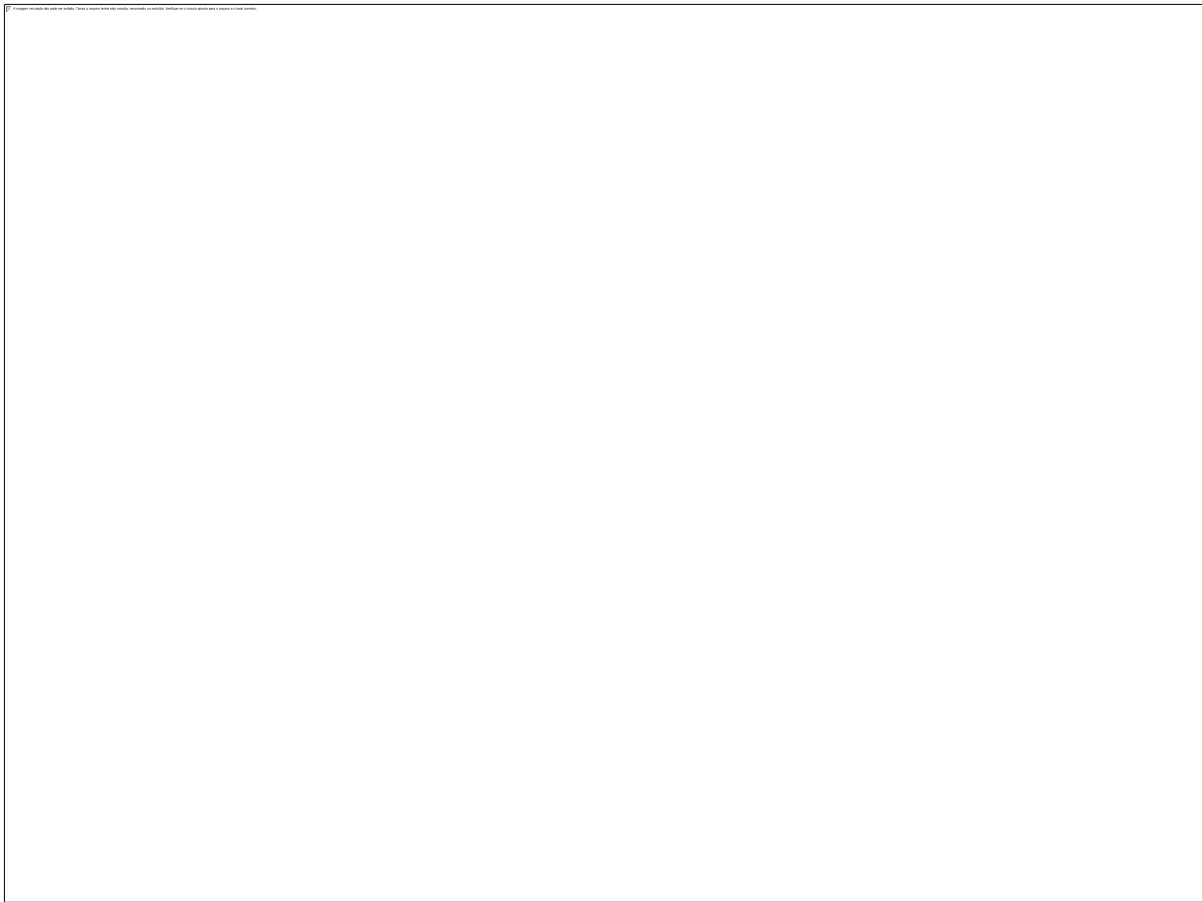
A bananicultura é uma atividade de extrema importância para Santa Catarina. Envolve cerca de 3.180 famílias (GOULART, 2019) que totalizam uma produção de 709.003 toneladas (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2021), o que corresponde a 10,13% do total que foi produzido no Brasil no ano de 2021. Ainda que a maior parte da produção catarinense esteja voltada ao cultivo de variedades do subgrupo Cavendish, variedades do subgrupo Prata com características superiores aos tradicionais genótipos cultivados podem representar uma opção viável para o bananicultor. Neste sentido, a Epagri busca oferecer alternativas às famílias com a disponibilização de novos materiais. Como empresa de pesquisa e extensão, a Epagri atua num esforço conjunto entre estes dois elos na prospecção de materiais promissores junto aos bananicultores. Foi por meio deste trabalho colaborativo que surgiram outros importantes cultivares como a SCS451 Catarina e SCS452 Corupá. Ampliando o rol de alternativas surgem os novos cultivares denominados SCS453 Noninha e SCS454 Carvoeira do subgrupo Prata que foram selecionados em duas propriedades de bananicultores no município de Criciúma – SC. O presente estudo teve por objetivo conhecer as características de qualidade dos novos cultivares.

### MATERIAL E MÉTODOS

Cachos dos novos cultivares foram colhidos após o desaparecimento da angulosidade dos frutos. Na casa de embalagem da Estação Experimental da Epagri de Itajaí foram submetidos à pesagem e posteriormente aos procedimentos de despistilagem, despenca, lavagem em tanques com água clorada contendo sulfato de alumínio e detergente neutro. Para a avaliação pós-colheita utilizou-se a segunda e terceira penca, sendo a segunda penca para avaliação dos frutos no estágio verde e a terceira para avaliação dos frutos no estágio maduro. As pencas foram levadas para o Laboratório de Pós-colheita para as seguintes avaliações: peso médio do cacho, número de pencas, peso médio da penca, número de frutos por penca, peso do fruto com casca, curvatura externa dos frutos, diâmetro médio dos frutos e teor de sólidos solúveis totais (SST). Para as medidas referentes aos frutos (curvatura externa, diâmetro médio e peso com casca) foram utilizados três dedos da mão superior de cada penca para compor a média. Enquanto para a medição do teor de sólidos solúveis totais utilizou-se uma amostra homogênea destes três dedos. Além dos novos cultivares foram incluídas na avaliação ‘Prata Anã’ e ‘SCS451 Catarina’. Foram utilizados dados obtidos nos 2º, 3º e 4º ciclo de produção. As análises foram realizadas com auxílio do R (Core Team, 2020) com os pacotes ggplot2 (WICKHAM, 2016). As barras representadas nos gráficos correspondem aos intervalos de confiança a 95% de probabilidade.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Bananas dos diferentes cultivares apresentaram diferenças significativas quanto às suas características físicas e teor de SST, com exceção do número médio de pencas por cacho (Figura 1B) que apresentou valor médio de 9 pencas para todos os cultivares. Por ser a poda das pencas uma prática comum no manejo do cacho, o número final de pencas acaba por se assemelhar nos diferentes cultivares, os quais, geralmente, têm a falsa penca e a última penca eliminadas.



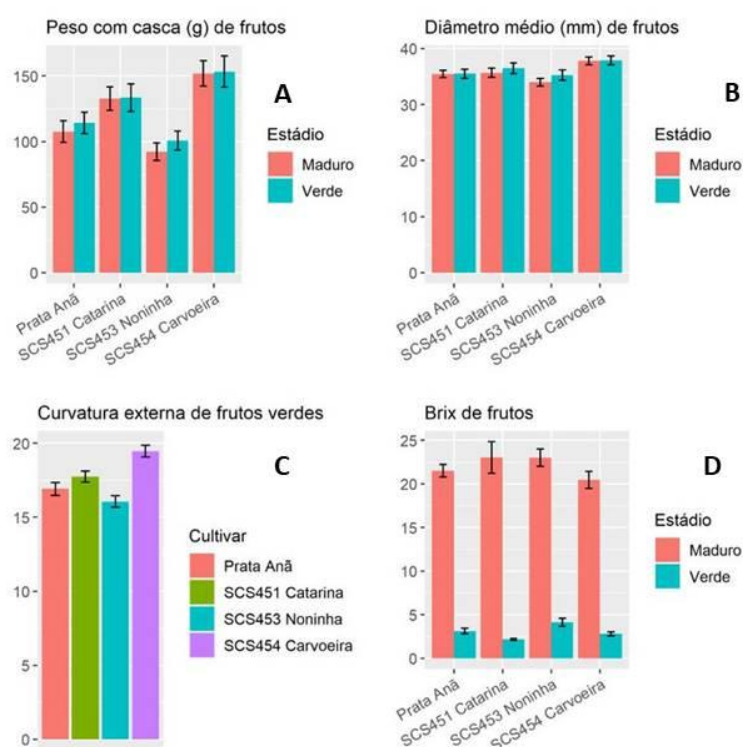
**Figura 1** - Peso médio do cacho (kg), peso médio da penca (g), número médio de pencas por cacho e número de frutos por penca dos cultivares Prata Anã, SCS451 Catarina, SCS453 Noninha e SCS454 Carvoeira cultivados na Estação Experimental da Epagri de Itajaí.

‘Prata Anã’ e ‘SCS451 Catarina’ não apresentaram diferenças significativas para o peso do cacho, sendo que obtiveram valores intermediários aos novos cultivares. ‘Noninha’ apresentou valor inferior aos demais ( $14,8 \pm 3,9\text{Kg}$ ) (Figura 1A). Beltrame et. al (2020) reportam valores similares aos encontrados no presente estudo para os cultivares Prata Anã e SCS451 Catarina nas condições edafoclimáticas de Itajaí ao se considerar a média da primeira safra e as demais safras (valores médios de 17,55 e 20,31Kg). Estes cultivares apresentam porte médio e pseudocaule robusto, características que conferem à planta uma boa capacidade de suportar cachos com peso mais elevado. ‘SCS453 Noninha’ é um cultivar de porte baixo que produz cachos de peso inferior, possibilitando maior ergonomia na execução das práticas culturais. Cachos mais leves propiciam maior facilidade no carregamento e maior eficiência do trabalho. Na fruticultura moderna, plantas de porte baixo que possuem menor produção podem ter sua produtividade aumentada pelo incremento do número de plantas por área.

Observa-se que pencas do cultivar SCS453 Noninha apresentaram os menores valores para o peso médio, independente do estágio de maturação (Figura 1C). Pencas com frutos ainda verdes apresentaram valores superiores às pencas maduras, possivelmente em decorrência da amostragem. Foram utilizadas pencas distintas para os estádios verde (2ª penca) e maduro (3ª penca) por se tratarem de análises destrutivas que impossibilitam a tomada de medidas repetidas. Em função da ordem de abertura das flores e desenvolvimento dos frutos, o peso das pencas segue um gradiente no cacho. As primeiras pencas a serem formadas permanecem maior tempo recebendo fotoassimilados da planta-mãe, resultando em pencas mais pesadas em função da idade.

‘SCS453 Noninha’ e ‘Prata Anã’ não apresentaram diferenças quanto ao número médio de frutos por penca, sendo os valores inferiores aos demais cultivares (Figura 1 D). Com maior número de frutos por penca, ‘SCS454 Carvoeira’ e ‘SCS451 Catarina’ não apresentaram diferenças estatísticas entre si.

A característica peso do fruto com casca variou de acordo com o cultivar, sendo que ‘Carvoeira’ e ‘SCS451 Catarina’ assumiram os maiores valores (Figura 2A). Observa-se que para esta variável não há diferença significativa entre os estádios de maturação. À exceção de bananas maduras do cultivar SCS454 Carvoeira que apresentaram maior peso do fruto, possivelmente pela amostragem. Espera-se que bananas verdes apresentem maior peso em função do elevado teor de amido. Com a evolução do amadurecimento, a banana apresenta desestruturação das membranas celulares e conseqüentemente maior perda de água, o que colabora para o seu menor peso. Frutos da ‘SCS454 Carvoeira’ apresentaram menores valores no estágio de maturação verde, seguido do cultivar SCS453 Noninha.



**Figura 2** - Peso com casca, curvatura externa, diâmetro médio e °brix dos frutos dos cultivares Prata Anã, SCS451 Catarina, SCS453 Noninha e SCS454 Carvoeira cultivados na Estação Experimental da Epagri de Itajaí.

A curvatura externa dos frutos verdes da ‘Noninha’ foi inferior aos demais cultivares ( $16,06 \pm 1,32$ ) (Figura 2B). O mesmo foi observado para o diâmetro dos frutos, tanto no estágio de maturação verde como maduro ( $35,27 \pm 3,13$  e  $33,98 \pm 2,40$  mm, respectivamente) (Figura 2C). Enquanto bananas da ‘SCS454 Carvoeira’ apresentaram os maiores valores para ambas características. Ainda que bananas da ‘SCS453 Noninha’ tenham apresentado curvatura e diâmetro inferior aos demais, os valores médios correspondem à classe 15 e categoria extra para o grupo Prata que estabelece comprimento maior que 15 e até 18 e calibre mínimo 34 mm de acordo com as Normas de Classificação do Programa Brasileiro para Modernização da Horticultura (PBMH; PIF, 2006).

Quanto ao teor de sólidos solúveis totais, destaque para bananas da ‘SCS453 Noninha’ que apresentaram os maiores valores em ambos estádios de maturação.

## **CONCLUSÃO**

Além do porte baixo, SCS453 Noninha produz cachos e pencas mais leves, frutos de tamanho e calibre menores, porém com elevado teor de SST, conferindo aos frutos sabor mais acentuado. Já a ‘SCS454 Carvoeira’ apresenta características morfológicas mais semelhantes aos tradicionais cultivares do subgrupo Prata, porém com cachos e pencas mais pesadas, frutos de tamanho e calibre maiores.

## **AGRADECIMENTOS**

Acafruta – Associação Catarinense para o Desenvolvimento Científico e Tecnológico da Fruticultura Tropical.

Fapesc – Fundação de Apoio à Pesquisa Científica e Tecnológica do Estado de Santa Catarina.

## **REFERÊNCIAS**

BELTRAME, A. B.; MALBURG, J.; GUIMARÃES, G. G. F.; KLABUNDE, G. H.; MARO, L. A. C.; HARO, M. M.; SCHERER, R. F.; NEGREIROS, R; J. Z. Banana. Avaliação de cultivares para o estado de Santa Catarina 2020-2021, Florianópolis, p. 17-20, 2020.

GOULART, R. Banana. Síntese Anual da Agricultura de Santa Catarina 2018-2019, Florianópolis, p. 33-41, 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Levantamento Sistemático da Produção Agrícola. Censo agropecuário 1996. <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/agric/default.asp?z=t&o=11> (acessado em 04/Jan/2021).

PBMH & PIF - PROGRAMA BRASILEIRO PARA A MODERNIZAÇÃO DA HORTICULTURA & PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS. Normas de Classificação de Banana. São Paulo: CEAGESP, 2006. (Documentos, 29).

R CORE TEAM. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing. Vienna, Austria, 2020. URL <https://www.R-project.org/>.

WICKHAM, H. ggplot2: Elegant Graphics for Data Analysis. Springer – verlag New York, 2016.

# ASPECTOS QUÍMICOS DE FRUTOS DE PLANTAS DE BANANEIRA SUBMETIDAS A DOSES DE FERTILIZANTE ORGANOMINERAL

Thalline Rodrigues da Silva <sup>1</sup>; Letícia Mendes Azevedo <sup>1</sup>; João Victor de Assis Maia <sup>1</sup>; Pedro Marques Lucas <sup>1</sup>; Jaqueline Lima da Conceição Souza <sup>1</sup>; Eli Regina Barboza de Souza <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal de Goiás

## INTRODUÇÃO

A cultura da banana (*Musa* spp.) requer condições favoráveis de clima, solo e nutrição para obter seu melhor desempenho e produtividade (ROBINSON; SAÚCO, 2016). Portanto, o manejo da adubação é relevante, sobretudo, ao crescimento e qualidade dos frutos (NUNES, 2009). Segundo Weber et al. (2006) aspectos qualitativos dos frutos, como teores de sólidos solúveis totais (SST) e acidez titulável (AT), podem sofrer alterações de acordo com as adubações de cobertura.

Uma das alternativas na adubação de plantas de bananeira é a organomineral, a qual pode compor os benefícios dos adubos minerais e orgânicos, e desta forma, compensar as limitações dos dois. Dentre as vantagens estão o fato de possuir melhores resultados em termos de produtividade quando comparado à adubação mineral e orgânica utilizadas isoladamente. Entretanto, ressalta-se que a eficiência da adubação sobre a planta é dependente de fatores como solo, clima, cultivar, tipo e quantidade de adubo (OLIVEIRA et al., 2015).

Nesse sentido, o objetivo deste trabalho foi avaliar as características químicas dos frutos de plantas de bananeira (BRS Conquista) submetidas a diferentes doses de adubação de cobertura com fertilizante organomineral.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado e desenvolvido na Escola de Agronomia da Universidade Federal de Goiás, município de Goiânia, Goiás, sob as coordenadas 16°35'12.98" S e 49°21'14.97" O, com altitude média de 730 m. Segundo Koppen, o clima da região é do tipo Aw, com temperatura média anual de 22,5°C, e regime pluviométrico bem definido, com estação chuvosa (outubro a abril) e seca (maio a setembro), sendo a média anual de 1.460 mm. Para esse experimento foi utilizada a cultivar BRS Conquista, propagadas pelo método de micropropagação vegetativa.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos completos casualizados com quatro repetições. Os tratamentos testados foram doses de fertilizante organomineral 07-20-28 (0, 600, 1200, 1800 e 2400 kg ha<sup>-1</sup>), sendo distribuídas em doze meses de aplicação. Os períodos das avaliações se dividiram em dois ciclos de produção, respectivamente o primeiro e segundo ciclo após o plantio. Neste estudo foram avaliados os frutos pertencentes ao segundo ciclo.

Após a coleta, o cacho foi despencado e a segunda penca produzida foi armazenada em lona e caixa plástica no laboratório, do setor de horticultura da Escola de Agronomia da UFG, para a maturação. Os frutos foram avaliados de acordo com as características químicas quando apresentaram a escala de nota 6 – todo amarelo (LOESECKE, 1950) sendo a escala indicada para consumo *in natura* dos frutos. Para as análises químicas foram avaliados os seguintes atributos: teor de sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT) e pH.

Os teores de sólidos solúveis foram determinados por refratometria, utilizando refratômetro portátil com os resultados expressos em porcentagem (%). Os teores de acidez titulável foram realizados por meio da titulação com NaOH 0,1N utilizando-se fenolftaleína como indicador de ácido málico. Para obtenção do pH utilizou-se o pHmetro pelo método potenciométrico (IAL, 2008). Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste F a 5% de probabilidade e quando significativo foi realizada a análise de regressão.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As características químicas de sólidos solúveis totais (SST), acidez titulável (AT) e pH não diferiram entre os tratamentos de acordo com as diferentes doses de fertilizante organomineral recebidas (Tabela 1). O pH é importante na determinação do potencial de crescimento de microrganismos patogênicos capazes de provocar deterioração nos alimentos (Souza et al., 2019). Observa-se que os maiores valores de pH foram encontrados com a testemunha ( $0 \text{ kg ha}^{-1}$ ) e a dose de  $600 \text{ kg ha}^{-1}$ . Os valores médios de pH apresentaram intervalo variando de 4,39 a 4,62. Estes valores estão dentro dos encontrados por Jesus et al. (2004) que avaliaram frutas de dez genótipos de bananeira selecionados do Banco Ativo de Germoplasma da Embrapa Mandioca e Fruticultura.

Os sólidos solúveis é um fator relevante a ser avaliado em frutos. Segundo Costa et al. (2004) quanto maior o valor, menor será a quantidade de açúcar a ser adicionada aos frutos, quando estes forem processados pela indústria. Portanto, haverá diminuição do custo de produção e aumento da qualidade do produto. Assim, os tratamentos que apresentaram frutos com maior teor de sólidos solúveis foram à testemunha; e as doses de fertilizante organomineral, 600; e  $1800 \text{ kg ha}^{-1}$ , com valores respectivos de 20,96; 20,50; e 21,60 °Brix.

Os teores de sólidos solúveis encontrados neste estudo estão inferiores aos sugeridos por Medina (2004) que relatam que os valores para banana devem estar na faixa de 22,0 a 25,1 °Brix

Também se encontram menores aos obtidos por Melo (2018) que obtiveram valor médio de 22,57 °Brix para a cultivar BRS Conquista.

Em relação à acidez titulável constata-se que o maior valor foi obtido com a dose de  $1200 \text{ kg ha}^{-1}$ . Todos os tratamentos apresentaram valores de acidez titulável acima do encontrado por Melo (2018) que obteve valor médio de 0,49% em frutos da mesma cultivar avaliada neste estudo.

**Tabela 1** - pH, sólidos solúveis e acidez titulável avaliados em frutas de bananeira da cultivar BRS Conquista submetidas a doses de fertilizante organomineral.

Doses $\text{kg ha}^{-1}$	pH	SS (°Brix)	AT(%)
0	4,56	20,96	0,68
600	4,62	20,50	0,59
1200	4,39	18,89	0,74
1800	4,46	21,60	0,66
2400	4,45	19,83	0,68
Média geral	4,50	20,36	0,67
CV (%)	2,47	6,45	10,96

## CONCLUSÃO

Nas condições avaliadas a adubação de cobertura com o fertilizante organomineral não apresentou resposta significativa nos atributos químicos avaliados em frutos de bananeiras da cultivar BRS Conquista.



## AGRADECIMENTOS

Obrigado à Universidade Federal de Goiás, à orientadora Eli Regina Barboza de Souza e ao Grupo de Estudos e Assessoria à Fruticultura (GEAF).

## REFERÊNCIAS

- COSTA, W. S.; SUASSUNA FILHO, J.; MATA, M. E. R. M. C. M.; QUEIROZ, A. J. M. Influência da concentração de sólidos solúveis totais no sinal fotoacústico de polpa de manga. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v. 6, n. 2, p. 141-147, 2004.
- JESUS, S. C.; FOLEGATTI, M. I. S.; MATSUURA, F. C. A.; CARDOSO, R. L. Caracterização física e química de frutos de diferentes genótipos de bananeira. **Bragantia**, Campinas, v. 63, n. 3, p. 315-323, 2004.
- LOESECKE, H. W. V. **Bananas: chemistry, physiology, and technology**. New York: Chapman and Hall, 1950. 189p.
- LUTZ, I. A. **Métodos Físico-Químicos para Análise de Alimentos**. São Paulo: Digital, 2008. 1020 p.
- MEDINA, V. M. **Metodologia para avaliação de sólidos solúveis totais e acidez total titulável de banana**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2004.
- MELO, C. C. **Caracterização físico-química de frutos de cultivares de banana produzidas na região do Distrito Federal**. 2018. 27 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) – Faculdade de Agronomia e Veterinária, Universidade de Brasília, Brasília, 2018.
- NUNES, A. P. A. **Crescimento e Produção da Bananeira em Função da Adubação com Nitrogênio, Fósforo e Potássio**. 2009. 62 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Agronomia, Area de Concentração em Solos e Nutrição de Plantas, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2009.
- OLIVEIRA, A. P. G.; GANDINE, S. M. S.; SABINO, S. M.; ALVEZ, L. P.; AMARAL, A. A.; CARVALHO, A. H. O. Potencialidade do uso de substrato organomineral no desenvolvimento de rabanete. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v. 11 n. 22, p. 173, 2015.
- ROBINSON, J. C.; GALÁN SAÚCO, V. Bananas and plantains. **Crop production science in horticulturae series**, 19. 2 ed. Oxford: CAB International, 2010. 311p
- SOUZA, J. L. C.; SILVA, L. B.; REGES, N. P. R.; MOTA, E. E. S.; LEONÍDIO, R. L. Caracterização física e química de gabirola e murici. **Revista de Ciências Agrárias**, Lisboa, v. 42, n.3, p.792-800, 2019.
- WEBER, O. B.; MONTENEGRO, A. A. T.; SILVA, I. M.N.; SOARES, I.; CRISÓSTOMO, L. A. Adubação nitrogenada e potássica em bananeira 'Pacovan' (*Musa* AAB, subgrupo prata) na chapada do Apodi, Estado do Ceará. **Rev. Bras. Frutic.**, Jaboticabal, v. 28, n. 1, p. 154-157, 2006.

# RENOVAÇÃO DE BANANAL COM PRÁTICAS INTEGRADAS DE USO, CONSERVAÇÃO E REVITALIZAÇÃO DO SOLO.

Carlos Alberto Jacobsen <sup>1</sup>; Bruno Krauss Salvador <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EPAGRI)

## INTRODUÇÃO

O Litoral Norte é a principal região produtora de banana do Estado de Santa Catarina, com aproximadamente 20.000 hectares cultivados, correspondendo a 80% da produção estadual. Com o passar dos anos, diversas áreas de cultivo têm apresentado declínio de produtividade, principalmente em razão de desequilíbrio do solo nos aspectos químico, físico e microbiológico, além de erosão genética das plantas.

As Unidades de Referência Tecnológicas (URT's), consistem em uma efetiva ferramenta de trabalho da extensão rural, em que são adotadas em propriedades rurais, sistemas de exploração validados e recomendados, com o intuito de observação, registro de resultados e posterior divulgação.

## MATERIAL E MÉTODOS

No ano de 2018, município de Luiz Alves/SC, realizou-se a implantação e condução de URT em renovação de bananal, com práticas integradas de uso, conservação e revitalização do solo, em área de 7.500 metros quadrados, fazendo o acompanhamento contábil e gerencial da área.

Dentre as práticas agrônômicas recomendadas e adotadas, destaca-se a renovação genética das plantas, em que foram replantadas mudas micropropagadas em área total, variedade prata, totalizando 900 mudas. Realizou-se o manejo do solo a partir de análise de solo química estratificada nas camadas de 0-10 cm e 10 a 20 cm, no momento da implantação do projeto, 01 ano e 02 anos após. Demais procedimentos adotados foram adubação equilibrada baseada nas análises de solo, implantação de plantas de cobertura de solo, manejo da cobertura do solo com roçadas, utilização de biofertilizantes aeróbicos e monitoramento com controle biológico de pragas.

O plantio das mudas de bananeira ocorreu no mês de fevereiro de 2018 e cerca de três meses depois fez-se o plantio de espécies de cobertura de solo de inverno (nabo forrageiro, aveia e azevém). Posteriormente, na primavera, realizou-se implantação de calopogônio, espécie de cobertura de solo de estação quente.

O biofertilizante aeróbico utilizado foi produzido na propriedade rural, em estrutura de caixa plástica provida de estrutura de canos e motor, objetivando a aeração do produto, composto por água, esterco bovino, farinha de peixe, açúcar e amido de milho. Após misturados os ingredientes, permaneceram em circulação intermitente por oito dias para posterior aplicação na lavoura, com trator e implemento distribuidor de esterco líquido, periodicidade mensal, volume de 2,8 litros por planta em cada aplicação.

O monitoramento de pragas ocorreu de forma visual e no caso da broca da bananeira, adotou-se feromônios sexuais. O controle ocorreu com o inseticida biológico beauvéria.

Além da área da URT, existe na propriedade área de cultivo convencional, em plena produção, sem o uso das práticas da URT, que permite comparação com os resultados da URT.



**Figura 1** - Área da URT, com bananal renovado e cobertura do solo implantada.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Com o acompanhamento contábil e gerencial verificou-se a redução de custos, principalmente com insumos químicos, e aumento da produtividade em relação ao sistema convencional.

Com análise de solo no momento da implantação do projeto, 01 ano e 02 anos após, verificou-se a melhoria nos teores de matéria orgânica e aumento na CTC, bem como a realização de adubação equilibrada, com diminuição do uso de adubos químicos. Observou-se aumento no vigor dos brotos.

A partir de análise microbiológica realizada no solo, constatou-se incremento microbiológico em relação a testemunha.

Através da análises, obteve-se os seguintes resultados mensuráveis:

- Aumento de teor de matéria orgânica de 2,1% para 3,4%
- Aumento na atividade microbiana em 123%
- Aumento da CTC<sub>pH7,0</sub> de 9,41 para 14,10 cmc/dm<sup>3</sup>
- Aumento no peso dos cachos em 1,8 Kg
- Lucro de 57% sobre o faturamento bruto.



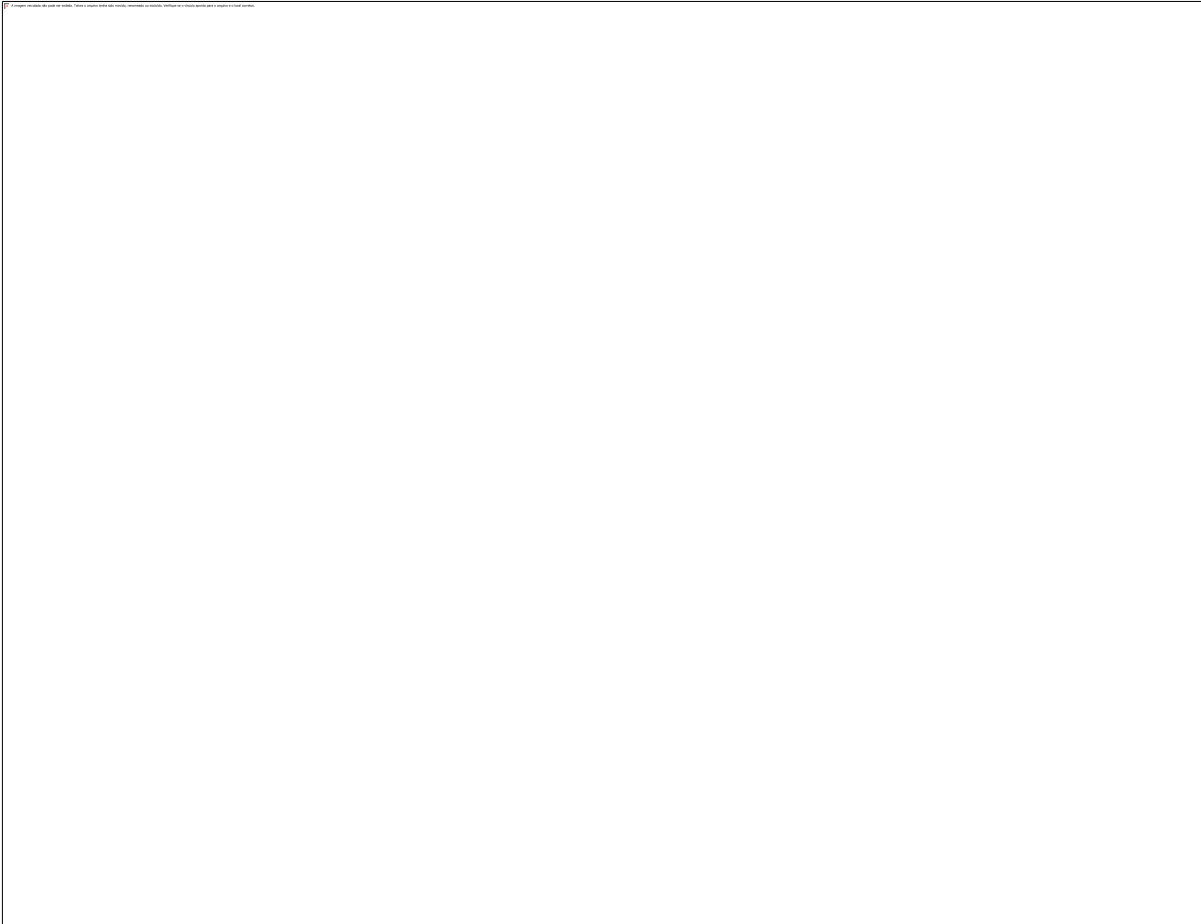
**Figura 2** - Raízes de cobertura de solo, nabo forrageiro.



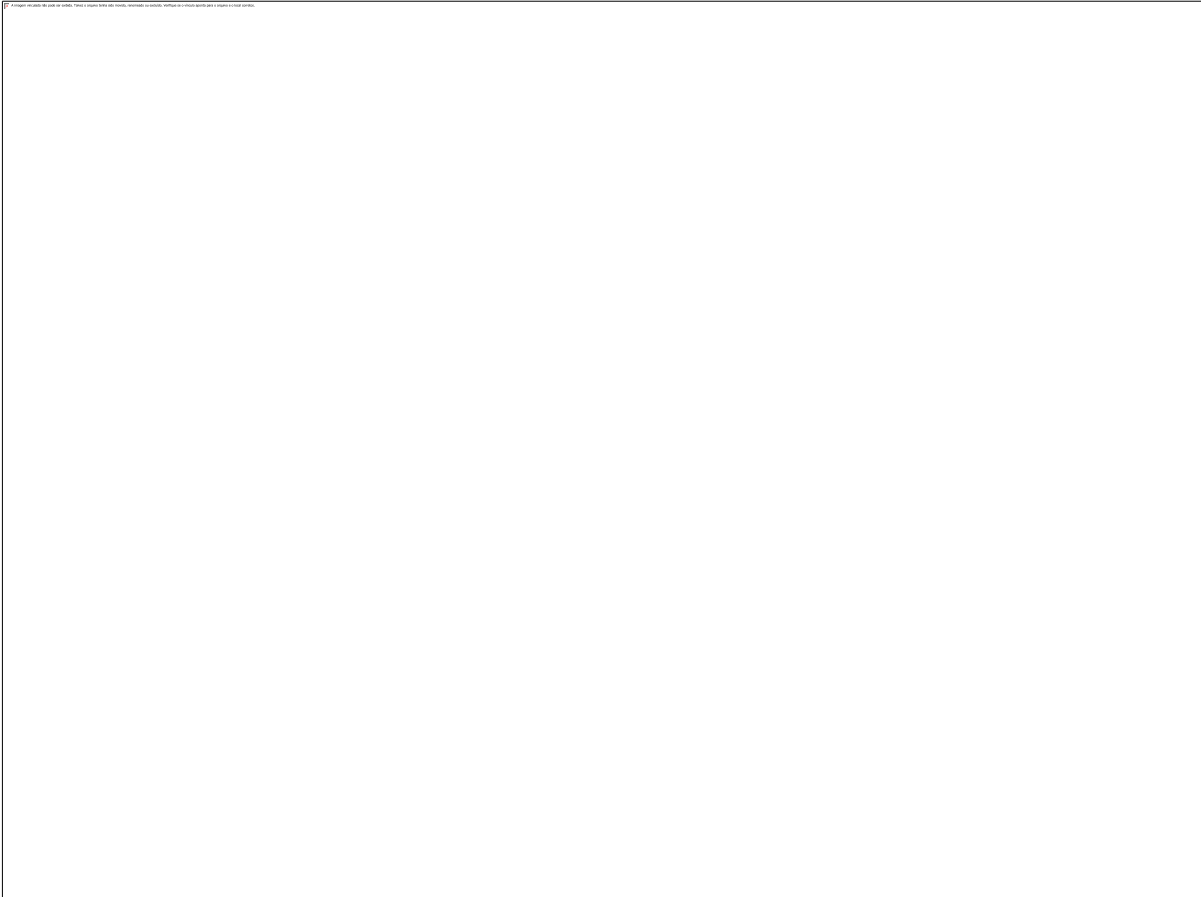
**Figura 3** - Instalação de iscas para monitoramento de moleque da bananeira.



**Figura 4** - Estrutura de produção de biofertilizante aeróbico.



**Figura 5** - Aplicação de biofertilizante na lavoura.



**Figura 6** - Área da URT estabelecida, próximo ao início da produção. Figura 6. Área da URT estabelecida, próximo ao início da produção.

## **CONCLUSÃO**

Como conclusões deste trabalho, observou-se significativas melhorias nas condições químicas, físicas e microbiológicas do solo, que refletiu-se em aumento de produtividade, redução de custos de produção e aumento da renda ao produtor rural.

Acredita-se que as melhorias nas condições do solo contribuem para a sustentabilidade do sistema produtivo, evitando a degradação do solo e ampliando o período de exploração do bananal de alta produção.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradecimentos à instituição EPAGRI, que nos incentivou e forneceu toda a estrutura para realização deste trabalho. Aos colaboradores que assessoraram no processo. Ao agricultor Adélcio Kniss, que nos abriu as porteiras da propriedade e acreditou na proposta de trabalho.

## **REFERÊNCIAS**

Sem considerações.

# RENOVAÇÃO DE BANANAL COM ÊNFASE NO MANEJO DE SOLO

George Livramento <sup>1</sup>; Bruno Krauss Salvador <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EPAGRI)

## INTRODUÇÃO

O litoral no Norte Catarinense é caracterizado pela elevada urbanização das áreas agrícolas, uma agricultura familiar organizada, com diversificação de atividades de alta rentabilidade, baseada na rizicultura, na olericultura, na piscicultura, no cultivo de palmáceas, na bananicultura, além da pesca artesanal e da maricultura. A bananicultura representa mais de 80% da produção catarinense de bananas, sendo as variedades do subgrupo Cavendish dominantes na região. No entanto a estagnação da produtividade e o surgimento de problemas relacionados ao manejo do solo despertaram o interesse em novas propostas de trabalho junto aos produtores e suas organizações.

O plano elaborado em 2011 pelo conjunto de extensionistas, pesquisadores e técnicos das associações de produtores (constituindo o “time da banana”), coordenado pelo líder do projeto na Unidade de Gestão Técnica 06, diagnosticou que os banais do Norte Catarinense, em sua maioria, foram implantados nas décadas de 1970, 1980 e 1990. Portanto, têm idade média superior a 40 anos, e já se encontram tecnicamente na fase do declínio da produtividade, necessitando urgentemente de renovação dos pomares. Esse fenômeno ocorre por várias razões, entre elas: perda do estande (plantas por ha) e da qualidade genética inicial, problemas fitossanitários diversos, uso inadequado de corretivos e fertilizantes químicos e manejo incorreto do solo.

Este plano traçou diretrizes que visavam ao aumento da renda dos fruticultores, promovendo sua adesão a práticas e tecnologias já consagradas pela pesquisa e extensão, dentre elas destacando-se: 1) renovação de banais com clones mais produtivos; 2) recuperação da fertilidade dos solos com o manejo da cobertura verde; 3) monitoramento de pragas e doenças-chave. Para obter os alcances esperados, o projeto focou no uso de Unidades de Referências Técnicas (URTs) como faróis de difusão tecnológica, aliadas aos métodos tradicionais de dias de campo, visitas orientadas e excursões.

A Epagri possui experiências exitosas em pesquisa, extensão e aprendizagem participativa que promovem a interação entre pesquisa e extensão. Seus métodos têm um caráter essencial de aprendizagem durante todo o processo com o exercício da participação, envolvendo agricultores, extensionistas e pesquisadores num enfoque que complementa a pesquisa convencional realizada nas estações experimentais. Sem substituí-la, o enfoque enfatiza a maior participação do agricultor na busca da solução de problemas considerando as especificidades ambientais, sociais, culturais e econômicas dos agricultores e comunidades rurais (BENEZ et al, 2013).

As unidades de referência (URTs) utilizam uma propriedade rural, ou uma parte dela, para avaliar, comparar e acompanhar o desenvolvimento de tecnologias, de modo a ter-se um exemplo local das técnicas propostas. A unidade pode ser de observação, demonstração, avaliação etc., servindo tanto para os técnicos avaliarem a tecnologia em si, como para que os agricultores possam acompanhar o desenvolvimento das mesmas em seu próprio ambiente de trabalho (Gerber, 2016).

Instaladas nas propriedades rurais familiares, essas URTs teriam como tema central a renovação de banais com variedades recomendadas como a ‘Grande Naine’, ‘SCS 452 Nanicão Corupá’ e ‘SCS451 Prata Catarina’, com enfoques locais no manejo adequado da cobertura do solo, no monitoramento de pragas e doenças, nas mudanças na adubação química do solo entre outras tecnologias.

A bananicultura é particularmente importante no Vale do Rio Itapocu, tanto que recentemente os municípios de Jaraguá do Sul, Schroeder, São Bento do Sul e Corupá receberam o reconhecimento de uma Indicação Geográfica, a Denominação de Origem “Banana da Região de Corupá”- aprovada

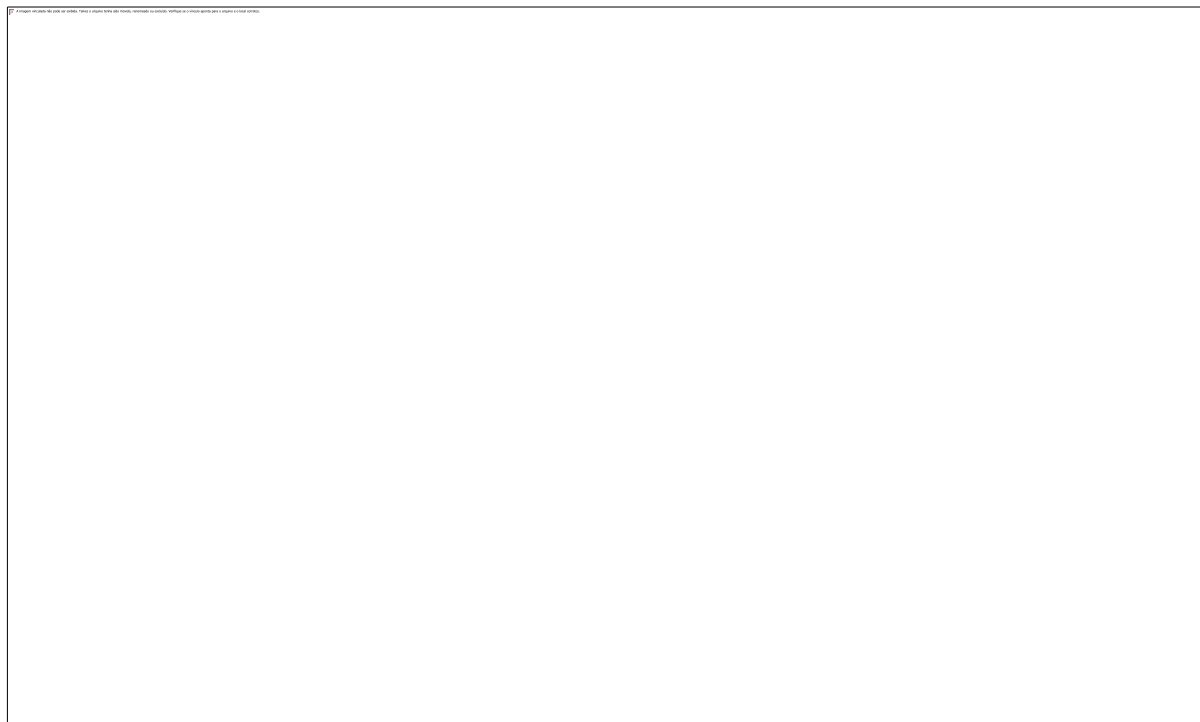
pelo Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI). A bananicultura é uma atividade agrícola centenária em Corupá, considerada como a Capital Catarinense da Banana, e que passou por diversas fases, destacando aquelas onde a Associação de Crédito e Assistência Rural do Estado de Santa Catarina (Acaresc) introduziu as modernas técnicas de manejo em uso no restante do Brasil e a Empresa de Pesquisa Agropecuária de Santa Catarina (Empasc) desenvolveu novas tecnologias de cultivo adaptadas ao clima subtropical, bem como aprimorou o manejo pós-colheita. Estas instituições, representadas pela Epagri desde 1991, aliado ao associativismo combativo, consolidou Corupá como a 3ª maior cidade produtora de bananas do Brasil em quantidade e área de cultivo (IBGE, 2020) e um polo exportador da fruta para o Mercosul na última década (EPAGRI/CEPA, 2019).

Neste cenário, as pequenas propriedades de bananicultores apresentam níveis diferentes do uso das tecnologias ofertadas pela Epagri, relevo ondulado e questões ambientais relevantes e que conferem um desafio na condução dos trabalhos de extensão rural.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

Os trabalhos iniciais de instalação da URT aconteceram no município de Corupá em 2012 com a busca por um agricultor colaborador, cujo perfil e necessidades fossem adequados aos objetivos propostos. Em meados de julho o Sr. Álvaro Gessner, bananicultor há quarenta anos, após uma visita técnica, relatou dificuldades de resolver problemas de produtividade de uma área específica da propriedade. Mesmo utilizando o mesmo manejo de doenças foliares, da adubação química e das plantas como um todo, esta área em particular tinha uma produtividade de cerca de 22 toneladas por hectare, enquanto as demais possuíam médias de 32 toneladas por hectare. A análise química do solo não indicava diferenças significativas que impedissem ou justificassem estes números inferiores.

Assim, em novembro de 2012, definiu-se a montagem da URT, seguida de um diagnóstico da propriedade e da área específica a ser trabalhada, aplicando o método de avaliação de populações (ANDREOLA et al., 2013). A interpretação dos dados explica bem a necessidade de renovação, visto que a idade do bananal da gleba era de 50 anos, com uma variedade local conhecida como 'Imperial', de plantas altas, cachos desuniformes, peso variado, espaçamento inadequado, com um estande de 1.200 plantas por hectare.





**Figura 1** - Aspecto geral da propriedade estudada. Acima, em destaque, área da URT.

O problema central era a baixa produtividade relacionada ao número de plantas por hectare (1200 pl/ha), abaixo do recomendado de 1600 plantas por hectare, a grande variação do tamanho e formato dos cachos, decorrente da idade avançada do bananal, além da altura elevada das plantas, característica da variedade “Imperial” presente. Este conjunto de fatores dificultava que o produtor obtivesse uma colheita satisfatória e o impedia ainda de encontrar soluções utilizando sua experiência de 40 anos.

Iniciado o processo metodológico, o extensionista procurou esclarecer dúvidas do colaborador e firmar os acertos técnicos e de manejo da área a serem executados. Para tanto foram realizadas visitas técnicas à propriedade, abordando temas relacionados com aqueles propostos pelo planejamento da Epagri.

Um dos acertos fundamentais foi a continuação do manejo das principais doenças foliares da bananeira – a sigatoka amarela e a sigatoka negra – fundamentais para qualquer bananal comercial, pois impactam diretamente sobre a área foliar que sustentará a produção. Este manejo era composto pela retirada de folhas muito manchadas pela doença (desfolha) e do controle químico por meio de pulverizações de uma calda de óleo mineral, água e fungicidas, e realizado pelo sistema de préaviso biológico, tecnologia aprimorada pela Estação Experimental de Itajaí (EPAGRI, 2016b).

O manejo do bananal executado pelo produtor de forma rotineira é o preconizado pela extensão rural. Os itens-chave deste manejo são: o desbrote dos rebentos, mantendo o sistema de seguidor: mãe, filha e neta, essencial para concentrar a energia nos cachos em produção. Além disso, é importante o amarrido das plantas após o florescimento por causa da ação dos ventos, e ainda a retirada do “coração” e podas das duas últimas pencas (LIVRAMENTO; NEGREIROS, 2016).

A implantação de uma URT de renovação com manejo de solo pode ser assim resumida:

- a) Definir parte do bananal (um hectare, meio ou menos ainda), onde será feita a renovação, escolhida por critérios como baixa produtividade, troca de variedades, ou outro parâmetro produtivo (ANDREOLA et al., 2013). Importante não confundir renovação com a reposição de plantas, prática realizada rotineiramente pelos produtores, que colocam mudas no meio de espaços vagos no bananal;
- b) Coleta de amostra de solo para avaliar as condições gerais e definir pontos a corrigir ou mesmo detectar excessos ocasionados pela adubação química: análise química, granulométrica e nematológica;
- c) Recomendar, após laudo emitido, as adubações de plantio e de manutenção do pomar (SOCIEDADE..., 2012), levando-se em conta o tempo que a área está em produção, os tipos e quantidades de adubos formulados usados (Tabela 2). Também deve-se verificar a necessidade e o tipo de calcário indicado pelo laudo; lembrando que a calagem, quando necessária, é a 1ª prática a ser realizada;
- d) Examinar as plantas na área a renovar, determinando aquelas que florescerão nos próximos meses, ou estão em floração ou com o cacho já em crescimento. Realizar, em todas as plantas, o desbrote total, não deixando qualquer broto. Esta atividade deve ser repetida, pelo menos mais uma vez. Nas plantas com cacho, é feita a desfolha mais intensa, deixando apenas de três a cinco folhas, de modo que as plantas consumam suas reservas do rizoma enchendo o último cacho;
- e) Marcar as covas das novas plantas, no espaçamento de 2,5 metros entre linhas e 2,5 metros entre plantas, num total de 1.600 plantas por hectare (LIVRAMENTO; NEGREIROS, 2016), adubando no fundo da cova com a dose de fósforo (P) recomendada pela análise química e utilizando como fonte

o superfosfato triplo. Complementar a cova com, pelo menos, dois quilos de adubo orgânico de cama de aves peletizado. Caso ocorra a coincidência com uma planta viva, esta deve ser eliminada;

f) Transplantar as mudas de laboratório para sacos de três litros com substrato adequado e adubadas com adubo foliar. As mudas são colocadas em viveiro sombreado, depois a sol pleno e, preferencialmente, devem ser plantadas no local definitivo entre os meses de outubro até fevereiro (Figura 3 A, B e C) (BELTRAME et al., 2016);

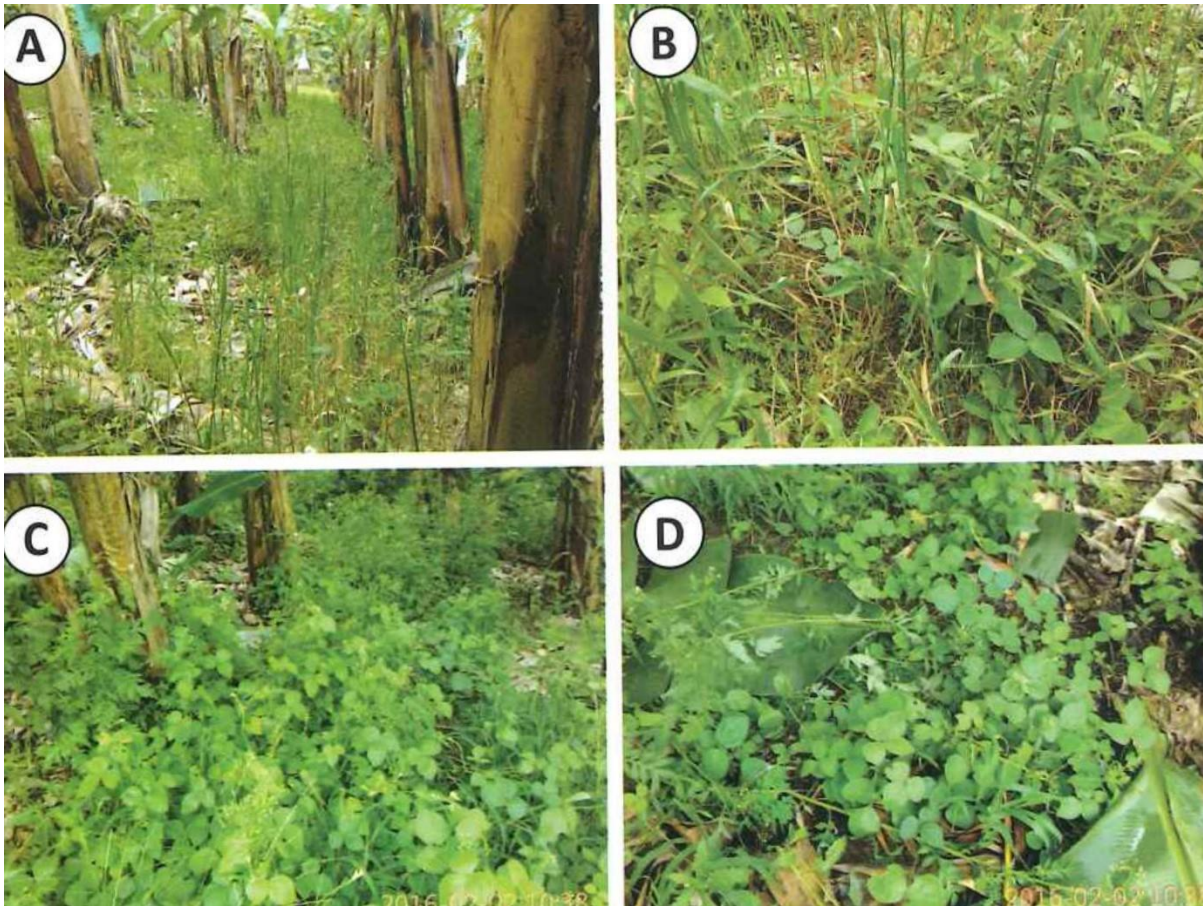
g) Semear a lanço no início do mês de maio a primeira camada das espécies de cobertura de solo, composta de uma mistura de aveia-preta (*Avena strigosa*) 5 a 10 kg/ha, azevém anual (*Lolium multiflorum*) 15 a 20 kg/ha, ervilhaca (*Vicia sativa*) 5 a 7 kg/ha e nabo forrageiro (*Raphanus sativus*) 5 a 7 kg/ha, espécies anuais de inverno (Figura 4 A, B, C e D) (LIVRAMENTO; NEGREIROS, 2016);

h) Fazer a colheita normalmente dos cachos nas plantas remanescentes, eliminando posteriormente os pseudocaulos. Voltar a desbrotar intensivamente, de forma a esgotar as reservas dos rizomas remanescentes;

i) Adubar, com base no resultado da análise química, em cobertura na área total, com N e K, com as fontes sulfato de amônio (N) e cloreto de potássio (K). Por fim, após o início do florescimento, procede-se o amarrio das plantas, e o produtor inicia a marcação das primeiras plantas para anotar os dados solicitados;

j) Nesta fase inicial é necessário um controle mais intenso do moleque da bananeira (*Cosmopolites sordidus*), inseto que ataca o rizoma da bananeira, feito com o sistema de armadilhas tipo queijo polvilhado com 20 gramas de inseticida biológico à base de *Beauveria bassiana*. Após a secagem natural das plantas de cobertura, inicia-se o controle químico seletivo, com uso de pulverizadores costais, direcionado às diversas espécies de *Commelina* sp, plantas espontâneas, agressivas e hospedeiras da virose CMV (LICHTEMBERG et al., 2005).;

k) Semear em novembro as plantas de cobertura de solo de verão, que no litoral do Norte Catarinense, pela ausência de geadas ao nível do solo, acabam por se tornar perenes. Das quinze espécies testadas pela E.E.Itajaí em propriedades (LIVRAMENTO; NEGREIROS, 2016), foram escolhidas as três mais promissoras: Lab Lab, (*Lablab purpureus*), Calopogônio (*Calopogonium mucunoides*) e soja perene (*Neonotonia wightii*). Estas são implantadas em faixas, de forma solteira ou misturadas e a lanço, para que o produtor avalie o comportamento de cada uma, suas vantagens, características e o modo de manejo mais adaptado a sua rotina. Dessas três, destaca-se a leguminosa lab lab, por ser bem vigorosa, ocupar rapidamente os espaços, reproduzir com facilidade, sendo ideal para áreas novas muito infestadas de invasoras. A leguminosa calopogônio tem um crescimento mais lento, mas cobre o solo, reproduz fácil, tem folhas menores e mais volumosas, criando rapidamente uma cobertura do solo. Já a soja perene tem o porte menor, com folhas e ramos mais delicados e demora mais tempo para se estabelecer. No entanto, uma vez estabelecida, por volta de dois ciclos, se espalha vigorosamente e ocupa totalmente o solo, criando uma massa muito grande de resíduos (Figuras 2 A, B, C e D). A quantidade recomendada destas espécies varia entre 10 a 15 kg/ha, que devem ser bem distribuídas na área, de preferência em dias de chuva para acelerar a germinação. Também pode ser feita em etapas, permitindo um melhor aproveitamento das sementes.



**Figura 2** - Cobertura de solo implantada.

1) No mês de maio do ano seguinte, novamente semear as plantas de inverno, sobre aquelas de verão, formando nova cobertura nos espaços ainda não ocupados, diminuindo as possibilidades de germinação das plantas daninhas. Estes ciclos devem ser mantidos até que a cobertura de solo esteja estável e as invasoras sob controle.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados apresentados estão divididos em quatro focos, sendo: 1) tomada de dados pelo produtor; 2) fertilidade do solo; 3) resultados da URT como estratégia de extensão rural e 4) análise econômica focada nas receitas e custos da adubação.

O produtor foi orientado a anotar cinco dados de fácil leitura do bananal em implantação, os quais a pesquisa comprovou correlação com a produtividade. A metodologia é simples: escolher cem plantas em início de floração, marcá-las com uma plaqueta de alumínio numerada, anotar a data, medir a altura do pseudocaule do chão até a saída do engajo com uma trena e a circunferência do pseudocaule a 30cm do solo com uma fita métrica. Na colheita do cacho da planta marcada, anotar o número de folhas viáveis da planta, o número de pencas e o peso do cacho. A tomada de dados foi repetida em cada ciclo de florescimento ou safra. O procedimento foi repetido durante seis safras.

A análise das características vegetativas das plantas demonstram que a altura média do pseudocaule na 1ª safra foi de 2,31m e estabilizou-se em 3,10m, e a circunferência do pseudocaule na 1ª safra foi de 0,69m e estabilizou-se em 0,95m. Isto confirmou as características esperadas da variedade escolhida que tem porte baixo, pseudocaule esbelto, necessitando de amarrão ou escoramento após o florescimento. Observou-se comportamento típico, com crescimento dos dois parâmetros nas três primeiras safras, e estabilização nas demais, sendo que a 5ª safra mostra o efeito do inverno intenso

daquele ano relacionado ao comportamento no clima subtropical, especialmente em Corupá, com sua oscilação térmica diária e mensal elevada.

Com relação ao número de folhas viáveis (limpas ou com manchas controladas de sigatoka amarela ou negra), iniciou no 1ª safra em 9,5 aumentando para 12, retroagiu para 11,2 na 5ª colheita devido à perda de folhas com o frio intenso, e voltou a subir para 13 na 6ª colheita. O número de pencas mantidas no cacho (o produtor retira a chamada penca falsa e mais uma) no momento que faz a retirada do “coração” variou de 7,6 pencas no 1º ciclo, já que os cachos eram menores, e estabilizou em 12, mas também sofreu influência na 5ª safra com valores de 10,7 pencas. Nestes dois parâmetros pode-se verificar a qualidade do controle fitossanitário do bananal, relacionado ao número de folhas viáveis na emissão do cacho, pois quanto maior o número de folhas, melhor foi o controle das doenças foliares, o que reflete no enchimento dos frutos. Recomenda-se uma folha viável para cada penca. Esta relação positiva foi encontrada na URT e está evidente ao correlacionar o número de pencas em função do número de folhas viáveis em cada safra, com valores positivos de 0,9891, indicando que o manejo de folhas e pencas está dentro do recomendado.

Quanto ao peso do cacho com o engaço, avaliado antes da embalagem no galpão ou “packing house”, iniciou em 31,7kg (1º ciclo) e estabilizou-se depois da 3ª safra em 42,0kg. Estes valores foram transformados em produtividade pela multiplicação do peso médio pelo número de plantas por hectare (1.600). Verifica-se o aumento crescente da produtividade durante o crescimento em tamanho das plantas, mas partindo de uma produtividade inicial elevada, 50,7t ha-1 no 1º ciclo, se comparada com a produtividade anterior à URT (22,5t ha-1), estabilizando-se na quarta safra em 69t ha-1, valor esperado em bananicultura na região (EPAGRI,2016b). A partir da 4ª safra, ocorre uma oscilação por influência climática do frio na 5ª safra, e uma recuperação na 6ª safra. A expectativa é que até o décimo quinto ano esta oscilação ocorra a cada evento climático adverso, e depois uma queda gradual até que seja feita uma nova renovação.

Ao correlacionar a influência do número de pencas em cada cacho no peso médio total de cada cacho, tem-se uma curva crescente ao longo das seis safras, confirmando as expectativas da coleta destes dois parâmetros e seu uso para acompanhamento do bananal. Por sua vez, o número de pencas por cacho tem uma correlação positiva de 0,9891 com o número de folhas viáveis na colheita, indicando novamente o correto manejo das doenças foliares e das demais práticas de condução do bananal.

Verificou-se influência do mês de florescimento da planta no peso médio do cacho, com uma diferença entre 25 a 50%, um fator que influencia a produtividade do bananal no subtropical, já que a oscilação térmica mensal é elevada ao longo do período. Os meses de junho, julho e outubro apareceram como os de menor peso, e os meses de dezembro a março os de maiores, resultando a comprovação do fator clima sobre a produtividade do bananal, independente da origem genética e do manejo realizado (NEGREIROS; MARO, 2015b).

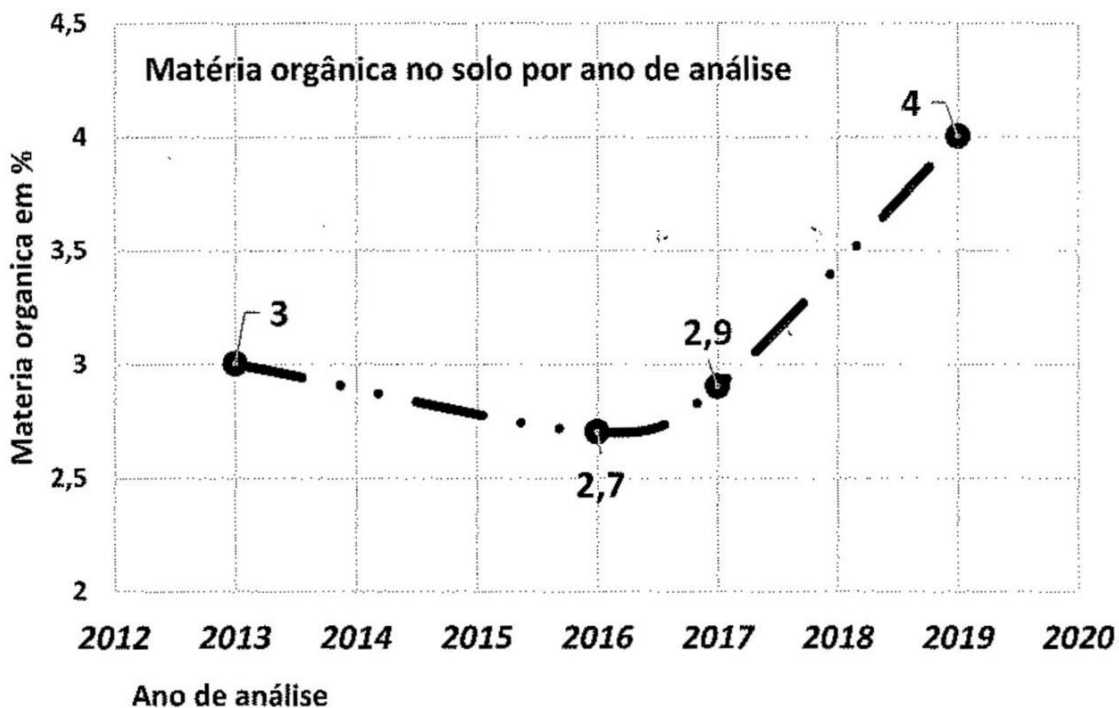
Outra característica que está vinculada ao clima é o “tamanho” das plantas. Os pseudocaulos que floresceram nos meses com bastante variação térmica diária (julho, outubro e novembro) são menores que aqueles crescidos sob os meses com dias quentes (janeiro a maio), com menores variações térmicas diárias (NEGREIROS; MARO, 2015b).

A introdução da data da colheita de cada cacho na avaliação proposta a partir da 5ª safra revelou a heterogeneidade dos ciclos dentro de um bananal, onde cada planta apresenta sua própria fenologia, num comportamento único entre as frutíferas. Assim, mesmo que as plantas tenham uma origem genética única, um ambiente do solo estável, adubação e tratamentos culturais homogêneos e sofram a mesma influência climática, elas têm comportamentos diferentes, mas no conjunto permitem ao bananicultor colher um volume variável de produção semanal ou quinzenal durante o ano em função de sua área plantada. Observou-se número médio de dias entre as duas florações, com o respectivo número de plantas em cada conjunto de florações. Constatou-se que a quinta floração concentrou-se

em dois meses (dez. 2017 e jan. de 2018) e a sexta já teve 5 meses, de out. de 2018 a fev. de 2019, variando de médias de 307 a 426 dias. Ou seja, as mesmas cem plantas escolhidas em dezembro e janeiro que tiveram dois meses de floração acabaram por ter cinco meses de intervalo na 6ª floração. O mesmo ocorre no intervalo entre as colheitas, que evidencia a falta de sincronização das plantas, pois tem-se um período de três meses na primeira colheita (março, abril e maio) e de seis meses na segunda colheita (janeiro a julho). Por isso, torna-se difícil a programação das colheitas nos climas subtropicais, já que o número de dias entre as diversas fases fenológicas é muito variável, mesmo analisando as mesmas plantas a cada ciclo.

A fertilidade química do solo foi acompanhada com análises químicas tradicionais, desde o ano de 2013 até 2019. Houve uma evolução positiva na diminuição da acidez total do solo, com o aumento do pH de 4,8 (antes da implantação) até o valor de 5,5 (6º ciclo) em 2019. Em 2013 a recomendação de adubação indicou a necessidade do uso de calcário dolomítico, que foi realizada apenas em 2016, em cobertura, pois não é possível o revolvimento do solo devido à inclinação das áreas e à presença de pedras. A correção a lanço foi realizada somente em 2016, e logo se observou o efeito sobre os valores de pH avaliados. De forma análoga, a correção do pH do solo liberou uma grande quantidade de fósforo retido no solo por anos de aplicação de adubos formulados. O efeito positivo da calagem também é nítido na curva ascendente dos teores de cálcio e magnésio no solo. Os teores alcançados são satisfatórios, mas existe uma pequena curva descendente, que pode estar relacionada à suspensão total das adubações de superfosfato triplo, uma fonte de cálcio secundária importante. Assim, talvez seja necessário o uso de calcários com baixíssimos teores de Mg para estabilizar os valores de cálcio e manter a relação entre Ca/Mg em níveis ideais, essencial para o correto crescimento de todos os tecidos da planta.

Um dos objetivos da implantação da URT era o aumento dos teores de matéria orgânica no solo, como forma de melhorar as condições de nutrição das bananeiras. Na figura 03, observam-se os valores de matéria orgânica em % do volume de solo, e o primeiro período de adaptação do solo ao sistema, com diminuição dos teores inclusive, seguida de um aumento significativo do teor. Os resultados de análises feitas em duas profundidades, 0 a 10cm e 10 a 20cm, como forma de melhor caracterizar estas mudanças dos teores, deixam claro que existe uma diferença entre as duas camadas. Pode-se verificar que os teores da camada inferior de 10 a 20cm em 2019 equivalem aqueles da camada superior 0 a 10cm do ano de 2017, e que os teores da camada superior 0 a 10cm em 2019 estão em 4,6%, muito próximos da meta de 5% estabelecida para a URT. Isto em apenas dois anos, e quando se analisa que em três anos ocorreu um acúmulo de matéria orgânica estável de até 67% e que a tendência é que este valor aumente ao longo dos próximos anos, acredita-se que este objetivo foi alcançado.



**Figura 3** - Teores médios de matéria orgânica em percentagem do volume presentes nas amostras de solo entre os anos de 2013 a 2019.

Os objetivos iniciais da URT, como já explicado anteriormente, procuravam reunir numa única propriedade uma série de tecnologias da Epagri desenvolvidas ao longo de 30 anos ou mais de pesquisa e extensão rural. Tais tecnologias, juntas, serviriam como modelo e fonte de referência técnica aos bananicultores e técnicos envolvidos na atividade (LIVRAMENTO; NEGREIROS, 2016). Além disso (e o mais importante), elas deveriam resolver os problemas reais apontados pelos produtores, trazendo mais informações para aprimoramento técnico de todos os envolvidos. Na Tabela 1 estão listados os eventos coletivos registrados no sistema de acompanhamento das atividades de extensão rural da Epagri com as URTs inseridas. Observa-se que a cada ano, desde 2015, foram realizados dias de campo com a participação de bananicultores e técnicos.

Considera-se como ponto central da proposta a mudança na forma e nos tipos de adubos químicos utilizados, ou seja, a troca dos adubos formulados (conhecidos como farelados) por adubos simples. Esta mudança tem um componente importante, já que valoriza os resultados da análise química do solo e permite a dosagem mais precisa de cada nutriente. Os valores da adubação recomendada foram 11% inferiores em relação ao início da URT, R\$2.409,79 contra R\$ 2.686,88 e evoluem para 39% de economia no momento que o produtor-parceiro não necessitou utilizar o adubo fosfatado (superfosfato triplo) R\$ 1.920,77. Nos componentes de custo da bananicultura, depois da mão de obra contratada para colheita e alguns tratamentos culturais, os valores referentes à adubação foram os mais elevados, podendo afetar a rentabilidade final. Além da redução de custos, o aumento de produtividade contribuiu para a análise da viabilidade econômica deste sistema de produção, em que na área da URT, entre os anos de 2013 a 2019, obteve-se produção e renda bruta, 2,47 e 2,68, respectivamente, quando comparamos com os índices obtidos antes da implantação do sistema. Além deste resultado, pode-se comparar a área da URT com os demais hectares da propriedade, onde entre 2013 a 2019 a URT significou um acréscimo de 19,6% a mais de produção, e uma renda 20,76% sobre o total.

Com base nestes dados, pode-se comprovar a efetividade da mudança proposta pela metodologia da URT. A nova proposta mostra-se viável, tanto do ponto de vista econômico como de sua sustentabilidade, apesar de sua simplicidade por não envolver outras variáveis normalmente utilizadas em análises econômicas de propriedades.

**Tabela 1** - Eventos de extensão realizados na Unidade de Referência Técnica, no período de 2015 a 2019.

Evento extensão	Quantidade	Público participante	
		Agricultores	Técnicos
Dia de Campo	<b>5</b>	<b>119</b>	<b>38</b>
2015	1	10	5
2016	1	34	12
2017	1	32	6
2018	1	16	13
2019	1	27	2
Visitas técnicas	<b>5</b>	<b>99</b>	<b>6</b>
Curso Jovens	2	41	3
IFSC Rio do Sul	1	13	1
UNOESC	2	55 (alunos)	2
Excursões	<b>2</b>	<b>48</b>	<b>8</b>
COFAI	1	28	4
LUIZ ALVES	1	20	4

## CONCLUSÃO

A Unidade de Referência Técnica (URT) em renovação de bananais e manejo de solo instalada em Corupá alcançou os objetivos planejados pela Epagri em 2012. Foram seis anos de trabalhos conjuntos entre o agricultor colaborador, os extensionistas municipais e a equipe de pesquisa de bananicultura da Epagri/EEI.

Durante os anos de 2013 a 2019, destacam-se os principais alcances e resultados:

- Aumento do teor médio de matéria orgânica no solo da área;
- Melhoria na estrutura física do solo, apesar de não avaliada diretamente;
- Aumento da produtividade média da área para 63,5t ha<sup>-1</sup> (incluindo engaços), significando um incremento de produtividade 41,5t ha<sup>-1</sup> na área, e um incremento de 28,5t ha<sup>-1</sup> sobre o alcançado pelo produtor no restante da propriedade;
- Resolução do problema de baixa produtividade apresentado pelo agricultor de forma concreta;
- Adoção pelo agricultor colaborador da tecnologia nas demais áreas de produção;
- Economia no uso de adubos químicos por parte do produtor, sem queda de produtividade;
- Divulgação da tecnologia por meio de cinco dias de campo com 119 bananicultores e 38 técnicos presentes, excursões e visitas técnicas com 147 agricultores e 14 técnicos;

- Adoção das práticas de uso de plantas de cobertura, renovação de bananais e redução do uso de herbicidas por produtores de outros municípios;
- Capacitação de técnicos da Epagri, tanto extensionistas como pesquisadores, em manejo do bananal com foco na sustentabilidade do solo;
- Reconhecimento da Epagri como empresa de referência em pesquisa e extensão rural em bananicultura.

## **AGRADECIMENTOS**

A Epagri e os autores agradecem profundamente ao Sr. Álvaro Gessner, sua esposa Heldigard Gessner e seu filho Fabio Gessner, pela confiança na proposta técnica, no empenho e na execução das diversas etapas, por seu espírito colaborativo em cada visita, conversa e evento realizado em sua propriedade. A troca de conhecimentos resultou em algo inovador, tecnicamente viável e simples de ser aplicado pelos demais bananicultores de todo o litoral da mesorregião Norte Catarinense.

Aos parceiros da Associação dos Bananicultores de Corupá, representados pelos seus técnicos e sua diretoria, que sempre apoiaram todos os eventos e ações técnicas realizadas.

À Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente de Corupá, por meio de seus técnicos e demais funcionários, pelo apoio técnico e logístico para a realização dos eventos coletivos.

Aos pesquisadores que consolidaram todos os conhecimentos utilizados nesta unidade de extensão, Luiz Alberto Lichtemberg, Jorge Luiz Malburg e Robert Harry Hinz. Ainda, um agradecimento especial ao ex-colega pesquisador da Estação Experimental de Itajaí, Faustino Andreola, que de forma inovadora trouxe para nossa região esta concepção de manejo de solo como a base para o sucesso das culturas agrícolas.

## **REFERÊNCIAS**

- ANDREOLA, F.; MILANEZ, J. M.; LICHTEMBERG, L. A.; NEGREIROS, R. J. Z.; HINZ, R. H. Renovação de bananais. Florianópolis, SC: Epagri, 2013. 2p.
- BELTRAME, A. B.; NORA, I.; SCHERER, R. F.; NEGREIROS, R. J. Z.; MARO, L. A. C.; PERUCH, L. A. M.; SÔNEGO, M. Jardins clonais de plantas fornecedoras de explantes de bananeira: Implante e renove seu bananal de origem genética e qualidade fitossanitária comprovada. Florianópolis: Epagri, 2016. 6 p.
- BENEZ, M. C.; GOMEZ, C. U.; PINHEIROS, S. L. G.; SIMON, A. A. (org) Pesquisa-Extensão e aprendizagem participativa (PEAP): A formação de equipes interinstitucionais e a implementação de dez experiências-piloto em Santa Catarina. Florianópolis: Epagri, 2013, 176p. (Epagri. Documentos, 244).
- EPAGRI. Avaliação de cultivares para o Estado de Santa Catarina 2015/2016. Florianópolis, 2016a. 156p. (Epagri. Boletim Técnico, 171). EPAGRI. Sistema de Produção Integrada de Banana - Garanta seu mercado. Florianópolis: Epagri, 2016b. 6 p.
- EPAGRI/CEPA. Síntese Anual da Agricultura em Santa Catarina: 2018-2019. Florianópolis: Epagri; Cepa 2019. 197p.
- GERBER, R. H. (Org) Aspectos metodológicos da extensão rural e pesqueira do estado de Santa Catarina. Florianópolis: Epagri, 2016. 152p. (Epagri, Documentos, 251).



IBGE. Censo Agropecuário 2017. Disponível em <http://www.ibge.gov.br> Acesso 01/03/2020.

LICHTENBERG, L. A.; MALBURG, J. L.; SCHMITT, A. T.; HINZ, R. H.; ZAFFARI, G. R.; GONÇALVES, M. I. F. XIV Curso de Bananicultura. Florianópolis, SC: Secretaria de Agricultura e Abastecimento – EPAGRI, 2005. 184 p.

LIVRAMENTO, G.; NEGREIROS, R. J. Z. Banana: Recomendações técnicas para o cultivo no litoral norte de Santa Catarina. Florianópolis: Epagri, 2016. 101p (Epagri. Sistemas de Produção, 49).

NEGREIROS, R. J. Z.; MARO, L. A. C. Características Vegetativas de Bananeiras do Subgrupo Cavendish Cultivadas em Condições Subtropicais. In: CONGRESSO LATINO-AMERICANO E DO CARIBE DE BANANAS E PLÁTANOS, 3, 2015, Corupá, Sc. Resumos... Cruz das Almas, BA: Embrapa, 2015a.

NEGREIROS, R. J. Z.; MARO, L. A. C. Influência das Condições Climáticas Subtropicais em Características Agronômicas de Bananeiras de Cultivar do Subgrupo Cavendish. In: CONGRESSO LATINO-AMERICANO E DO CARIBE DE BANANAS E PLÁTANOS, 3, 2015, Corupá, Sc. Resumos... Cruz das Almas, BA: Embrapa, 2015b.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIENCIA DO SOLO. Comissão de Química e Fertilidade do Solo (CQFS-RS/SC). Manual de adubação e de calagem para os estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina. 12. Ed. Porto Alegre: SBCS/Núcleo Regional Sul, 2012. 400p.

SOTO B., M. Banano: cultivo y comercialización. 2.ed. Tibás, Costa Rica: Litografia e Imprensa LIL, S.A., 1992. 649p.

# INFLUÊNCIA DE DIFERENTES QUANTIDADES DE PERFILHOS NO DESENVOLVIMENTO DO CACHO DA BANANEIRA

João Pedro Lima Florentino Alves Ferreira <sup>1</sup>; Charlismilã Amorim do Couto <sup>1</sup>; Juliana Maria de Oliveira Alves <sup>1</sup>; Aline Oliveira de Castro <sup>1</sup>; Mariana Viana Gonçalves <sup>1</sup>; Eli Regina Barboza de Souza <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal de Goiás

## INTRODUÇÃO

A banana (*Musa* sp.) é um dos alimentos consumidos do Brasil, e possui teores nutricionais e energéticos elevados, sendo sua produção destaque na agricultura brasileira, tendo o país produzido 6,7 milhões de toneladas com rendimento de 14,72 ton/ha em 2020 (SOARES, et al. 2020; IBGE, 2020). Pode ser consumida *in natura*, frita, assada, cozida, em doces caseiros ou em produtos industrializados como passas, doces, chips, polpas, álcool, além de ser uma fruta apreciada por pessoas de todas as idades e classes sociais. (OLIVEIRA et al., 2021).

Há necessidade de aprimoramento de técnicas dessa cultura no país, haja visto que esses frutos apresentarem alta variação no padrão de qualidade, afetando o escoamento para mercados externos e consequentemente a comercialização. Essa produção com padronização principalmente em produtos para exportação de mercado depende de fatores como solos e nutrição das plantas, drenagem e irrigação, tipos de cultivares cultivadas, densidades de plantio, manejo de rebentos e gestão da doença, sendo que a deficiência em qualquer um desses fatores pode impactar negativamente na qualidade e produtividade dos frutos (PANIGRAHI et al., 2021).

Por tudo isso, os estudos e pesquisas na área da bananicultura, realizados pela comunidade acadêmica e outras instituições, constituem ferramentas essenciais de melhorias na produção e tecnificação da atividade dos agricultores, gerando mais lucros, qualidade e sustentabilidade. Com esse intuito, o presente experimento tem como objetivo analisar a condução de bananeiras com diferentes quantidades de perfilhos, e observar a influência desse fator no tamanho final e peso dos cachos. Visando, assim, maior qualidade de frutos e melhorias para a sua comercialização pelo produtor, tanto no mercado nacional, quanto no internacional.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Escola de Agronomia da Universidade Federal de Goiás, no município de Goiânia, Goiás. As mudas de bananeira da cultivar BRS Conquista, foram micropropagadas e adquiridas da empresa MultiPlantas com 7 cm de altura e três folhas viáveis. O espaçamento da área é 2x2 m, onde possuem três tratamentos, que consistem em conduzir as mudas em número de perfilhamentos diferentes T1: 1 perfilho, T2: 2 perfilhos e T3: 3 perfilhos, de modo que, cada um destes terá 5 repetições com 4 plantas por repetição, totalizando assim, 60 plantas a serem utilizadas.

As características de produção avaliadas serão avaliadas no primeiro ciclo de produção sendo eles: massa do cacho (kg), massa do engaço (kg), comprimento do engaço (m), diâmetro do engaço (mm), número de pencas, número de frutos/pencas, número de frutos, número de frutos inviáveis. Sendo as medidas com o uso de uma régua graduada e os resultados serão expressos em centímetros (cm) e uma balança graduada.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste F a 5% de probabilidade e quando significativo foi realizada a análise de regressão.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As variáveis analisadas no primeiro ano do ciclo de produção apresentaram diferenças estatísticas para massa do cacho, número de pencas e massa do engaço, sendo que a massa do cacho, número de pencas e diâmetro do engaço, sendo que apresentou resultados superiores quando a bananeira estava com apenas um número de perfilho e o tratamento que apresentou resultados inferiores foi o que estava sendo conduzida com três perfilhos, até nas variáveis que não diferiu estatisticamente, foi numericamente inferior aos demais tratamentos.

**Tabela 1.** Massa do cacho (MC); Número de pencas (NP); comprimento do engaço (CE), Diâmetro (DE), e massa do engaço (ME); média do número de frutas por penca (NFP); número de frutos (NF).

Tratamento	MC (kg)	NP	CE (cm)	DE (cm)	ME (kg)	NEP	NF
1	12,11 a	10,43 a	82,24 a	4,95 a	1,10 a	13,85 a	14,00 ab
2	9,77 b	9,60 b	85,31 a	4,67 ab	1,05 a	13,44 a	14,00 a
3	10,71 b	8,71 c	81,41 a	4,42 b	0,99 a	13,28 a	13,00 b
CV (%)	15,21	11,27	17,72	12,20	28,73	9,93	14,67

\*Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Comparando os valores de desempenho do cacho da variedade ‘BRS Conquista’ com outros trabalhos a massa do cacho 12,11 kg e o número de pencas 10,43 apresentaram valores superiores com o trabalho desenvolvido por Pereira et al., 2008 que apresentaram os valores 11,80 e 9,00 respectivamente, para as mesmas variáveis analisadas e apresentou dados de número de frutos por penca (13,85) semelhantes ao encontrado por Leonel et al., 2021, que atingiu 13,88 para essa variável. Vale ressaltar que a massa do cacho depende do número de pencas por cacho, um aumento no número de pencas pode promover uma elevação da produtividade (SILVA et al., 2006).

Com relação aos frutos inviáveis por cacho o tratamento com três perfilhos foi o que apresentou maior número de frutos nessas condições (Figura 1), e isso impossibilita a comercialização desses frutos, devido seu tamanho inadequado ou danos que impossibilitam o consumo desse fruto.



\*Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

## CONCLUSÃO

As plantas com apenas um perfilho proporcionaram o melhor desenvolvimento do cacho e o que possui o menor número de frutos inviáveis, porém é necessário a continuidade das avaliações em outros ciclos de produção.

## AGRADECIMENTOS

Obrigado a Universidade Federal de Goiás, e a orientadora Eli Regina Barboza de Souza e todos os parceiros que contribuíram para o desenvolvimento desse trabalho.

## REFERÊNCIAS

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2020). Área, Produção e Rendimento Médio -Confronto das safras de 2020 e das estimativas para 2021, 2020. Acesso em 28 de dez 2021: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9201-levantamento-sistematico-da-producao-agricola.html?=&t=resultados>

LEONEL, M.; LEONEL, S.; SANTOS, T. P. R. D.; SOUZA, J. M. A.; MARTINS, R. C.; SILVA, M. S. A. C. D. Agronomic yield and starch properties of banana cultivars. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 56, 2021.

PANIGRAHI, N.; THOMPSON, A. J.; ZUBELZU, S.; KNOX, J. W. Identifying opportunities to improve management of water stress in banana production. **Scientia Horticulturae**, v. 276, p. 109735, 2021.

PEREIRA, G. A.; MARCÍLIO, H. D. C.; GASPAROTTO, L.; PETERS, V.; DOS SANTOS, C. C. Avaliação da bananeira cultivar BRS Conquista em Cáceres-MT. In: **Embrapa Amazônia Ocidental-Artigo em anais de congresso (ALICE)**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 20.; ANNUAL MEETING OF THE INTERAMERICAN SOCIETY FOR TROPICAL HORTICULTURE, 54., 2008, Vitória. Frutas para todos: estratégias, tecnologias e visão sustentável. Vitória: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 2008.

OLIVEIRA, S. R.; ARAÚJO, J. L.; SOUSA, F. Q.; ANDRADE, R. O.; FIGUEIREDO, C. F. V.; OLIVEIRA, F. F. D.; NASCIMENTO, R. R. A.; FORMIGA, A. C. S.; SOUSA, G. M. Produtividade e crescimento de banana ‘Nanica’ em função de doses de nitrogênio e esterco bovino. **Pesquisa Agropecuária Pernambucana**, v. 26, n. 1, 2021.

SILVA, S. O.; PIRES, E. T.; PESTANA R. K. N.; ALVES J. S.; SILVEIRA, D. C. Avaliação de clones de banana Cavendish. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 30, p. 832-837, 2006.

SOARES, J. M. S.; SILVA, M. S.; NASCIMENTO, F. S.; GONÇALVES, Z. S.; SOUZA, T. R.; RODRIGUES, T. C.; SOUSA, Y.M. & SOUZA, H. B. F. Preferências dos consumidores de banana quanto à qualidade do fruto em Cruz das Almas –BA. **Revista Agrária Acadêmica**, v.3, n. 6, p. 86-95, 2020.

# TAXA DE MULTIPLICAÇÃO *IN VITRO* DE DUAS CULTIVARES DE BANANA (*Musa spp*)

Deila Cristina Vieira da Silva <sup>1</sup>; Douglas Antonio Gauer Vebber <sup>2</sup>; Maria Isabel Garcia Ribeiro <sup>1</sup>; Maria da Conceição da Rocha Araújo <sup>1</sup>; Marcos Eduardo Moraes Lima <sup>1</sup>; Edvan Alves Chagas <sup>3</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal de Roraima; <sup>2</sup> Instituto de Educação e Inovação; <sup>3</sup> Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa Roraima

## INTRODUÇÃO

As bananas são classificadas como as principais culturas em termos de produção e comercialização entre as frutas tropicais. Porém, um dos principais problemas do cultivo da bananeira no Brasil é a obtenção de mudas com baixa resistência às principais pragas e doenças (SILVA; BOLIANI; CORRÊA, 2006).

A micropropagação garante mudas com alta qualidade genética, uniformes, livre de pragas e doenças e alta taxa de multiplicação (PRABHULING; MASTIHOLI; KERUTAGI et al., 2014). O 6-Benzilaminopurina (BAP) é uma citocinina eficiente na indução da divisão celular, formação de gemas adventícias e estímulo a brotação lateral, viabilizando a formação de grandes números de brotos e alta taxa de multiplicação em muitos sistemas de micropropagação, assim como para a banana (SILVA et al., 2021). Todavia, percebe-se que há uma deficiência de domínio dessa tecnologia para cultivares novas e/ou algumas cultivares regionais de bananeira. Diante disso, objetivou-se avaliar a taxa de multiplicação de gemas adventícias das cultivares de banana Prata e Nanica.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no Laboratório de Pós-Colheita, Agroindústria e Cultura de Tecidos da Embrapa Roraima, localizado em Boa Vista-RR. Para a instalação do experimento foram utilizados explantes do tipo ápices caulinares, oriundos de plantas matrizes da Vila Pirilândia, em uma propriedade localizada no município de Mucajaí – RR (2°42'29" N; 61°39'02" W). Em campo as mudas selecionadas foram do tipo chifre, as quais foram retiradas para obtenção do ápice caulinar.

Após esse procedimento, os rizomas foram desinfestados em câmara de fluxo laminar, utilizando-se álcool 70% por 1 minuto; seguido de hipoclorito de sódio 2% com adição de detergente neutro por 15 minutos; e por fim, tríplice lavagem com água destilada, deionizada e esterilizada (DDA). Logo após, os explantes foram inoculados em frascos contendo 40 mL do meio MS suplementado de 200 mg L<sup>-1</sup> de ácido cítrico, 100 mg L<sup>-1</sup> de Inositol, 30 g L<sup>-1</sup> de sacarose, solidificados com 7 g L<sup>-1</sup> de Agar, acrescido de três concentrações de BAP em função dos tratamentos designados (4; 5 e 6 mg L<sup>-1</sup>). Neste trabalho foram realizados dois subcultivos, subcultivo 0 e subcultivo 1. Após 30 dias, os explantes foram avaliados quanto à contaminação, oxidação e a taxa de multiplicação acumulada (número total de gemas obtidas desde o estabelecimento até o subcultivo em estudo, por explante inicial).

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado em esquema fatorial duplo, sendo duas cultivares de banana (Prata, Nanica) e três concentrações de BAP (4; 5; 6 mg L<sup>-1</sup>), cada tratamento foi constituído por 6 repetições. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, sendo os dados qualitativos pelo teste de Tukey (p<0,05) e os quantitativos à regressão polinomial (p<0,05) pelo programa computacional SISVAR (FERREIRA, 2017).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Diante das condições experimentais deste trabalho, não houve presença de contaminação por fungo ou bactéria nos explantes de banana das duas cultivares avaliadas, dessa maneira não foi realizado a

análise estatística dessas variáveis. Para o percentual de sobrevivência, os tratamentos não influenciaram significativamente nessa variável, apresentando taxas de explantes vivos acima de 80% (Tabela 1). A sobrevivência dos explantes pode ser influenciada por diversos fatores, dentre eles, a desinfestação, repicagem, tratamentos, e a própria manipulação do tecido.

**Tabela 1** - Porcentagem de sobrevivência dos explantes das cultivares de banana Prata e Nanica de bananeira.

--

Médias seguidas da mesma letra na coluna não se diferenciam pelo teste de Tukey ao nível de 5% ( $p < 0,05$ ).

Pereira *et al* (2020), observaram maior oxidação na fase de estabelecimento, e atribuíram esse resultado as concentrações dos produtos da desinfestação e o período de cultivo, o qual notaram que a oxidação tendia ser menor nas primeiras semanas e maior nas últimas. Porém, as partes oxidadas observadas não foram suficientes para afetar o desenvolvimento do tecido nas etapas seguintes, e por esse motivo a taxa de multiplicação foi satisfatória.

Quanto à taxa de multiplicação de gemas adventícias houve interação significativa os fatores cultivares e concentrações de BAP, demonstrando que o efeito entre os dois fatores é dependente. Somente houve diferença significativa para as cultivares quando submetidas à concentração de 4 mg L<sup>-1</sup> de BAP. A cultivar Prata apresentou maior média de gemas adventícias formadas a partir do rizoma inicial (8,0) e taxa acumulada de 48 gemas quando comparada com a cultivar Nanica (4,1 e 25,0, respectivamente). Para as demais concentrações (5 mg L<sup>-1</sup> e 6 mg L<sup>-1</sup> BAP), a taxa de multiplicação média e acumulada foi menor para ambas cultivares, demonstrando que as concentrações mais elevadas inibiram o desenvolvimento das gemas.

**Tabela 2** - Taxa de multiplicação média (entre parênteses) e acumulada de gemas adventícias das cultivares Prata e Nanica de bananeira, ao longo dos subcultivos.

Cultivares	Concentrações de BAP		
	Subcultivo 1º		
	4 mg.L <sup>-1</sup>	5 mg.L <sup>-1</sup>	6 mg.L <sup>-1</sup>
Prata	(8,0) 48,0 a	(2,83) 17,0 a	(3,83) 23,0 a
Nanica	(4,1) 25,0 b	(2,6) 16,0 a	(3,33) 20,0 a
C.V (%)	36,52		

Médias seguidas da mesma letra na coluna não se diferenciam pelo teste de Tukey ao nível de 5% ( $p < 0,05$ ).

Trabalhos como os de Costa *et al* (2006) e Bairus *et al* (2008), afirmam concentração ótima de 4 mg L<sup>-1</sup> e 5 mg L<sup>-1</sup> de BAP, respectivamente, para cultivares de banana Grande Naine, apresentando média de 5,0 e 6,0 brotos (respectivamente) por explante inicial. As taxas de multiplicação podem ser amplamente afetadas pela concentração de citocinina e pelo fator genótipo dependentes.

## CONCLUSÃO

A taxa de multiplicação de gemas adventícias foi afetada pelas condições específicas de cada genótipo. A cultivar Prata apresentou maior e melhor taxa de multiplicação de gemas adventícias, proporcionado pela a concentração de 4 mg L<sup>-1</sup> de BAP. As concentrações de BAP testadas não se adequaram para a cultivar Nanica, as quais não condicionaram quantidades expressivas de gema adventícias. Dessa maneira, sugere-se testar concentrações mais baixas de BAP para a cultivar Nanica.

## REFERÊNCIAS

- BAIRUS, M. W. et al. O papel das metopolinas na micropropagação e variação somaclonal de cultivares de banana 'Williams' e Grand Naine (musa spp.). *Planta CellTissueOrgan Culture*, v. 95, n.15, : 373-379, 2008.
- COSTA, F. H. S. et al. Interactioneffectbetweenactivatedcharcoaland N6-benzylaminopurine in the in vitro propagationof banana, cultivar Grand Naine (AAA). **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 28, n. 2, p. 280-283, 2006.
- FERREIRA, D.F. Sisvar: A Computer Statistical Analysis System. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, V.35, n.6, p.1039-1042, 2011.
- PRABHULING, G.; MASTIHOLI, A. B.; KERUTAGI, M. G. Low-costgellingagents for micropropagationof banana (Musa acuminata) cv. 'Grande Naine'. **InternationalJournalof Plant Sciences**, v. 9, n. 1, p. 46-51, 2014.
- PEREIRA, W. J. et al. Estabelecimento in vitro de bananeiras em diferentes meios de cultura submetidas a agentes antioxidantes. **BrazilianJournalofDevelopment**, v. 6, n. 1, p. 4973-4984, 2020.
- SILVA, D. A. et al. Combinedeffectsof cultivar, culture system, cytokinintypeandconcentrationon in vitro regenerativerateof banana. **Plant Cell Culture e Micropropagation-ISSN 1808-9909**, v. 17, p. 17: e164-17: e164, 2021.
- SILVA, E. A.; BOLIANI, A. C.; CORRÊA, L. S. Avaliação de cultivares de bananeira (*Musasp*) na região de Selvíria-MS. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 28, p. 101-103, 2006.

## UNIDADE DE REFERÊNCIA TÉCNICA: MANEJO INTEGRADO DE TRIPES

Maria Luiza Tomazi Pereira <sup>1</sup>; Cíntia Regina Veiga <sup>1</sup>; Marcelo Mendes de Haro <sup>2</sup>; Alessandro Borini Lone <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Epagri - Escritório Municipal de Massaranduba, Rua Paulo Cardoso, 130, Sala 01, Centro, Massaranduba;

<sup>2</sup> Epagri - Estação Experimental de Itajaí (EEI), Rod. Antônio Heil, 680088318-112, Itajaí, SC, Brasil.

### INTRODUÇÃO

A bananicultura é uma das principais culturas frutíferas no Brasil sustentando a quinta maior produção mundial (IBGE, 2018). O Estado de Santa Catarina detém 28 mil hectares plantados com esta cultura, com cerca de 3.400 bananicultores e safra estimada em 717,7 mil toneladas/ano. A produção está concentrada no Norte do estado e Vale do Itajaí, principalmente nos municípios de Corupá, Jaraguá do Sul, Massaranduba e Luiz Alves (EPAGRI/CEPA, 2019).

O ataque de insetos praga se destaca entre os entraves que podem afetar a qualidade destes frutos. O tripes-da-erupção-do-fruto, *Frankliniella* sp. (Thysanoptera: Thripidae), está entre os mais comuns em bananais brasileiros. Os adultos desta espécie causam danos, tanto nas flores femininas quanto masculinas, e que são visualizados após o desenvolvimento do fruto através de pequenas pontuações de coloração marrom e áspera, que reduzem o valor comercial final (CORDEIRO; MESQUITA, 2001). O ataque desta praga também diminui o tempo de prateleira dos frutos, uma vez que serve de porta de entrada para o fungo *Colletotrichum musae*, responsável pelo aparecimento de manchas negras no fruto maduro (GASPAROTTO; PEREIRA, 2016).

O ensacamento dos cachos com o uso de sacos plásticos é uma importante ferramenta para diminuir o ataque destes insetos em campo (RODRIGUES et al., 2001). Esta técnica pode ser associada a aplicação de fungos entomopatogênicos, responsáveis pelo controle biológico destas pragas, resultando em frutos de maior qualidade e maior durabilidade de prateleira.

A Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri) viabiliza experiências de grande êxito a partir da interação entre pesquisa, extensão e aprendizagem participativa, tornando o agricultor protagonista na busca de soluções conforme as especificidades ambientais, sociais, culturais e econômicas individuais e da comunidade rural (BENEZ et al, 2013).

Sendo assim, objetivou-se avaliar a percepção do agricultor após a utilização de sacos plásticos, associados a fungos entomopatogênicos comerciais, no controle biológico do tripes-da-erupção-do-fruto e na qualidade do fruto.

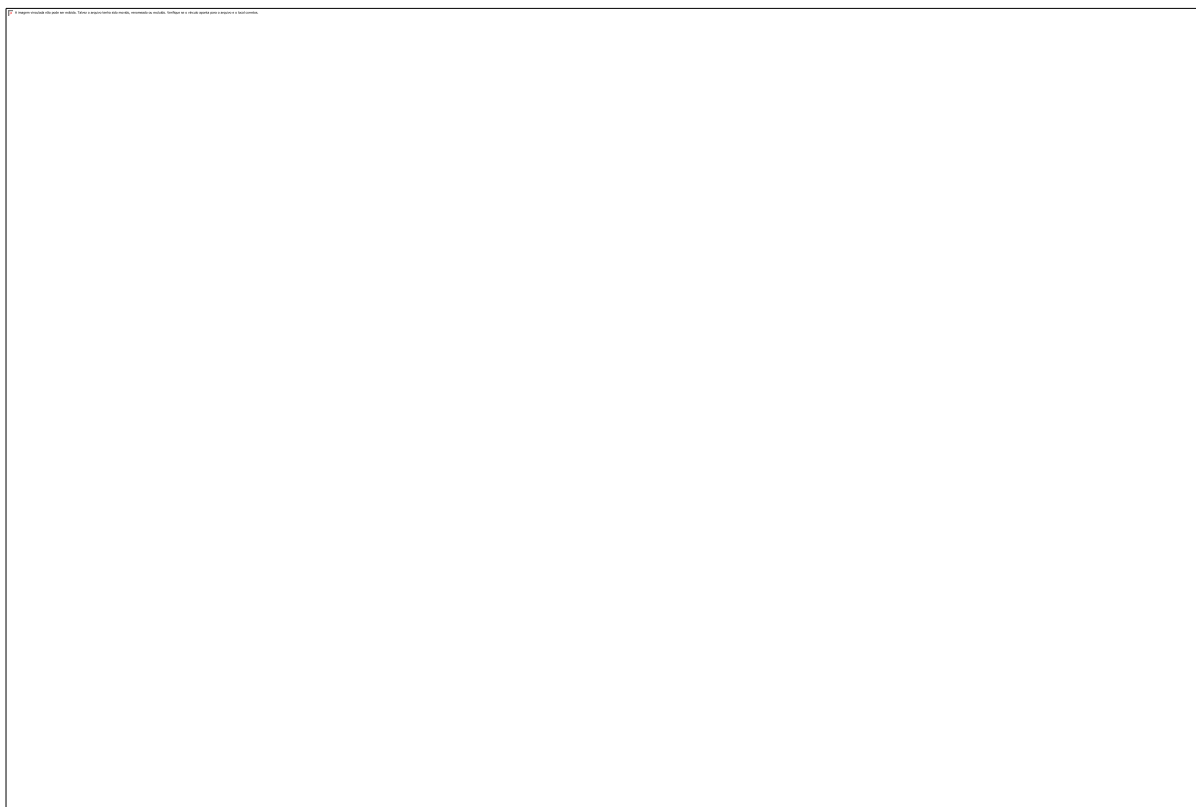
### MATERIAL E MÉTODOS

A realização deste estudo consiste no acompanhamento do bananal por mais de uma safra, desta forma, definiu-se pela implantação de uma Unidade de Referência Técnica (URT) com o tema controle e monitoramento de pragas da banana, na propriedade da família Fritzke, localizada na comunidade Massarandubinha, no município de Massaranduba-SC.

A URT é uma metodologia da extensão rural que requer estreita parceria entre pesquisa, extensão rural e agricultor, e serve para avaliar, comparar e acompanhar o desenvolvimento de tecnologias (GERBER, 2016).

Para o estudo foi realizado o ensacamento dos cachos após o lançamento de todas as pencas de banana, no momento do corte do coração. Alguns cachos receberam a pulverização com a solução contendo fungos entomopatogênicos comerciais (em fase sigilosa de pesquisa) e a mesma quantidade de cachos não recebeu tratamento, para fins de comparação (Figura 1).





**Figura 1** - Pulverização e ensacamento dos cachos de banana realizada pelo agricultor familiar.

Após o ensacamento, os cachos de banana foram colhidos em tempo adequado, foi realizado o processo de pós-colheita na casa de embalagem da propriedade familiar, e encaminhado para câmaras de climatização, para avaliação da qualidade dos frutos.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Após climatização, a diferença na qualidade dos frutos que receberam os tratamentos e o controle pode ser observada na Figura 2.



**Figura 2** - A) frutos ensacados e tratados com fungos entomopatogênicos; B) frutos sem tratamentos . Massaranduba, SC, 2022.

Os resultados a partir desta Unidade de Referência Técnica foram obtidos desde a primeira visita realizada à propriedade, pois todo o processo é projetado e realizado conjuntamente entre pesquisa, extensão e agricultor. Desta forma o produtor rural tornou-se capacitado a reconhecer o trips e seus danos; assimilou a época e metodologia de ensacamento dos cachos de banana e de pulverização de fungos entomopatogênicos; assim como fomentou-se o senso crítico a respeito da qualidade do fruto e a necessidade de valorização.

Na unidade, posteriormente devem ser aplicadas outras metodologias da extensão, como Dia de campo, Demonstração de método, Reunião, Excursão etc., quando será divulgado o trabalho realizado, capacitando agricultores familiares e técnicos da área no município e região.

## **CONCLUSÃO**

A aplicação de fungos entomopatogênicos comerciais e momento adequado de ensacamento dos cachos de banana é uma alternativa para o agricultor familiar para o controle biológico do trips-da-erupção-do-fruto.

## **AGRADECIMENTOS**

À família Fritzke pela disponibilização da propriedade para os estudos. Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão do projeto que financiou esta pesquisa (CNPq 429226/2018-7).

## REFERÊNCIAS

- IBGE. Banana. **Produção Agrícola Municipal**. n. 44, p.1-8. Rio de Janeiro, 2017. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br>>. Acesso em 03 de outubro de 2019.
- EPAGRI/CEPA. Banana. **Boletim Agropecuário**. n.70, p. 7-10. Florianópolis, 2019. Disponível em <<http://docweb.epagri.sc.gov.br/>>. Acesso em 03 de outubro de 2019.
- CORDEIRO, Z.J.M.; MESQUITA, A.L.M. Doenças e pragas em frutos de banana. In: EMBRAPA. **Banana pós-colheita**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2001. Cap. 1, p. 40-47.
- GASPAROTTO, L.; PEREIRA, J.C.R. **Manual de identificação de doenças e pragas de cultura da bananeira**. Brasília. 1. ed. Embrapa, 2016. 110 p.
- RODRIGUES, MARIA GERALDA VILELA; SOUTO, ROSILENE FERREIRA; MENEGUCCI, JOÃO L. P. Influência do ensacamento do cacho na produção de frutos da bananeira-'prata-anã' irrigada, na região norte de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 23, n. 3, p. 559-562, Dec. 2001.
- SILVEIRA, L.C.P.; HARO, M.M. Fast slide preparation for thrips (Thysanoptera) routine identifications. **European Journal Of Entomology**, Ceske Budejovice, v. 113, p. 403-408, 2016.
- BENEZ, M. C.; GOMEZ, C. U.; PINHEIROS, S. L. G.; SIMON, A. A. (org) Pesquisa-Extensão e aprendizagem participativa (PEAP): A formação de equipes interinstitucionais e a implementação de dez experiências-piloto em Santa Catarina. Florianópolis: Epagri, 2013, 176p. (Epagri. Documentos, 244).
- GERBER, R. H. (Org) Aspectos metodológicos da extensão rural e pesquisa do estado de Santa Catarina. Florianópolis: Epagri, 2016. 152p. (Epagri, Documentos, 251).

# UNIDADE DE REFERÊNCIA: MONITORAMENTO E CONTROLE BIOLÓGICO DO MOLEQUE-DA-BANANEIRA

Maria Luiza Tomazi Pereira <sup>1</sup>; Cíntia Regina Veiga <sup>1</sup>; Marcelo Mendes de Haro <sup>2</sup>; Alessandro Borini Lone <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Epagri - Escritório Municipal de Massaranduba, Rua Paulo Cardoso, 130, Sala 01, Centro, Massaranduba;

<sup>2</sup> Epagri - Estação Experimental de Itajaí (EEI), Rod. Antônio Heil, 680088318-112, Itajaí, SC, Brasil.

## INTRODUÇÃO

A bananicultura em Santa Catarina, assim como em outras regiões produtivas, sofre com o constante ataque de insetos, destacando-se a broca *Cosmopolites sordidus* Germar 1924 (Coleoptera: Curculionidae), conhecida popularmente como moleque-da-bananeira. Estes artrópodes trazem prejuízos à produção de banana, tanto pelas perdas através dos danos diretos nas plantas e frutos, como pelo impedimento da exportação para áreas onde estas pragas são quarentenárias (GOLD et al., 2001). O controle químico desses artrópodes-pragas era o método mais utilizado pelos agricultores, porém, com a proibição do uso de algumas moléculas inseticidas utilizadas neste controle, esta modalidade vem caindo em desuso (GOLD et al., 2002).

O monitoramento populacional e a aferição dos danos causados são práticas fundamentais para a correta tomada de decisão em um sistema de manejo de pragas. O monitoramento do moleque-da-bananeira é feito pela utilização de armadilhas atrativas, feitas com pedaços de pseudocaule de bananeiras que produziram cachos (GOLD et al., 2002).

Uma alternativa a esta técnica, se utiliza de feromônios, que alteram o comportamento do moleque-da-bananeira, e facilitam seu monitoramento e controle, tecnologia disponível no mercado através de feromônios comerciais (REDDY et al., 2009). Adicionalmente, a utilização do fungo *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill oferece boas perspectivas de aplicação prática para o controle biológico das brocas da bananeira. Atingindo níveis de controle em campo de até 40% de mortalidade de adultos, dependendo do local (GOLD et al., 2005).

As vistas do desenvolvimento rural sustentável a ação extensionista deve fazer uso de tecnologias e estratégias de manejo que proporcionem uma base da agricultura mais ecológica e que assegure a preservação ambiental, que fortaleçam as relações sociais não somente entre os agricultores familiares, mas sobre toda a cadeia produtiva envolvida (CAPORAL; RAMOS, 2006). Desta forma, objetivou-se realizar o controle da broca *Cosmopolites sordidus* por meio da associação entre o monitoramento com feromônio e controle com *Beauveria bassiana* no bananal.

## MATERIAL E MÉTODOS

A realização deste estudo consistiu no acompanhamento do bananal por mais de uma safra, desta forma, definiu-se pela implantação de uma Unidade de Referência Técnica (URT), com o tema controle e monitoramento de pragas da banana, na propriedade da família Fritzke, localizada na comunidade Massarandubinha, no município de Massaranduba-SC.

As Unidades de Referência são implantadas em uma propriedade rural, ou uma parte dela, para avaliar, comparar e acompanhar o desenvolvimento de tecnologias, é uma metodologia da extensão rural, que serve como um exemplo local das técnicas propostas. A unidade pode ser de observação, demonstração, avaliação etc., e funciona tanto para técnicos avaliarem uma tecnologia, como para que os agricultores possam acompanhar o desenvolvimento das mesmas em seu próprio ambiente e particularidades (GERBER, 2016).

A partir da observação do agricultor familiar sobre áreas do bananal com baixa produtividade, recorrentes tombamentos de plantas e falta de alternativa de controle da broca foram selecionadas

duas áreas do bananal. Em uma das áreas foram alocadas 5 armadilhas com feromônio, e na outra área foram alocadas 5 armadilhas com feromônio associado a aplicação do fungo *Beauveria bassiana*. A avaliação da população de insetos nas armadilhas foi realizada semanalmente e a aplicação do fungo trimestralmente.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Inicialmente foi realizado o monitoramento da população de broca da bananeira utilizando armadilhas com feromônio atrativo (Figura 1). A partir deste monitoramento semanal concluiu-se que a população deste inseto estava alta, somando-se as injúrias observadas no pseudocaulo das plantas em ambas as áreas avaliadas (Figura 2). A partir de então iniciou-se o controle através da associação com o fungo *Beauveria bassiana* em uma das áreas para fins de comparação.

Foi possível observar uma diminuição na população do moleque da bananeira nas áreas da associação de feromônio e fungo, e melhoria do bananal nos mais diversos quesitos de produção.



**Figura 1** - A e B) Armadilhas contendo feromônio comercial.



**Figura 2** - A) Adulto do moleque da bananeira ; B) Dano causado pelo inseto no rizoma da bananeira.

Os resultados observados a partir desta Unidade de Referência Técnica foram obtidos desde a primeira visita realizada à propriedade, pois todo o processo é projetado e realizado conjuntamente entre pesquisa, extensão e agricultor, desta forma o produtor rural tornou-se capacitado para monitorar e amostrar os adultos do moleque-da-bananeira com a utilização de feromônios; assim como fomentou-se o senso crítico a respeito da qualidade fitossanitária do bananal.

Na unidade, posteriormente devem ser aplicadas outras metodologias da extensão, como Dia de campo, Demonstração de método, Reunião, Excursão etc., quando será divulgado o trabalho realizado, capacitando agricultores familiares e técnicos da área no município e região.

## CONCLUSÃO

A associação das armadilhas com feromônio e aplicação do fungo *Beauveria bassiana* conferem uma boa forma de controle do moleque da bananeira em bananais.

## AGRADECIMENTOS

À família Fritzke pela disponibilização da propriedade para os estudos. Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão do projeto que financiou esta pesquisa (CNPq 429226/2018-7).

## REFERÊNCIAS

GOLD, C. S.; PENA, J. E.; KARAMURA, E. B. Biology and integrated pest management for the banana weevil *Cosmopolites sordidus* Germar (Coleoptera: Curculionidae). **Integrated Pest Management Reviews**, 6: 79-155, 2001.

GOLD, C.S.; PINESE, B.; PEÑA, J.E. Pests of Banana. In: PEÑA, J. E. (Ed.). **Tropical fruit pests and pollinators: biology, economic importance, natural enemies and control**. Florida: Cabi Publishing, cap.2, p.13-32. 2002.

REDDY, G.V.P.; CRUZ, Z.T.; GUERRERO, A. Development of an efficient pheromone-based trapping method for the banana root borer *Cosmopolites sordidus*. **Journal of Chemical Ecology**, 35: 111–117, 2009.

GOLD, C.S., RAGAMA, P.E., COE, R., RUKAZAMBUGA, N.D.T.M. Selection of assessment methods for evaluating banana weevil *Cosmopolites sordidus* (Germar) (Coleoptera: Curculionidae) damage on highland cooking banana (*Musa* spp., genome group AAA-EA) B. Entomol. Res. 95, 115–123, 2005.

CAPORAL, F. R.; RAMOS, L. F. Da Extensão Rural Convencional à Extensão Rural para o Desenvolvimento Sustentável: Enfrentar Desafios para Romper a Inércia. Brasília, set. 2006. Acessado em: 07/02/2022 <http://agroecologia.pbworks.com/f/Artigo-Caporal-Ladjane-Vers%C3%A3oFinal-ParaCircular-27-09-06.pdf>

GERBER, R. H. (Org) Aspectos metodológicos da extensão rural e pesquisa do estado de Santa Catarina. Florianópolis: Epagri, 2016. 152p. (Epagri, Documentos,251).

# PRESCRIÇÃO DE AGROTÓXICOS PARA A CULTURA DA BANANA EM SANTA CATARINA

Mario Alvaro Aloisio Verissimo <sup>1</sup>; Gabriel Torresilha de Oliveira <sup>2</sup>; Fabiane dos Santos <sup>1</sup>; Matheus Mazon Fraga <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola de Santa Catarina (CIDASC); <sup>2</sup> Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)

## INTRODUÇÃO

Para todas as culturas produzidas em grande escala, a incidência de pragas é um problema central, sendo o controle químico, por meio do uso de agrotóxicos, a medida fitossanitária mais utilizada na agricultura moderna. No Brasil o número de agrotóxicos registrados para uso agrícola tem se expandido nos últimos anos, na sua maioria representando produtos genéricos, sem entretanto, excluir o registro de novas moléculas (AGROFIT, 2021).

Diante disso, a grande questão a ser respondida, é se o uso dos produtos agrotóxicos está sendo feito de forma sustentável, garantindo alimentos em conformidade com a legislação e seguindo o correto manejo de pragas, e evitando potenciais problemas ambientais. Dessa forma, o receituário agrônomo, exigido por lei, surge como um dos processos que pretende melhorar a conscientização quanto ao uso de agrotóxicos, facilitando o entendimento sobre os possíveis problemas ambientais, de saúde, assim como a adoção de manejo integrado de pragas.

Dentre os cultivos que mais apresentam problemas fitossanitários em todo o mundo está a banana. A fruta é uma das mais consumidas no mundo e a segunda mais produzida no Brasil, em 2020 foram produzidas mais de 6,7 milhões de toneladas de banana no país, ocupando mais de 456 mil hectares de área cultivada (IBGE, 2020). As principais perdas de produção na bananicultura são atribuídas a doenças fúngicas causadas por *Mycosphaerella musicola* (sigatoka-amarela), *Pseudocercospora fijensis* (sigatoka-negra) e *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* (FOC), que causa o mal do Panamá (MEHL; JACOB, 2015).

Este trabalho tem como objetivo analisar o número de agrotóxicos prescritos mediante receituários para a banana em Santa Catarina, entre o período de 02 de fevereiro de 2021 a 25 de janeiro de 2022, obtidos pelas informações da Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola de Santa Catarina (CIDASC) responsável pelo cadastro, fiscalização do comércio e uso de agrotóxicos no Estado.

## MATERIAL E MÉTODOS

Com a finalidade de comparar o número de agrotóxicos liberados para uso agrícola tanto em âmbito federal quanto estadual, foram realizadas consultas no Sistema de Agrotóxicos Fitossanitário (AGROFIT) e no Sistema de Gestão da Defesa Agropecuária Catarinense (SIGEN). Os filtros utilizados para essa pesquisa nas plataformas foram: cultura da banana e classe fungicida (classe de agrotóxicos mais expressiva para a cultura em questão).

Os dados de receituário agrônomo para a cultura da banana em Santa Catarina, foram obtidos através do SIGEN e analisados em *dashboard* BI (*Business Intelligence*) (Power BI - Microsoft). Foram analisados no Microsoft Excel as informações dos produtos formulados e os agrotóxicos prescritos, via Receituário Agrônomo, no período de 02/02/2021 a 25/01/2022, sendo descrito o número absoluto e frequência de receituários, além de classe de agrotóxicos e tipo de alvo de atuação do ingrediente ativo.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO



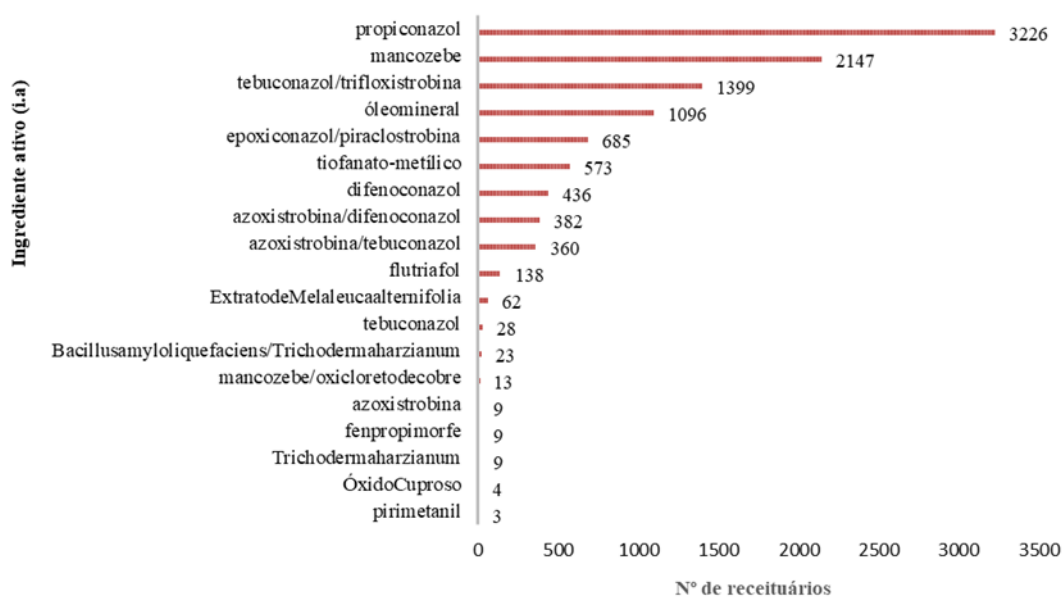
Segundo relatório consolidado do sistema Agrofit estão registrados no Brasil 235 produtos formulados com autorização para uso na cultura da banana, correspondendo a 47 ingredientes ativos. Desses, 144 (61,3%) são produtos da classe fungicida, que são formulados mediante 26 ingredientes ativos, pertencentes a 13 grupos químicos.

Durante o período de 02/02/2021 a 25/01/2022 foram emitidos 16.341 receituários agrônômicos para a banana que corresponde a 1,05% do total no estado no mesmo período (1.557.018), distribuídos em 74 diferentes produtos formulados, dos quais 35 eram fungicidas, 24 herbicidas, 7 inseticidas, 3 nemáticas, 1 fungicida/acaricida/inseticida, 1 inseticida/nemática, 1 fungicida/acaricida, 1 herbicida/regulador de crescimento e 1 regulador de crescimento. Dessa maneira, os 74 produtos formulados são obtidos a partir de 39 ingredientes ativos, pertencentes a 21 grupos químicos. A prescrição em receituários agrônômicos, demonstrou que a grande maioria se concentra em apenas 10 produtos formulados, com 68,61% de todos aqueles emitidos no período analisado (Tabela 1).

**Tabela 1** - Ranking dos 10 produtos formulados (ingrediente ativo/classe) mais prescritos para Banana, no estado de Santa Catarina, no período de 02 de fevereiro de 2021 a 25 de janeiro de 2022.

Agrotóxicos (i.a/classe)	Nº absoluto	Freq. Relativa (%)
TILT (Propiconazol/Fungicida)	2802	17,15%
NUFOSATE (Glifosato/Herbicida)	1637	10,02%
NATIVO (Tebuconazol e Trifloxistrobina/Fungicida)	1399	8,56%
MANZATE WG (Mancozebe/Fungicida)	1225	7,50%
ARGENFRUT RV (Óleo Mineral/Fungicida, inseticida e acaricida)	1096	6,71%
PROVADO 200 SC (Imidacloprido/Inseticida)	1064	6,51%
OPERA (Piraclostrobina e Epoxiconazol/Fungicida)	685	4,19%
GLIFOSATO NORTOX SL (Glifosato/Herbicida)	456	2,79%
DITHANE NT (Mancozebe/Fungicida)	451	2,76%
PROPICONAZOLE NORTOX (Propiconazol/Fungicida)	397	2,43%
<b>Total</b>	<b>11212</b>	<b>68,61%</b>

Pode-se observar que, do número de receituários emitidos para os 10 produtos formulados mais prescritos, correspondem a classe fungicida (71,84%), os quais são obtidos a partir de 19 ingredientes ativos (Figura 1). Cerca de 82,85%, desses ingredientes ativos correspondem a Propiconazol, Mancozebe, Tebuconazol/Trifloxistrobina, Óleo Mineral e Epoxiconazol/Piraclostrobina.



**Figura 1 -**

Fungicidas (i.a) prescritos em receituários agrônômicos por responsáveis técnicos para a cultura da banana em Santa Catarina no período 01 fev. de 2021 a 25 jan. de 2022.

Considerando a maior quantidade de prescrições para agrotóxicos da classe fungicida, se observou que esses são mais recomendados para sigatoka-negra (7,43 %) e sigatoka-amarela (48,7 %), causada por *Pseudocercospora fijensis* e *Mycosphaerella musicola* respectivamente. É importante ressaltar, no entanto, que em 14,03 % dos receituários não foi informada a praga. Os receituários agrônômicos para sigatoka-negra foram prescritos na sua maioria para os municípios localizados na região Norte de SC (83,24%) em comparação com a região Sul do estado ( 16,76%), corroborando com HINZ et al. (2010), que identificou um número maior de pulverizações de fungicidas no Norte catarinense devido a ocorrência da sigatoka-negra.

As informações obtidas neste trabalho, indicam que o controle químico para doenças fúngicas está concentrada em poucos ingredientes ativos, o que pode acarretar futuramente em problemas de resistência a moléculas químicas. A exemplo, a pesquisa de Bolaños et al. (2012) apontou isolamentos de *Pseudocercospora fijensis*, no México, resistentes ao ingrediente ativo propiconazol. Também foi evidenciado por Hermanto et al. (2010), que alternando as aplicações entre azoxistrobina e mancozebe houve diminuição de resistência na população conidial, em relação à população tratada apenas com azoxistrobina.

A concentração de recomendações a partir de poucos ingredientes ativos em receituários agrônômicos emitidos por responsáveis técnicos que atuam em Santa Catarina, pode ser entendida pela popularidade desses produtos entre os agricultores e engenheiros agrônomos, que por obterem resultados satisfatórios continuam a utilizar os mesmos produtos formulados baseados em um número restrito de ingredientes ativos.

## CONCLUSÃO

Em Santa Catarina, no período analisado a prescrição de receituários para a cultura da banana foi predominante para agrotóxicos da classe fungicida.

O manejo fitossanitário de doenças fúngicas na banana, via controle químico, concentram-se em apenas 10 produtos comerciais, tendo em sua composição ao menos um dos ingredientes ativos: Propiconazol, Mancozebe, Tebuconazol/Trifloxistrobina, Óleo Mineral e Epoxiconazol/Piraclostrobina.

## REFERÊNCIAS

AGROFIT. Sistemas de agrotóxicos fitossanitários. Disponível em: <[http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit\\_cons/principal\\_agrofit\\_cons](http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons)>. Acesso em: 27 jan. 2022.

MARTÍNEZ-BOLAÑOS, L. et al. Resistencia a fungicidas en poblaciones de *mycosphaerella fijiensis* del sureste mexicano. *Agrociencia*, v. 46, n. 7, p. 707–717, 2012.

MEHL, A.; MANGER-JACOB, F. Banana Diseases. In: ISHII, H.; HOLLOMON, D. W. (eds). *Fungicide Resistance in Plant Pathogens*. Tokyo: Springer, 2015. p. 467 - 479.

HERMANTO, C.; OPINA, O.; NATURAL, M.. Assessment of Fungicide Resistance of a Population of *Mycosphaerella* spp. on Señorita Banana Variety (Sucrier Group). *Tree and Forestry Science and Biotechnology*, [S. l.], ano 2010, v. 4, n. 2, p. 85-90, 16 out. 2010.

HINZ, R. H. Situação da produção de bananas e da pesquisa em bananicultura em Santa Catarina. In: SIMPÓSIO SOBRE A CULTURA DA BANANEIRA NOS SUBTRÓPICOS DO CONE SUL, 1., 2010, Joinville. *Anais...* Itajai: Epagri, 2010. p. 243-255.

SIGEN. Sistema de Gestão da Defesa Agropecuária Catarinense. Disponível em: <<https://sigen.cidasc.sc.gov.br/Account/LogOn?ReturnUrl=%2f>>. Acesso em: 27 jan. 2022.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (comp.). Levantamento Sistemático da Produção Agrícola. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9201-levantamento-sistematico-da-producao-agricola.html?=&t=o-que-e>. Acesso em: 07 fev. 2022

# Frutas de Carvão

# SISTEMA VBA PARA CALAGEM E ADUBAÇÃO DE FRUTEIRAS DE CAROÇO

João Peterson Pereira Gardin <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina

## INTRODUÇÃO

Atualmente, para a recomendação de calagem e adubação de frutas de caroço e demais culturas nos estados do Rio Grande do Sul (RS) e Santa Catarina (SC) é feita utilizando-se o Manual de Calagem e Adubação para os estados do RS e de SC. No entanto, a utilização desse manual para calagem e adubação de frutas de caroço, por exemplo, é bem demorada e exige que se percorra do início ao final do livro para fazer a recomendação. Uma solução para esse problema foi automatizar as informações do manual em um único lugar de fácil acesso num sistema utilizando a linguagem de macro *Visual Basic for Applications (VBA)*. O VBA possibilita que o usuário alcance uma tremenda eficiência no uso diário do Excel. O objetivo do desenvolvimento do sistema foi permitir que o técnico, agricultor ou estudante realize com facilidade os cadastros de técnicos, produtores, talhões, análises de solo, folhas e fertilizantes, os quais serão usados nos cálculos de adubação nas seguintes fases: calagem e adubação de pré-plantio (realizada antes do plantio), adubação de crescimento (realizada nos três primeiros anos após o plantio) e adubação de manutenção (realizada do quarto ano em diante). Os códigos e o sistema estão disponíveis para distribuição gratuita.

## MATERIAL E MÉTODOS

No desenvolvimento de um sistema de calagem e adubação utilizando VBA foi necessário o estudo e construção de um código de programação que permitirá a automação do sistema proporcionando a facilidade de execução dos cálculos para uma interpretação e recomendação de calagem e adubação.

Primeiramente, foi desenvolvido um código utilizando "userforms" para os cadastros do técnico, em seguida o cadastro do produtor que é vinculado ao técnico, depois o cadastro de um talhão ou gleba, que é vinculado a um produtor. Posteriormente, foi desenvolvido um código para o cadastro de uma análise de solo ou folha que é vinculada a um talhão, de modo que os vínculos fiquem: Técnico/produtor/talhão/análise de solo ou folha. Esses vínculos são importantes pois permitem ao técnico buscar no banco uma análise de solo/folha, fazer a recomendação e obter todos esses dados no laudo de recomendação.

Na Figura 1 pode ser visualizada a tela de cadastro de análises de solo, com transformação de unidades para qualquer tipo de laudo laboratorial. Para o utilizador ela aparece como na figura 1, mas existe todo um código de programação "por trás", realizando cálculos de transformação de unidades e envio dos dados ao banco. Com a análise de solos em mãos o técnico pode cadastrá-la no sistema, o qual calcula diversas informações de fertilidade necessárias para a interpretação correta da análise, tais como, classe em que cada nutriente se encontra, saturação da CTC por bases (V%), saturação da CTC efetiva por Al (m), saturação da CTC a pH7 por Ca, Mg, K e Na, acidez potencial (H+Al), soma de bases, CTC a pH7 (T) e CTC efetiva (t) com suas interpretações. Após o cadastro da análise de solo o técnico pode acessar a guia "Interpretação solo" e gerar um laudo da interpretação da análise de solo em pdf para envio ao produtor via aplicativos de compartilhamento.

Cadastrar análise de solo

Técnico:  Data:

Produtor:  Talhão:

**Análise básica**

Argila %	pH - 1:1	Ind SMP	P	K	M.O.	Alumínio	Ca	Mg	H + Al
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
%	Água		mg/dm <sup>3</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	%	cmol.c	cmol.c	cmol.c	cmol.c

**Análise de micronutrientes**

S	Zn	Cu	Mn	B	Na	Cl	Fe	Mo	CE
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
mg/dm <sup>3</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	g/dm <sup>3</sup>	mS/cm

**Cadastrar análise** **Fechar**

Na figura 2 é mostrado uma parte de um código de programação VBA utilizado para o cadastro e cálculos de fertilizantes. O sistema permite o cadastro de fertilizantes e informação de suas garantias. Esses dados de fertilizantes são armazenados no banco e podem ser usados nos cálculos de recomendação de adubação, nas abas "Adubação pré-plantio", "Adubação de crescimento" e "Adubação de manutenção".

```

Sub filtroFertilizantes()
  With Worksheets("Fertilizantes")

    linha = 1048576
    Dim criterios As Range

    If .Range("F4") = "FOSFATADO" Then
      .Range("D5") = "NITROGENADO|FOSFATADO"
    Else
      .Range("D5") = ""
    End If

    If .Range("D5") <> vbNullString Then
      .Range("E6:T" & linha).AdvancedFilter _
        Action:=xlFilterInPlace, _
        CriteriaRange:=.Range("D3:F5")
    Else
      .Range("E6:T" & linha).AdvancedFilter _
        Action:=xlFilterInPlace, _
        CriteriaRange:=.Range("E3:F4")
    End If
  End With
End Sub

```

Outra utilização da linguagem de programação VBA foi para programar modelos de .pdf para as recomendações, de forma que se permita enviar de forma fácil os resultados via e-mail, WhatsApp e demais aplicativos de compartilhamento. Com esse módulo o técnico pode enviar ao produtor uma interpretação de análise de solo ou de folha, um cálculo de calagem ou gessagem, uma adubação de pré-plantio, crescimento ou de manutenção.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### CALAGEM E GESSAGEM

O sistema permite o cálculo da calagem para todas as culturas pelos métodos SMP, neutralização do alumínio e saturação de bases de forma simples. Basta acessar a aba "Interpretação solo" e selecionar o técnico, o produtor, o talhão e a análise de solo e clicar em interpretar. Após esses passos o técnico acessa a aba de correção de solo desejada, ex: aba SMP e já estará lá todos os dados da análise de solo necessários a recomendação de calagem e gessagem.

### ADUBAÇÃO DE PRÉ-PLANTIO E DE CRESCIMENTO

Para as culturas de frutas de caroço a adubação de pré-plantio e de crescimento são baseadas em análise de solo. Quanto menor a interpretação do teor no solo maior a quantidade de fósforo e potássio a aplicar antes do plantio para corrigir o solo. Para a adubação de crescimento, realizada do primeiro ao terceiro ano após o plantio, as quantidades são dependentes do teor de matéria orgânica, sendo que, quanto menor o teor de matéria orgânica maior a quantidade de nitrogênio deverá ser aplicada. Não é necessária adubação potássica e fosfórica na adubação de crescimento.

### ADUBAÇÃO DE MANUTENÇÃO

O último passo na adubação para frutas de caroço é a adubação de manutenção, que é feita a partir do quarto ano após o plantio e com base na análise de folhas. Segundo o Manual de Calagem e Adubação para os estados de SC e RS (Comissão..., 2016), para frutas de caroço deve-se coletar aproximadamente 100 folhas completas, incluindo limbo e pecíolo, da parte média dos ramos emitidos no ano, nos diferentes lados das plantas, entre a 13ª e 15ª semanas após a plena floração. Se a época indicada coincidir com o período de colheita de algum cultivar, antecipá-la para que as folhas sejam coletadas antes da colheita dos frutos.

Na figura 3 é apresentada a interpretação de análise foliar para a cultura do pessegueiro. De acordo com a classe de interpretação o sistema faz a recomendação da quantidade de adubação a aplicar e o técnico seleciona as fontes de fertilizantes, indica épocas de aplicação, gera um pdf, salva ou envia ao produtor.

## INTERPRETAÇÃO ANÁLISE DE FOLHA

Técnico: João Peterson Pereira Gardin  
Produtor: Paulo da Silva  
Talhão: Pessego implantação  
Data coleta: 18/11/2019

Escolha ao lado esquerdo o tipo de folha coletada para interpretação

Cultura / Folha	Nutriente	Unidade	Valor na Análise	Mínimo	Máximo	Classe
PESSEGUEIRO	N	g/Kg	11,3	33	45	ABAIXO DO NORMAL
PESSEGUEIRO	P	g/Kg	2,4	1,5	3	NORMAL
PESSEGUEIRO	K	g/Kg	52,7	14	20	ACIMA DO NORMAL
PESSEGUEIRO	Ca	g/Kg	14,3	17	26	ABAIXO DO NORMAL
PESSEGUEIRO	S	g/Kg		SEM VALOR	SEM VALOR	DIGITE UM VALOR
PESSEGUEIRO	Mg	g/Kg	4,2	5	8	ABAIXO DO NORMAL
PESSEGUEIRO	Fe	mg/Kg	35	100	230	ABAIXO DO NORMAL
PESSEGUEIRO	Cu	mg/Kg	5	6	30	ABAIXO DO NORMAL
PESSEGUEIRO	Mn	mg/Kg	38	30	160	NORMAL
PESSEGUEIRO	B	mg/Kg	45	30	60	NORMAL
PESSEGUEIRO	Mo	mg/Kg		SEM VALOR	SEM VALOR	DIGITE UM VALOR
PESSEGUEIRO	Zn	mg/Kg	41	24	37	ACIMA DO NORMAL

Ao utilizar o sistema o técnico, estudante ou agricultor obtém mais informações que os auxiliará na recomendação de calagem e adubação para frutíferas de caroço.

### **CONCLUSÃO**

O sistema de interpretação de análise de solo, folha e recomendação de adubação com uso do VBA se mostrou uma ferramenta versátil que ajuda o técnico nas tarefas que o sistema se propõe a realizar, de uma forma fácil, rápida e precisa, que evita erros de cálculos e facilita o envio de informações do técnico ao produtor rural.

### **AGRADECIMENTOS**

A Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural por dar condições a realização do trabalho.

### **REFERÊNCIAS**

Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, Manual de calagem e adubação para os Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina. Comissão de química e fertilidade do solo - RS/SC, 2016. 376p. il.



# NÍVEIS CRÍTICOS DE NUTRIENTES EM FOLHAS EM RELAÇÃO A QUALIDADE DE FRUTOS DE PESSEGUIRO (*Prunus persica*)

Gustavo Brunetto <sup>1</sup>; Jean Michel Moura-bueno <sup>1</sup>; Lincon Oliveira Stefanello <sup>1</sup>; Adriele Tassinari <sup>1</sup>; Douglas Luiz Grandó <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Solos, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM)

## INTRODUÇÃO

O pessegueiro (*Prunus persica*) é uma cultura de grande importância na cadeia produtiva de frutíferas do Brasil, porque possui impacto positivo econômico e social. O Brasil é terceiro maior produtor de pêssegos da América Latina. Mais de 70% do pêssego é produzido na região Sul do Brasil (FNP, 2018). Entretanto, pouco se sabe a respeito dos níveis críticos (NC) e faixas de suficiência (FS) de nutrientes em folhas em relação as variáveis de qualidade de frutos de pêssegos, como firmeza de polpa e concentração de sólidos solúveis totais (SST). Esse tipo de informação pode ser gerado com o emprego de técnicas de *machine learning* combinadas a banco de dados (COULIBALI et al., 2020). Uma das técnicas de *machine learning* que pode ser utilizada para relacionar o teor de nutrientes e variáveis de qualidade do fruto das culturas são os modelos bayesianos hierárquicos. Porém, estudos abordando o emprego dessas técnicas na estimativa de NC e FS de nutrientes em folhas ainda são escassos (CIAMPITTI et al., 2021), especialmente, em relação a variáveis como firmeza de polpa e SST em frutíferas.

Esses valores de referência possibilitarão a utilização de doses mais adequadas de fertilizantes (STEFANELLO et al., 2021), gerando impacto positivo sobre a lucratividade do fruticultor, mas também, sobre o potencial de contaminação de solos e águas, resultantes de adubações excessivas. Aliado a isso, a partir de valores referência que permitam a produção de frutos com maior qualidade nutricional e visual, será possível adequar a composição bromatológica, aumentar o tempo de armazenamento, tornando o fruto mais atrativo para o consumidor (MEDICI et al., 2020). Com isso, o estabelecimento de NC e FS de nutrientes em folhas é uma demanda mundial não apenas direcionado para a maximização da produção, mas também, para a manutenção da qualidade de frutos. Diante disso, o estudo objetivou propor NC e FS de nutrientes em folhas em relação as variáveis de qualidade de frutos de pessegueiro, cultivados em clima subtropical utilizando modelagem bayesiana.

## MATERIAL E MÉTODOS

O conjunto de dados foi derivado de observações de 208 indivíduos de pessegueiros em produção e, cultivados em pomares no Rio Grande do Sul (RS), região Sul do Brasil. As cultivares copa de pessegueiros foram ‘Maciel’ e ‘Chimarrita’, enxertadas sobre os porta-enxertos ‘Aldrighi’, ‘Capdeboscq’, ‘Flordaguard’, ‘Nemaguard’ e ‘Okinawa’. Os dados foram obtidos nas três mesorregiões produtoras de pêssego do RS. O clima das três regiões é classificado como subtropical úmido, tipo Cfa. Os solos em Pelotas e Porto Alegre foram classificados como Argissolo e, em Bento Gonçalves como Chernossolo. O sistema de condução foi em vaso aberto. As amostragens e avaliações para a composição do banco de dados ocorreram nas safras 2009 e 2010.

Cem folhas completas (limbo + pecíolo), por observação em cada porta-enxerto, cultivar nos locais de cultivo avaliados foram coletadas. As folhas foram coletadas no terço médio da planta, nos meses de outubro e novembro (em média 13 semanas após a plena floração). A determinação do N-total foi realizada por digestão sulfúrica, seguida de destilação em destilador de arraste a vapor micro-kjeldhal. A determinação dos totais de P, K, Ca e Mg foram realizadas a partir de digestão nitroperclórica (3:1) (EMBRAPA, 2009). As leituras foram realizadas por espectrometria de emissão atômica com plasma acoplado indutivamente (ICP-OES). Durante a colheita, frutos foram coletados para determinação das variáveis de qualidade, firmeza de polpa e concentração de SST (ZENEBO et al., 2008).

Para realizar a estimativa dos NC e FS de nutrientes em folhas (N, P, K, Ca e Mg), as variáveis de qualidade, foram convertidos em rendimento relativo (%), considerando cada cultivar, local de cultivo e safra. Os modelos foram desenvolvidos por meio de regressão com platô, para quantificar a relação entre as variáveis de qualidade do fruto com a concentração de nutrientes em folhas. No ajuste dos modelos de regressão foi utilizada a análise bayesiana hierárquica. A modelagem foi implementada utilizando o pacote ‘rjags’, no programa estatístico R (R CORE TEAM, 2021).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores de NC de N, P, K e Mg em folhas para as cultivares ‘Maciel’ e ‘Chimarrita’ em relação a firmeza de polpa foi de 26,0, 3,1, 21,1 e, 2,2 g kg<sup>-1</sup>, respectivamente (Tabela 1). Para Ca não foi possível estimar um valor de NC. Enquanto, os valores de FS de N, P, K, Ca e Mg foi de 24,7 a 28,5, 2,3 a 4,0, 15,6 a 23,1, 14,4 a 19,3 e, 0,5 a 4,1 g kg<sup>-1</sup>, respectivamente. Por sua vez, quando avaliado as concentrações de SST (Tabela 1), foi observado que os valores de NC foram de 27,3, 1,5, 21,2, 16,5 e, 1,8 g kg<sup>-1</sup>, respectivamente para N, P, K, Ca e Mg para ambas cultivares. Enquanto, a FS obtida foi de 25,4 a 30,2, 0,8 a 1,7, 19,9 a 25,2, 14,2 a 19,1 e, 0,5 a 2,5 g kg<sup>-1</sup>, respectivamente para N, P, K, Ca e Mg (Tabela 1).

Em geral, as FS de nutrientes em folhas em relação as variáveis de qualidade dos frutos, firmeza de polpa e SST, foram semelhantes as recomendações oficiais da CQFS-RS/SC (2016) para produtividade (Tabela 1). No entanto, observou-se que a FS de N em folhas obtida por modelos bayesianos é menor quando comparado a recomendação CQFS-RS/SC (2016) para produtividade (Tabela 1). Isso acontece porque, as FS de nutrientes propostas pelas recomendações oficiais, normalmente são obtidas em relação a produtividade e partir de dados derivados de um pequeno número de experimentos de calibração, realizados em locais específicos, com poucas cultivares e mesmo porta-enxertos. Enquanto, os valores de FS de nutrientes propostas neste estudo foram obtidas especificamente para variáveis de qualidade do fruto, sendo isso, um aspecto inovador para cultura do pessegueiro. Estudos têm mostrado que a adubação nitrogenada pode ter efeito sobre as concentrações de SST (VASHISTH et al., 2017). Em alguns casos, essa relação pode ser inversa, onde frutos com menores teores de N propiciam maiores concentrações de SST (VASHISTH et al., 2017). Isso porque, a partir da aplicação de elevadas doses de N pode-se aumentar o diâmetro de frutos se refletindo em incremento da produtividade, o que causa a diluição de SST no fruto.

A partir dos valores propostos será possível ajustar o manejo mais adequados dos pomares de acordo com o objetivo, que pode ser a obtenção de elevadas produtividades ou mesmo valores de firmeza da polpa e concentração de SST mais adequados, visando maior atratividade para o mercado consumidor (MEDICI et al., 2020) e, em alguns casos até reduzir o uso de fertilizantes (KYVERYGA et al., 2013).

**Tabela 1** - Níveis críticos (NC) e faixas de suficiência (FS) de nutrientes em folhas relacionados a variáveis de qualidade de frutos de pessegueiros cultivados no Sul do Brasil.

Nutrientes	Recomendação oficial*		Modelos bayesianos		
	FS	NC	FS	NC	FS
	Produtividade	Firmeza de polpa	Sólidos solúveis totais (SST)		
N (g kg <sup>-1</sup> )	33 - 45	26,0	24,7 - 28,5	27,3	25,4 - 30,2
P (g kg <sup>-1</sup> )	1,5 - 3,0	3,1	2,3 - 4,0	1,5	0,8 - 1,7
K (g kg <sup>-1</sup> )	14 - 20	21,1	15,6 - 23,1	21,2	19,9 - 25,2

Ca (g kg <sup>-1</sup> )	17 - 26	-	14,4 - 19,3	16,5	14,2 - 19,1
Mg (g kg <sup>-1</sup> )	5,0 - 8,0	2,2	0,5 - 4,1	1,8	0,5 - 2,5

\*CQFS-RS/SC (2016).

## CONCLUSÃO

A combinação de banco de dados e modelagem bayesiana possibilitou a estimativa dos NC e FS de nutrientes em folhas relacionados às variáveis de qualidade do fruto (firmeza de polpa e SST), para a cultura do pessegueiro.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos a todos colaboradores pela manutenção e coleta de dados desse estudo e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul (FAPERGS) pelo financiamento parcial. O segundo autor agradece o Programa Nacional de Pós-Doutorado da CAPES (PNPD / CAPES) do Ministério da Educação do Brasil pela concessão de bolsa. O último autor agradece ao CNPq pela concessão da bolsa de produtividade em pesquisa.

## REFERÊNCIAS

- CIAMPITTI, I.A., FERNANDEZ, J., TAMAGNO S., ZHAO, B., LEMAIRE, G., MAKOWSKI, D. Does the critical N dilution curve for maize crop vary across genotype x environment x management scenarios? – a Bayesian analysis. *European Journal Agronomy*, 123, 126202, 2021.
- CQFS - COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO - RS/SC . Manual de adubação e calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina. (In Portuguese.) 11 ed. NRS/SBCS, Porto Alegre, 2016.
- COULIBALI, Z., CAMBOURIS, N.A, PARENT, S.É. 2020. Estado Nutricional Específico de Cultivar de Culturas de Batata (*Solanum Tuberosum L.*). *PLoS ONE*, 15, e0230458.
- EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes. 2. ed. rev. ampl. Embrapa Informação Tecnológica: Brasília, 2009. 627p.
- FNP. Pêssego. FNP Consultoria & Comércio; Agrianual edition; Agribuisiness Intelligence: São Paulo, Brazil, 2018.
- KYVERYGA, P., CARAGEA, P.C., KAISER, M.S., BLACKMER, T.M. Predicting Risk of Reduced Nitrogen Fertilization Using Hierarchical Models and On-Farm Data. *Agronomy Journal*. 105, 85–94, 2013.
- MEDICI, M., CANAVARI, M., TOSELLI, M. Interpreting Environmental Impacts Resulting from Fruit Cultivation in a Business Innovation Perspective. *Sustainability*. 12, 9793, 2020.
- R CORE TEAM, R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing. Disponível: <https://www.R-project.org/>, 2021.
- STEFANELLO, L.O., SCHWALBERT, R., SCHWALBERT, R.A., DRESCHER, G.L., DE CONTI, L., POTT, L.P., TASSINARI, A., KULMANN, M.S. DE S., SILVA, I.C.B., BRUNETTO,

G. Ideal nitrogen concentration in leaves for the production of high-quality grapes cv ‘Alicante Bouschet’ (*Vitis vinifera* L.) subjected to modes of application and nitrogen doses. *European Journal Agronomy*, 123, 126200, 2021.

VASHISTH, T., OLMSTEAD, M.A., OLMSTEAD, J., COLQUHOUN, T.A. Effects of nitrogen fertilization on subtropical peach fruit quality: Organic acids, phytochemical content, and total antioxidant capacity. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 142(5), 393–404, 2017.

ZENEBON, O., PASCUET, N.S., TIGLEA, P. Métodos físico-químicos para análise de alimentos. Instituto Adolfo Lutz. 2008.

# AVALIAÇÃO DA FLORAÇÃO EM AMEIXEIRA CV. LAETITIA COM O USO DE ÓLEO MINERAL E ÓLEO VEGETAL PARA QUEBRA DE DORMÊNCIA

Allison John de Sousa <sup>1</sup>; Rodrigo Schroeder <sup>1</sup>; Carine Rusin <sup>1</sup>; Karla Siebert Sapelli <sup>1</sup>; Mabelle de Almeida Choma <sup>1</sup>; Renato Vasconcelos Botelho <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Estadual do Centro-Oeste, Campus CEDETEG, Guarapuava

## INTRODUÇÃO

A ameixeira (*Prunus salicina* L.) é uma planta perene de clima temperado e está distribuída em uma zona geográfica que apresenta amplas faixas de temperatura e mudanças sazonais ao longo do ano. Para sobreviver a essas condições, as árvores ajustam seu ciclo de crescimento anual às mudanças ambientais (FALAVIGNA et al., 2019). A cultivar 'Laetitia' apresenta média a alta exigência de horas de frio (436-454 horas de frio) e, em geral, não tem sua necessidade de frio hibernal satisfeita na maioria das regiões de cultivo, tornando-se fundamental o uso de produtos que induzam a brotação para superar a dormência (DALBÓ et al., 2013).

A cianamida hidrogenada é o regulador vegetal mais utilizado para quebra de dormência no Brasil, porém seu uso está suspenso em diversos países devido à sua toxicidade (DARDE; ALMEIDA; MARODIN, 2019; SIMONETTO et al., 2013). Dessa maneira, estudos têm sido realizados em busca de produtos que possam ser utilizados na quebra da dormência de frutíferas de clima temperado e não afetem a sustentabilidade do sistema produtivo.

Uma alternativa sustentável poderia ser a utilização de produtos permitidos na produção orgânica tais como formulados à base de cobre, óleo mineral e óleo vegetal. Este trabalho teve como objetivo avaliar a eficiência do uso de sulfato de cobre, óleo mineral e vegetal para quebra de dormência da ameixeira para utilização em sistema de produção orgânica.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no pomar da Universidade Estadual do Centro-Oeste com ameixeiras da cultivar Laetitia (*Prunus salicina*) sob porta-enxerto A9 com 6 anos de idade e espaçamento de 1,5 x 5,0 ms. O delineamento experimental foi realizado em blocos ao acaso, com 9 tratamentos 6 repetições, 1 planta por parcela experimental.

Para a quebra da dormência foram utilizados 9 tratamentos, sendo eles: T1 – testemunha (aplicação de água), T2 – uma aplicação de sulfato de cobre a 10 g.L<sup>-1</sup>, T3 - uma aplicação de sulfato de cobre a 20 g.L<sup>-1</sup>, T4 – duas aplicações de sulfato de cobre a 10 g.L<sup>-1</sup>, T5 – duas aplicações de sulfato de cobre a 20 g.L<sup>-1</sup>, T6 - uma aplicação de óleo mineral a 1% + óleo vegetal a 1%, T7 - uma aplicação de óleo mineral a 2% + óleo vegetal a 2%, T8 – duas aplicações de óleo mineral a 1% + óleo vegetal a 1%, T9 – duas aplicações de óleo mineral a 2% + óleo vegetal a 2%.

Como fonte dos princípios ativos foram utilizados produtos comerciais com garantia mínima de 25% de cobre para o sulfato de cobre, óleo mineral com 80% de princípio ativo e óleo vegetal a base de soja com 89% de princípio ativo.

As aplicações foram realizadas nos dias 14/09/2019 e 15/09/2019, estágio fenológico de "ponta verde", sendo 24 e 48 horas após a realização da poda de inverno, de acordo com o tratamento, utilizando pulverizador costal elétrico com volume de calda equivalente a 465 litros por hectare.

Os estádios fenológicos foram avaliados através de observações visuais e anotações realizadas a cada dois dias a partir da poda e quebra da dormência. Foram avaliados quatro ramos por planta, nestes ramos foram contabilizados o número de flores abertas por data de avaliação divididos pelo número

de flores totais abertas em todo o período, obtendo assim a porcentagem de floração cada para período de avaliação.

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância, e as médias comparadas pelo Teste de Scott-Knott ao nível de 5% probabilidade de erro, e os dados obtidos de brotação e floração foram submetidos a regressão polinomial ( $p \leq 0.05$ ), ambas as análises realizadas através do programa estatístico Sisvar (FERREIRA, 2014).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A floração das plantas teve uma duração de 10 dias, não houve diferença estatística para as avaliações nos períodos de 4, 6, 8, 10, 18 e 20 DAT (dados não apresentados). Os tratamentos com óleo mineral + óleo vegetal nas doses 2% (1 aplicação), óleo mineral + vegetal 1% e 2% (2 aplicações) e sulfato de cobre 2% (1 aplicação) apresentaram resultados superiores de floração em 16 dias após a aplicação, diferenciando-se estatisticamente da testemunha. Para as análises de regressão, os tratamentos apresentaram tendência quadrática na abertura floral.

**Tabela 1** - Porcentagem de flores abertas de *Prunus salicina* submetidas a tratamentos de quebra de dormência. Guarapuava, 2019.

Tratamento	12 DAT	14 DAT	16 DAT	Regressão
Testemunha	8,33b	28,31b	52,46b	$Y=0,53x^2-4,19+3,99$ $r^2=0,98$
Sulfato de Cobre 1% (1 Aplicação)	8,45b	30,59b	48,61b	$Y=0,54x^2-4,34+4,02$ $r^2=0,98$
Sulfato de Cobre 2% (1 Aplicação)	8,04b	22,71c	55,98 a	$Y=0,54x^2-4,33+4,21$ $r^2=0,98$
Sulfato de Cobre 1% (2 Aplicações)	24,52 a	45,42 a	53,66b	$Y=0,41x^2-1,73-0,25$ $r^2=0,98$
Sulfato de Cobre 2% (2 Aplicações)	12,42b	33,53b	36,46b	$Y=0,53x^2-4,19+4,16$ $r^2=0,97$
Óleo Mineral + Vegetal 1% (1 Aplicação)	14,18b	20,74c	46,89b	$Y=0,57x^2-4,79+5,36$ $r^2=0,94$
Óleo Mineral + Vegetal 2% (1 Aplicação)	19,39 a	28,90b	65,13 a	$Y=0,47x^2-2,83+1,43$ $r^2=0,98$
Óleo Mineral + Vegetal 1% (2 Aplicações)	11,77b	24,72c	64,85 a	$Y=0,53x^2-3,91x+3,00$ $r^2=0,97$
Óleo Mineral + Vegetal 2% (2 Aplicações)	19,47 a	40,63 a	62,93 a	$Y=0,41x^2-2,05x+0,30$ $r^2=0,97^{**}$

\*médias seguidas pelas mesmas letras não tiveram diferença estatística pelo teste de Scott-Knotta 5% de probabilidade de erro. \*\*: menor que 1% de probabilidade, DAT: Dias após o tratamento.

Em seu trabalho Marchi et al.(2017) confirmam que a utilização da aplicação da mistura de óleo mineral 2% promoveu a concentração e antecipação da floração em plantas de macieiras cv. Fuji Suprema. Botelho et al. (2021) concluíram em seu trabalho que a utilização de óleo mineral 4% e óleo vegetal 2% é eficiente para realizar a quebra de dormência em botões de pereiras ‘Hosui’.

## CONCLUSÃO

Nas condições deste experimento, conclui-se que a utilização de sulfato de cobre nas doses de 2% com 1 aplicação e 2% de óleo mineral + vegetal com 1 aplicação adiantam a floração de *Prunussalicina*.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a CAPES pela bolsa de estudos do primeiro autor.

## REFERÊNCIAS

DALBÓ, M.A.; FELDBERG, N.P.; SIMONETTO, P.R. **Cultivares de ameixeira**. In: RUFATTO, L.; PELIZZA, T.R.; KRETZSCHMAR, A.A. A cultura da ameixeira. Florianópolis: Udesc, 2013. v.1, p.31-47.

BOTELHO, R. V. et al. Dormancy release in Asian ‘Hosui’ pear trees with the use of vegetable and mineral oils. **Acta Horticulturae**, n. 1303, p. 317–324, 2021.

DARDE, D. C.; ALMEIDA, G. K. DE; MARODIN, G. A. B. Budburst and flowering intensity by the spraying of dormancy-breaking products in ‘Eva’ apple trees. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 40, n. 3, p. 1049, 2019.

FALAVIGNA, V. DA S. et al. I Want to (Bud) Break Free: The Potential Role of DAM and SVP-Like Genes in Regulating Dormancy Cycle in Temperate Fruit Trees. **Frontiers in Plant Science**, v. 9, p. 1990, 2019.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a Guide for its Bootstrap procedures in multiple comparisons. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 38, n. 2, p. 109–112, 2014.

MARCHI, T. et al. Induction of bud development in apple trees with the application of vegetable and mineral oils. **REVISTA CIÊNCIA AGRONÔMICA**, v. 48, n. 3, 2017.

SIMONETTO, P. R. et al. POTENTIAL FOR JAPANESE PLUM (*PRUNUS SALICINA* L.) CULTIVATION IN SOUTHERN BRAZIL. **Acta Horticulturae**, n. 985, p. 229–233, 2013.

# NÍVEIS CRÍTICOS DE NUTRIENTES EM FOLHAS DE PESSEGUEIRO (*Prunus persica*) UTILIZANDO MODELOS BAYESIANOS

Jean Michel Moura-bueno <sup>1</sup>; Douglas Luiz Grando <sup>1</sup>; Lincon Oliveira Stefanello <sup>1</sup>; Raíssa Schwalbert <sup>1</sup>;  
Amanda Veridiana Krug <sup>1</sup>; Gustavo Brunetto <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Solos, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM)

## INTRODUÇÃO

O Brasil é o terceiro maior produtor de pêssegos da América Latina, produzindo cerca de 183.1 mil toneladas em 16 mil hectares na safra 2019 (FAO, 2019). Deste montante, mais de 70% é produzido na região Sul do País (FNP, 2018). Entretanto, a produtividade média brasileira foi cerca da metade das observadas em países como USA, Chile, Itália, Grécia, França e outros (FAO, 2019). Estes resultados, em parte, podem ser explicados pela fragilidade das recomendações regionais de nutrientes, que definem níveis críticos (NC) e faixas de suficiência (FS). Nos atuais sistemas de recomendação brasileiros, essas informações são obtidas a partir de um pequeno número de experimentos de calibração, derivados de regiões isoladas, com poucas cultivares e porta-enxertos e, por isso, nem sempre geram NC e FS assertivos. Essas lacunas de pesquisa podem ser resolvidas com o emprego de técnicas de *machine learning*, combinadas a banco de dados bem documentados. Nesse cenário, as relações biológicas existentes entre as plantas e os nutrientes, como a resposta produtiva, são relacionadas por meio de modelagem (COULIBALI et al., 2020; STEFANELLO et al., 2021).

A combinação de *database* e regressões quantílicas, como a análise de fronteira, possibilitam aos usuários explorarem um universo de probabilidades na proposição de valores de referências, como NC e FS de nutrientes. Uma das técnicas de *machine learning* que pode ser utilizada para relacionar o teor de nutrientes e a produção das culturas são modelos bayesianos hierárquicos. O uso da modelagem bayesiana para ajustar melhores adubações nitrogenadas em milho (KYVERYGA et al., 2013). Porém, estudos abordando o emprego dessas técnicas na estimativa de NC e FS de nutrientes em folhas ainda são escassos (CIAMPITTI et al., 2021), especialmente, em frutíferas. Diante disso, o estudo objetivou propor NC e FS de nutrientes em folhas em relação à produção de pessegueiro, cultivados em clima subtropical utilizando modelagem bayesiana.

## MATERIAL E MÉTODOS

O conjunto de dados foi derivado de observações de 208 indivíduos de pessegueiro (*Prunus persica*), em produção e cultivados em fazendas comerciais e experimentais no Rio Grande do Sul (RS), região Sul do Brasil. Foram utilizadas informações das cultivares copa ‘Maciel’ (n=106) e ‘Chimarrita’ (n=102). Estes dados foram obtidos nas três mesorregiões produtoras de pêssego do RS, distribuídas nos municípios de Bento Gonçalves (n=72 – Região Nordeste), Porto Alegre (n=64 – Região Leste) e Pelotas (n=72 – Região Sudeste). Os porta-enxertos foram ‘Aldrighi’, ‘Capdeboscq’, ‘Flordaguard’, ‘Nemaguard’ e ‘Okinawa’. O método de condução das árvores foi em vaso aberto. As amostragens e avaliações para composição do banco de dados ocorreram nas safras 2009 e 2010. O clima das três regiões é classificado como Subtropical úmido, tipo Cfa. Os solos em Pelotas e Porto Alegre foram classificados como Argissolo e em Bento Gonçalves como Chernossolo.

Para a determinação da concentração de nutrientes foram coletadas 100 folhas completas (limbo + pecíolo), por observação em cada porta-enxerto, cultivar e locais de cultivo avaliados. As folhas foram coletadas no terço médio da planta, nos meses de outubro e novembro (em média 13 semanas após a plena floração). Para determinação do N-total foi realizada digestão sulfúrica, seguida de destilação em destilador de arraste a vapor micro-kjeldhal. A determinação de P, K, Ca e Mg foram realizadas a partir de digestão nitroperclórica (3:1) (EMBRAPA, 2009), e leitura por espectrometria de emissão atômica com plasma acoplado indutivamente (ICP-OES). Durante a colheita dos frutos, as plantas tiveram todos os seus frutos contados e pesados para determinação da produção.



Para o desenvolvimento dos modelos de estimativa dos NC e FS de nutrientes em folhas (N, P, K, Ca e Mg), a produção foi convertida em rendimento relativo (%), considerando cada cultivar, local de cultivo e safra. Os modelos foram desenvolvidos por meio de regressão com platô, para quantificar a relação entre a variável dependente (produtividade), com a concentração de nutrientes em folhas. No ajuste dos modelos de regressão foi utilizada a análise bayesiana hierárquica. A modelagem foi implementada utilizando o pacote ‘rjags’ (PLUMMER, 2016), no programa estatístico R (R CORE TEAM, 2021). A concentração crítica foi assumida como o ponto em que a linha ajustada alcança o platô, não demonstrando mais aumento de rendimento à medida que a concentração de nutriente aumenta. Por fim, foi realizada uma análise da densidade de frequência, assumindo um intervalo de confiança de 90%, para a determinação das concentrações limítrofes (FS), e da maior densidade de ocorrência de nutrientes (NC).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os NC e FS de N, P, K, Ca e Mg em folhas em relação a produtividade para as cultivares ‘Chimarrita’ e ‘Maciel’ são apresentados na tabela 1. O NC de N em folhas para ambas as cultivares foi 32,8 g N kg<sup>-1</sup>. A FS de N em folhas, baseado no intervalo de densidade de distribuição das concentrações ficou entre 30,7 e 34,7 g N kg<sup>-1</sup>. O NC de P em folhas foi de 2,4 g P kg<sup>-1</sup> e a FS foi entre 1,9 e 2,9 g P kg<sup>-1</sup>. O NC de K em folhas para ambas as cultivares foi de 24,5 g K kg<sup>-1</sup> e a FS ficou entre 24,4 e 25,8 g K kg<sup>-1</sup>. O NC de Ca em folhas foi de 13,1 g Ca kg<sup>-1</sup>, e a FS ficou entre 12,7 e 13,5 g Ca kg<sup>-1</sup>. O NC de Mg em folhas foi de 3,1 g Mg kg<sup>-1</sup> e a FS ficou entre 1,0 e 4,7 g Mg kg<sup>-1</sup>. Em geral, nota-se que a FS de alguns nutrientes em folhas, como N, K, P e Ca foram mais estreitas, quando comparadas à recomendação oficial proposta pela CQFS-RS/SC (2016), com destaque para a concentração de N em folhas (Tabela 1). Isso acontece porque, as FS de nutrientes, por exemplo, em folhas propostas pelas recomendações apresentadas em boletins técnicos, normalmente são obtidas a partir de dados derivados de um pequeno número de experimentos de calibração, realizados em locais específicos, com poucas cultivares e porta-enxertos, associado a modelos matemáticos mais simples. Por outro lado, as FS de nutrientes propostas neste estudo foram obtidas por meio de modelagem bayesiana, em que os valores gerados são probabilisticamente mais precisos e mostram ter potencial para auxiliar em decisões mais assertivas sobre a recomendação de fertilizantes (KYVERYGA et al., 2013). Outros estudos abordando o uso de *machine learning* também tem mostrado potencial para a estimativa dos NC e FS (COULIBALI et al., 2020; STEFANELLO et al., 2021).

**Tabela 1** - Níveis críticos (NC) e faixas de suficiência (FS) de nutrientes em folhas de pessegueiros cultivados em três mesoregiões de produção no Sul do Brasil.

Nutriente	Modelos bayesianos		Recomendação oficial - CQFS-RS/SC (2016)
	NC	FS	FS
Produtividade			
N (g kg <sup>-1</sup> )	32,8	30,7 – 34,7	33 – 45
P (g kg <sup>-1</sup> )	2,4	1,9 – 2,9	1,5 – 3,0
K (g kg <sup>-1</sup> )	24,5	24,4 – 25,8	14 – 20
Ca (g kg <sup>-1</sup> )	13,1	12,7 – 13,5	17 – 26
Mg (g kg <sup>-1</sup> )	3,1	1,0 – 4,7	5,0 – 8,0

## CONCLUSÃO

A combinação de banco de dados e modelagem bayesiana possibilitou à estimativa dos NC e FS de nutrientes (N, P, K, Ca e Mg) em folhas relacionados à produtividade para a cultura do pessegueiro. A FS de alguns nutrientes em folhas, como N, K, P e Ca foram mais estreitas, quando comparadas à recomendação oficial.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos a todos colaboradores pela manutenção e coleta de dados desse estudo e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul (FAPERGS) pelo financiamento parcial. O segundo autor agradece o Programa Nacional de Pós-Doutorado da CAPES (PNPD / CAPES) do Ministério da Educação do Brasil pela concessão de bolsa. O último autor agradece ao CNPq pela concessão da bolsa de produtividade em pesquisa.

## REFERÊNCIAS

CIAMPITTI, I.A., FERNANDEZ, J., TAMAGNO S., ZHAO, B., LEMAIRE, G., MAKOWSKI, D. Does the critical N dilution curve for maize crop vary across genotype x environment x management scenarios? – a Bayesian analysis. *European Journal Agronomy*, 123, 126202, 2021.

CQFS RS/SC - COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO - RS/SC. Manual de adubação e calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina. 11 ed. NRS/SBCS, Porto Alegre, 2016.

COULIBALI, Z., CAMBOURIS, N.A, PARENT, S.É. Estado Nutricional Específico de Cultivar de Culturas de Batata (*Solanum Tuberosum L.*). *PLoS ONE*, 15, e0230458, 2020.

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes. 2. ed. rev. ampl. Embrapa Informação Tecnológica: Brasília, 2009. 627p.

FAO. Production Quantities of Peaches and Nectarines by Country. 2019. Available online:

<http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC/visualize> (accessed on 22 June 2020).

FNP. Pêssego. FNP Consultoria & Comércio; Agriannual edition; Agribusiness Intelligence: São Paulo, Brazil, 2018.

KYVERYGA, P., CARAGEA, P.C., KAISER, M.S., BLACKMER, T.M. Predicting Risk of Reduced Nitrogen Fertilization Using Hierarchical Models and On-Farm Data. *Agronomy Journal*. 105, 85–94, 2013.

PLUMMER, M. Rjags: Bayesian graphical models using MCMC. *R Packag.* V. 3-13. 1–19, 2016.

R CORE TEAM. R: A Language and Environment for Statistical Computing. URL. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria, 2021. <https://www.R-project.org/>.

STEFANELLO L.O., SCHWALBERT, R., SCHWALBERT, R.A., DRESCHER, G.L., DE CONTI, L., POTT, L.P., TASSINARI, A., KULMANN, M.S.S, SILVA, I.C.B., BRUNETTO, G. Ideal nitrogen concentration in leaves for the production of high-quality grapes cv ‘Alicante Bouschet’ (*Vitis vinifera L.*) subjected to modes of application and nitrogen doses. *European Journal of Agronomy*, 123, 126200, 2021.



# MELHOR DOSE DE NITROGÊNIO A SER APLICADA E RENTABILIDADE EM PESSEGUEIRO SUBMETIDO À ADUBAÇÃO NITROGENADA

Leandro Hahn <sup>1</sup>; Everlan Fagundes <sup>2</sup>; Ricardo Sachini <sup>1</sup>; Caroline Stangerlin Bleidorn <sup>3</sup>; Maurício Marcondes <sup>3</sup>; Álvaro Luís Pasquetti Berghetti <sup>4</sup>; Lincon Stefanello <sup>4</sup>; Gustavo Brunetto <sup>4</sup>

<sup>1</sup> Epagri ? Estação Experimental de Caçador, SC; <sup>2</sup> Schuh e Fagundes Consultoria Agrícola Ltda; <sup>3</sup> Universidade Alto Vale do Rio do Peixe, Uniarp, Caçador - SC; <sup>4</sup> Universidade Federal de Santa Maria, UFSM, RS

## INTRODUÇÃO

Os solos nem sempre possuem a capacidade de fornecer a quantidade de nitrogênio (N) para suprir a demanda dos pessegueiros. Quando isso acontece, torna-se necessário realizar a aplicação de fontes de N. Porém, não é suficientemente conhecido o impacto de doses sobre a produtividade, em diferente cultivares de pessegueiros. Mas, especialmente, sobre variáveis de qualidade de frutos, como o calibre. Mas, além disso, torna-se necessário associar as variáveis obtidas, com a lucratividade, o que contribuirá na tomada de decisão de técnicos e produtores, sobre o melhor manejo da adubação nitrogenada em pomares de pessegueiro. O estudo objetivou estabelecer as melhores doses de N a serem aplicadas e rentabilidade, em pessegueiros da cultivar “BRS Fascínio”.

## MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado no município de Fraiburgo (SC) em pomar comercial durante a safra 2019/2020. Foram selecionadas 125 plantas da cultivar de pessegueiro BRS Fascínio, com cinco anos de idade. O experimento foi conduzido em blocos casualizados, com cinco repetições. Quatro doses de N (50, 100, 150 e 200 kg N ha<sup>-1</sup>) e um tratamento testemunha, sem N foram aplicadas. A fonte de N usada foi a ureia (45% N). A uréia foi aplicada sobre a superfície do solo, sendo as doses fracionadas em dois momentos, 50% no início da brotação (agosto) e 50% após o raleio dos frutos (setembro).

As parcelas foram constituídas por cinco plantas e as três centrais foram avaliadas. Todos os frutos das plantas foram colhidos com mais de 50% da epiderme com coloração avermelhada em quatro colheitas semanais, classificados e pesados conforme as classes comerciais de pêssego de acordo com Ceagesp (2017): P (30 a 68 g), M (68 a 90 g), G (90 a 125 g), GG (125 a 155 g) e Extra (>155 g). A partir da produção comercial dentro das classes de calibre e considerando o valor de venda de frutos de pessegueiro na última safra, ou seja, R\$ 1,50; 2,30; 3,20; 4,00 e 5,00 por kg, respectivamente para P, M, G, GG e Extra. A produtividade por hectare foi determinada.

Os dados foram submetidos à análise de variância com aplicação do teste F. Quando observada a diferença entre os tratamentos, as médias foram comparadas entre si pelo teste Tukey (p<0,05) e análise de regressão (p<0,05), usando o programa “R”, versão 3.0.3 (Team RDC, 2014). A dose de N de máxima eficiência técnica (DMET) foi determinada em relação ao número e produção de frutos.

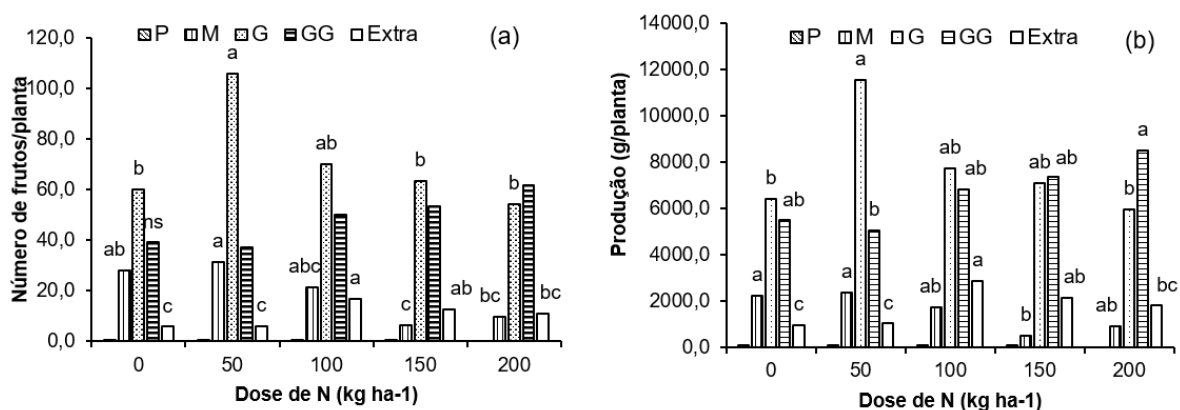
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O maior número de frutos na classe Extra foi observado nas plantas submetidas à 100 e 150 kg N ha<sup>-1</sup> (Figura 1a) e o menor número de frutos nessa classe foi observado nas doses de 0 e 50 kg N ha<sup>-1</sup>. Na classe G, o maior número de frutos foi verificado nas plantas que receberam as doses de 50 e 100 kg N ha<sup>-1</sup> e menores nas doses 0, 150 e 200 kg N ha<sup>-1</sup>. Na classe M, o maior número de frutos foi obtido nas plantas submetidas às doses 0, 50 e 150 kg N ha<sup>-1</sup> e menores nas plantas com 100 e 200 kg N ha<sup>-1</sup>.

Com relação à produção dentro das classes de calibre, o resultado é semelhante ao verificado para o número de frutos (Figura 1b), com maior produção de frutos de maior calibre (GG e Extra) nas doses

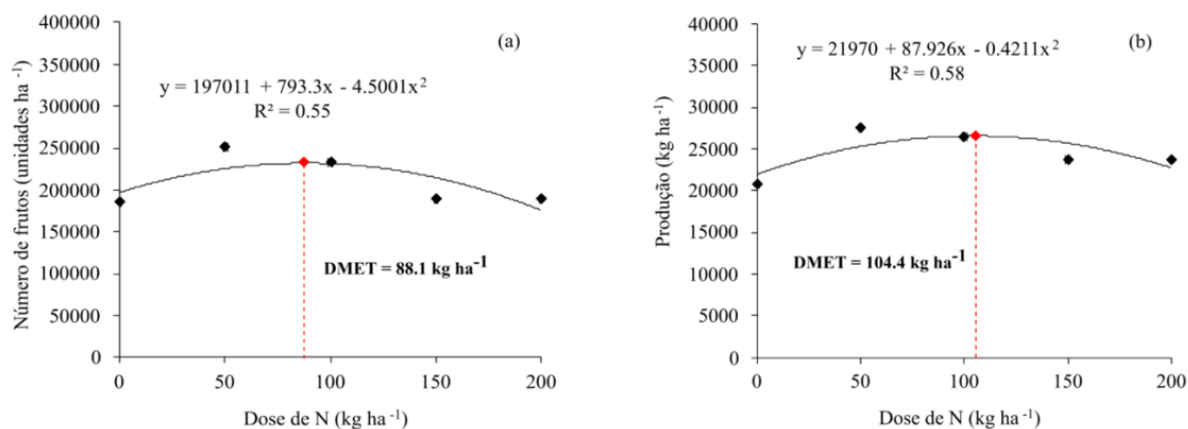
150 e 200 kg ha<sup>-1</sup> de N e maior produção de frutos de menos calibre (G e M) nas doses 50 e 100 kg ha<sup>-1</sup> de N.

As maiores produtividades de frutos de maior calibre (GG e Extra) foram obtidas nas plantas submetidas às doses 100, 150 e 200 kg ha<sup>-1</sup> de N (Figura 1b). Estes resultados mostram que as doses de N aplicadas, especialmente, nas maiores quantidades, mesmo em solo com alto teor de matéria orgânica. Isso por que, aumentaram a disponibilidade de formas de N mineral do solo, as quais que podem ter sido absorvidas pelos pessegueiros, impactando de maneira positiva a produtividade. Mas também, por que a mineralização da MOS em regiões de altitude pode ser mais lenta, o que ajuda a explicar a resposta produtiva das plantas mesmo em solos com elevados teores de MOS (STEFANELLO et al., 2019).



**Figura 1** - Número (a) e produção de frutos (b) por planta nas classes de calibre de pessegueiro submetido à adubação nitrogenada. Letras diferentes mostram diferenças entre doses de N (Tukey, 0,05).

As DMET foram 88,1 e 104,4 kg N ha<sup>-1</sup> para obtenção do número e produtividade de frutos, respectivamente (Figura 2a, b). Estas doses podem ser utilizadas por técnicos e produtores para maximizar o rendimento de frutos de pêsego na região Meio-oeste de SC, otimizando a adubação das plantas. Isso por que são originárias de estudos realizados na própria região, assim as influências do clima, tipo de solo e manejo são minimizadas.



**Figura 2** - Doses de máxima eficiência técnica (DMET), em relação ao número de frutos (a) e produção (b), em plantas de pessegueiro submetidas à adubação nitrogenada.

As maiores rentabilidades foram observadas nas plantas submetidas nas doses 0, 100, 150 e 200 kg N ha<sup>-1</sup>, na classe GG (Tabela 1). Na dose 50 kg N ha<sup>-1</sup> a classe G apresentou maior rentabilidade. Entre as cinco doses de N aplicadas, aquela que apresentou maior rentabilidade foi a dose de 100 kg N ha<sup>-1</sup>, com o valor de venda total de R\$ 97.568,57 ha<sup>-1</sup>. Estes resultados demonstram que para o aumento da rentabilidade da cultura do pêssego é necessário alta produção total de frutos, mas também, aumento da produção de frutos das maiores classes de calibre. Destacamos que a partir da aplicação de 100 kg ha<sup>-1</sup> de N, onde foi obtida a maior rentabilidade, também observamos a DMET para produção de frutos (aproximadamente 104,4 kg N ha<sup>-1</sup>).

**Tabela 1** - Rentabilidade em cada classe e total da comercialização de frutos, em pessegueiros submetidos à adubação nitrogenada.

Dose de N (kg ha <sup>-1</sup> )	Classes de comercialização	Produção (kg ha <sup>-1</sup> )	Valor de venda (R\$ kg <sup>-1</sup> )	Valor de venda (R\$ ha <sup>-1</sup> )
0	P	61,4	1,50	92,09
	M	3098,9	2,30	7.127,38
	G	8890,6	3,20	28.449,98
	GG	7617,1	4,00	30.468,36
	Extra	1338,0	5,00	6.690,04
	<b>TOTAL</b>	<b>21006,0</b>	-	<b>72.827,85</b>
50	P	31,1	1,50	46,67
	M	3268,1	2,30	7.516,70
	G	16030,5	3,20	51.297,73
	GG	6999,4	4,00	27.997,80
	Extra	1414,9	5,00	7.074,64
	<b>TOTAL</b>	<b>27744,2</b>	-	<b>93.933,54</b>
100	P	21,2	1,50	31,75
	M	2379,4	2,30	5.472,52
	G	10730,1	3,20	34.336,18
	GG	9489,7	4,00	37.958,95
	Extra	3953,8	5,00	19.769,17
	<b>TOTAL</b>	<b>26574,2</b>	-	<b>97.568,57</b>
150	P	6,1	1,50	9,17
	M	701,3	2,30	1.612,90
	G	9868,8	3,20	31.580,30

	GG	10264,5	4,00	41.058,10
	Extra	2945,7	5,00	14.728,49
	<b>TOTAL</b>	<b>23786,4</b>	<b>-</b>	<b>88.988,96</b>
	P	0,0	1,50	0
	M	1229,6	2,30	2.828,16
	G	8301,1	3,20	26.563,61
200	GG	11846,0	4,00	47.384,16
	Extra	2538,7	5,00	12.693,61
	<b>TOTAL</b>	<b>23915,5</b>	<b>-</b>	<b>89.469,54</b>

## CONCLUSÃO

O maior número e produção de frutos de maior calibre (Extra) foram observados em pessegueiros submetidos à aplicação de 100 kg N ha<sup>-1</sup>, aplicado parceladamente. Doses de 0 e 50 kg N ha<sup>-1</sup> proporcionaram maior número e produção de frutos de menor calibre (M e G).

A máxima eficiência técnica em relação ao número de frutos e produção foi observada em 88,1 e 104,4 kg N ha<sup>-1</sup>, respectivamente.

A máxima rentabilidade foi observada em 100 kg N ha<sup>-1</sup>, com o valor de venda total de R\$ 97.568,57 ha<sup>-1</sup> em todas as classes de comercialização.

## REFERÊNCIAS

CEAGESP. Cartilha Técnica: A medida das frutas - São Paulo. Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerais de São Paulo. Centro de Qualidade, Pesquisa e Desenvolvimento, 2017. 16p.

R DEVELOPMENT CORE TEAM. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria, 2014. ISBN 3-900051-07-0, URL <http://www.Rproject.org/>

STEFANELLO, L.O et al. Yield and must composition of 'Cabernet Sauvignon' grapevines subjected to nitrogen application in soil with high organic matter content. *Idesia*, v37, n.2, p.27-36, 2019.

# ESTIMATIVA DE NÍVEIS CRÍTICOS DE NUTRIENTES NO SOLO PARA PESSEGUEIRO UTILIZANDO MODELOS BAYESIANOS

Jean Michel Moura-bueno <sup>1</sup>; Lincon Oliveira Stefanello <sup>1</sup>; Adriele Tassinari <sup>1</sup>; Débora Leitzke Betemps <sup>2</sup>; Edicarla Trentin <sup>1</sup>; Gustavo Brunetto <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Solos, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM); <sup>2</sup> Universidade Federal da Fronteira Sul - Campus Cerro Largo

## INTRODUÇÃO

O Brasil é o terceiro maior produtor de pêssegos da América Latina (FAO, 2019). Entretanto, a produtividade média brasileira foi cerca da metade das observadas em Países como USA, Chile, Itália, Grécia, França e outros grandes produtores (FAO, 2019). Estes resultados, em parte, podem ser explicados pela fragilidade das recomendações regionais de nutrientes, que definem níveis críticos (NC), faixas de suficiência (FS), e doses de máxima eficiência técnica de fertilizantes. A combinação de *database e machine learning*, associado ao uso de regressões quantílicas, como a análise de fronteira, possibilita aos usuários explorarem um universo de probabilidades na proposição de valores de referências, como NC e FS de nutrientes. Entretanto, são escassos no Mundo, grupos de pesquisa que possuam extensos bancos de dados que possibilitem modelagem nutricional. Uma das técnicas de *machine learning* que pode ser utilizada para relacionar o teor de nutrientes e a produção das culturas são os modelos bayesianos hierárquicos. Essa técnica tem sido utilizada como ferramenta de modelagem na proposição de melhores ajustes de adubações nitrogenadas em milho (KYVERYGA et al., 2013). Porém, estudos abordando o emprego dessas técnicas na estimativa de NC e FS de nutrientes em solos ainda são escassos (CIAMPITTI et al., 2021), especialmente em frutíferas, como o pessegueiro. Essa ferramenta permitirá definir com maior precisão a real necessidade de nutrientes a serem aplicados, como fósforo (P), potássio (K), cálcio (Ca) e magnésio (Mg), que podem ser absorvidos, acumulados e exportados em maior quantidade em pomares (TAGLIAVINI e SCANDELLARI, 2012). O estabelecimento de NC e FS de nutrientes em solos cultivados com frutíferas é uma demanda mundial. Assim, o estudo objetivou propor NC e FS de nutrientes no solo em relação a produtividade de pessegueiros cultivados em clima subtropical combinando banco de dados e modelos bayesianos.

## MATERIAL E MÉTODOS

O conjunto de dados foi oriundo de observações de 208 indivíduos de pessegueiros em produção e, cultivados em pomares no Rio Grande do Sul (RS), região Sul do Brasil. As cultivares copa de pessegueiros foram ‘Maciel’ (n=106) e ‘Chimarrita’ (n=102), enxertadas sobre os porta-enxertos ‘Aldrighi’, ‘Capdeboscq’, ‘Flordaguard’, ‘Nemaguard’ e ‘Okinawa’. Os dados foram obtidos nas três mesorregiões produtoras de pêssego do RS - Região Nordeste, Leste e Sudeste. O clima das três regiões é classificado como subtropical úmido, tipo Cfa. Os solos em Pelotas e Porto Alegre foram classificados como Argissolo (~ 200 g kg<sup>-1</sup> de argila), e em Bento Gonçalves como Chernossolo (~ 400 g kg<sup>-1</sup> de argila).

Amostras foram coletadas na camada de 0-20 cm de solo, na projeção da copa, nos três locais de cultivo em 2009. Nas amostras de solo, foi realizada extração por Mehlich-1 para posterior determinação de P e K (EMBRAPA, 2009). Já cálcio (Ca) e magnésio (Mg) foram extraídos a partir de KCl 1 mol L<sup>-1</sup>. A determinação do P disponível foi realizada em espectrofotômetro de UV-visível à 882 nm. A determinação de K disponível foi realizada em espectrofotômetro de chama. As determinações dos extratos de Ca e Mg foram realizadas em espectrofotômetro de absorção atômica. Calculou-se a saturação por bases de acordo com a CQFS-RS/SC (2016). Durante a colheita dos frutos, as plantas tiveram todos os seus frutos contados e pesados para determinação da produção por planta (kg) e por área (produtividade).



Para o desenvolvimento dos modelos de estimativa dos NC e FS de nutrientes solo (P, K, Ca, Mg e saturação por bases), a produção foi convertida em rendimento relativo (%) considerando cada cultivar, local de cultivo e safra. Os modelos foram desenvolvidos por meio de regressão com platô, para quantificar a relação entre a produção e o teor de nutrientes no solo. No ajuste dos modelos de regressão foi utilizada a análise bayesiana hierárquica. A modelagem foi implementada utilizando o pacote ‘rjags’ (PLUMMER, 2016), no programa estatístico R (R CORE TEAM, 2021).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os NC e FS dos teores de P, K, Ca, Mg e saturação por bases no solo para as cultivares ‘Chimarrita’ e ‘Maciel’ são apresentados na tabela 1. O NC de P no solo para ambas as cultivares em relação a produtividade foi de 23,8 mg P dm<sup>-3</sup> e a FS ficou entre 21,4 a 26,2 mg P dm<sup>-3</sup>. Para o teor de K, o NC foi de 190 mg K dm<sup>-3</sup> e a FS entre 187 a 192 mg K dm<sup>-3</sup>. O NC do teor de Ca no solo foi de 5,8 cmol<sub>c</sub> Ca kg<sup>-1</sup> e a FS entre 4,5 a 6,8 cmol<sub>c</sub> Ca kg<sup>-1</sup>. Já em relação ao NC de Mg no solo, encontrou-se o teor de 1,2 cmol<sub>c</sub> Mg kg<sup>-1</sup>. Para o valor de saturação por bases, o NC foi de 65%, sendo a FS entre 62 a 67%. As FS de nutrientes no solo em relação a produtividade, para P e K são mais estreitas em comparação a recomendação oficial proposta pela CQFS-RS/SC (2016), com destaque para o teor de K no solo (Tabela 1). O NC de P disponível (Mehlich-1) foi 23,8 mg dm<sup>-3</sup> (Tabela 1). Esse valor é aproximadamente 15% maior que os valores preconizados como adequados para a cultura do pessegueiro segundo a CQFS-RS/SC (2016). O NC de K foi de 190 mg dm<sup>-3</sup> (Tabela 1), sendo esse valor aproximadamente 40% maior que os valores considerados como adequados segundo a CQFS-RS/SC (2016). Porém, destaca-se que o presente estudo buscou determinar o NC e FS de P, K, Ca, e Mg no solo, especificamente para a cultura do pessegueiro, a qual é agrupada juntamente com as demais frutíferas nas recomendações oficiais regionais (CQFS-RS/SC, 2016). Também, são propostos valores de NC e FS de saturação por bases, em que o NC foi de 65% e FS entre 62 a 67% (Tabela 1), sendo esse valor normalmente observados em solos com pH próximo de 5,5. Porém, para os solos cultivados com frutíferas, normalmente é recomendado pH 6,0, o que seria valor de saturação por bases próximo de 75% (CQFS-RS/SC, 2016).

Em geral, a FS de nutrientes no solo para camada de 0-20 cm em relação a produtividade, com destaque para P e K, foram maiores e mais estreitas que as propostas pelas recomendações oficiais (Tabela 1). Isso porque, normalmente as recomendações oficiais são obtidas a partir de dados derivados de locais específicos, com poucas cultivares e porta-enxertos. Por outro lado, as FS de nutrientes propostas neste estudo foram obtidas por meio de modelagem bayesiana, em que as observações coletadas a campo servem de subsídio para gerar novas amostragens com distribuição a posteriori. Assim, os valores gerados por modelagem bayesiana mostram ter potencial para auxiliar em decisões mais precisas sobre a recomendação de fertilizantes (KYVERYGA et al., 2013; CIAMPITTI et al., 2021). Outros estudos abordando o uso de *machine learning* também tem mostrado potencial para a estimativa dos NC e FS (KYVERYGA et al., 2013; COULIBALI et al., 2020).

**Tabela 1** - Níveis críticos (NC) e faixas de suficiência (FS) de nutrientes no solo relacionados a produtividade de pessegueiros cultivados no Sul do Brasil.

Nutriente	Modelos bayesianos		Recomendação oficial - CQFS-RS/SC (2016)	
	NC	FS	210-400 g kg <sup>-1</sup> de argila* CTC <sub>pH7</sub> = 7,6-15 cmol <sub>c</sub> kg <sup>-1</sup> *	200 g kg <sup>-1</sup> de argila* CTC <sub>pH7</sub> = 15,1-30 cmol <sub>c</sub> kg <sup>-1</sup> *

P (mg dm <sup>-3</sup> )	23,8	21,4 – 26,2	18,1 – 36,0	30.1 – 60.0
K (mg dm <sup>-3</sup> )	190	187 – 192	91 – 180	121 – 240
Ca (cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	5,8	4,5 – 6,8	-	-
Mg (cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	1,2	0,0 – 3,0	-	-
Saturação por bases (%)	65	62 – 67	-	-

\*Teor de argila e valor de CTC<sub>pH7</sub> do solo para interpretação do teor de P e K extraídos por Mehlich-1, respectivamente, conforme recomendação regional (CQFS-RS/SC, 2016).

## CONCLUSÃO

A combinação de banco de dados e modelagem bayesiana possibilitou a estimativa dos NC e FS de nutrientes no solo (P, K, Ca, Mg e saturação por bases) relacionados a produtividade de pessegueiros. A FS de P e K no solo para camada de 0-20 cm em relação a produtividade foram maiores comparada com a proposição das recomendações oficiais.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos a todos colaboradores pela manutenção e coleta de dados desse estudo e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul (FAPERGS) pelo financiamento parcial. O segundo autor agradece o Programa Nacional de Pós-Doutorado da CAPES (PNPD / CAPES) do Ministério da Educação do Brasil pela concessão de bolsa. O último autor agradece ao CNPq pela concessão da bolsa de produtividade em pesquisa.

## REFERÊNCIAS

CIAMPITTI, I.A., FERNANDEZ, J., TAMAGNO S., ZHAO, B., LEMAIRE, G., MAKOWSKI, D. Does the critical N dilution curve for maize crop vary across genotype x environment x management scenarios? – a Bayesian analysis. *European Journal Agronomy*, 123, 126202, 2021.

COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO - RS/SC - CQFS RS/SC. Manual de adubação e calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina. 11 ed. NRS/SBCS, Porto Alegre, 2016.

COULIBALI, Z., CAMBOURIS, N.A, PARENT, S.É. Estado Nutricional Específico de Cultivar de Culturas de Batata (*Solanum Tuberosum* L.). *PLoS ONE*, 15, e0230458, 2020.

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes. 2. ed. rev. ampl. Embrapa Informação Tecnológica: Brasília, 2009. 627p.

FAO. Production Quantities of Peaches and Nectarines by Country. 2019. Disponível em:

<http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC/visualize> (acesso em 22 de Junho de 2020).

KYVERYGA, P., CARAGEA, P.C., KAISER, M.S., BLACKMER, T.M. Predicting Risk of Reduced Nitrogen Fertilization Using Hierarchical Models and On-Farm Data. *Agronomy Journal*, 105, 85–94, 2013.

PLUMMER, M. Rjags: Bayesian graphical models using MCMC. R Packag. V. 3-13. 1–19, 2016.

R CORE TEAM. R: A Language and Environment for Statistical Computing. URL. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria, 2021. <https://www.R-project.org/>.

TAGLIAVINI, M., SCANDELLARI, F. Methodologies and concepts in the study of nutrient uptake requirements and partitioning in fruit trees. *Acta Horticulturae*, 984, 47–56, 2012.

# LETÍCIA AF: NOVA CULTIVAR DE AMEIXEIRA AUTOCOMPATÍVEL RESULTANTE DE MUTAÇÃO DA CULTIVAR LETÍCIA

Marco Antonio Dalbó <sup>1</sup>; Luiz Carlos Argenta <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Epagri - Estação Experimental de Videira; <sup>2</sup> Epagri - Estação Experimental de Caçador

## INTRODUÇÃO

A maior parte da produção de ameixas do sul do Brasil é das cultivares Leticia e Fortune. ‘Leticia’ é o nome aportuguesado da cultivar Laetitia, criada na África do Sul pelo Fruit and Fruit Technology Research Institute, e lançada oficialmente em 1986 (FFTRI, 1986). Foi introduzida pela Epagri - Estação Experimental de Videira, SC, em 1985, e difundida para os produtores no início dos anos 1990. Teve grande aceitação por combinar alta qualidade dos frutos e resistência relativamente elevada à escaldadura das folhas, causada pela bactéria *Xylella fastidiosa* (DUCROQUET et al., 1994). A introdução dessa cultivar impulsionou muito a cultura da ameixeira no Brasil nos anos 1990, após o período de declínio devido à introdução da bactéria causadora da escaldadura das folhas, que inviabilizou o cultivo da maioria das cultivares de ameixeira. Até hoje ‘Leticia’ é a principal cultivar produtora de ameixas de maturação tardia no Brasil, sendo a colheita realizada entre meados a final de janeiro.

Letícia é considerada uma cultivar auto-incompatível (FFTRI, 1986, DUCROQUET et al., 1994) e, por isso, o seu cultivo só é viabilizado com a presença de cultivares polinizadoras, que ocupam entre 10 e 20% da área do pomar. A ocorrência de condições climáticas desfavoráveis para a ação de insetos polinizadores no período de floração tem sido a causa mais comum de perdas de produtividade em pomares de Letícia. Os riscos de redução da produtividade pela baixa frutificação também aumentam quando ocorrem condições climáticas desfavoráveis ao sincronismo da floração das ameixeiras Leticia e polinizadoras e quando se aplica reguladores de crescimento para a quebra de dormência, o que tende a concentrar o período de floração.

Outro fator que afeta a polinização é a ocorrência de altas temperaturas durante a floração. Ondas de calor seco, com temperaturas acima de 30°C, são mais comuns durante o fenômeno “La niña” e resultam em baixo pegamento de frutos, mesmo que os insetos polinizadores tenham condições de atuar. Por ser de floração tardia, a Letícia está mais sujeita a períodos de alta temperatura no período de floração.

Nesse trabalho apresentamos uma mutação da cultivar Letícia que é autocompatível (autofértil), ou seja, não necessita polinização cruzada. Essa cultivar tem o potencial ser mais rentável pelo aumento da frutificação e produtividade. Essa nova cultivar está registrada como Letícia AF e estará disponível para plantio a partir de 2022.

## MATERIAL E MÉTODOS

A mutação autofértil de Letícia foi encontrada na propriedade do fruticultor Hermes Coser, no município de Videira, SC, que observou que o material era produtivo mesmo na ausência de outras cultivares nas proximidades. Em 2016 foi instalado nessa propriedade um pomar de aproximadamente de um hectare, com mudas feitas unicamente do material mutante. Esse pomar serviu de base para os testes de autocompatibilidade e qualidade de frutos, feitos por comparação com um pomar de Letícia de um produtor vizinho, distante cerca de 500m, e com plantas de Letícia cultivadas na Epagri – Estação Experimental de Videira, SC.

A capacidade de autofecundação das flores foi analisada pelo ensacamento de ramos contendo botões florais. Dessa forma se preveniu que flores ensacadas recebessem grãos de pólen externos pela ação de insetos polinizadores. Nas primaveras de 2019 e 2020, foram ensacados quatro ramos contendo 80-120 botões florais ainda não abertos, em ambos os pomares de Leticia AF e Letícia normal. O

ensacamento foi realizado com tecido Voil (mistura de algodão e poliéster) transparente. Os sacos de Voil foram retirados após a queda natural das flores e a contagem de frutos foi feita quando eles atingiram o tamanho de aproximadamente um centímetro.

No período de colheita comercial, coletou-se 100 frutos do pomar de Letícia AF e 100 frutos de Letícia de um pomar vizinho para análise da maturação e qualidade na colheita e após a armazenagem, conforme descrito previamente (ARGENTA et al., 2003). As ameixas foram armazenadas por 30 dias a 1°C (ARGENTA et al., 2003).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Frutificação em ramos ensacados: A maioria dos ramos da cv. Letícia normal ensacados no período de floração da não produziram frutos. A exceção foi um único fruto em um dos ramos, em 2020. Isso mostra que a cv. Letícia não é totalmente auto-incompatível, mas o grau de autofecundação é muito baixo, conforme já relatado por alguns de produtores e na literatura (FFTRI, 1986). Já nas plantas de Letícia AF, o número médio de frutos formados por ramo ensacado foi de 4,0 em 2019 e 6,5 em 2020, indicando que há formação de frutos sem a participação de insetos polinizadores. Esses resultados evidenciam o maior potencial produtivo da ameixeira Letícia AF em relação a Letícia normal, especialmente quando há condições desfavoráveis a polinização por insetos.

Produtividade do pomar de Letícia AF: Nesse pomar, a produtividade foi de aproximadamente 10 t.ha<sup>-1</sup> na safra 2019/2020 (3º ano após o plantio) e de aproximadamente 35 t.ha<sup>-1</sup> na safra 2020/2021. Destaca-se que na safra 2020/2021 foi necessário realizar raleio e a precipitação pluvial nos meses de dezembro e janeiro foi muito acima da média histórica resultando em queda pré-colheita de frutos. Por outro lado, temperatura diurnas de aproximadamente 34°C e baixa umidade relativa desfavoráveis à frutificação foram registradas no período de floração da safra 2019/2020. Mesmo nessas condições, a produtividade pode ser considerada elevada e evidencia um alto potencial produtivo da Letícia AF na ausência de cultivares polinizadoras no pomar.

Análises preliminares indicam que os frutos de Letícia AF e de Letícia tradicional não diferem quanto à aparência e qualidade interna. Numa comparação com frutos de um pomar da cultivar Letícia normal localizado próximo (»500m) ao de Letícia AF, o tamanho dos frutos foi ligeiramente inferior (69,4g) aos da Letícia normal (72,1g). Essa diferença possivelmente é devido a maior carga de frutos por planta na Letícia AF. Na colheita, as ameixas das duas cultivares apresentaram coloração semelhante e a mesma firmeza da polpa e acidez titulável indicando que a mutação não resultou em alteração na época de maturação e colheita, apesar das ameixas Letícia AF terem apresentado maior teor de sólidos solúveis nesse primeiro ano de análise (Tabela 1). Após 30 dias de armazenagem refrigerada, as ameixas de ambas cultivares apresentaram novamente a mesma coloração, firmeza da polpa e acidez indicando que a mutação não resultou em alteração no potencial de armazenagem.

**Tabela 1** - Teor de sólidos solúveis totais (SST), acidez titulável, e firmeza de polpa dos frutos de ameixa das cultivares Letícia e Letícia AF na data de colheita e 30 dias após armazenagem a 1°C.

Cultivar	Dias	SST (%)	Acidez total (%)	Firmeza de polpa (libras)
Letícia	0	11,1	1,568	10,91
	30	11,4	0,592	4,23
Letícia AF	0	13,0	1,621	10,38

	30	13,2	0,616	4,23
--	----	------	-------	------

## CONCLUSÃO

A cultivar Letícia AF é uma mutação autocompatível da cultivar Letícia. As vantagens em relação à Letícia original são a maior produtividade, pelo fato de que o pomar pode ter a área total com a cultivar produtora, e a redução das perdas de produção decorrentes de condições climáticas desfavoráveis à polinização.

## REFERÊNCIAS

ARGENTA, L. C.; KRAMMES, J. G.; MEGGUER, C. A.; AMARANTE, C. V. T.; MATTHEIS, J. Ripening and quality of 'Laetitia' plums following harvest and cold storage as affected by inhibition of ethylene action. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 38, n. 10, p. 1139-1148, 2003.

DUCROQUET, J.-P. H.J. Comportamento de algumas cultivares sul-africanas de ameixeira no Meio Oeste Catarinense. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Cruz das Almas, v.16, n.1, p.207-214, 1994. Trab. apres. no Simposio sobre Fruticultura de Clima Temperado, 1, 1994, Caçador, SC.

FFTRI - FRUIT AND FRUIT TECHNOLOGY RESEARCH INSTITUTE. Release of a locally bred plum cultivar, Laetitia. Stellenbosch, 1985. 2p. (FFTRI. Information Bulletin, 536).

# APLICAÇÃO DE CIANAMIDA HIDROGENADA EM PESSEGUIERO NO LITORAL SUL DE SANTA CATARINA

Augusto Carlos Pola <sup>1</sup>; Emilio Della Bruna <sup>1</sup>; Henrique Belmonte Petry <sup>1</sup>; Alexsander Luis Moreto <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Epagri, Estação Experimental de Urussanga

## INTRODUÇÃO

Quando as frutíferas de clima temperado não dispõem de frio suficiente para satisfazer as suas necessidades durante a fase de dormência, podem ocorrer variações fisiológicas e fenológicas como diminuição da qualidade da flor, abscisão de gemas floríferas, florescimento prolongado e errático, brotação vegetativa errática, diminuição da frutificação efetiva e da produção, malformação de frutos e colheitas prolongadas (Pio et al., 2019).

A cianamida hidrogenada (CH<sub>2</sub>N<sub>2</sub>) é muito utilizada para auxiliar na quebra da dormência das gemas das frutíferas de clima temperado em regiões subtropicais. Entretanto, observa-se na literatura científica resultados contraditórios com a sua aplicação em pessegueiro. Enquanto alguns trabalhos científicos mostraram que é possível aumentar a produção de frutos com a aplicação deste produto (Citadin et al., 2006; Leonel e Tecchio, 2011), outros não indicaram vantagens em termos produtivos (Campoy et al., 2011; Gariglio et al., 2012) ou até relataram diminuição da frutificação efetiva e da produção (George e Nissen, 1993; Nava et al., 2009).

O objetivo deste estudo foi avaliar os efeitos da cianamida, aplicada em duas diferentes épocas e em dois anos consecutivos, sobre a fenologia e produção do pessegueiro nas condições climáticas do Litoral Sul de Santa Catarina, Brasil.

## MATERIAL E MÉTODOS

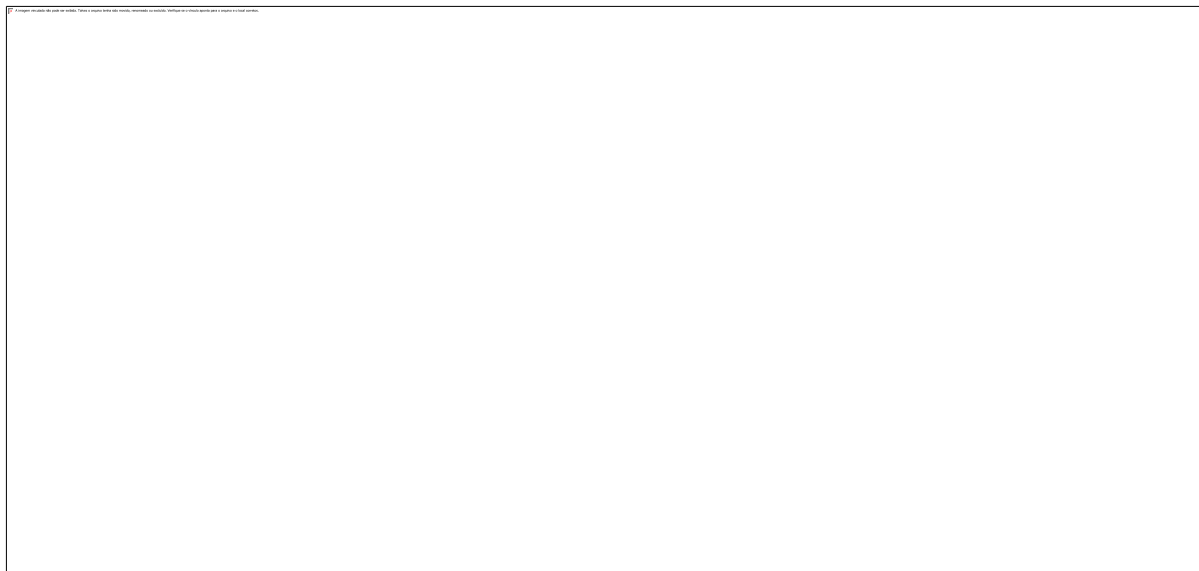
Este trabalho foi realizado nos anos de 2017 e 2018 em um pomar de pessegueiro ‘SCS444 Nicoletto’, sobre porta-enxerto ‘Okinawa’, com 7 anos de idade, localizado na comunidade de Rancho dos Bugres, município de Urussanga, SC, nas coordenadas de 28° 30’ S, 49° 17’ W, alt. 250m. O clima da região é subtropical úmido, com verão quente e sem estação seca definida (Cfa segundo a classificação de Köppen). A cultivar ‘SCS444 Nicoletto’ é de baixa exigência em frio (150 horas com temperatura abaixo de 7,2 °C). Em 2017 foram registradas, no período de maio a agosto, 53 e 539 horas com temperaturas inferiores a 7,2 e 13,0 °C, respectivamente, e em 2018, no mesmo período, foram registradas 73 e 700 horas.

Os tratamentos consistiram de aplicações de cianamida hidrogenada a 0,5% nas datas de 15 de maio e 15 de junho. Em cada ano e para cada data de aplicação foram utilizadas quatro repetições de 10 plantas, em sequência, em um delineamento de blocos ao acaso. Em cada planta foram marcados dois ramos do ano com cerca de 30 cm de comprimento na altura intermediária externa da copa, sendo um sem tratamento (testemunha) e o outro tratado com o produto utilizando-se um pincel.

Periodicamente, em intervalos aproximadamente semanais, foram contados o número de gemas floríferas e vegetativas brotadas (estágios de flor aberta e ponta verde, respectivamente). Foram avaliados nos ramos marcados a produção de frutos, a massa dos frutos e a data das colheitas. No presente estudo considerou-se a data de plena floração como 70% das flores abertas.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A aplicação de cianamida no mês de maio de 2017 antecipou a plena floração em cerca de 25 dias com relação à testemunha não tratada (Figura 1). A aplicação de junho, além de ter antecipado a plena floração em cerca de 10 dias, concentrou o florescimento em cerca de 15 dias, enquanto que na testemunha não tratada o florescimento perdurou por 40 dias (Figura 1).



Em 2018 os meses de maio e junho apresentaram temperaturas mais baixas que 2017. No ano de 2018 a aplicação de maio antecipou a plena floração em cerca de 35 dias com relação à testemunha. Mas a aplicação de junho, em 2018, apresentou uma pequena influência sobre a antecipação da plena floração, de apenas três dias, com relação à testemunha.

A cianamida aplicada em maio de 2017 antecipou o início da brotação vegetativa em relação à testemunha em torno 10 dias e a aplicada em junho antecipou o seu início em cerca de 50 dias (Figura 1). A aplicação de cianamida em maio de 2018 não antecipou a brotação vegetativa, enquanto a de junho antecipou o início da brotação em cerca de 20 dias. Possivelmente no mês de maio as gemas vegetativas, por serem mais exigentes em baixas temperaturas que as floríferas para superar a dormência, não se encontravam em um estado fisiológico que possibilitasse um maior efeito do produto.

A produção de frutos por ramo no ano de 2017 não diferiu significativamente entre o tratamento com cianamida e a testemunha em nenhuma das duas épocas de aplicação (Tabela 1). Entretanto, as aplicações de maio e junho no referido ano proporcionaram colheitas significativas de frutos com maior peso médio (Tabela 1).

**Tabela 1** - Frutos por ramo (FR) e peso médio dos frutos (PM), em gramas, em ramos de pessegueiro ‘SCS444 Nicoletto’ tratados com cianamida hidrogenada a 0,5% aplicada nas datas de 15 de maio e 15 de junho, e em ramos não tratados (testemunhas), nos anos de 2017 e 2018 em Urussanga, SC.

	2017		2018	
	FR	PM	FR	PM
Cianamida 15 mai	1,2 a	93,7 a	0,3 b	100,3 a
Testemunha 15 mai	1,2 a	80,9 b	1,1 a	93,4 a
	FR	PM	FR	PM
Cianamida 15 jun	1,9 a	96,8 a	0,5 a	77,1 b
Testemunha 15 jun	1,8 a	84,4 b	0,7 a	113,7 a

Letras iguais na coluna, entre dois tratamentos no mesmo mês, indicam que as médias relativas ao tratamento e sua respectiva testemunha não diferiram entre si pelo teste F, ao nível de 5%.



Enquanto a aplicação de maio de 2017 diminuiu o número de colheitas de cinco para quatro, a de junho, que concentrou mais a floração, diminuiu-o de seis para três, antecipando o final da colheita em 17 dias. Em 2018, ano relativamente mais frio, o número de colheitas diminuiu de 4 para 3 e de 3 para 2 nos tratamentos de maio e junho, respectivamente, com relação às testemunhas não tratadas.

Em 2018 o número de frutos por ramo na colheita foi significativamente menor com a aplicação de cianamida em 15 de maio ( $p < 0,05$ ), não tendo sido observadas diferenças estatisticamente significativas com a aplicação de 15 de junho (Tabela 1). Em 2018 o tamanho médio dos frutos foi menor com a aplicação de cianamida em junho (Tabela 1). Nava et al. (2009), ao testarem a aplicação de cianamida em duas épocas na cv. de pessegueiro 'Granada' em Charqueadas, RS, observaram uma menor frutificação efetiva com a aplicação mais precoce, no estágio de gema dormente. Sugerem que isto pode ter sido devido à uma aceleração do desenvolvimento externo das flores em detrimento do desenvolvimento das estruturas florais.

## CONCLUSÃO

1. A cianamida hidrogenada a 0,5% antecipou a floração do pessegueiro 'SCS444 Nicoletto', com maior efeito quando aplicada em maio; 2. Foi observada uma maior antecipação do início da brotação vegetativa com a aplicação de junho; 3. A cianamida diminuiu significativamente a produção de frutos e o peso médio dos frutos com a aplicação de maio e de junho de 2018, respectivamente; 4. A cianamida aumentou o tamanho médio dos frutos e diminuiu o número de colheitas em 2017, ano menos frio.

## REFERÊNCIAS

CAMPOY, J.A.; RUIZ, D.; EGEEA, J. Suitability of hydrogen cyanamide plus oil application for dormancy overcoming in 'early maycrest' peach in a warm-winter climate. **European Journal of Horticultural Science**, v.76, n.2, p.51-55, 2011.

CITADIN, I.; BASSANI, M.H.; DANNER, M.A.; MAZARO, S.M.; GOUVÊA, A. de. Uso de cianamida hidrogenada e óleo mineral na floração, brotação e produção do pessegueiro 'Chiripá'. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.28, n.1, p.32-35, 2006.

GARIGLIO, N.; WEBER, M.; PERRETA, M.; BOUZO, C.; CASTRO, D.; MARTINEZ-FUENTES, A.; MESEJO, C.; REIG, C.; AGUSTI, M. Chemicals applied in fall and defoliation on dormancy evolution and release in low-chill peach 'Flordaking'. **Agrociencia Uruguay**, Montevideo, v.16, n.2, p.49-59, 2012.

GEORGE, A.P.; NISSEN, R.J. Effects of growth regulants on defoliation, flowering and fruit maturity of the low chill peach cultivar Flordaprince in subtropical Australia. **Australian Journal of Experimental Agriculture**, v.33, p.787-795, 1993.

LEONEL, S.; TECCHIO, M.A. Produção e sazonalidade de pessegueiro e nectarineira sob florescimento espontâneo e com cianamida hidrogenada e óleo mineral. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, Volume Especial, p.227-234, 2011.

NAVA, G.A.; DALMAGO, G.A.; BERGAMASCHI, H.; MARODIN, G.A.B. Fenologia e produção de pessegueiros 'granada' com aplicação de cianamida hidrogenada e boro. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.31, n.2, p.297-304, 2009.

PIO, R.; SOUZA, F.B.M. de; KALCSITS, L.; BISI, R.B.; FARIAS, D. H. Advances in the production of temperate fruits in the tropics. **Acta Scientiarum. Agronomy**, Maringá, v.41, p.1-10, 2019.



# INFLUÊNCIA DA ESTRATIFICAÇÃO A FRIO ÚMIDO SOBRE A EMERGÊNCIA DE PORTA-ENXERTOS 'CAPDEBOSCQ'

Lucas de Oliveira Fischer <sup>1</sup>; Marcelo Barbosa Malgarim <sup>1</sup>; Amanda Radmann Bergmann <sup>1</sup>; Ígor Ratzmann Holz <sup>1</sup>; Bruna Andressa dos Santos Oliveira <sup>2</sup>; Mateus da Silveira Pasa <sup>3</sup>

<sup>1</sup> Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas - UFPel, Câmpus Capão do Leão, CEP 96160-000, Pelotas-RS, Brasil.; <sup>2</sup> Programa de Pós-Graduação em Sistemas de Produção Agrícola Familiar, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas - UFPel, Câmpus Capão do Leão, CEP 96010-900, Pelotas-RS, Brasil.; <sup>3</sup> Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas - UFPel, Câmpus Capão do Leão, CEP 96010-900, Pelotas-RS, Brasil.

## INTRODUÇÃO

A propagação do pessegueiro no Brasil é tradicionalmente realizada de forma sexuada, por meio de plantio das sementes do porta-enxerto no solo ou substrato, com a posterior enxertia via borbulhia da cultivar copa desejada, nos *seedlings* emergidos. Dessa forma, o custo de produção das mudas está diretamente relacionado à redução do tempo necessário para que os porta-enxertos atinjam o diâmetro adequado para a enxertia, sendo, portanto, fundamental o aprimoramento do processo germinativo dos mesmos (SOUZA et al., 2017).

Ainda que se tenham as condições físicas e ambientais favoráveis à ocorrência da germinação de uma semente viável, a dormência é considerada um bloqueio temporário a esse processo, regulando as condições e quando o mesmo irá ocorrer (HARTMANN et al., 2011). Assim, a estratificação a frio úmido é o principal método utilizado para superação da dormência nas sementes de pessegueiro, por meio de tratamento com elevada umidade e baixas temperaturas, com o intuito de promover as trocas gasosas, absorção de água e, conseqüentemente, a maturação do embrião, proporcionando assim, uma germinação mais rápida e uniforme (MAYER et al., 2014).

Portanto, com o presente estudo objetivou-se avaliar o tempo médio e o índice de velocidade de emergência de sementes de porta-enxertos de pessegueiro 'Capdeboscq' submetidos a quatro níveis de estratificação a frio úmido, nas condições climáticas da região Sul do Brasil.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no viveiro comercial Frutplan Mudas Ltda, localizado no município de Pelotas, no estado do Rio Grande do Sul, Brasil, durante o ciclo de produção de mudas de 2020/2021. Dessa forma, procedeu-se a colheita dos frutos maduros da cultivar de pessegueiro 'Capdeboscq' no dia 14/01/2020, em matizeiro próprio, com extração mecânica da polpa e lavagem das sementes em equipamento tratorizado adaptado. Após, as sementes foram postas para secar a sombra durante aproximadamente 90 dias e, quando secas, armazenadas em caixas plásticas em temperatura ambiente, sendo em seguida, tratadas por imersão em solução de fungicida Captan (1,0 g L<sup>-1</sup>) por 24 horas. Posteriormente, foram colocadas em caixas contendo vermiculita de granulometria média previamente umedecida, e acondicionadas em câmara frigorífica sob temperatura de 5 °C ± 2 e ausência de luz, por 15, 30 e 45 dias, para estratificação a frio úmido. Além desses três diferentes níveis, uma amostra testemunha não foi estratificada.

A semeadura foi realizada no dia 06/07/2020, a uma profundidade de 1 cm, em sacos plásticos de cultivo com dimensões de 19 x 35 cm, contendo uma mistura de turfa com casca de pinus na proporção de 1:1 v/v como substrato, mantidos em casa de vegetação. Foi utilizado delineamento experimental inteiramente casualizado, sendo utilizadas quatro repetições por tratamento, cada uma composta por 15 sementes. O tempo médio de emergência foi calculado pela fórmula  $TME = (\sum ni \cdot ti) / \sum ni$ , em que: ni = número de sementes emergidas por dia; ti = tempo de semeadura; i = 1 → 114 dias. Unidade: dias. O Índice de Velocidade de Emergência foi obtido pela fórmula  $IVE = \sum (ni / ti)$ ,

em que:  $n_i$  = número de sementes que emergiram no tempo 'i';  $t_i$  = tempo após instalação do teste.  $i = 1 \rightarrow 114$  dias. Unidade: adimensional.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste F e, quando significativo, foi realizada análise de regressão linear ou polinomial ( $p < 0,05$ ), utilizando o programa R (R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2019).

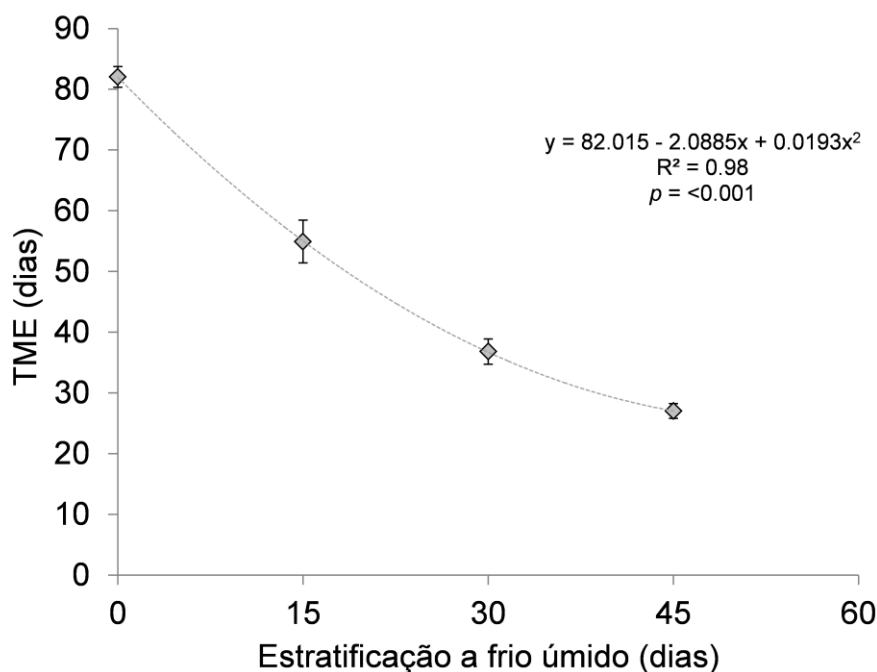
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O aumento do período de estratificação a frio úmido resultou em um efeito quadrático sobre o tempo médio de emergência, obtendo-se o menor tempo médio para emergência de 25,51 dias, quando as sementes foram submetidas a 54,11 dias de estratificação (Figura 1). Além disso, o aumento do nível de exposição das sementes às baixas temperaturas proporcionou um acréscimo linear no índice de velocidade de emergência das mesmas (Figura 2).

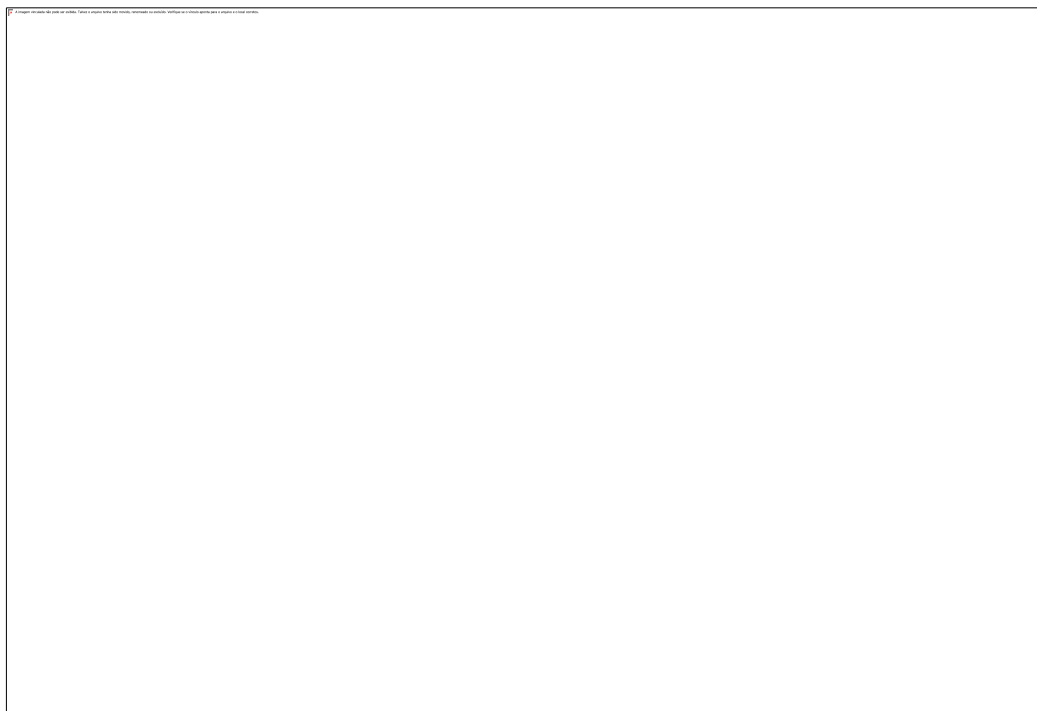
Um dos principais efeitos do período de exposição das sementes às baixas temperaturas é a alteração no balanço entre as substâncias inibidoras e promotoras ao processo germinativo (WAGNER JÚNIOR et al., 2008). Dessa forma, outros autores verificaram a elevação na concentração de giberelinas, consideradas importantes promotores, assim como um decréscimo no conteúdo de inibidores, como o ácido abscísico, em sementes de pessegueiro expostas à temperatura de 5 °C (SELIM et al., 1998).

Além da importante alteração no balanço entre os hormônios regulam a germinação, a estratificação também contribui para o aumento do potencial de crescimento do embrião, por meio da maior concentração de reservas como açúcares e aminoácidos no mesmo, facilitando a protusão da radícula e, conseqüentemente, a germinação da semente (HARTMANN et al., 2011).

Portanto, conforme a elevação do período de estratificação a frio úmido nas sementes do porta-enxerto 'Capdeboscq', ocorreu o favorecimento do seu processo germinativo, possibilitando que os mesmos atingissem o diâmetro adequado para enxertia mais rapidamente, fator que pode diminuir de maneira considerável o custo de produção das mudas de prunáceas.



**Figura 1** - Efeito de quatro níveis de estratificação a frio úmido (0, 15, 30 e 45 dias) sobre o tempo médio de emergência (TME) em sementes de pessegueiro ‘Capdeboscq’. Barras verticais representam  $\pm$  erro padrão.



**Figura 2** - Efeito de quatro níveis de estratificação a frio úmido (0, 15, 30 e 45 dias) sobre o índice de velocidade de emergência (IVE) em sementes de pessegueiro ‘Capdeboscq’. Barras verticais representam  $\pm$  erro padrão.

## CONCLUSÃO

O aumento do período de estratificação a frio úmido incrementa o índice de velocidade de emergência das sementes de ‘Capdeboscq’ resultando na diminuição do tempo médio para emergência das mesmas.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Conselho Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico (CNPq) pela bolsa de mestrado concedida (Processo: 31207/2020-2) e ao viveiro Frutplan Mudas Ltda pelo suporte e materiais para realização da pesquisa.

## REFERÊNCIAS

HARTMANN, H. T.; KESTER, D. E.; DAVIES, F. T.; GENEVE, R. L. Principles of Propagation from Seeds. In: HARTMANN, H. T.; KESTER, D. E.; DAVIES, F. T.; GENEVE, R. L. **Hartmann & Kester’s Plant Propagation: Principles and Practices**. Eight ed. Londres: Prentice Hall, 2011. p. 211–261.

MAYER, N. A.; BIANCHI, V. J.; CASTRO, L. A. S. Porta-enxertos. In: CARVALHO, F. L. C.; RASEIRA, M. C. B.; PEREIRA, J. F. M. **Pessegueiro**. Brasília: Embrapa, 2014. p. 173–223.

R DEVELOPMENT CORE TEAM. **R: A language and environment for statistical computing**. Vienna: R Foundation for Statistical Computing, 2019. Disponível em: <<http://www.r-project.org/>>

SELIM, H. H.; OMAIMA, A. K.; WAFAA, A. E. Physiological studies on propagation of Nemaguard peach seeds. **Arab Universities Journal of Agricultural Sciences**, v. 6, n. 1, p. 249–266, 1998.

SOUZA, A. G.; SPINELLI, V. M.; SOUZA, R. O.; SMIDERLE, O. J.; BIANCHI, V. J. Optimization of germination and initial quality of seedlings of *Prunus persica* tree rootstocks. **Journal of Seed Science**, v. 39, n. 2, p. 166–173, 2017.

WAGNER JÚNIOR, A.; SANTOS, C. E. M.; SILVA, J. O. C.; PIMENTEL, L. D.; BRUCKNE, C. H. Peach seedlings stratification period and initial growing in function of the number of seeds per endocarp. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 32, n. 3, p. 828–833, 2008.

# AVALIAÇÃO *IN VITRO* DA EFICIÊNCIA DE PRODUTOS QUÍMICOS E ALTERNATIVOS NO CONTROLE DE PODRIDÃO MOLE CAUSADA POR *Mucor* spp. EM AMEIXA.

Eliane Rute de Andrade <sup>1</sup>; Marco Antônio Dal Bó <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Epagri/Estação Experimental de Videira

## INTRODUÇÃO

Nos meses de janeiro e fevereiro de 2009, em um pomar localizado em Fraiburgo, estado de Santa Catarina, observou-se a presença em ameixas (*Prunus salicina*), em fase de pré-colheita da cultivar Camila, o desenvolvimento de um bolor de cor verde olivácea. Em geral, os frutos com esse sintoma apresentavam rachadura, sobre as quais começava a infecção pelo fungo.

Frutos dessa cultivar em pós-colheita, também mostraram o mesmo sintoma durante armazenamento em condições ambientes. Para determinar a etiologia do agente causal responsável pelos sintomas apresentados pelos frutos de ameixa, isolou-se o fungo no laboratório de Fitossanidade da Estação Experimental de Videira/Epagri em meio ágar-água. Após o isolamento, o fungo foi repicado para placas de petri contendo o meio BDA e incubados em câmara tipo BOD. As observações ao microscópio estereoscópico ótico, do crescimento fúngico, possibilitou a identificação morfológica do patógeno como pertencente ao gênero *Mucor*, que causa podridão mole nos frutos afetados em pré e pós-colheita (ANDRADE;DAL BÓ, 2010).

Realizou-se o teste de patogenicidade em frutos de ameixa da cultivar Camila sadios, para confirmar os postulados de Koch. Além da cultivar Camila, foram inoculadas também frutos da cultivar Letícia e pêsegos maduros, para determinar sua patogenicidade em outras cultivares e outras frutas de caroço, o que se confirmou com os resultados dos testes realizados. Reprodução dos sintomas de *Mucor* spp. foi confirmada dois dias após a inoculação dos frutos, e o patógeno foi reisolado dos tecidos infectados artificialmente, comprovando sua patogenicidade.

Segundo BARKAI-GOLAN (2001), os patógenos em pós-colheita são controlados basicamente pela aplicação de fungicidas, havendo a necessidade de testar compostos e produtos alternativos para manejo dessas doenças, visando diminuir os resíduos químicos nos frutos (KNIGHT et al., 1997; MARI e GUIZARD, 1998). Além disso, ao longo dos anos, aumentou a seleção de isolados resistentes dos principais patógenos envolvidos nas podridões de frutos (JANISIEWICZ;KORSTEN,2002).

Diante do exposto, o objetivo deste ensaio foi avaliar a eficiência, *in vitro*, de produtos químicos e alternativos no controle de *Mucor* spp. em ameixa.

## MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio para testar a eficiência de produtos químicos e alternativos no controle de *Mucor* spp. foi realizado no laboratório de Fitossanidade da Estação Experimental de Videira/Epagri, SC, na safra 2020/21. O inóculo do fungo utilizado foi isolado de frutos de ameixa Camila e cultivado em meio de cultura ágar-água para obtenção de cultura monospórica do fungo. Após o isolamento, o fungo foi repicado para meio BDA e cultivado por 3 dias em câmara de incubação tipo BOD. Os tratamentos com os produtos a serem testados no controle de *Mucor* spp., foram utilizados nas dosagens dos produtos recomendadas pelo fabricante (g ou mL) por 100 L de água e foram os seguintes: *Bacillus subtilis* linhagem QST 713 (2000), Folpet (210), Desinfetante a base de Cl ativo (150), Iprodione

(150), Pirimetanil (200) e Bicarbonato de K (200). A testemunha consistiu de placas de petri somente com BDA. Cada produto foi adicionado em BDA fundente, e vertido para placa de petri (diâmetro=9cm). O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com sete tratamentos em cinco repetições, totalizando 35 parcelas. O inóculo consistiu de um disco de micélio de 0,5 cm de diâmetro, colocado no centro de cada placa. A incubação das placas foi a 27°C, em câmara de incubação tipo BOD. As avaliações foram realizadas três dias após a inoculação do fungo, quando nas placas testemunhas o crescimento micelial atingiu a borda da placa, pela medição do diâmetro das colônias em cada parcela.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pelos resultados obtidos no ensaio os produtos que inibiram completamente o crescimento micelial do fungo foram *Bacillus subtilis* linhagem QST 713 e Bicarbonato de K. Em seguida os mais eficientes foram Iprodione, Pirimetanil, Folpet e Desinfetante a base de Cl ativo, com 1,0; 2,7; 3,0 e 4,0 cm de diâmetro de crescimento micelial do fungo, respectivamente. Todos os tratamentos diferiram da testemunha, onde não houve inibição do crescimento fúngico.

O uso de produtos à base de cloro, no controle de patógenos em pós-colheita, tais como *Botrytis cinerea*, *M. piriformis* e *Penicillium expansum*, em diversas culturas, como pêra, pêsego e ervilha foi estudado por diversos autores (ROBERTS;REYMOND, 1994; SPOTTS E CERVANTES, 1986; SPOTTS e ROBERTS, 1980). A germinação de conídios de *Monilinia laxa* foi totalmente inibida por desinfetante a base de cloro a 100 µg/ mL, independente da duração do tratamento, quando adicionado na água de lavagem de frutos, reduzindo os níveis de conídios, dispensando a utilização de fungicidas para o tratamento dos frutos em pós-colheita (MARI et al., 1999). Foi observado também, que esses produtos auxiliam na degradação de fungicidas em frutas frescas, como o mancozeb, por exemplo, reduzindo a quantidade de resíduos químicos nos frutos (HWANG et al., 2001).

## CONCLUSÃO

- O uso de produtos alternativos no tratamento pós-colheita de frutos, como *Bacillus subtilis* linhagem QST 713 e Bicarbonato de K, foram eficientes no controle de *Mucor* spp. *in vitro*.
- Folpet, Desinfetante a base de Cl Ativo, Iprodione e Pirimetanil tiveram eficácia intermediária no controle de *Mucor* spp. *in vitro*.

## AGRADECIMENTOS

À FINEP.

## REFERÊNCIAS

ANDRADE, E. R.; DAL BÓ, M. A. Ocorrência de *Mucor* spp. em ameixa no Estado de Santa Catarina. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FITOPATOLOGIA , 43, 2010, Cuiabá, MT. Tropical Plant Pathology (Fitopatologia Brasileira) - Suplemento. São Paulo: Tecart, 2010. p. S168-S168.



- BARKAI-GOLAN, R. Postharvest diseases of fruits and vegetables: development and control. 1 st Ed. Amsterdam: Elsevier, 2001. 432p.
- HWANG, E. S.; CASH, J. N.; ZABIK, M. J. Postharvest treatment for the reduction of mancozeb in fresh apples. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, New York, v. 49, p. 3127-3132, 2001.
- JANISIEWICZ, W. J.; KORSTEN, L. Biological control of postharvest diseases of fruit. *Annual Review of Phytopathology*, Palo Alto, v. 40, p. 411-441, 2002.
- KNIGHT, S. C.; ANTHONY, U. M.; BRADY, A. M.; GREELAND, A. J.; HEAMY, S. P.; MURRAY, D. C.; POWEL, K. A.; SCHULZ, M. A.; SPINKS, C. A.; WORTHINGTON, P. A.; YOULE, D. Rationale and perspectives in the development of fungicides. *Annual Review of Phytopathology*, Palo Alto, v. 35, p. 349-372, 1997.
- MARI, M.; CEMBALI, T.; BARALDI, E.; CASALINI, L. Peracetic acid and chlorine dioxide for postharvest control of *Monilinia laxa* in stone fruits. *Plant Disease*, St. Paul, v. 83, p.773-776, 1999.
- MARI, M.; GUIZZARDI, M. The postharvest phase: emerging technologies for the control of fungal diseases. *Phytoparasitica*, Bet Dagan, v. 26, p. 59-66, 1998.
- ROBERTS, R. S.; REYMOND, S. T. Chlorine dioxide for reduction of postharvest pathogen inoculum during handling of tree fruits. *Applied Environmental Microbiology*, New York, v. 60, p. 2864-2868, 1994.
- SPOTTS, R. A.; CERVANTES, L. A. Populations, pathogenicity, and benomyl resistance of *Botrytis* spp., *Penicillium* spp., and *Mucor piriformis* in packinghouses. *Plant Disease*, St. Paul, v. 70, p.106-108, 1986.
- SPOTTS, R. A.; PETERS, B. B. Chlorine and chlorine dioxide for control of d'Anjou pear decay. *Plant Disease*, St. Paul, v. 64, p.1095-1097, 1980.

# TOR-SNRK1 ARE MODULATED BY UPSTREAM SIGNALING TO REGULATE IN VITRO GROWTH AND DEVELOPMENT OF MYROBALAN 29C PLUM ROOTSTOCK

Simone Ribeiro Lucho <sup>1</sup>; Vanessa Rocha da Silva <sup>1</sup>; Jonatan Egewarth <sup>1</sup>; Gabrielle Leivas de Leivas <sup>1</sup>; Flávia Lourenço da Silva <sup>1</sup>; Valmor João Bianchi <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal de Pelotas

## INTRODUÇÃO

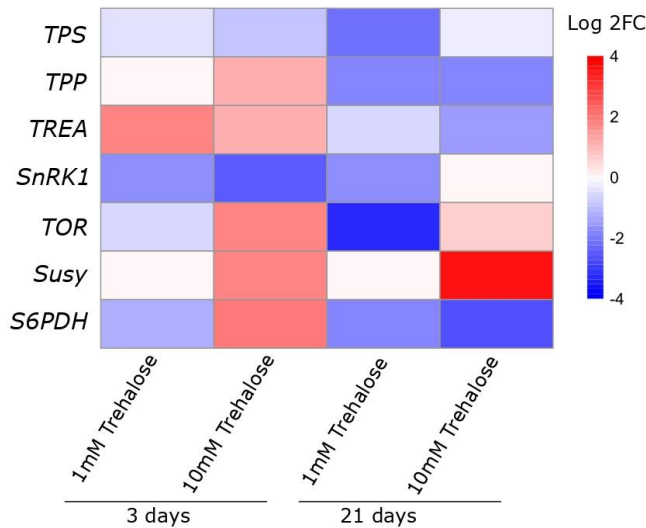
Carbohydrates regulate many aspects of plant growth and development. In this sense, the trehalose (a disaccharide) is used as an energy source, as storage and transport molecule for glucose, and despite of the physiological effects it is found in very low amounts in plants, pointing to a role in the signaling process (TSAI et al. 2016). Trehalose is synthesized from UDP-glucose and glucose 6-phosphate by trehalose-phosphate synthase (TPS) and then dephosphorylated by trehalose-phosphate phosphatase (TPP) and can be hydrolysed to glucose by trehalase (TREA) (CABIB; LELOIR, 1958). Some studies have showed the role of the precursor of trehalose, trehalose-6-phosphate (T6P), as an important signaling molecule (FIGUEROA et al. 2018). The mechanism by which T6P regulates growth and development is unknown, however, recent studies have shown that T6P inhibits the activity of the Sucrose-non-fermenting1-related kinase1 (SnRK1) (BAENA-GONZALEZ et al. 2020). The TOR-SnRK1 nexus have emerged as crucial in regulating the perception and responses to energy/sugar levels (RODRIGUEZ et al. 2019). The TOR kinase is activated in favorable conditions, while SnRK1 under nutrient and energy starvation (TOMÉ et al. 2014). In contrast with the advances made in discovering functions of TOR-SnRK1 nexus, the upstream signals of TOR-SnRK1 remain widely unknown, as well as the role of trehalose as a mediating molecule of perception and signaling in plants. Thus, the aim of this study was: (i) understand how upstream signaling modulated TOR-SnRK1 nexus; and (ii) establish an interplay between SnRK1-TOR, trehalose metabolism, and sugar levels on in vitro development of ‘Myrobalan 29C’ plum rootstock (*Prunus cerasifera*).

## MATERIAL E MÉTODOS

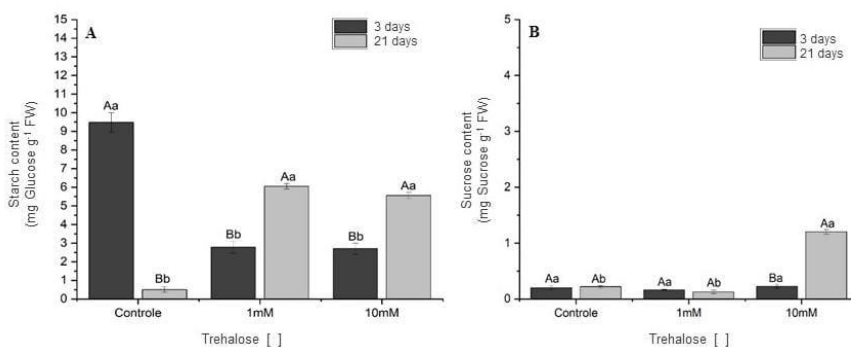
Explants (2.0 cm long) were cultivated in flasks containing MS (MURASHIGUE; SKOOG, 1962) medium and different trehalose concentrations (0, 1, and 10 mM), supplemented with 0.4 mg L<sup>-1</sup> BAP, 0.05 mg L<sup>-1</sup> IBA, and 0.3 mg L<sup>-1</sup> GA<sub>3</sub>, 7 g L<sup>-1</sup> agar and pH 5.2. After 3 and 21 days of the experiment, leaves were collected for biochemical and molecular analysis. The number and length of shoots and leaves were assessed in a non-destructive way. The experiment was repeated three times. For gene expression analysis, total RNA was obtained by the Lithium Chloride method modified by Chang et al. (1993). Total RNA was isolated, quantified, and checked for quality and integrity. Two micrograms of total RNA were used to obtain cDNA with a final volume of 20 µL. Primers were designed based on coding sequences of *Prunus persica* deposited in the GDR database, using the Primer Designing tool from the NCBI database. The reference gene *Elongation factor 1-α* (*EF 1-α*) was applied for data normalization. The relative gene expression was calculated with the 2<sup>-ΔΔCt</sup> method (LIVAK; SCHMITTGEN, 2001). For starch quantification, the method used was described by Graham and Smydzuk (1965), while for sucrose was proposed by Handel (1968), with some modifications. Absorbance readings were determined at 620nm using a Ultrospec® 7000/7000PC UV-Visible spectrophotometer. The experiment was set up in a completely randomized 3×2 factorial, with three trehalose concentrations (0, 1 and 10mM) and two periods of exposure to the corresponding treatments (3 and 21 days). Each treatment constituted by five flasks with four explants. Results correspond to mean ± standard deviation. Regarding statistical analyses, ANOVA and Tukey test at the 5% probability level (P < 0.05) was performed to calculate significant differences among treatments. Sisvar 5.0 software was used (FERREIRA, 2011).

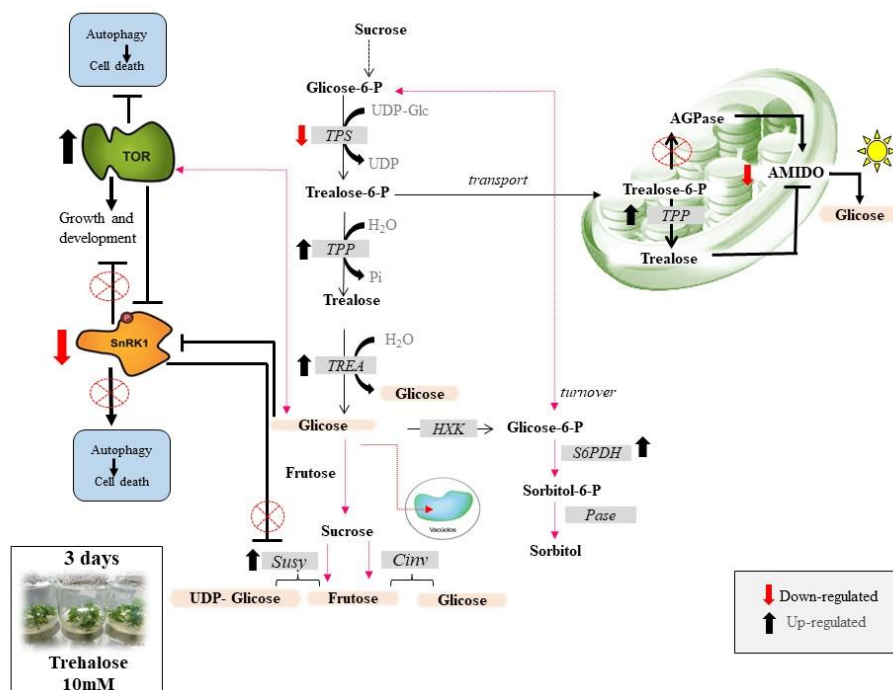
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Exogenous supplementation of 10mM trehalose for 3 days provided up-regulation of the *TPP* ( $2.14\pm 0.04$ ) and *TREA* genes ( $2.13\pm 0.05$ ). On the other hand, *TPS* ( $0.55\pm 0.08$ ) and *SnRK1* ( $0.18\pm 0.07$ ) were down-regulated (Figure 1). The increased expression of *TPP* and *TREA* at 3 days leads to an accumulation of glucose, which in turn may be the signal to activate the *TOR* expression gene, which had its expression increased 3-fold.



In addition, at 3 days was observed an up-regulation of *Susy* (sucrolytic enzyme) and *S6PDH* gene (sorbitol synthesis enzyme). Trehalose-6-phosphate (Trea-6-P) and SnRK1 inhibit *Susy* activity (FEDOSEJEVS et al. 2018). In our study, *TPS* (gene coding for enzyme synthesis of Trea-6-P) and *SnRK1* were down-regulated, possibly due to the contribution to avoiding *Susy* inhibition. The increased expression of *TREA* (3 days) possibly leads to an accumulation of glucose, which can be used for sorbitol synthesis. We observed an increase of 4-fold in the expression *S6PDH* gene. After 21-day explants cultivation in medium with 10mM trehalose, the *TPP* ( $0.28\pm 0.03$ ) and *TREA* ( $0.35\pm 0.04$ ) genes were down-regulated. Trehalose seems to regulate starch breakdown in plastids (PONNU et al., 2011). Our results show a decrease in starch content at 3 days and then an increase at 21 days (Figure 2A). An increase in sucrose content was observed at 21 days in trehalose 10mM (Figure 2B), suggesting that the explants were in favorable conditions for their growth. It provided an up-regulation of *TOR* ( $1.61\pm 0.09$ ), which positively regulates the growth and development of the explants (Figure 3).





Regarding growth parameters, evaluated after 21 days, the greatest number of shoots and explant length was at 10mM trehalose (Table 1). This improvement in plant growth may be due to an increase in Glucose and UDP-Glc content, direct products of SuSy enzyme activity, which in our study showed high expression ( $12.69 \pm 0.38$ ). Furthermore, the highest availability of these molecules may be the upstream signal for TOR-activation (hexose-signal). In a physiological context, Glc-TOR signaling activates the Brassinosteroids (BR) pathway by phosphorylating BIN2, a negative regulator of BR, thus promoting plant growth (ZHANG et al., 2016).

**Table 1** - Growth parameters evaluated in 'Myrobalan 29-C' plum rootstocks cultured in vitro with different trehalose concentrations (0, 1, and 10mM) for 21 days.

Trehalose (mM)	*Shoot number	*Leaf number	*Leaf length (cm)	Explant length (cm)
0	2.778 $\pm$ 0.064 b			2.294 $\pm$ 0.047 b
1	3.333 $\pm$ 0.112 ab	27.333 <sup>ns</sup>	1.446 <sup>ns</sup>	2.289 $\pm$ 0.053 b
10	4.334 $\pm$ 0.192 a			2.644 $\pm$ 0.017 a
VC%	11.51	2.99	8.48	5.22

Different lowercase letters in the column represent differences among concentrations. Significant differences based on ANOVA followed by Tukey test  $P \leq 0.05$ . \*Per explant.

## CONCLUSÃO

The glucose is an upstream signal to TOR-SnRK1 to maintain in vitro growth and development of 'Myrobalan 29C' plum rootstock in response to exogenous application of trehalose. In addition, a regulatory loop, which involves trehalose metabolism in different organelles and the SnRK1-TOR nexus, has been proposed.

## AGRADECIMENTOS

The authors gratefully acknowledge the CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) and FAPERGS (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul) for the financial support and the research fellowship to VJB provided. This study was financed in part by CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior—Brasil—Finance Code 001).

## REFERÊNCIAS

- BAENA-GONZALEZ, E.; LUNN, J. E. SnRK1 and trehalose 6-phosphate – two ancient pathways converge to regulate plant metabolism and growth. *Current Opinion in Plant Biology*, v.5, p.52-59, 2020.
- CABI, E.; LELOIR, L.F. The biosynthesis of trehalose Phosphate. *International journal of biological chemistry*, v. 231, p. 259–275, 1958.
- CHANG, S., PURYEAR, J. & CAIRNEY, J. A simple and efficient method for isolating RNA from pine trees. *Plant Molecular Biology Reporter*, v. 11, p. 113–116, 1993.
- FERREIRA, D.F. SISVAR: um sistema computacional de análise estatística. *Ciência e Agrotecnologia*, v. 35, p. 1039-1042, 2011.
- FEDOSEJEVS, E. T. et al. The signal metabolite trehalose-6-phosphate inhibits the sucrolytic activity of sucrose synthase from developing castor beans. *FEBS Letters*, v. 592, p. 2525–2532, 2018.
- FIGUEROA, C.M.; LUNN, J. E. A Tale of Two Sugars: Trehalose 6-Phosphate and Sucrose. *Plant Physiology*, v. 172, p. 7–27, 2018.
- GRAHAM, D.; SMYDZUC, J. Use of anthrone in the quantitative determination of hexose phosphates. *Analytical Biochemistry*, v. 11, p. 246-255, 1965
- HANDEL, E.V. Direct microdetermination of sucrose. *Analytical Biochemistry*, v. 22, p. 280-283, 1968.
- LIVAK, K.J.; SCHMITTGEN, T.D. Analysis of relative gene expression data using real-time quantitative PCR and the 2(-Delta Delta C(T)) Method. *Methods*, 2001.
- McCREADY, R.M. et al. Determination the starch and amilose in vegetables. Applications to pea. *Analytical Chemistry*, v. 22, p. 1156-1158, 1950.
- MURASHIGE, T.; SKOOG, F. A Revised medium for rapid growth and bio assays with tobacco tissue cultures. *Physiologia Plantarum*, v. 15, p. 473–497, 1962.
- PONNUJ.; WAHL, V.; SCHMID, M. Trehalose-6-Phosphate: Connecting Plant Metabolism and Development. *Frontiers in Plant Science*, v. 2, 2011.
- RODRIGUEZ, M. et al. TOR. and SnRK1 signaling pathways in plant response to abiotic stresses: Do they always act according to the “yin-yang” model. *Plant Science*, v. 288, 2019.
- TOMÉ, F. et al. The low energy signaling network. *Frontiers in Plant Science*, v. 5, 2014.
- ZHANG, Z. et al. TOR Signaling Promotes Accumulation of BZR1 to Balance Growth with Carbon Availability in Arabidopsis. *Current Biology*, v. 25, p. 1854-1860.



# USO DE REGULADORES DE CRESCIMENTO NO CONTROLE DA MATURAÇÃO DE FRUTOS DE PÊSSEGO

Ágatha Guilhermina Aschembrener Trindade<sup>2</sup>; Estefhany Tenorio Ribeiro<sup>1</sup>; Clóvis Roberto Hoffmann<sup>3</sup>; Clandio Medeiros da Silva<sup>3</sup>; Alessandra Maria Detoni<sup>3</sup>; Maghnom Henrique Melo<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal do Paraná; <sup>2</sup> Universidade Federal da Fronteira Sul; <sup>3</sup> IDR-Paraná

## INTRODUÇÃO

O cultivo do pessegueiro (*Prunus persica* L.), no Brasil encontra-se difundido nos Estados do Sul por apresentarem as melhores condições naturais para a produção comercial do pêssego no entanto, é possível produzi-lo em outros Estados atendendo as exigências técnicas para o seu cultivo (BOTTON et al., 2003).

De acordo com Petri et al. (2016), a antecipação ou retardo da colheita pode ser um importante aliado quando em termos econômicos, visto que pode ser obtido a partir da manipulação da maturação dos frutos através do uso reguladores (hormônios) de crescimento os quais apresentam vantagens em sua utilização.

O Ethephon (ácido 2-cloroetilfosfônico) é um regulador de crescimento do grupo do etileno e contém o ácido 2-cloroetilfosfônico, que influencia diversos processos fisiológicos da planta. A aplicação de etileno pode ser realizada com os objetivos de antecipação e uniformização da maturação, bem como facilitando a colheita e assim reduzindo o número de repasses (PETRI et al., 2016). A Aminoetoxivinilglicina (AVG) vem sendo utilizada no controle da queda prematura dos frutos. Quando a AVG aplicada na pré-colheita retarda a maturação dos frutos e mantém a firmeza da polpa na armazenagem (GREENE, 2005).

Diante disto, objetivou-se no experimento verificar quais produtos comerciais proporcionaram a antecipação ou o atraso da maturação em frutos de pessegueiro da cultivar BRS Regalo.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Vitrine Tecnológica de Fruticultura de Clima Temperado (VTFCT), da Estação Experimental de Lapa (PR), Instituto de Desenvolvimento Rural do Paraná-IAPAR-EMATER (IDR-Paraná).

Foram utilizadas plantas da cultivar de pessegueiro BRS Regalo, com sete anos, na safra 2020/2021. O sistema de condução utilizado foi em “Y”, com espaçamento de 5 m entre linhas e 1,5 m entre plantas e os tratos culturais foram aplicados de acordo com o preconizado para a cultura.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial 3x4 sendo três tratamentos: Ethephon (Ethrel®), AVG (ReTain®) e Testemunha (Controle) em quatro colheitas sucessivas com quatro repetições (plantas).

A aplicação dos produtos comerciais foi realizada respeitando-se o período de carência para a colheita, na data de 04/11/2020, nas doses 10mL/10L Ethephon (Ethrel®) e 4g/10L AVG (ReTain®), estando as plantas com os frutos verdes e sem início de maturação.

A colheita ocorreu de forma escalonada nas seguintes datas 23/11/2020, 01/12/2020, 04/12/2020, 08/12/2020, 14/12/2020, utilizando-se os seguintes parâmetros de avaliação: número total de frutos de pêssego; produção em Kg (quilogramas); sólidos solúveis totais (Brix°-SST); diâmetro e comprimento dos frutos.

Os dados foram submetidos à Análise de Variância ( $p < 0,05$ ) e quando significativo as médias foram separadas pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ) com o auxílio do software Sisvar 5.7.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através da contagem de frutos colhidos observou-se diferenças entre os tratamentos, a utilização de Ethephon proporcionou a antecipação da maturação nas diferentes colheitas (Tabela 1). O AVG ocasionou efeito sobre atraso da maturação dos frutos, proporcionando assim retardo no número de frutos colhidos em cada colheita (Tabela 1 e 2).

**Tabela 1** - Número total de frutos de pêssgo cv. BRS Regalo submetidos a diferentes reguladores de crescimento e colheitas sucessivas. Fonte: dos autores (2021).

Tratamento	Número total de frutos				
	23/11	01/12	04/12	08/12	14/12
ETHEPHON	37 Aab	45 Aab	56 Aa	30 Aab	14 Bb
AVG	9 Ab	18 Aab	49 Aa	37 Aab	37 ABab
TESTEMUNHA	14 Ac	20 Abc	78 Aa	18 Abc	54 Aab
CV (%)	37,3				

Médias seguidas da mesma letra maiúscula entre linhas (tratamento) e minúscula entre colunas (colheitas sucessivas) não diferem entre si para Tukey ( $p < 0,05$ ).

Amarante et.al (2005) verificaram que o tratamento pré-colheita das plantas de pessegueiro com AVG ocasiona retardo substancial na maturação de frutos, juntamente com o retardo na data de colheita dos mesmos. A aplicação pré-colheita de AVG em pêssgos cv. Redhaven reduziu significativamente a produção de etileno (BREGOLI et al., 2002; TORRIGIANI et al., 2004).

**Tabela 2** - Produção (Kg) de frutos de pêssgo cv. BRS Regalo submetidos a diferentes reguladores de crescimento e colheitas sucessivas. Fonte: dos autores (2021).

Tratamento	Produção (Kg)				
	23/11	01/12	04/12	08/12	14/12
ETHEPHON	2.330 Aa	4.351 Aa	5.786 Aa	3.237 Aa	1.492 Ba
AVG	630 Aa	1.731 Aa	4.981 Aa	3.932 Aa	4.359 ABa
TESTEMUNHA	961 Ab	1.992 Ab	8.311 Aa	1.985 Ab	6.698 Aa
CV (%)	42,9				

Médias seguidas da mesma letra maiúscula entre linhas (tratamento) e minúscula entre colunas (colheitas sucessivas) não diferem entre si para Tukey ( $p < 0,05$ ).

A antecipação da maturação reduz o ciclo de floração-maturação, com conseqüente redução no tamanho dos frutos, sendo proporcional ao número de dias de antecipação (PETRI et al., 2016). No entanto, o tratamento dos frutos com Ethephon foi significativamente maior nos parâmetros de diâmetro quando comparados com AVG e testemunha (Tabela 3).



**Tabela 3** - Diâmetro (cm) de frutos de pêsego cv. BRS Regalo submetidos a diferentes reguladores de crescimento e colheitas sucessivas. Fonte: dos autores (2021).

Tratamento	Diâmetro (cm)				
	23/11	01/12	04/12	08/12	14/12
ETHEPHON	62,19 Aa	67,28 Aa	67,12 Aa	63,72 Aa	62,99 Aa
AVG	59,46 Aa	60,35 Ba	61,60 Ba	62,18 Aa	62,33 Aa
TESTEMUNHA	57,92 Aa	63,75 ABa	63,82 ABa	60,44 Aa	60,48 Aa
CV (%)	2,9				

Médias seguidas da mesma letra maiúscula entre linhas (tratamento) e minúscula entre colunas (colheitas sucessivas) não diferem entre si para Tukey ( $p < 0,05$ ).

Os teores de SST variaram de 9,7 a 15,5 °Brix, sendo os maiores valores obtidos nos pêsegos com Ethephon, diferindo dos com a utilização de AVG (Tabela 4), segundo relata Steffens et al. (2008) em frutos de ameixa os teores de SST foram mais baixos com AVG, não diferindo dos demais.

**Tabela 4** - Brix (o) de frutos de pêsego cv. BRS Regalo submetidos a diferentes reguladores de crescimento e colheitas sucessivas. Fonte: dos autores (2021).

Tratamento	SST (°BRIX)				
	23/11	01/12	04/12	08/12	14/12
ETHEPHON	14,3 Aa	14,8 Aa	14,5 Aa	13,2 Aab	9,8 Ab
AVG	15,5 Aa	13,6 Aab	13,5 Aab	12,9 Aab	9,8 Ab
TESTEMUNHA	13,3 Aab	13,5 Aab	13,7 Aa	13,6 Aa	9,7 Ab
CV (%)	4,7				

Médias seguidas da mesma letra maiúscula entre linhas (tratamento) e minúscula entre colunas (colheitas sucessivas) não diferem entre si para Tukey ( $p < 0,05$ ).

## CONCLUSÃO

O uso de Ethephon proporciona antecipação na colheita de frutos da cv. BRS Regalo nas condições que foram testadas. A utilização em pré-colheita de AVG, retardou a maturação de frutos da cv. BRS Regalo por colheita nas condições que foram testadas.

## AGRADECIMENTOS

Ao Instituto de Desenvolvimento Rural do Paraná-IAPAR-EMATER (IDR – Paraná).

A Fundação Araucária pela bolsa de Iniciação Científica.

## REFERÊNCIAS

AMARANTE, C.V.T. do; DREHMER, A.M.F.; SOUZA, F. de; FRANCESCATTO, P. A pulverização pré-colheita com ácido giberélico (GA3) e aminoetoxivinilglicina (AVG) retarda a maturação e reduz as perdas de frutos na cultura do pessegueiro. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v.27, p.1-5, 2005. DOI: 10.1590/S0100-29452005000100003.

BOTTON, M., ARIOLI, C. J.; BAVARESCO, A.; SCOZ, P. L. 2003. Pragas e medidas de controle. In: *Sistema de Produção de Pêssego de Mesa na Região da Serra Gaúcha*. Bento Gonçalves-RS: Embrapa Uva e Vinho, Jan. 2003.

BREGOLI, A.M. et al. Peach (*Prunus persica*) fruit ripening: aminoethoxyvinylglycine (AVG) and exogenous polyamines affect ethylene emission and flesh firmness. *Physiologia Plantarum*, Copenhagen, v.114, p.472-481, 2002

PETRI, J.L.; HAVERROTH, F.J.; LEITE, G.B.; SEZERINO, A.A.; COUTO, M. Reguladores de crescimento para frutíferas de clima temperado. Florianópolis: Epagri, 2016, 141p.

STEFFENS, C.A. et al. Aplicação pré-colheita de reguladores vegetais visando retardar a maturação de ameixas 'Laetitia'. *Ciência Rural*, Santa Maria, 39,n.5, p.1369-1373, 2009.

# RACIONALIZAÇÃO DA MÃO DE OBRA PARA PODA VERDE EM AMEIXEIRA LETÍCIA COM PROHEXADIONA CÁLCICA

Felipe Afonso Tessaro <sup>1</sup>; Carine Cocco <sup>1,2</sup>; Gabriela Weber Schildt <sup>1,3</sup>; Valeriano Machado de Moraes <sup>1,4</sup>

<sup>1</sup> Universidade de Caxias do Sul ; <sup>2</sup> ccocco@ucs.br; <sup>3</sup> gwschildt@ucs.com; <sup>4</sup> vmmoraes1@ucs.com

## INTRODUÇÃO

O Brasil produz cerca de 45 mil toneladas de ameixas (*Prunus salicina*), sendo que o estado do Rio Grande do Sul representa 46% da produção nacional. Nesse estado, a safra de ameixas ocorre entre os meses de novembro a janeiro, o que impulsiona a importação da fruta nos demais meses do ano, para suprir a demanda nacional.

A cultivar Letícia é uma das mais importantes em área de produção na Serra Gaúcha, principal polo de produção de ameixas no Rio Grande do Sul. É conhecida por apresentar requerimento de frio de médio a alto durante o inverno, e por possuir frutos de bom calibre e coloração vermelha atrativa. Além disso, a cultivar é de médio vigor, o que leva a necessidade de realização de poda verde para remover o excesso de ramos vegetativos (FIORAVANÇO et al., 2015). A poda é essencial para a produção de frutos de qualidade, e demanda mão de obra tecnicizada e tempo para a realização da seleção e corte de ramos, o que representa um dos principais itens que eleva o custo de produção da cultura (CARVALHO et al., 2015).

Com isso, tem-se buscado por alternativas que visam otimizar e racionalizar o uso da mão-de-obra disponível, como por exemplo, os redutores de crescimento. A prohexadiona cálcica (PCa), é um inibidor da biossíntese de giberelinas que reduz o crescimento vegetativo (PRATIMA; SHAWLA, 2019), e pode ser uma alternativa de rápida resposta para equilibrar o vigor de plantas de ameixeira cv. Letícia.

Assim, a utilização de redutores de crescimento pode promover menor crescimento vegetativo, diminuindo desta forma, a demanda de mão de obra para a realização da poda verde na ameixeira, o que racionaliza a utilização da mão de obra em pomares. Neste sentido, o objetivo do trabalho foi avaliar o efeito de prohexadiona cálcica aplicada em diferentes fases fenológicas sobre o crescimento vegetativo da ameixeira Letícia.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em pomar comercial em Antônio Prado/RS, no ciclo produtivo de 2019/2020, região ecoclimática da Serra do Nordeste do Rio Grande do Sul, sob coordenadas geográficas 28°50' S e 51°24' W, com altitude de 635 metros.

A cultivar de ameixeira avaliada foi Letícia, em pomar com 8 anos de idade, sobre porta-enxerto Okinawa. A cultivar encontra-se em espaçamento 4,5m entre linhas e 1,8m entre plantas, com densidade de 1.235 plantas/ha, conduzidas na forma de taça. A cultivar polinizadora é a SA 8613, implantada em uma proporção de 15%.

Os tratamentos consistiram na aplicação de prohexadiona cálcica, em diferentes fases fenológicas da planta. O fitoregulador foi aplicado uma, duas ou três vezes, sendo distribuídos da seguinte maneira: 1. Testemunha, sem aplicação de PCa; 2. 300 mgL<sup>-1</sup> em plena florada (PF); 3. 300 mgL<sup>-1</sup> quando ramos estavam com 5 cm de comprimento; 4. 150 mgL<sup>-1</sup> em PF + 150 mgL<sup>-1</sup> ramos com 5 cm; 5. 150 mgL<sup>-1</sup> em ramos com 5 cm + 150 mgL<sup>-1</sup> 20 dias após a primeira aplicação. 6. 150 mgL<sup>-1</sup> em PF + 150 mgL<sup>-1</sup> ramos com 5cm + 150 mgL<sup>-1</sup> na retomada do crescimento vegetativo. Como fonte

de prohexadiona cálcica, foi utilizado o produto comercial Viviful (Ihara Chemical Industry Co.) que contém 27,5% de ingrediente ativo. A aplicação dos tratamentos foi realizada por meio de aspersão com pulverizador costal, utilizando volume médio de calda correspondente a 1.000 L ha<sup>-1</sup>. O experimento foi conduzido em delineamento de blocos casualizados, com 4 repetições e cinco plantas cada repetição, sendo consideradas úteis as três plantas centrais em cada parcela.

Em meados de fevereiro realizou-se a poda verde, quando foram avaliados os seguintes parâmetros: o tempo gasto (minutos planta<sup>-1</sup>) para realizar a poda verde, sendo contabilizado o tempo para a realização da prática por uma pessoa, em cada planta. A massa de poda (kg planta<sup>-1</sup>) foi obtida através da pesagem de todos os ramos podados em cada planta. O número de ramos podados por planta (ramos planta<sup>-1</sup>) foi obtido através da contagem de todos os ramos podados em cada planta. A massa média de ramo (gramas ramo<sup>-1</sup>) foi estimada pela relação entre a massa de poda e o número de ramos podados. A partir de uma amostra de 50 ramos por repetição, mensurou-se o comprimento dos ramos podados (cm), obtido a partir da medida do comprimento desde a base até o ápice, o número de gemas por ramo (gemas ramo<sup>-1</sup>), obtido através de contagem do número de gemas em cada ramo podado e o comprimento dos entrenós (cm), estimado pela relação entre o comprimento do ramo e o número de entrenós. Os dados foram submetidos à análise de variância e quando houve significância, foram comparados entre si pelo teste de Tukey, utilizando o programa estatístico SISVAR (UFLA).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em relação ao tempo despendido para realização de poda verde, observou-se que no tratamento com três aplicações, realizadas em PF + ramos com 5 cm + 20 dias após a segunda aplicação, proporcionou maior rapidez na realização desta prática, devido ao menor número de ramos retirados na poda (Tabela 1). Esse resultado demonstra uma economia de quase 200% no tempo para realizar a poda verde, o que impacta no custo da mão de obra e consequentemente no custo de produção. O mesmo comportamento foi verificado na avaliação de número de ramos podados por planta, sendo que nesse tratamento obteve-se redução média de 40% no número de ramos podados quando comparados com a testemunha.

**Tabela 1** - Tempo de poda, número e peso de ramos podados em ameixeira Letícia a partir de diferentes momentos de aplicação de prohexadione cálcica.

Aplicação de prohexadione cálcica	Tempo de poda (min planta <sup>-1</sup> )	Nº de ramos podados por planta	Peso de poda (g)
Testemunha	10:23 a	136,88 a	10.850 a
300 mgL <sup>-1</sup> QP	07:32 b	146,13 a	9.118 a
300 mgL <sup>-1</sup> ramos 5cm	07:57 b	121,19 a	10.087 a
150 QP + 150 5cm	03:52 c	74,25 b	4.667 b
150 5cm + 150	06:00 b	80,94 b	6.011 b
150 PF +150 5cm +150	03:45 c	90,00 b	536 c
C.V. (%)	22,47	21,99	29,23

\*Médias seguidas por mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

A aplicação de PCa fracionada em três aplicações de 150 mg.L-1 proporcionou maior redução no peso de ramos podados, com valores de peso inferiores à testemunha e aos tratamentos nos quais foi feita apenas uma aplicação do regulador de crescimento. A testemunha foi o tratamento no qual registrou-se maior peso de ramos podados, sendo mais de 20 vezes superior ao tratamento com três aplicações de PCa. Miller (2002) afirma que a eficiência do PCa é maior quando o mesmo é aplicado em menores concentrações e em múltiplas aplicações ao longo do ciclo vegetativo, enquanto resultados inferiores são verificados em aplicações únicas com maior concentração do fitorregulador. Observou-se que a aplicação de prohexadione cálcica em diferentes fases fenológicas da ameixeira Letícia não influenciaram o comprimento e diâmetro de ramos e comprimento de entrenós, conforme apresentado na tabela 2.

**Tabela 2** - Comprimento e diâmetro de ramos e comprimento de entrenós por ramo podado de ameixeira Letícia a partir de diferentes momentos de aplicação de prohexadione cálcica.

Aplicação de prohexadione cálcica	Comprimento de ramo (cm)	Diâmetro de ramos (mm)	Comprimento dos entrenós (cm)
Testemunha	124,72 n.s.	8,70 n.s.	2,31 n.s
300 mgL-1 QP	106,13	8,48	2,16
300 mgL-1 ramos 5cm	114,10	8,45	2,23
150 QP + 150 5cm	105,13	8,45	2,12
150 5cm + 150	108,53	9,35	2,12
150 PF +150 5cm +150	105,43	8,70	2,34
C.V. (%)	9,9	8,29	7,49

\*Médias seguidas por mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Resultados distintos foram observados por Atay e Koyuncu (2017), com a macieira cv. ‘Golden Delicious’ verificaram que houve uma redução de aproximadamente 40% no comprimento de ramos após duas aplicações, sendo uma de 75 mg.L-1 de PCa na queda de pétalas e 50 mg.L-1 três semanas após. Esses resultados divergem do presente estudo, no qual não foram verificadas diferenças no comprimento de ramos podados, o que pode ser atribuído a baixa frutificação efetiva da cultivar na safra em estudo. Em condições de baixa frutificação, a planta utiliza a energia produzida fotossinteticamente para o crescimento vegetativo, o que torna ainda mais importante este estudo.

## CONCLUSÃO

O uso de proexadiona cálcica em três aplicações de 150 mgL-1 promoveu menor crescimento vegetativo e com isso, a redução de cerca de 200% no tempo gasto para realizar a poda verde, o que permite um melhor aproveitamento da mão-de-obra disponível na propriedade.

## REFERÊNCIAS

ATAY, A. N.; KOYUNCU, F. Impact of repeated yearly applications of prohexadione calcium on vegetative and reproductive growth of ‘Golden delicious’/M.9 apple trees. *Journal of Horticultural Research*, Skierniewice, v. 25, n. 1, p. 47-54, 2017.

CARVALHO, R. I. N. de, et al. Poda verde e qualidade do fruto da ameixeira em alta densidade. Revista Eletrônica Científica Da UERGS , v.1, n.1, p. 69-73, 2015.

FIORAVANÇO, João Caetano; NACHTIGALL, Gilmar Ribeiro; ANDOLFATO, William. Avaliação Agronômica da Ameixeira 'Letícia' em Vacaria, RS. Circular Técnica 122, Embrapa – Bento Gonçalves, 2015.

MILLER, S.S. Prohexadione-calcium controls vegetative shoot growth in apple. Journal of Tree Fruit Production, Binghamton, v.31, n.1, p.11-28. 2002.

PRATIMA, Preet; CHAWLA, Wineet. Influence of plant growth regulators on growth and yield of pome and stone fruits. J. Pharmacognosy and Phytochemistry, SP1, v. 557, p. 565, 2019.

# EFEITO DO APORTE NITROGENADO NA PRÉ HIPÓXIA EM PESSEGUEIRO CAPDEBOSCQ

Gabrielle Leivas <sup>1</sup>; Jonatan Egewarth <sup>1</sup>; Simone Ribeiro Lucho <sup>1</sup>; Valmor João Bianchi <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal de Pelotas

## INTRODUÇÃO

O pessegueiro [*Prunus persica* (L.) Batsch] é a principal fruteira de caroço cultivada no Brasil e no mundo, sendo o pêssego uma das frutas de clima temperado mais apreciadas mundialmente, apresentando um alto valor econômico (FACHINELLO et al., 2011). Entretanto, é uma espécie suscetível ao alagamento, e o excesso de água no solo pode comprometer o bom desenvolvimento e produção em pomares (BAILEY-SERRES et al., 2012).

Vários estudos têm mostrado que a adubação com nitrogênio melhora a tolerância à hipóxia e, de maneira geral, limita o efeito de um estresse causado pela falta de oxigênio nas raízes (ALLÈGRE et al., 2004; MORARD et al., 2004; HORCHANI et al., 2010). O efeito benéfico do fornecimento de nitrato é provavelmente exercido por meio da ação da nitrato redutase (NR), uma enzima citosólica que catalisa a redução do nitrato dependente de NADH em nitrito. A redução de nitrato pode contribuir para a aclimação celular à privação de oxigênio ao regenerar o NAD<sup>+</sup>. Conseqüentemente, as espécies tolerantes à privação de oxigênio exibem maior atividade de NR do que as sensíveis (BAILEY-SERRES e VOESENEK, 2008). Também é conhecido que o óxido nítrico (NO) induzido por hipóxia pode estar envolvido em uma cascata de sinalização que controla a resposta adaptativa das plantas à baixa disponibilidade de oxigênio (HU et al., 2005).

O uso de porta-enxertos adequados pode afetar os níveis de tolerância à hipóxia. No Rio Grande do Sul, um dos principais polos produtores de pêssego do Brasil, a cultivar copa de pessegueiro ‘Capdeboscq’ foi muito utilizada no passado devido à disponibilidade de sementes nas indústrias de conserva e ainda há relatos de uso por alguns viveiristas, devido à boa adaptação climática. Todavia, é uma cultivar que tem se mostrado suscetível à hipóxia (KLUMB et al., 2017). Portanto, é um material útil para testar se fontes e doses de nitrogênio (N) podem promover alguma resposta positiva de tolerância à hipóxia.

Visto isso, o presente estudo objetivou avaliar a resposta à adubação adicional de N na forma de ureia (CH<sub>4</sub>N<sub>2</sub>O) e nitrato de cálcio [Ca(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>] na cultivar de pessegueiro ‘Capdeboscq’, submetida ao estresse hídrico por alagamento do solo no período de sete dias.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido na Universidade Federal de Pelotas, entre os dias 26 de janeiro e 01 de fevereiro de 2021, utilizando-se plantas da cultivar ‘Capdeboscq’, com dois anos de idade, cultivadas em sacos plásticos de 5 litros com substrato comercial turfa fértil, mantidas em casa de vegetação durante o período experimental.

Os tratamentos realizados foram: plantas em capacidade de campo, consideradas como controle (T1); plantas em alagamento sem aporte nitrogenado (T2); plantas alagadas com aplicação de 4g de nitrogênio (N), na forma de ureia (CH<sub>4</sub>N<sub>2</sub>O) (T3); e plantas alagadas com aplicação de 4g de nitrogênio (N), na forma de nitrato de cálcio [Ca(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>] (T4). No T3 e T4 aplicou-se 4g de cada fonte de N, divididas em duas aplicações de 2g cada, sendo elas 96 e 24 horas antes do alagamento. Para o alagamento, foram vedadas as saídas de água dos sacos plásticos e manteve-se lâmina d’água de aproximadamente 3 cm acima do substrato, durante o período de 120 horas.

Avaliou-se a condutância estomática (gs), que foi medida diariamente com um porômetro (Model SC-1, Decagon Devices, Pullman, EUA). Também foram quantificados os teores de prolina, em

folhas coletadas no último dia de avaliação, e os teores de carboidratos nas folhas coletadas no primeiro e no último dia de experimento. A quantificação de prolina foi feita pelo método descrito por Abraham (2010). Para a extração de açúcares solúveis totais (AST) e sacarose foi utilizada a metodologia de Bielecki e Turner (1966) com modificações e a do amido realizada conforme descrito por McCready et al. (1950). A quantificação de AST e amido foi baseada em Graham e Smydzuk (1965). A quantificação de sacarose foi determinada de acordo com Handel (1968). Todas as leituras (AST, amido e sacarose) foram feitas em 620 nm usando o espectrofotômetro Ultrospec® 7000/7000PC UV-Visível.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial: 4x7, sendo quatro tratamentos e sete dias de avaliação, para condutância estomática; em esquema fatorial 4x2, sendo quatro tratamentos e dois dias de avaliação do conteúdo de carboidratos; e esquema unifatorial para análise de prolina. Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) a 5% de probabilidade, sendo testados quanto à normalidade pelo teste de Shapiro-Wilk e de homocedasticidade dos erros por Bartlett e Hartley. Quando pertinente aplicou-se o Teste de Tukey ( $p < 0.05$ ) para comparação entre as médias dos tratamentos.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para os resultados de condutância estomática (Tabela 1) entre os dias (1-7) dentro de cada tratamento (T1-4), somente as plantas alagadas com aporte nitrogenado na forma de  $\text{CH}_4\text{N}_2\text{O}$  (T3) mostraram diferenças estatísticas, alcançando os maiores valores médios de condutância aos 2 dias de alagamento. Após este período ocorreu uma diminuição nos valores de  $g_s$  até o final dos dias de avaliação. Em relação aos valores de  $g_s$  das plantas que receberam o aporte nitrogenado na forma de  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ , não foram observadas diferenças, no entanto, os valores decaíram a partir do 4º dia de alagamento, sendo que seu menor valor médio ocorreu no 5º dia de avaliação. A redução da condutância estomática pode ser uma resposta adaptativa ao estresse, o fechamento estomático tem como o objetivo de evitar a perda de água através da transpiração, uma vez que o sistema radicular sob hipóxia não consegue produzir energia suficiente para manter a funcionalidade adequada das aquaporinas, levando a menor absorção de água, e afetando também a absorção de nutrientes, assim, essa cascata de acontecimentos leva a baixa captação de dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) e prejudica a fotossíntese (IACONA et al., 2019).

**Tabela1-** Índices de condutância estomática ( $g_s - \text{mmol H}_2\text{O m}^{-2} \text{s}^{-1}$ ) das plantas ao longo de sete dias, em cada tratamento, onde T1 é o - controle, plantas em capacidade de campo, T2 plantas alagadas sem aporte nitrogenado, T3 são plantas alagadas com aplicação de N na forma de  $\text{CH}_4\text{N}_2\text{O}$ , T4 plantas alagadas com aplicação de N na forma de  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ .

Trat.	Dia 1	Dia 2	Dia 3	Dia 4	Dia 5	Dia 6	Dia 7
T1	340.7 a *	175.2 b	305.6 a	290.5 a	362.2 a	396.8 a	331.8 a
T2	254.1 ab *	159.9 b	67.9 b	42.73 b	44.0 b	38.0 b	43.2 b
T3	259.6 a AB	427.9 a A	74,0 b B	33.8 b B	50.8 b B	41.1 b B	52.9 b B
T4	91.3 b *	109.6 b	115,0 ab	83.2 ab	38.8 b	52.3 b	58.4 b
CV(%)	65.37						

Médias seguidas pela mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si pelo Teste de Tukey, a 5% de probabilidade. \*Não significativo Teste de Tukey, a 5% de probabilidade.



Em relação ao conteúdo de carboidratos mensurados nas folhas das plantas da cv. Capdeboscq, não foram observadas diferenças estatísticas para o amido e a sacarose, obtendo-se média geral de 4,33 e 1,62 mg g<sup>-1</sup> MF, respectivamente (Tabela 2). No que diz respeito ao conteúdo de AST (Tabela 2) foram observadas diferenças entre os tratamentos somente no sétimo dia, onde todos os tratamentos em condição de alagamento apresentaram acréscimo no conteúdo em relação ao dia 1. Estudos apontam que a hipóxia pode comprometer o transporte via floema dos carboidratos das folhas para as raízes devido ao processo de carregamento e descarregamento do floema envolver consumo de ATP. Considerando que a planta sob hipóxia se encontra em deficiência de energia, é provável que comprometa a translocação dos carboidratos, ocorrendo assim um acúmulo de açúcares e amido nas folhas, afetando negativamente o fornecimento destes às raízes, e limitando a fotossíntese devido a não degradação do amido (KREUZWIESER et al., 2004; HARGUINDEGUY, 2013). Podemos ainda observar que ambos os tratamentos com aporte de N (T3 e T4) tiveram menores teores de AST em relação ao T2, levando a sugerir que o aporte nitrogenado pode ter mitigado os efeitos da hipóxia, retardando seus efeitos negativos.

Quanto aos índices de acúmulo de prolina nas folhas das plantas (Tabela 2), nota-se que as plantas sob estresse por alagamento apresentaram um maior acúmulo de prolina quando comparadas às controle (T1), sendo que, os dois tratamentos com aporte nitrogenado (T3 e T4) obtiveram os maiores valores. A prolina é considerada um osmoprotetor, ajudando a manter o turgor celular, estabilizar estruturas subcelulares (proteínas, enzimas, membranas celulares e lipídios) e atua como um tampão de pH citosólico, também é utilizada como fonte de carbono orgânico, nitrogênio e energia durante a recuperação de estresses (AHLUWALIA et al., 2021). Dessa forma, o acúmulo de prolina em plantas é um indicativo de proteção e mitigação dos efeitos da hipóxia sobre elas, ajudando no crescimento e recuperação após o estresse.

**Tabela 2** - Conteúdo de carboidratos (AST, amido e sacarose) mensurados em plantas de 'Capdeboscq' no primeiro (1) e último dia de alagamento do solo (7) e conteúdo de prolina mensurados no último dia de alagamento do solo (7). T1: Controle (plantas em capacidade de campo), T2: plantas alagadas sem aporte nitrogenado, T4: plantas alagadas com aplicação de N na forma de CH<sub>4</sub>N<sub>2</sub>O e T4: plantas alagadas com aplicação de N na forma de Ca(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>.

Tratamentos	AST		AMIDO	SACAROSE	PROLINA
	Dia 1	Dia 7			
T <sub>1</sub>	12,70±0,22 aA	3.99±0,75 bB	4,33ns	1,67ns	3.01 c
T <sub>2</sub>	14,90±1,34 aB	22.42±1,31 aA			90.67 b
T <sub>3</sub>	9,44±1,07 aA	14.21±1,48 aA			103.37 a
T <sub>4</sub>	8,51±1,05 aB	15.80±2,51 aA			98.21 ab
CV(%)	32,14		29,27	27,72	5,75

Médias seguidas pela mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si pelo Teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

## CONCLUSÃO

A *gs* é reduzida significativamente nas plantas sob hipóxia, independente do aporte adicional de Nitrogênio, em relação as plantas não estressadas. Plantas sob hipóxia e com aporte de Ca(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> apresentam maior acúmulo de AST. Houve um maior acúmulo de prolina nas plantas suplementadas com N, independente da fórmula utilizada. O aporte nitrogenado anterior ao alagamento mostrou-se

promissora na mitigação dos efeitos do alagamento em plantas de pessegueiro cv. Capdeboscq, no entanto, estudos complementares são necessários para avaliar doses e fontes de Nitrogênio.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) pelo apoio financeiro e à bolsa de Produtividade em pesquisa VJB, assim como à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil - Código Financeiro 001 da CAPES.

## REFERÊNCIAS

ABRAHAM, E; HOURTON-CABASSA, C; ERDEI, L; SZABADOS, L. Methods for Determination of Proline in Plants. *Methods in molecular biology*, Hungria, 2010. p.317-331. v.639.

AHLUWALIA, O.; SINGH, P. C.; BHATIA, R. A review on drought stress in plants: Implications, mitigation and the role of plant growth promoting rhizobacteria. *Resources, Environment and Sustainability*, China, 2021. p. 1-13. v. 5, n. 100032.

ALLÈGRE, A.; SILVESTRE, J.; MORARD, P.; KALLERHOFF, J.; PINELLI, E. Nitrate reductase regulation in tomato roots by exogenous nitrate: a possible role in tolerance to long-term root anoxia. *Journal of Experimental Botany*, França, 2004. p.2625–2634. v.55.

BAILEY-SERRES, J.; VOESENEK, LA. Flooding stress: acclimations and genetic diversity. *Annual Review of Plant Biology*, Holanda, 2008. p.313–339. v.59.

BAILEY-SERRES, J.; FUKAO, T.; GIBBS, DJ.; HOLDSWORTH, MJ.; LEE, SC.; LICAUSI, F.; PERATA, P.; VOESENEK LA, VAN DONGEN, JT. Making sense of low oxygen sensing. *Trends Plant Science*, Holanda, 2012. p.129–138. v.17.

FACHINELLO, J. C.; PASA, M. S.; SCHMTIZ, J. D.; BETEMPS, D. L Situação e perspectivas da fruticultura de clima temperado no Brasil. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal-SP, 2011. p. 109-120. v. especial.

HORCHANI, F.; ASCHI-SMITI S.; BROUQUISSE, R. Involvement of nitrate reduction in the tolerance of tomato (*Solanum lycopersicum* L.) plants to prolonged root hypoxia. *Acta Physiology Plant*, França, 2010. p.1113–1123. v.32.

KLUMB, E. K., RICKES, L. N., BRAGA, E. J. B., BIANCHI, V. Avaliação das trocas gasosas em diferentes *Prunus* spp. porta-enxertos sob estresse de seca e inundação. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Brasil, 2017 p. 1-8. v. 39.

IACONA, C.; PISTELLI, L.; CIRILLI, M.; GATTI, L.; MANCINELLI, R.; RIPA, M. N.; MULEO, R. Day-length is involved in flooding tolerance response in wild type and variant genotypes of rootstock *Prunus cerasifera* L. *Frontiers in plant science*, Italia, 2019. p. 546. v.10.

MORARD, P.; SILVESTRE, J.; LACOSTE, L.; CAUMES, E.; LAMAZE, T. Nitrate uptake and nitrite release by tomato roots in response to anoxia. *Journal Plant Physiology*, França, 2004. p.855–865. v.161.

NICOLÁS, E.; TORRECILLAS, A.; DELL'AMICO, J.; ALÁRCÓN, J. J. The effect of short-term flooding on the sap flow, gas exchange and hydraulic conductivity of young apricot trees, Espanha, 2005. p. 51-57. V. 19.



# PROLINE DIFFERENTIAL ACCUMULATION INDUCED BY THE ROOTSTOCK AS AN ADAPTIVE RESPONSE TO WATER RESTRICTION IN CVAR 'CHIMARRITA' PEACH TREES

Jonatan Egewarth <sup>1</sup>; Flávia Lourenço da Silva <sup>1</sup>; Cleiton Brandão <sup>1</sup>; Gabrielle Leivas de Leivas <sup>1</sup>; Gustavo Maia Souza <sup>1</sup>; Simone Ribeiro Lucho <sup>1</sup>; Valmor João Bianchi <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal de Pelotas

## INTRODUÇÃO

The state of Rio Grande do Sul (RS), despite being the largest producer of peaches in Brazil, has the lowest average productivity per hectare, related to the use of seedlings from canning industries as rootstocks. The use of this material, without phytosanitary and genetic origin control, has negative implications, such as the susceptibility to phytonematodes (FACHINELLO et al., 2000) and to drought. It is known that different rootstocks induce physiological, biochemical and productive differential responses in the scion cultivar, including differences in tolerance to drought, such as the control of stomatal closure, which reduces water loss through transpiration, and the ability to induce solutes accumulation, including the osmoprotectors proline and glycine-betaine, associated with tolerance to this stress (JIMÉNEZ et al., 2013; JIMÉNEZ et al., 2020). In addition, they may also have other advantages, such as resistance to *Meloidogyne* spp., like the cvar 'Tsukuba-1' (REIGHARD, 2002). On the other hand, the scion cultivar 'Capdeboscq', used as rootstock in RS, is susceptible to these phytonematodes (FACHINELLO et al., 2000). Considering the water restriction as an important factor associated with the low productivity in peach orchards in RS, physiological and biochemical variables were evaluated in this study in order to identify differential tolerance responses to water deficit of the 'Chimarrita' scion cultivar grafted onto 'Tsukuba-1' and 'Capdeboscq'.

## MATERIAL E MÉTODOS

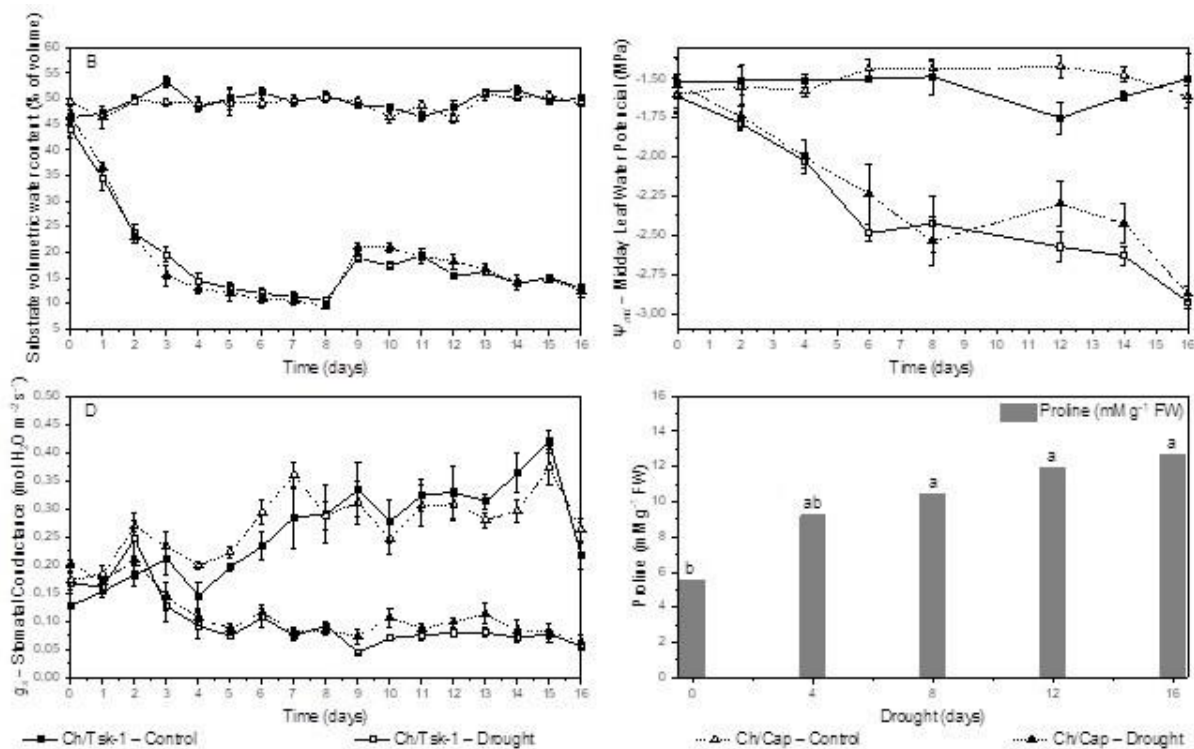
The experiment was conducted in March 2020, lasting 17 days, in a greenhouse at the Capão do Leão Campus of the Federal University of Pelotas (UFPel). For the physiological response variables, the effects of two factors were tested: i) two water conditions (field capacity and water restriction) together with two grafting combinations ('Chimarrita'/'Tsukuba-1' and 'Chimarrita'/'Capdeboscq'); and ii) the time (days of experiment). For the biochemical response variables, the effects of the following factors were tested: i) two grafting combinations ('Chimarrita'/'Tsukuba-1' and 'Chimarrita'/'Capdeboscq') and ii) the time factor (days of water restriction). The experimental design was completely randomized, with four replications for each treatment. The experimental unit was a one-year-old after grafting peach tree planted in a five liters capacity pot. For the water restriction regime, irrigation was suspended at the beginning of the experiment (day zero) until day eight, when water was replaced until the moisture content of 20% of the substrate volumetric water content, suspending irrigation again from day 11. The substrate volumetric water content was registered daily, estimated in percentage, using TDR (ECH2OM, Decagon Devices, Pullman, USA), rehydrating the plants in field capacity substrate up to values around 50%.

The physiological response variables analyzed were: i) stomatal conductance ( $g_s$  – mol H<sub>2</sub>O m<sup>-2</sup> s<sup>-1</sup>), assessed daily between 10:00 and 11:30 hours, using a porometer (Model SC-1, Decagon Devices, Pullman, USA); ii) midday leaf water potential ( $\Psi_{md}$  – MPa), evaluated using a Scholander Chamber (SEC-3115-P40G4V, Soil moisture, Santa Barbara, USA), removing one leaf from each repetition every two days; iii) leaf osmotic potential ( $\Psi_{\pi}$  – MPa), performed with a vapor pressure osmometer (Wescor, Logan, Utah, USA), on the last day of the experiment; and the leaf turgor potential ( $\Psi_p$  – MPa), calculated by the difference between  $\Psi_{md}$  and  $\Psi_{\pi}$ , both on the last day of the experiment. The biochemical variables were performed only with plant samples from treatments subjected to water restriction, using day zero as a control, being the same: quantification of chlorophyll a (*Chl a*), chlorophyll b (*Chl b*) and total chlorophylls (*Chl total*), according to Lichtenthaler and Wellburn

(1983); quantification of proline (BATES et al., 1973); and quantification of glycine-betaine (GB), according to Grieve and Grattan (1983). The analyzes of *Chl a*, *Chl b*, *Chl total* and *GB* were carried out with samples from days zero and 16 of water restriction, while for proline, with samples from days four, eight, 12 and 16.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

For the substrate volumetric water content percentage (Figure 1A), midday leaf water potential (Figure 1B) and stomatal conductance (Figure 1C) interactions were observed between the evaluated factors ( $p < 0.01$ ). However, no statistical differences were observed between the ‘Chimarrita’/‘Tsukuba-1’ and ‘Chimarrita’/‘Capdeboscq’ combinations for the same water regime.



**Figure 1-** A – Substrate volumetric water content (%); B – Midday leaf water potential (MPa); C – Stomatal conductance ( $\text{mol H}_2\text{O m}^{-2} \text{s}^{-1}$ ); D – Proline accumulation ( $\text{mM g}^{-1} \text{FW}$ ) at different levels of water restriction. Different letters indicate significant differences between the means by the Tukey Test, at 5% probability. Ch/Tsk-1 – Control represents the peach trees of the ‘Chimarrita’/‘Tsukuba-1’ combination in field capacity; Ch/Tsk-1 – Drought represents ‘Chimarrita’/‘Tsukuba-1’ in water restriction; Ch/Cap – Control represents ‘Chimarrita’/‘Capdeboscq’ in field capacity; and Ch/Cap – Drought represents ‘Chimarrita’/‘Capdeboscq’ in water restriction.

From day four of the experiment, when peach trees in water restriction showed a loss of 31.58% of the substrate volumetric water content compared to day zero, they maintained lower  $g_s$  values than plants in field capacity until the end of the experiment. As for the water potential in the leaves, a reduction was observed from day two on in peach trees in water restriction, which in this condition, presented mean values of -1.58 MPa on day zero and -2.90 MPa on day 16. Bielsa et al. (2019) also observed values close to -3 MPa in peach trees of scion cultivars ‘Ufo-3’ and ‘Fergold’ grafted onto ‘Garnem’ subjected to 5 days without irrigation. The  $\Psi_\pi$  did not show significant differences for any of the sources of variation. Regarding the turgor potential, differences were observed only for the water condition factor, where the control plants had mean values of 1.52 MPa, being 133.95% higher than plants in water restriction, which obtained values of 0.65 MPa. The  $\Psi_p$  was lower in

plants with water restriction, which is due to the reduction of the leaf water potential (JIMÉNEZ et al., 2013), even though the  $\Psi_{\pi}$  did not differ between control and stressed plants.

For the content of *Chl a*, *Chl b*, *Chl total* and *GB* there was no interaction or independent effect of each source of variation. The mean values were: 647.15  $\mu\text{mol g}^{-1}$  FW (CV% 2.38) for *Chl a*; 872.42  $\mu\text{mol g}^{-1}$  FW (CV% 14.81) for *Chl b*; 1,519.57  $\mu\text{mol g}^{-1}$  FW (CV% 8.51) for *Chl total*; and 15,556.25  $\text{mM g}^{-1}$  FW (CV% 11.91) for *GB*. For proline, no interaction between factors was observed, but there were significant differences within each factor alone. Proline levels increased 56.37% from day zero to day 16 (Figure 1D), with greater accumulation on days eight, 12 and 16 compared to day zero. Comparing the different rootstocks, the proline contents were on mean 22.51% higher in plants grafted onto 'Tsukuba-1' compared to those grafted onto 'Capdeboscq' (Table 1), observing a differential production of proline in relation to the rootstock. Similar results were obtained for the peach scion cultivar 'Catherina' grafted onto 'GF-677', which in water restriction induced greater accumulation of proline compared to 'Cadaman', 'ROOTPAC<sup>®</sup>20', 'ROOTPAC<sup>®</sup>R' (JIMÉNEZ et al., 2013) and 'Adesoto' (JIMÉNEZ et al., 2020), referring to 'GF-677' as a drought tolerant rootstock.

**Table 1** - Means contents of proline in leaves of 'Chimarrita' scion cultivar grafted onto 'Tsukuba-1' and 'Capdeboscq' peach trees [*Prunus persica* (L.) Batsch]

Grafting combination	Proline ( $\text{mM g}^{-1}$ FW)
'Chimarrita'/'Tsukuba -1'	11.24 a
'Chimarrita'/'Capdeboscq'	8.71 b
CV (%)	25.90

Different letters indicate significant differences between the means by the Tukey Test, at 5% probability; CV – Coefficient of variation; FW – Fresh Weight.

In this way, it was found that the combination 'Chimarrita'/'Tsukuba-1' in water restriction conditions was more responsive in the production and accumulation of proline in leaves, when compared to 'Chimarrita'/'Capdeboscq'. It can be inferred that this accumulation benefits the plant, providing it with tolerance to this stress, through the stabilization of structural proteins, enzymes, lipids and cell membranes, acting as a cytosolic pH buffer and reactive oxygen species (ROS) scavenger (non-enzymatic antioxidant). Furthermore, can act as a nitrogen, organic carbon and energy source during recovery after the drought stress period (AHLUWALIA et al., 2021), helping to mitigate its effects.

## CONCLUSÃO

It is concluded that in water restriction, peach trees of the 'Chimarrita' scion cultivar grafted onto 'Tsukuba-1' present greater accumulation of proline in relation to those grafted onto 'Capdeboscq', which may indicate a better adaptive response to this stress and greater tolerance at the same.

## AGRADECIMENTOS

The authors acknowledge the CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) for their financial support and research fellowship. This study was in part financed by CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil - Finance Code 001).

## REFERÊNCIAS

- AHLUWALIA, O.; SINGH, P. C.; BHATIA, R. A review on drought stress in plants: Implications, mitigation and the role of plant growth promoting rhizobacteria. **Resources, Environment and Sustainability**, v. 5, n. 100032, p. 1-13, 2021.
- BATES, L.S.; WALDREN, R.P.; TEARE, I.D. Rapid determination of free proline for water-stress studies. **Plant Soil**, v. 39, p. 205–207, 1973.
- BIELSA, B.; GARCÍA-BRUNTON, J.; SANZ, M. A.; RUBIO-CABETAS, M. J.. Characterization of drought-adaptive response of two peach cultivars in arid conditions. **Informacion Tecnica Economica Agraria**, v. 115, p. 307–325, 2019.
- FACHINELLO, J. C.; SILVA, C. A. P.; SPERANDIO, C.; RODRIGUES, A. C.; STRELOW, E. Z. Resistência de portaenxertos para pessegueiro e ameixeira aos nematoides causadores de galhas (*Meloidogyne* spp.). **Ciência Rural**, Santa Maria, v.30, n.1, p. 69-72, 2000.
- GRIEVE, C.M.; GRATAN, S.R. Rapid assay for determination of water soluble quaternary ammonium compounds. **Plant and Soil**, The Hague, v.70, p.303-307, 1983.
- JIMÉNEZ, S.; DRIDI, J.; GUTIÉRREZ, D.; MORET, D.; IRIGOYEN, J. J.; MORENO, M. A.; GOGORCENA, Y. Physiological, biochemical and molecular responses in four *Prunus* rootstocks submitted to drought stress. **Tree Physiology**, v. 33, n. 10, p. 1061–1075, 2013.
- JIMÉNEZ, S.; FATTAHI, M.; BEDIS, K. Interactional Effects of Climate Change Factors on the Water Status , Photosynthetic Rate , and Metabolic Regulation in Peach. **Frontiers in Plant Science**, v. 11, n. February, p. 1–18, 2020. LICHTENTHALER, H. K.; WELLBURN, A. Determination of total carotenoids and chlorophylls a and b of leaf extracts in different solvents. **Biochemical Society Transactions**, v. 11, p. 591–592, 1983.
- REIGHARD, G. L. Current directions of peach rootstock programs worldwide. **Acta Horticulturae**, v. 592, p. 421-427, 2002.

# QUALIDADE DO SISTEMA RADICULAR DE MUDAS DE PESSEGUIRO PRODUZIDAS EM DIFERENTES SISTEMAS DE CULTIVO

Marcelo Barbosa Malgarim <sup>1</sup>; Amanda Radmann Bergmann <sup>1</sup>; Ígor Ratzmann Holz <sup>1</sup>; Doralice Lobato de Oliveira Fischer <sup>2</sup>; Lucas de Oliveira Fischer <sup>1</sup>; Mateus da Silveira Pasa <sup>3</sup>

<sup>1</sup> Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas - UFPel, Câmpus Capão do Leão, CEP 96160-000, Pelotas-RS, Brasil.; <sup>2</sup> Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-riograndense - IFSul, Campus Pelotas Visconde da Graça, CEP 96060-290, Pelotas-RS, Brasil. ; <sup>3</sup> Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas - UFPel, Câmpus Capão do Leão, CEP 96010-900, Pelotas-RS, Brasil.

## INTRODUÇÃO

O plantio de mudas de qualidade, aliado ao adequado manejo fitotécnico do pomar, são indispensáveis para se tenha produtividade e, conseqüentemente, retorno econômico e sucesso em um empreendimento frutícola (FACHINELLO et al., 2005). Dessa forma, a propagação do pessegueiro no Brasil é tradicionalmente realizada por meio do plantio das sementes do porta-enxerto no solo, com a posterior enxertia via borbúlia de gema ativa da cultivar copa desejada, nos *seedlings* emergidos.

Como alternativa aos cultivos convencionais, os sistemas de cultivo sem solo apresentam grande potencial na propagação de espécies frutíferas, devido a inúmeras vantagens como o suprimento mais adequado de nutrientes, proporcionando melhores condições para o desenvolvimento das plantas e facilitando o controle de pragas e doenças (SCHUCH; PEIL, 2012). Dessa forma, no ano de 2016 foi desenvolvido no viveiro Frutplan Mudas Ltda, em Pelotas/RS, um novo sistema de produção para mudas de pessegueiro, denominado semi-hidropônico, em canteiros suspensos, com calha, utilizando turfa com casca de pinus como substrato. Além de diminuir consideravelmente a necessidade de mão de obra no viveiro, notou-se visualmente, grande diferença na qualidade do desenvolvimento do sistema radicular, com as mudas provenientes desse sistema apresentando um elevado número de raízes e de radículas, implicando em um maior desenvolvimento após a implantação do pomar.

Portanto, considerando a importância da qualidade do sistema radicular das mudas, com o presente estudo objetivou-se avaliar as raízes laterais primárias e secundárias de mudas de três cultivares de pessegueiro, produzidas em três sistemas de cultivo.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no viveiro comercial Frutplan Mudas Ltda, localizado no município de Pelotas, no estado do Rio Grande do Sul, Brasil, durante o ciclo de produção de mudas de 2020/2021. Dessa forma, procedeu-se a colheita dos frutos maduros da cultivar de pessegueiro 'Capdeboscq' no final da primeira quinzena de janeiro de 2020, em matrizeiro próprio do viveiro, com extração mecânica da polpa e lavagem através de equipamento tratorizado adaptado. Após, as sementes com endocarpo foram postas para secar a sombra em galpão coberto, durante aproximadamente três meses e, quando secas, acondicionadas em caixas plásticas, permanecendo em temperatura ambiente. Posteriormente, os caroços foram tratados por imersão em solução de fungicida Captan (1,0 g L<sup>-1</sup>) por 24 horas, sendo colocados em caixas contendo vermiculita de granulometria média úmida, em câmara frigorífica sob temperatura de 5 °C ± 2 e ausência de luz, por 45 dias, para estratificação a frio úmido.

A semeadura foi realizada no dia 25/08/2020, a uma profundidade de 1 cm, em três diferentes sistemas de cultivo. No sistema convencional, dispendo as sementes no solo em linhas de cultivo previamente preparadas em camalhão, com espaçamento 120 cm entre linhas e 10 cm entre os caroços. O sistema semi-hidropônico é composto por calha de fibrocimento em "formato de W", a qual comporta duas



linhas de cultivo com 25 cm de profundidade e espaçamento de 55 cm entre as mesmas, utilizando o espaçamento de 10 cm entre sementes e turfa com casca de pinus na proporção de 1:1 v/v como substrato. Além desses dois sistemas, também foi utilizado o cultivo em embalagem, utilizando sacos plásticos com dimensões de 19 x 35 cm, dispostos em bancada em ambiente aberto, também com turfa com casca de pinus na proporção de 1:1 v/v como substrato.

Posteriormente, quando os porta-enxertos atingiram o diâmetro adequado, no dia 21/01/2021 foi realizada a enxertia via borbulhia de gema ativa na forma de “T invertido”, utilizando as cultivares copa de pessegueiro Chimarrita, BRS Fascínio e Maciel.

Foi utilizado delineamento experimental em casualização por blocos, em um fatorial 3 x 3 (três sistemas de cultivo x três cultivares copa), totalizando 9 tratamentos, sendo utilizadas cinco repetições por tratamento, cada uma composta por 10 mudas.

Após, no dia 29/07/2021 as mudas foram arrancadas cuidadosamente para preservar a integridade do seu sistema radicular, sendo separada uma muda de cada repetição para avaliação. Dessa forma, procedeu-se a lavagem do sistema radicular, com o intuito de se retirar o solo/substrato aderido ao mesmo e, quando seco, foram segmentadas e separadas as raízes laterais primárias e secundárias, sendo armazenadas em sacos de papel devidamente identificados e colocados em estufa 60 °C até apresentar massa constante, obtendo-se a massa seca das raízes laterais primárias (RLP) e massa seca das raízes laterais secundárias (RLS), ambas aferidas por pesagem em balança analítica com precisão de quatro casas decimais.

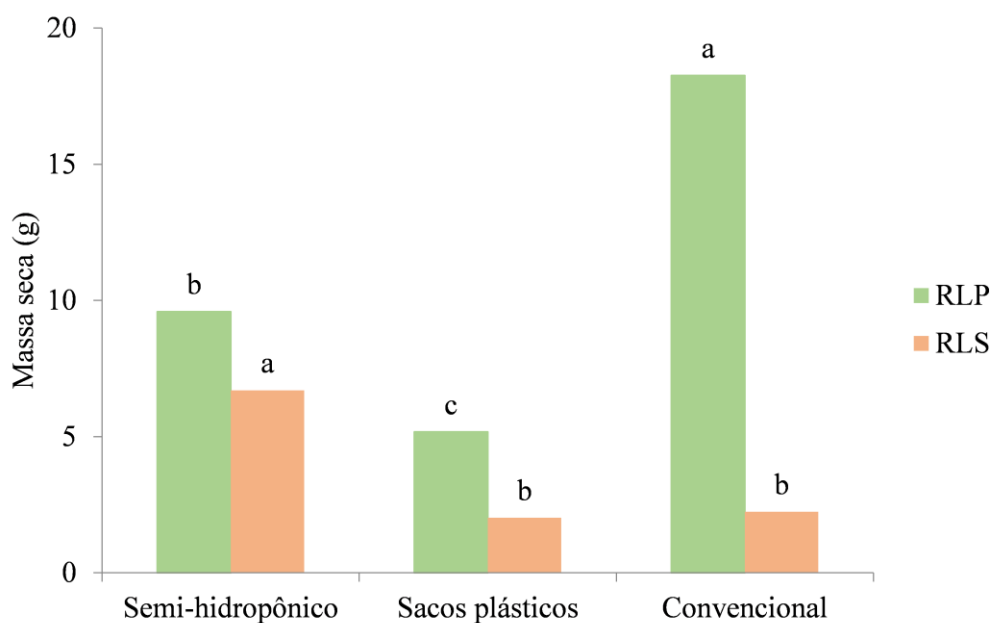
Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste F e, quando significativo, foi realizada comparação de médias ( $p < 0,05$ ), utilizando o programa R (R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2019).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

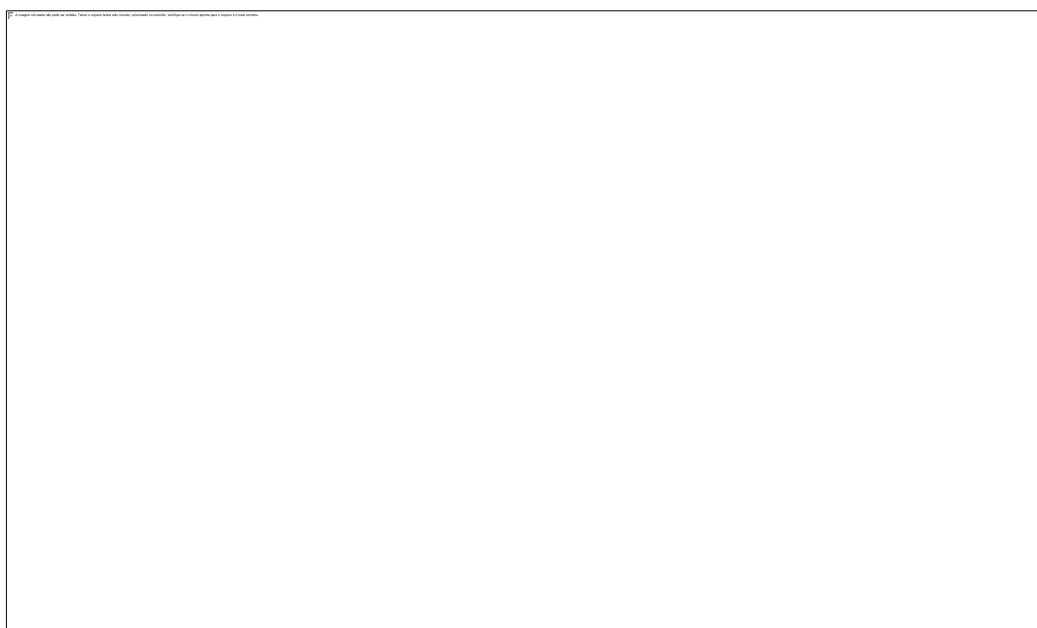
As mudas produzidas no sistema de cultivo convencional apresentaram maior massa seca de raízes laterais primárias, seguidas pelas cultivadas em sacos plásticos e, com a menor média, as da semi-hidroponia. Porém, quando avaliada a massa seca de raízes laterais secundárias, obteve-se nas mudas do sistema semi-hidropônico cerca de três vezes o valor encontrado nas cultivadas nos outros dois sistemas (Figura 1). Não se obteve diferença estatística quando comparados os sistemas radiculares entre as três cultivares copa avaliadas (Figura 2).

Por ter as raízes diretamente ancoradas ao solo, o sistema de cultivo convencional permite um maior potencial de crescimento (SCHMITZ et al., 2014), o que foi observado no presente estudo com as raízes laterais primárias, de maior diâmetro. Porém, por utilizar substratos com maior porosidade, os sistemas de cultivo sem solo permitem a formação de raízes mais finas, como constatou-se no sistema de cultivo semi-hidropônico. Apesar de ter sido utilizado o mesmo substrato da semi-hidroponia, devido à limitação a expansão do sistema radicular pelo volume do recipiente utilizado (PUTRA; YULIANDO, 2015), as plantas produzidas em embalagem apresentaram a menor massa seca de raízes laterais primárias e juntamente do sistema de cultivo convencional, massa seca de raízes laterais secundárias inferior à semi-hidroponia.

O porta-enxerto constitui o sistema radicular das mudas enxertadas, interagindo diretamente com os fatores bióticos e abióticos do solo (MAYER et al., 2019), sendo o principal responsável pela ancoragem e captação de água e nutrientes. Portanto, não se obteve diferença estatisticamente significativa nas massas secas das raízes quando comparadas as três cultivares copa avaliadas.



**Figura 1** - Massa seca de raízes laterais primárias (RLP) e massa seca de raízes laterais secundárias (RLS) de mudas de pessegueiro produzidas em sistema de cultivo semi-hidropônico, em sacos plásticos e convencional. Letras minúsculas representam diferenças significativas com  $p < 0,05$ , determinado pelo teste de Tukey.



**Figura 2** - Massa seca de raízes laterais primárias (RLP) e massa seca de raízes laterais secundárias (RLS) de mudas de pessegueiro 'Chimarrita', 'BRS Fascínio' e 'Maciel'.

## CONCLUSÃO

O sistema de cultivo convencional possibilita a produção de mudas de pessegueiro com maior massa seca de raízes laterais primárias.

As mudas de pessegueiro produzidas no sistema de cultivo semi-hidropônico apresentam o triplo de massa seca de raízes laterais secundárias quando comparadas às oriundas de sacos plásticos e de solo.

A cultivar copa não influencia na quantidade de raízes laterais primárias e secundárias em mudas de pessegueiro.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradecemos ao Conselho Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico (CNPq) pela bolsa de mestrado concedida (Processo: 31207/2020-2) e ao viveiro Frutplan Mudas Ltda pelo suporte e materiais para realização da pesquisa.

## **REFERÊNCIAS**

FACHINELLO, J. C.; HOFFMANN, A.; NACHTIGAL, J. C. **Propagação de plantas frutíferas**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2005. 221p.

MAYER, N. A.; UENO, B.; NEVES, T. R.; RICKES, T. B. Cinco anos de avaliações dos efeitos de porta-enxertos sobre a produção, produtividade e eficiência produtiva do pessegueiro ‘Maciel’. **Revista de la Facultad de Agronomía**, v. 118, n. 2, p. 1–11, 2019.

PUTRA, P. A.; YULIANDO, H. Soilless Culture System to Support Water Use Efficiency and Product Quality: A Review. **Agriculture and Agricultural Science Procedia**, v. 3, p. 283–288, 2015.

R DEVELOPMENT CORE TEAM. **R: A language and environment for statistical computing**. Vienna: R Foundation for Statistical Computing, 2019. Disponível em: <<http://www.r-project.org/>>.

SCHMITZ, J. D.; PASA, M. S.; FISCHER, D. L. O.; FACHINELLO, J. C.; BIANCHI, V. J. Performance of peach rootstocks in different crop systems for the production of “Chimarrita” seedlings. **Revista Ceres**, v. 61, n. 2, p. 293–297, 2014.

SCHUCH, M. W.; PEIL, R. M. N. Soilless cultivation systems: A new approach in fruit plants propagation in Southern Brazil. **Acta Horticulturae**, v. 952, p. 877–884, 2012.

# TEORES DE CARBOIDRATOS EM PLANTAS ENXERTADAS E PORTA-ENXERTOS DE *Prunus persica* SUBMETIDOS AO ALAGAMENTO DO SOLO

Flávia Lourenço da Silva <sup>1</sup>; Elsa Kuhn Klumb ; Simone Ribeiro Lucho <sup>1</sup>; Gabrielle Leivas de Leivas <sup>1</sup>; Valmor João Bianchi <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal de Pelotas

## INTRODUÇÃO

No Brasil, o Rio Grande do Sul é o principal estado produtor de pêssegos (*Prunus persica*) (IBGE, 2019). No entanto, apresenta baixa produtividade quando comparado aos demais estados produtores. Um dos fatores que possa estar atrelado a esta condição é a sensibilidade do pessegueiro ao excesso de água no solo, levando a condições de hipóxia e/ou anóxia, durante períodos críticos da cultura. O excesso de água no solo afeta diretamente o metabolismo respiratório (limita a produção de ATP) e de carboidratos, reduzindo a funcionalidade das aquaporinas e, conseqüentemente, a captação de água, levando ao fechamento estomático, interferindo nas trocas gasosas e na fotossíntese (LIN et al., 2018). Outro fator, é a utilização de porta-enxertos com identidade genética desconhecida, devido a utilização de caroços oriundos de indústrias. Portanto, objetivou-se neste estudo avaliar o impacto do alagamento do solo sobre o metabolismo de carboidratos em porta-enxertos enxertados e não enxertados de *Prunus persica*.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados dois genótipos de pessegueiro (*P. persica*) como porta-enxertos, sendo eles: 'Tsukuba 1' e 'Capdeboscq', ambos obtidos por sementes. Sendo que parte do material não foi enxertado e parte foi enxertado com a cultivar-copa Rubimel. Durante o experimento, plantas de cada combinação foram mantidas sob irrigação diária (em capacidade de campo), as quais serviram de controle. As demais plantas foram submetidas ao alagamento por 72 horas. O experimento foi conduzido em delineamento completamente casualizado, em um esquema bifatorial, (estresse hídrico x combinação de genótipos), quatro repetições por tratamento, uma planta por repetição. Foram coletadas e analisadas amostras de folhas e raízes. Para a extração de açúcar solúvel total (AST) e sacarose foi utilizada a metodologia de Bieleski e Turner (1966) com modificações. A quantificação de amido, foi conforme descrito por McCready et al. (1950) e a de AST e amido foi baseada em Graham e Smydzuk (1965), conhecido como método da antrona. A quantificação de sacarose foi determinada de acordo com Handel (1968). Todas as leituras foram feitas em 620 nm usando o espectrofotômetro Ultrospec<sup>®</sup> 7000/7000PC UV-Visível. Os resultados obtidos foram avaliados pelo programa estatístico SISVAR sendo as médias comparadas pelo teste de T ( $p < 0,05$ ).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ocorreu interação significativa ( $P < 0,05$ ) entre os fatores para todas as variáveis analisadas. Comparando as diferentes combinações de plantas dentro da condição hídrica controle, verificou-se que as plantas de 'Capdeboscq/Rubimel' apresentaram os maiores teores de sacarose nas raízes e folhas (Tabela 1 e 2) e AST e amido tiveram menores valores nas folhas (Tabela 2), indicando uma alta taxa de metabolismo e transporte via floema, visto que nas raízes estes carboidratos têm teores elevados, atuando como fortes drenos em condições de normóxia (Tabela 1). Nas plantas sob alagamento a combinação 'Capdeboscq/Rubimel' apresentaram maior teor de sacarose e amido nas raízes e folhas e menor teor de AST nas folhas (Tabela 1 e 2), diante a isto, é possível inferir que esta combinação esteja consumindo inicialmente AST, que são prontamente utilizados na produção de energia mantendo o crescimento e auxiliando as plantas na tolerância ao estresse por hipóxia (YANG, et al., 2019). Ainda, esta combinação parece estar consumindo menos sacarose e mantendo suas reservas de amido. Segundo Kreuzwieser e Rennenberg (2014), plantas com capacidade de manter de forma mais eficiente suas reservas diante ao estresse por alagamento podem ser consideradas mais

tolerantes. Quando comparado cada combinação de planta individualmente em relação as duas condições hídricas, os genótipos não enxertados têm teores maiores de AST nas plantas alagadas tanto em raízes quanto em folhas e menor teor de amido, comparadas as plantas controle (Tabela 1 e 2). Provavelmente o aumento de AST nas raízes alagadas esteja intimamente relacionado com a conversão do amido à glicose, por ação de *amilases*, que são enzimas induzidas pelo alagamento do solo, como verificado por Bailey -Serres & Voesenek (2008) em algumas plantas e tecidos. Portanto, tal resposta pode estar associada a um controle diferenciado no metabolismo influenciado pela cultivar copa, onde os porta-enxertos de pé franco parecem ser mais sensíveis as condições de estresse por hipóxia, por consumirem mais rapidamente suas reservas de amido para a utilização imediata de AST. Resultados similares foram encontrados por Silveira et al. (2015) em plantas de *Sebastiania membranifolia*, definindo a espécie um potencial para a tolerância a áreas alagadas. A combinação ‘Tsukuba1/Rubimel’ demonstrou que durante o estresse por alagamento os teores de sacarose nas folhas aumentaram em comparação com o controle (Tabela 2), já nas raízes esse carboidrato teve teores menores nas plantas alagadas (Tabela 1), portanto, é provável que a hipóxia esteja comprometendo o transporte via floema deste carboidrato das folhas para as raízes, devido limitar a respiração celular e o descarregamento do floema demandar consumo de ATP (PEREZ-HARGUINDEGUY, 2016).

**Tabela 1** - Teores de sacarose, açúcares solúveis (AST) e amido em (mg g<sup>-1</sup> MF), quantificados em raízes da cultivar copa ‘Rubimel’ enxertada sob dois porta-enxertos, ‘Capdeboscq’ e ‘Tsukuba1’ submetidos ao alagamento por 72 horas.

Genótipos/Combinações Porta-enxerto/cultivar copa	SACAROSE		AST		AMIDO	
	Condição Hídrica		Condição Hídrica		Condição Hídrica	
	Controle	Alagamento	Controle	Alagamento	Controle	Alagamento
‘Capdeboscq’	0,27 bC*	0,65 aB	8,51 bB	23,55 aA	4,25 aA	1,72 bB
‘Tsukuba 1’	0,38 aC	0,36 aC	9,03 bB	15,64 aB	2,00 aB	2,15 aB
‘Capdeboscq/Rubimel’	1,06 bA	1,24 aA	22,62 aA	14,41 bB	3,31aAB aAB	3,56 aA
‘Tsukuba 1/Rubimel’	0,48 aB	0,27 bC	18,30 aA	9,02 bC	3,33 aB	2,59 aAB
CV (%)	12,07		7,67		8,64	
Média Geral	0,58		14,47		2,57	

\*Médias seguidas pela mesma letra, minúscula na linha e maiúscula na coluna, não diferem entre si pelo Teste de T, a 5% de probabilidade.

**Tabela 2** - Teores de sacarose, açúcares solúveis (AST) e amido em (mg g<sup>-1</sup> MF), quantificados em folhas da cultivar copa ‘Rubimel’ enxertada sob dois porta-enxertos, ‘Capdeboscq’ e ‘Tsukuba1’ submetidos ao alagamento por 72 horas.

Genótipos/Combinações Porta-enxerto/cultivar copa	SACAROSE		AST		AMIDO	
	Condição Hídrica		Condição Hídrica		Condição Hídrica	
	Controle	Alagamento	Controle	Alagamento	Controle	Alagamento

‘Capdeboscq’	0,24 bD*	0,54 aC	6,06 bD	17,71 aA	1,40 aC	1,09 bD
‘Tsukuba 1’	0,70 aB	0,40 bD	15,13 bA	15,85 aB	1,88 aB	1,78 bC
‘Capdeboscq/Rubimel’	0,76 bA	0,80 aA	9,44 aB	8,62 bD	0,56 bD	3,20 aA
‘Tsukuba 1/Rubimel’	0,55 bC	0,66 aB	9,20 bC	12,12 aC	3,41 aA	2,12 bB
CV (%)	2,81		0,79		0,82	
Média Geral	0,58		11,77		1,93	

\*Médias seguidas pela mesma letra, minúscula na linha e maiúscula na coluna, não diferem entre si pelo Teste de T, a 5% de probabilidade.

## CONCLUSÃO

Plantas da combinação ‘Capdeboscq/Rubimel’ se mostram mais tolerantes as condições de alagamento do solo em comparação com os demais genótipos/combinções, em virtude de terem apresentado maior teor de carboidratos e/ou melhor controle na utilização de suas reservas nas condições experimentais impostas.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) pelo apoio financeiro e à bolsa de Produtividade em pesquisa VJB, assim como à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil - Código Financeiro 001 da CAPES.

## REFERÊNCIAS

BAILEY-SERRES, J.; VOESENEK, L. A. Flooding stress: acclimations and genetic diversity. *Annual Review Plant Biology*, v.59, n.1, p.313-339, 2008.

BIELESKI, R. L.; TURNER, N. A. Separation and estimation of amino acids in crude plant extracts by thin-layer electrophoresis and chromatography. *Analytical Biochemistry*, v. 17, n. 2, p. 278-293, 1966.

GRAHAM, D.; SMYDZUC, J. Use of anthrone in the quantitative determination of hexose phosphates. *Analytical Biochemistry*, v. 11, p. 246-255, 1965.

HANDEL, E.V. Direct microdetermination of sucrose. *Analytical Biochemistry*, v. 22, p. 280-283, 1968.

PEREZ-HARGUINDEGUY, Natalia et al. Corrigendum to: new handbook for standardised measurement of plant functional traits worldwide. *Australian Journal of botany*, v. 64, n. 8, p. 715-716, 2016.

IBGE. Produção Agrícola Municipal. Tabelas. 2019. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria>. Acessado em: 10 de outubro de 2021.

KREUZWIESER, J.; RENNENBERG, H. Molecular and physiological responses of trees to waterlogging stress. *Plant, Cell & Environment*, v. 37, n. 10, p. 2245-2259, 2014.

LIN, T., ZHENG, H., HUANG, Z., WANG, J., & ZHU, J. Non-structural carbohydrate dynamics in leaves and branches of *Pinus massoniana* (Lamb) following 3-year rainfall exclusion. *Forests*, v. 9, n. 6, p. 315, 2018.

McCREADY, R. M.; GUGGOLZ, A.; SILVEIRA, V.; OWENS, H. S. Determination of starch and amylase in vegetables; application to peas. *Analytical Chemistry*, v. 22, p. 1156-1158, 1950.

SILVEIRA, N. M. ALVES, J. D. DEUNER, S., DOUSSEAU, S., & HENRIQUE, P.D.D. Crescimento e partição de carboidratos em plantas de *Sebastiania membranifolia* submetidas ao alagamento. *CERNE*, v. 21, n. 1, p. 67-74, 2015.

YANG, B., PENG, C., ZHU, Q., ZHOU, X., LIU, W., DUAN, M., & WANG, M. The effects of persistent drought and waterlogging on the dynamics of non- structural carbohydrates of *Robinia pseudoacacia* L. seedlings in Northwest China. *Forest Ecosystems*, v. 6, n. 1, p. 23, 2019.

# CARACTERIZAÇÃO DE CULTIVARES DE PÊSSEGO (*Prunus persica* (L.) Batsch) ORIUNDOS DE JARINU-SP NA SAFRA 2021

Gabriel Vicente Bitencourt de Almeida <sup>1</sup>; Cristina Dini Staliano <sup>1</sup>; Tiago de Freitas Soares <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerais de São Paulo; <sup>2</sup> Universidade Federal do Piauí - Bom Jesus

## INTRODUÇÃO

O pêssigo é uma fruta climatérica de clima temperado da espécie *Prunus persica* (L.) Batsch, originária da Ásia (Cremasco et al., 2016). A região Sudeste do Brasil apresenta boas condições para a exploração econômica de fruteiras de clima temperado em regiões de altitudes e latitudes mais elevadas (WAGNER JÚNIOR, 2007). No Brasil a produção se concentra no Rio Grande do Sul com 130 mil toneladas em 2020, seguido por São Paulo com 34 mil toneladas (IBGE, 2022). Enquanto a produção gaúcha se destina grande parte à indústria, a produção paulista é majoritariamente destinada ao mercado de frutas frescas.

De acordo com Almeida (2006) a safra paulista de preço se concentra, a partir dos dados da CEAGESP (Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerais de São Paulo), do final de agosto até meados de novembro, sendo que a partir desse período o Rio Grande do Sul passar a ser o maior fornecedor para o mercado paulista. Entre as cultivares mais produzidas em Parapanema-SP em 2006, 'Aurora', 'Dourado', 'Douradão' e 'Tropic Beauty', a 'Douradão' se mostrou superior em conteúdo de Sólidos Solúveis (SS), baixa Acidez Titulável (AT) e conseqüentemente maior relação SS/AT a superioridade nestas características qualitativas resultou em melhores preços no mercado atacadista paulistano. Almeida e Durigan (2006) concluíram que na safra 2005 apenas o diâmetro equatorial dos frutos foi significativamente determinante para a formação de preço.

O objetivo desse trabalho foi medir as mesmas características em relação às novas cultivares que substituíram as citadas na produção paulista e, conseqüentemente no mercado atacadista, entre elas 'BRS Fascínio', 'BRS Kampay', 'BRS Rubimel', desenvolvidas pela EMBRAPA Clima Temperado em parceria com produtores paulistas e a 'Tropic Beauty', criada pela Universidade da Florida' que, por causa da sua característica de alta precocidade de colheita continua presente no mercado.

## MATERIAL E MÉTODOS

Amostras em triplicata de cada cultivar foram coletadas semanalmente, de setembro a dezembro de 2021, no comerciante e produtor rural Fruticultura Irmãos Gallo no pavilhão MFE-B no ETSP (Entrepósito Terminal de São Paulo) da CEAGESP provenientes de produção própria do Sítio Irmãos Gallo em Jarinu-SP (coordenadas -23.171996913642868, -46.651270958373075). Optou-se por trabalhar com uma única propriedade para que fatores como clima, relevo, tipo de solo e tratamentos culturais fossem os mesmos para todas as cultivares.

Além disso, obtiveram-se as massas (g) dos frutos inteiros e dos caroços, com o uso de. Os frutos amostrados foram descascados, caroço retirado e a polpa processadas em mixer Philips Walita RI2622/40/AB 400 W, obtendo-se um purê posteriormente peneirado e, a partir daí, foram feitas as análises conteúdo de sólidos solúveis (SS) medido em °Brix em refratômetro digital Milwaukee MA871, e acidez titulável pelo método potenciométrico de acordo com o Instituto Adolfo Lutz (1985) no qual foram pesadas 10 gramas de polpa em balança semi-analítica Shimadzu modelo BL3200H que foram diluídas em 100 mililitros de água destilada, agitou-se moderadamente em agitador magnético Eletrolab 301, titulou-se com solução de hidróxido de sódio (NaOH) 0,1 M até pH 8,2 em peagâmetro digital Gehaka PG 2000 e o resultado foi calculado em gramas de ácido cítrico por 100 g de polpa e foi calculada a relação SS/AT.



Foi realizada Análise de Variância ( $P < 0,05$ ) para comparação do SS, Acidez e SS/AT entre as cultivares. Quando houve significância foi realizado o Teste de Tukey para comparação das médias ( $P < 0,05$ ).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 apresenta a média e desvio padrão para os parâmetros de qualidade das diferentes cultivares de pêssego comercializadas no ETSP da CEAGESP provenientes da mesma região.

**Tabela 1** - Média e desvio padrão de SS, AT e SS/AT

Variedades	SS (°Brix)	AT (g. ac. cítrico 100 g <sup>-1</sup> )	SS/AT
BRS Fascínio (n=15)	14,97±2,58 a	0,37±0,06 c	40,93±9,33 a
BRS Kampay (n=18)	11,02±1,94 a	0,50±0,07 b	22,46±5,19 c
BRS Rubimel (n=15)	10,73±1,89 a	0,38±0,06 c	28,74±6,35 b
Tropic Beauty (n=10)	9,35±2,18 b	0,79±0,15 a	11,94±2,41 d
P	<0,001	<0,001	<0,001

\*Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferiram estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ( $P > 0,05$ ).

De acordo com os resultados, a 'BRS Fascínio' apresentou maior quantidade de sólidos solúveis, o que não variou significativamente em relação à 'BRS Kampay' e 'BRS Rubimel', contudo foi significativamente maior que a 'Tropic Beauty'. A acidez titulável calculada foi menor nas cultivares BRS Fascínio e BRS Rubimel, cujos valores diferiram significativamente da 'BRS Kampay' e da 'Tropic Beauty' cuja concentração de ácidos foi a significativamente maior, o que indica um fruto mais ácido e menos doce, com menor aceitação pelo consumidor.

O sabor é um dos componentes mais subjetivos da qualidade da fruta e é resultados das sensações produzidas pelo paladar chamadas de gosto e os aromas percebidos pelo olfato (BALDWIN, 2002). As concentrações de açúcares solúveis, ácidos orgânicos e a relação de açúcares/ácidos determinam se o gosto é mais doce ou mais ácido. o principal açúcar do pêssego é a sacarose, seguida pela frutose e sorbitol, cujos teores variam conforme a cultivar, enquanto que os principais ácidos orgânicos são o cítrico e o málico (BALDWIN, 2002). Segundo Crisosto (2002), a percepção de doce em pêssego depende do conteúdo de ácidos na polpa, quando a acidez é inferior a 0,6% tem-se a sensação de doce com o conteúdo de açúcares entre 10 a 12%. Se o teor de ácido for 1%, só se tem a sensação de doce com conteúdo de açúcares acima de 15%. Conforme Brasil (2018), tanto o suco de pêssego quanto a polpa devem ter uma quantidade mínima de 10 e 10,5 de sólidos solúveis (°Brix), respectivamente, um teor máximo de 0,6 g de ácido cítrico/100 g de acidez titulável (AT) e 17,5 de relação SS/AT para se obter um sabor aceitável. A cultivar BRS Fascínio é a que melhor atende todos esses requisitos de qualidade, com melhor sabor e, conseqüentemente, maior aceitação pelo consumidor.

As quantidades médias de sólidos solúveis das cultivares BRS Fascínio e BRS Kampay foram superiores quando comparados às médias obtidas por Raseira et al. (2020), com valores de 12,7 para 'BRS Fascínio' e 10,7 para 'BRS Kampay', durante 8 anos consecutivos de cultivo.

Quando comparado aos resultados obtidos por Almeida e Durigan (2005) para frutos maduros de pêssegos da 'Tropic Beauty' produzidos em Paranapanema (SP), os valores de SS (8,5 °Brix) e de AT (0,7 g. ac.cítrico 100 g<sup>-1</sup>) foram menores que os do presente estudo, porém a relação SS/AT (12,9)

encontrada pelos autores foi maior. De qualquer forma, nenhum dos resultados atende os requisitos mínimos de qualidade quanto ao sabor, o que demonstra a precocidade da cultivar Tropic Beauty.

## CONCLUSÃO

As características significativamente inferiores da ‘Tropic Beauty’ demonstram a necessidade de uma discussão se o plantio de cultivares muito precoces não acabariam prejudicando o mercado de pêssegos como um todo. Provavelmente um consumidor há vários meses sem a presença de pêssego no mercado e, com grande expectativa, se frustra com um fruto pouco doce e muito ácido, levando a uma rejeição e, conseqüentemente, a menor procura de cultivares com melhor sabor que chegarão na seqüência, dentre essas, a ‘BRS Fascínio’ com melhor aceitação conforme relatado pelo produtor e comerciante, bem como demonstrado por meio dos atributos de qualidade.

## AGRADECIMENTOS

Companhia de Entrepostos e Armazéns Gerais de São Paulo (CEAGESP).

Permissionários da CEAGESP que cederam as amostras.

Associação Brasileira de Produtores de Abacate (ABPA).

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Gabriel Vicente Bitencourt de. **Características qualitativas de pêssegos produzidos em Paranapanema-SP**, safra 2005, e sua valoração no mercado atacadistas de São Paulo. 2006. 77 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Fitotecnia, Unesp, Jaboticabal, 2006.

ALMEIDA, Gabriel Vicente Bitencourt de; DURIGAN, José Fernando. Relação entre as características químicas e o valor dos pêssegos comercializados pelo sistema veiling frutas Holambra em Paranapanema-SP. **Revista Brasileira de Fruticultura, Paranapanema - SP**, v. 28, n. 2, p. 218-221, ago. 2006. Mensal. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0100-29452006000200014>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbf/a/LCskfBFZHM6xC3xqW9pgCZQ/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 07 fev. 2022.

BALDWIN, Elizabeth A.. Fruit flavor, volatile metabolism and consumer perceptions. In: KNEE, Michael (org.). **Fruit quality and its biological basis**. Sheffield: Sheffield Academic Press, 2002. p. 89-106. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=xH76ZG8oaswC&oi=fnd&pg=PA1&dq=baldwin+fruit+quality+biological+basis&ots=Mxq6VDyVf4&sig=2jllBgs4gMZxgIWXB3zvpmXAG3s#v=onepage&q=baldwin%20fruit%20quality%20biological%20basis&f=false>. Acesso em: 07 fev. 2002.

BRASIL. MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 37, de 1 de outubro de 2018**. I194. ed. Brasília: Imprensa Nacional, 08 out. 2018. Disponível em: [https://www.in.gov.br/materia/-/asset\\_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/44304943/do1-2018-10-08-inst](https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/44304943/do1-2018-10-08-inst). Acesso em: 07 fev. 2022.

CREMASCO, João Paulo Gava; MATIAS, Rosana Gonçalves Pires; SILVA, Danielle Fabiola Pereira da; OLIVEIRA, João Alison Alves; BRUCKNER, Cláudio Horst. Qualidade pós-colheita de oito variedades de pêssego. **Comunicata Scientiae: Bom Jesus, Viçosa - Mg**, v. 7, n. 3, p. 334-342, 27 dez. 2016. Lepidus Tecnologia. <http://dx.doi.org/10.14295/cs.v7i3.1404>. Disponível em: <https://www.proquest.com/openview/c956499c7d1053942dfd3e9342f95a5a/1?pq-origsite=gscholar&cbl=286205>. Acesso em: 07 fev. 2022.

CRISOSTO, Carlos H.. Tips to Increase Peach Consumption. **Central Valley Postharvest Newsletter**. Parlier, p. 1-5. maio 2002. Disponível em: <https://postharvest.ucdavis.edu/files/257745.pdf>. Acesso em: 07 fev. 2022.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **PAM - Produção Agrícola Municipal**. 2022. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pam/tabelas>. Acesso em: 07 fev. 2022.

WAGNER JÚNIOR, Américo. **Seleção de pessegueiro adaptada ao clima subtropical**. 2007. 118 f. Tese (Doutorado) - Curso de Fitotecnia, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2007. Disponível em: <https://www.locus.ufv.br/handle/123456789/1259>. Acesso em: 07 fev. 2022.

# CRESCIMENTO VEGETATIVO INICIAL DE PESSEGUEIROS BRS RUBIMEL SOBRE TRÊS PORTA-ENXERTOS

Lindomar Velho de Aguiar Júnior <sup>1</sup>; Mariana Poll Moraes <sup>1</sup>; Gabrielle Leivas <sup>1</sup>; Jonatan Egwarth <sup>1</sup>; Cleiton Brandão <sup>1</sup>; Valmor João Bianchi <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal de Pelotas

## INTRODUÇÃO

O Rio Grande do Sul é o principal produtor nacional de frutíferas de caroço (*Prunus spp.*), tendo como destaque, a cultura de pessegueiros (*Prunus persica* (L) Batsch) (COMIOTTO *et al.*, 2012). Entretanto, o estado carece de uso de tecnologia de produção mais avançadas, uma vez que possui os menores índices de produtividade média (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2021). Um dos fatores que tem sido associados a este problema é o uso de porta-enxertos sem garantias de qualidade genética e sanitária (MAYER *et al.*, 2017).

Na fruticultura o uso de porta-enxertos selecionados tem papel importante para mitigar os efeitos de estresses bióticos e abióticos que acometem as culturas em diferentes regiões produtoras e que impactam negativamente na qualidade e produtividade dos pomares (GALARÇA *et al.*, 2013). Além disso, é preciso conhecer que características diferenciais o como o genótipo pode induzir nas cultivares de copa, tendo em vista que o porta-enxerto é responsável pela absorção de nutrientes e vigor dos pessegueiros, uniformidade das plantas, qualidade dos frutos, dentre outras características (COMIOTTO *et al.*, 2012). Buscando conhecer a influência que os porta-enxertos exercem nas cultivares de interesse, o presente trabalho tem como objetivo comparar o crescimento vegetativo inicial de pessegueiro cv. BRS Rubimel enxertados sobre os porta-enxertos ‘Capdeboscq’, ‘Flordaguard’ e ‘Okinawa Roxo’, em condições de plantio a campo na região de Pelotas –RS.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento está sendo conduzido no Centro Agropecuário da Palma (UFPel), cujo material vegetal é composto de plantas da cultivar BRS Rubimel, enxertada sobre ‘Capdeboscq’, ‘Okinawa Roxo’ e ‘Flordaguard’, sendo todos *Prunus persica*.

Os porta-enxertos foram produzidos conforme descrito por Menegatti *et al.* (2021), sendo as mudas enxertadas em dezembro de 2017, utilizando-se borbulhas de gemas ativas provenientes de plantas matrizes mantidas em casa de vegetação do Departamento de Botânica (UFPel). As plantas enxertadas foram mantidas em casa de vegetação até o transplântio para o campo, em outubro de 2018.

Para a implantação do pomar, realizou-se a calagem e adubação nas linhas de plantio, de acordo com a análise do solo. As mudas foram plantadas sobre camalhão, e conduzidas em ‘V’, em espaçamento de 6,0x1,8m. A adubação nitrogenada foi realizada conforme a recomendação para a cultura. O controle de pragas e doenças foi realizado conforme necessidade, sendo a cobertura do solo manejada apenas com roçada.

As variáveis analisadas foram: diâmetro do caule (5 cm acima do ponto de enxertia) e comprimento médio das pernas, nos meses de julho de 2020 e 2021. Em janeiro de 2022, além das medidas do diâmetro do caule e do comprimento das pernas, realizou-se avaliação da massa fresca e seca de ramos (em quilo gramas) removidos pela poda verde.

O delineamento experimental adotado foi inteiramente casualizado, fatorial 3x3, cujas fontes de variação foram o porta-enxerto (‘Capdeboscq’, ‘Flordaguard’ e ‘Okinawa Roxo’) e o período de avaliação (2020, 2021 e 2022) para as variáveis diâmetro do caule e comprimento das pernas. Para a massa fresca e seca da poda verde, foi analisado como unifatorial, sendo a fonte de variação o porta-

enxerto. O experimento está instalado em área de solo e declividade homogêneas, com seis repetições por tratamento, sendo a repetição representado por uma planta para cada repetição. Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) a 5% de probabilidade, sendo testados quanto à normalidade pelo teste de Shapiro-Wilk e de homocedasticidade dos erros por Bartlett e Hartley. Quando pertinente, aplicou-se o Teste de Tukey ( $p < 0,05$ ) para comparação entre as médias dos tratamentos, utilizando-se o software SISVAR (FERREIRA, 2011).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dentre as avaliações realizadas, não se verificou interação entre fatores para as variáveis diâmetro do caule e comprimento das pernas, mas apenas diferenças isoladas para cada fator (Tabela 1). Enquanto que para as variáveis relacionadas ao material vegetal removido por poda verde não houve diferenças entre tratamentos (Tabela 1), sendo que os valores médios de massa fresca e seca foram de 0,91kg e 0,39kg, respectivamente, o que correspondeu a um teor de massa seca de aproximadamente 43%.

**Tabela 1** - Resumo da ANOVA para os efeitos dos diferentes porta-enxertos ao longo de três avaliações de variáveis associadas ao crescimento inicial de pessegueiros cv. BRS Rubimel.

Fonte de Variação	GL	Quadrados Médios				
		Diâmetro de caule	Comp. de pernas	MF	MS	%MS**
Porta-enxerto	2	156,42*	4513,90*	0,409 <sup>ns</sup>	0,072 <sup>ns</sup>	0,002 <sup>ns</sup>
Ano	2	3032,33*	89026,40*	-	-	-
Porta-enxerto*Ano	4	16,11 <sup>ns</sup>	460,37 <sup>ns</sup>	-	-	-
Erro		1,39	1,23	0,19	0,08	0,04
CV (%)		15,64	17,34	49	47,99	27,33
Média Geral		35,40	151,65	0,91	0,39	0,428

\* significativo a 5% de probabilidade pelo teste F; ns: não significativo a 5% pelo teste F; \*\* variável transformada pela equação:

$$\text{arc. sen} \sqrt{x * 100} \quad \text{Eq. (1)}$$

Para o efeito do porta-enxerto sobre o diâmetro médio do caule e comprimento das pernas da cv. BRS Rubimel, verificou-se que o porta-enxerto ‘Flordaguard’ induziu os maiores valores, sendo superior apenas em relação os valores induzidos por ‘Capdeboscq’, enquanto que a seleção ‘Okinawa Roxo’ apresentou valores intermediários (Tabela 2). As características induzidas pelo porta-enxerto vão depender da interação com as diferentes cultivares copa, bem como pelas condições de cultivo, relacionadas ao ambiente (EMMANOUILIDOU; KYRIACOU, 2017), o qual pode ser comprovado pelo estudo de Rocha et al. (2007), que avaliando as respostas induzidas por cinco porta-enxertos, plantas da cultivar Chimarrita apresentaram o maior crescimento vegetativo, com maior volume de copa e de massa seca e fresca removida por poda verde, quando enxertadas sobre ‘Capdeboscq’, diferentemente do resultado obtido no presente estudo, onde este mesmo porta-enxerto induziu o menor crescimento inicial.

**Tabela 2** - Valores de diâmetro de caule (mm), comprimento de pernas (cm) e porcentagem de massa seca (kg) nos diferentes porta-enxertos.

Porta-enxerto	Diâmetro de caule	Comp. de pernas
Capdeboscq	32.901b	139.074b
Okinawa Roxo	36.852ab	151.833ab
Flordaguard	37.685a	165.729a
CV(%)	15,64	17,34

Médias seguidas pela mesma letra, minúscula na coluna, não diferem entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade. ns: não significativo teste de Tukey a 5% de probabilidade. \* variável transformada pela equação:



Eq. (2)

Avaliando o efeito do crescimento ao longo do tempo, não se verificou diferenças para o diâmetro médio do caule nas avaliações realizadas em 2021 e 2022, cujas médias foram maiores em relação a 2020 (Tabela 3). Comparando somente os dados de diâmetro do caule avaliados durante as fases de repouso vegetativo de 2020 e 2021, registrou-se um incremento médio de 47,8% entre essas duas avaliações, o qual foi acompanhado com o aumento significativo no comprimento das pernas ao longo das três avaliações, representando um incremento gradual, que atingiu o valor de 62,4% entre a avaliação realizada em 2020 em relação a avaliação de 2022 (Tabela 3). Tal resultado é um indicativo que as plantas estão em pleno crescimento vegetativo, para suportar o início da fase reprodutiva e produção de frutos na próxima estação de crescimento. Entretanto, esse crescimento ativo tende a reduzir com a entrada na fase reprodutiva, conforme observado por Picolotto et al. (2009) em pessegueiros ‘Chimarrita’ de 5º folha, que apresentaram um incremento cada vez menor no comprimento médio das pernas no período de três anos de avaliações, onde as melhores médias de crescimento foram obtidas nas plantas enxertadas sobre os porta-enxertos cv. Tsukuba 1 e Capdeboscq, respectivamente.

**Tabela 3** - Valores de diâmetro (mm), comprimento de pernas (cm) nos diferentes porta-enxertos ao longo dos três anos de avaliação.

Anos	Diâmetro de caule	Comp. de pernas
2020	21.317b	78.450c
2021	40.805a	167.450b
2022	44.007a	209.050a
CV(%)	15,64	17,34

Médias seguidas pela mesma letra, minúscula na coluna, não diferem entre si pelo Teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

## CONCLUSÃO

Nas condições que o estudo está sendo conduzido, concluiu-se que: ‘Flordaguard’ induz maior diâmetro do tronco e comprimento das pernas na fase inicial de crescimento das plantas da cultivar BRS Rubimel, a campo, comparado as plantas enxertadas sobre ‘Capdeboscq’.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) pelo apoio financeiro e à bolsa de Produtividade em pesquisa VJB, assim como à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil - Código Financeiro 001 da CAPES

## REFERÊNCIAS

COMIOTTO, A.; FACHINELLO, J.C.; HOFFMANN, A.; MACHADO, N.P.; GALARÇA, S.P.; BETEMPS, D.L. Vigour, flowering, yield and quality of 'Chimarita' and 'Maciel' for different rootstocks. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 42, n. 5, p. 788-794, 2012.

EMMANOUILIDOU, M.G., KYRIACOU, M.C. Rootstock-modulated yield performance, fruit maturation and phytochemical quality of 'Lane Late' and 'Delta' sweet orange. *Scientia Horticulturae*, 225, p. 112-121. 2017.

FERREIRA, D.F. SISVAR: um sistema computacional de análise estatística. *Ciência e Agrotecnologia*, v. 35, p. 1039-1042, 2011. ID: lil-610592.

GALARÇA, S.P., FACHINELLO, J.C.; BETEMPS, D.L.; HOFFMANN, A.; MARODIN, G.A.B.; PRETTO, A.; NUNES, F.S.; DIAS, F.P. Crescimento e desenvolvimento de pessegueiros 'Chimarrita' e 'Maciel' sobre diferentes porta-enxertos e locais de cultivo. *Ciência Rural*. v. 43, n. 2, p. 219-224, 2013.

MAYER, N.A.; BIANCHI, V.J.; FELDBERG, N.P.; MORINI, S. ADVANCES IN PEACH, NECTARINE AND PLUM PROPAGATION. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v. 39, n. 4, p. 355, 2017.

MENEGATTI, R.D.; SOUZA, A.G.; BIANCHI, V.J. Nutritional efficiency for nitrogen, phosphorus and potassium in peach rootstocks. *Journal of Plant Nutrition*, v. 44, p. 228-237, 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, Produção Agrícola Municipal. Rio de Janeiro: Disponível em: <  
<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rs/pesquisa/15/0?indicador=12029&localidade1=0&tipo=grafico&localidade2=35> > acesso em: 27 de dez 2021.

ROCHA, M.D. S; BIANCHI, V.J; FACHINELLO J.C; SCHMITZ J.D; PASA M.S; SILVA. J.B. Comportamento agrônômico inicial da cv. Chimarrita enxertada em cinco porta-enxertos de pessegueiro. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v. 29, n. 3. p. 583-588, 2007.

PICOLOTTO, L.; MANICA-BERTO, R.; PAZIN, D.; PASA, M. S.; SCHMITZ, J.D.; PREZOTTO, M.E.; BETEMPS, D.; BIANCHI V.J.; FACHINELLO J.C. Características vegetativas, fenológicas e produtivas do pessegueiro cultivar Chimarrita enxertado em diferentes porta-enxertos. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 44, n. 6, p.583-589, 2009.

# EFICIÊNCIA DE INSETICIDAS NO CONTROLE DA COCHONILHA PIOLHO-DE-SÃO-JOSÉ: RESULTADOS PRELIMINARES

Alexandre Carlos Menezes-netto <sup>1</sup>; Simone Silmara Werner <sup>1</sup>; Maria Carolina Macário Cordeiro <sup>2</sup>; Valdecir Perazzoli <sup>3</sup>; Cristiano João Arioli <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina; <sup>2</sup> Universidade Estadual Paulista; <sup>3</sup> Universidade do Oeste de Santa Catarina

## INTRODUÇÃO

A cochonilha piolho-de-São-José (PSJ), *Comstockaspis perniciosa* (COMSTOCK, 1881) (Hemiptera: Diaspididae) é um inseto-praga de importância econômica mundial e, no Brasil, tem sido um problema fitossanitário relevante nas frutíferas de clima temperado, principalmente macieira, pessegueiro, nectarineira e ameixeira, nas principais regiões produtoras das regiões Sudeste e Sul.

Historicamente, esta praga ocupou importância secundária nos pomares brasileiros e, assim, as informações sobre a sua bioecologia e métodos de controle são escassos. Entretanto, nos últimos anos, surtos populacionais do PSJ vêm afetando severamente as frutíferas. Algumas hipóteses para explicar esses surtos populacionais são: (i) diminuição no uso de inseticidas do grupo dos organofosforados, que historicamente foram utilizados no manejo, mas que foram retirados do mercado; (ii) seleção de populações resistentes em função do uso repetitivo de moléculas de mesmo modo de ação no controle das pragas primárias (mosca-das-frutas e grafolita); (iii) introdução de mudas contaminadas com o PSJ de outras regiões/viveiros com histórico de infestação.

Em países onde o PSJ já é uma questão fitossanitária há mais tempo, o desenvolvimento de populações resistentes chama a atenção, especialmente a ingredientes ativos do grupo dos organofosforados (ex.: BUZZETTI et al., 2016). O manejo de resistência a inseticidas, que de forma bastante sucinta consiste na rotação ingredientes ativos com modos de ação distintos, é a estratégia mais eficiente e adequada para impedir o desenvolvimento de populações resistentes.

Deste modo, o nosso objetivo foi o de testar inseticidas com diferentes modos de ação no controle do PSJ.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em um pomar comercial de pessegueiro, cultivar BRS Rubra Moore, de três anos de idade, localizado a 27°03'31,71"S e 51°06'35,31"O, altitude de 865 m e 1,1 ha, na fase vegetativa da cultura, entre 10 de dezembro de 2020 e 29 de janeiro de 2021. As porções do pomar mais infestadas pela cochonilha PSJ foram selecionadas por observação visual para o posicionamento dos tratamentos. Para cada tratamento foram selecionadas duas fileiras de plantas, e cinco plantas (repetições) escolhidas aleatoriamente. Em cada planta foi marcado um ramo (braçada) principal na área central do tratamento, para garantir o isolamento de deriva de pulverização. Os ramos foram identificados com uma fita vermelha para facilitar a localização. Três produtos inseticidas foram estabelecidos como tratamentos (Tabela 1), em delineamento de blocos ao acaso.

Os produtos foram aplicados três dias após a segunda avaliação, em 21 de dezembro, com um turbo-pulverizador modelo Montana Arbo 480 (Kuhn Brasil) de 400 litros acoplado a um trator Yanmar 1155 Plus, a uma velocidade de 4,98 km/h e volume de calda de 1000L/ha.

**Tabela 1**-Inseticidas (tratamentos) avaliados para o controle de ninfas móveis da cochonilha piolho-de-São-José, *Comstockaspis perniciosa*, em pessegueiro. Ingredientes ativos, produtos comerciais (fabricante), grupos químicos e doses utilizadas (Videira, SC, 2020).



Tratamentos (ingredientes ativos e concentração) <sup>1</sup>	Marca comercial (Fabricante)	Grupo Químico	Classificação IRAC	Doses (mL 100L <sup>-1</sup> )
Clorpirifós 48%	Pyrinex 480 EC <sup>TM</sup> (Adama)	Organofosforado	1B	150
Dinotefuram 10% + Piriproxifem 2,5%	Maxsan <sup>TM</sup> (Iharabras)	Neonicotinoide + Éter piridiloxipropílico	4A + 7C	50
Piriproxifem 10%	Tiger 100 EC <sup>TM</sup> (Sumitomo)	Éter piridiloxipropílico	7C	100

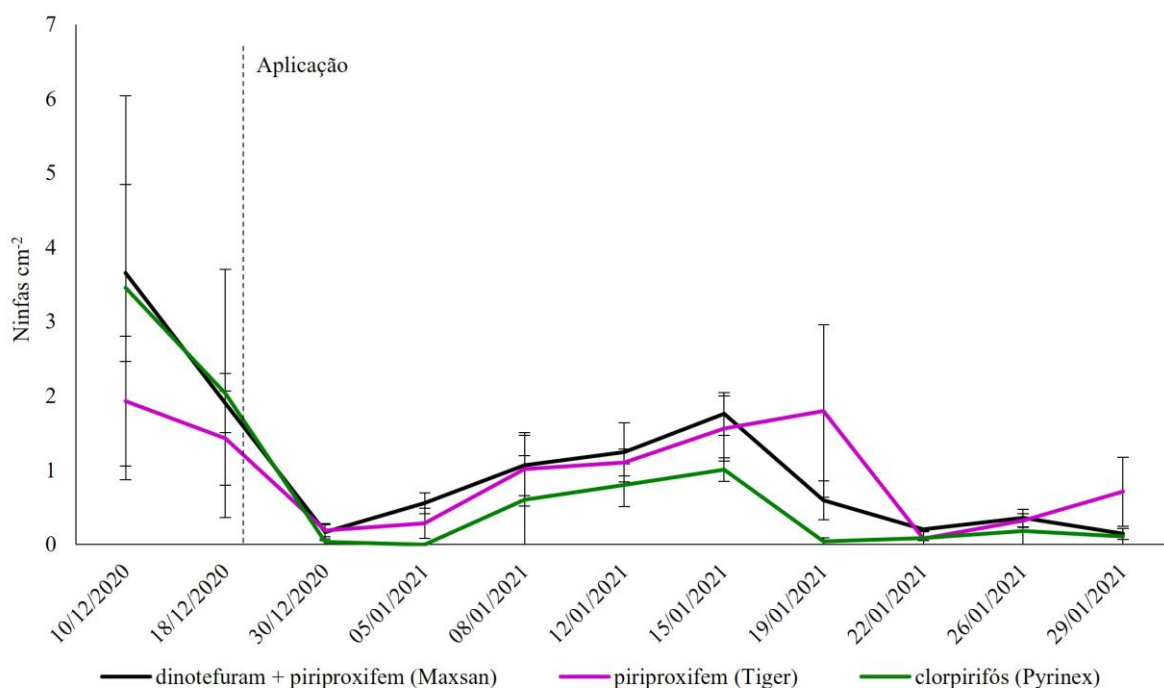
<sup>1</sup> Todos os tratamentos foram aplicados com a adição do surfactante à base de D-Limoneno, WetCit Gold<sup>TM</sup>, na dose de 200 mL 100L<sup>-1</sup>.

Duas amostras da população do PSJ foram tomadas previamente à aplicação dos tratamentos e nove avaliações posteriores à aplicação dos inseticidas. Para a amostragem, uma fita adesiva do tipo vinil, de cor preta e com aproximadamente 1,5 cm de largura, foi posicionada em cada ramo com a face adesiva voltada para cima. As avaliações foram realizadas em intervalos de três a quatro dias. Em cada avaliação, as fitas foram removidas dos ramos e trazidas ao laboratório para a contagem das ninfas aderidas à superfície adesiva. Cada fita foi cuidadosamente removida do ramo com um corte transversal, manuseada com pinça e fixada com alfinetes em placa de isopor, de modo a evitar danos às ninfas e facilitar o transporte até o laboratório.

Os dados foram analisados considerando cada data de avaliação individualmente, sendo a média das duas avaliações prévias utilizada como covariável no modelo. Utilizou-se o modelo normal e a variável resposta na escala logarítmica. As pressuposições de homogeneidade de variâncias e normalidade dos resíduos foram verificadas pelos testes de Bartlett e Shapiro-Wilk, respectivamente. Todas as análises foram feitas no ambiente R (R CORE TEAM, 2021), considerando o nível de 5% de significância.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A população de ninfas móveis da cochonilha PSJ reduziu após a aplicação dos três inseticidas (tratamentos) avaliados (Figura 1). Entre os 18 e 28 dias após a aplicação (avaliações de 08, 12 e 15 de janeiro), houve leve aumento da população em todos os tratamentos, seguido de decréscimo nas avaliações seguintes. Não houve diferença no número de ninfas cm<sup>-2</sup> entre os tratamentos em nenhuma das avaliações.



**Figura 1** - Flutuação populacional de ninfas móveis da cochonilha piolho-de-são-josé, *Comstockaspis perniciosus*, submetidas a tratamentos inseticidas. Avaliações anteriores à aplicação dos inseticidas: 10 e 18/12/20; demais datas de avaliação são posteriores à aplicação dos tratamentos. Não há diferença entre os tratamentos em todas as datas de avaliação (teste F,  $\alpha=0,05$ ).

Os resultados obtidos indicam que o piriproxifem, isolado ou em associação com o dinotefuram, pode ser uma ferramenta importante para controle do PSJ. A contribuição deste ingrediente ativo é relevante tanto por ser uma alternativa para rotação de grupos químicos (manejo de resistência), quanto por ser uma molécula com menor espectro de ação comparada, por exemplo, com organofosforados e piretroides.

O piriproxifem é um inseticida disruptor do crescimento (PENER; DHADIALLA, 2012) que age como análogo (mímico) do hormônio juvenil na fase pré-adulta dos insetos e, dessa forma, impede a metamorfose (passagem para a fase adulta) (RAMASESHADRI, FARKAS, PALLI; 2012). Possui eficiência de controle sobre diversos grupos de insetos (ex.: moscas-brancas, pulgões, tripses, mosquitos, cochonilhas etc.), dentre eles as cochonilhas Diaspididae. Exerce bom controle, por exemplo, sobre a cochonilha-vermelha *Aonidiella aurantii*, um relevante diaspidídeo-praga dos citros em diversos países (ELIAHU et al., 2007; GRAFTON-CARDWELL et al., 2006).

O piriproxifem é uma molécula com espectro de ação significativamente menor do que organofosforados (ex. clorpirifós e malationa) e, portanto, é mais seletiva a inimigos naturais (predadores e parasitoides). Além disso, a possibilidade de rotacionar moléculas de diferentes grupos químicos e, assim, de modos de ação distintos na estratégia de manejo é fundamental no manejo integrado de pragas. Em especial no manejo do PSJ, que possui histórico de desenvolvimento de populações resistentes a inseticidas em todo o mundo, sendo inclusive o primeiro caso de inseto resistente a inseticida (calda sulfocálcica) (MELANDER, 1914). Em 2016, Buzzetti et al. demonstraram a resistência cruzada de populações do PSJ em pomares de macieira aos organofosforados metidationa e clorpirifós, no Chile.

## CONCLUSÃO

Na perspectiva de manejo integrado de pragas, a adoção de medidas que levem em consideração o manejo de resistência a inseticidas, bem como a utilização de inseticidas mais seletivos aos inimigos naturais dos insetos-praga é fundamental. Neste trabalho, verificamos que o piriproxifem, isolado ou em associação com o dinotefuram, pode ser incorporado no manejo da cochonilha-praga PSJ nas culturas para as quais este ingrediente ativo está registrado para uso (ex.: macieira).

## REFERÊNCIAS

BUZZETTI, K.; CHORBADJIAN, R. A.; FUENTES-CONTRERAS, E.; GUTIERREZ, M.; RIOS, J. C.; NAUEN, R. Monitoring and mechanisms of organophosphate resistance in San Jose scale, *Diaspidiotus perniciosus* (Hemiptera: Diaspididae). **Journal of Applied Entomology**, v. 140, n. 7, p. 507-516, 2016.

ELIAHU, M., BLUMBERG, D., HOROWITZ, A.R., ISHAAYA, I. Effect of pyriproxyfen on developing stages and embryogenesis of California red scale (CRS), *Aonidiella aurantii*. **Pest Management Science**, v. 63, p. 743–746, 2007.

GRAFTON-CARDWELL, E.E., LEE, J.E., STEWART, J.R., OLSEN, K.D. Role of two insect growth regulators in integrated pest management of citrus scales. **Journal of Economic Entomology**, v. 99, p. 733–744, 2006.

MELANDER, A. L. Can insects become resistant to sprays? **Journal of Economic Entomology**, v. 7, p. 167-173, 1914.

PENER, M. P.; DHADIALLA, T. S. An overview of insect growth disruptors; Applied aspects. In: DHADIALLA, T. S. **Advances in insect physiology**, v. 43, p. 1-162, 2012. doi: 10.1016/B978-0-12-391500-9.00001-2

RAMASESHADRI, P.; FARKAS, R.; PALLI, S. R. Recent progress in juvenile hormone analogs (JHA) research. In: DHADIALLA, T. S. **Advances in insect physiology**, v. 43, p. 353-436, 2012. doi: 10.1016/B978-0-12-391500-9.00001-2

R CORE TEAM. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. 2021. URL <https://www.R-project.org/>.

# CONTROLE DE GEADAS NA FRUTICULTURA TEMPERADA DO ALTO VALE DO RIO DO PEIXE/SC

Alceu Assis José Vicente <sup>1</sup>; Eduardo Zago <sup>1</sup>; Arlindo Rech Filho <sup>1</sup>; Marcus Henrique Pritsch <sup>1</sup>; Alberto Farber Junior <sup>1</sup>; Charles Seidel <sup>1</sup>

<sup>1</sup> EPAGRI

## INTRODUÇÃO

A fruticultura temperada no Alto Vale do Rio do Peixe, aqui representada por ameixeiras, pessegueiros e nectarineiras, tem sua floração concentrada nos meses de inverno, julho e agosto ou mesmo no início da primavera durante setembro e outubro. Nesses períodos, historicamente ocorrem vários geadas, atingindo as culturas durante a floração ou na fase inicial da frutificação.

Com o objetivo de atenuar as perdas ocasionadas por essa adversidade climática em nossa região, os fruticultores utilizam alguns métodos de controle, sejam passivos ou ativos. Nesse trabalho, abordaremos o método denominado de controle de geadas na fruticultura temperada via aspersão de água, sendo o mais utilizado pelos fruticultores catarinenses.

## MATERIAL E MÉTODOS

Para que possamos obter sucesso no repasse das informações, os extensionistas da região utilizam das metodologias de extensão rural, como dias de campo, reuniões técnicas, visitas e outros, sempre em busca de difundir o conhecimento na área.

Os produtores participantes, com maior experiência nas culturas, trocam informações com os menos conhecedores, ocorrendo uma participação bem significativa de todos que se fazem presentes nos eventos.

Diversos meios de comunicação são utilizados, para que a informação chegue aos fruticultores da forma mais adequada possível. Constantemente a extensão difunde o uso do site do Epagri/Ciram, onde há possibilidade de acompanhar diversos dados, inclusive previsões de geadas, temperaturas e outros. Todos estes dados, extremamente importantes para o sucesso no uso da técnica da aspersão de água para prevenir danos por geadas.

Através de políticas públicas específicas, o Governo do Estado proporciona aos fruticultores, a aquisição de equipamentos como, motores, tubulações, aspersores e outros para que previamente o sistema esteja instalado e funcionando adequadamente quando necessário seu uso. A elaboração dos projetos e a assistência técnica ocorrem mediante o trabalho dos extensionistas da Epagri.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Recomenda-se a aplicação de água por aspersão na cultura durante a noite de geada, numa taxa de 2 a 6 mm/h. No momento que a água congela, libera calor latente, reduzindo o resfriamento e mantendo a temperatura levemente acima de zero grau Celsius. Atualmente, cerca de 65 fruticultores, com 223 hectares, em 6 frutíferas diferentes e nos 7 municípios constante na tabela abaixo, realizam o controle de geadas via aspersão de água na região do Alto Vale do Rio do Peixe.

**Tabela 1** - Espécies frutíferas e suas respectivas áreas (ha) de adoção da tecnologia de prevenção de geadas com aspersão de água.

---

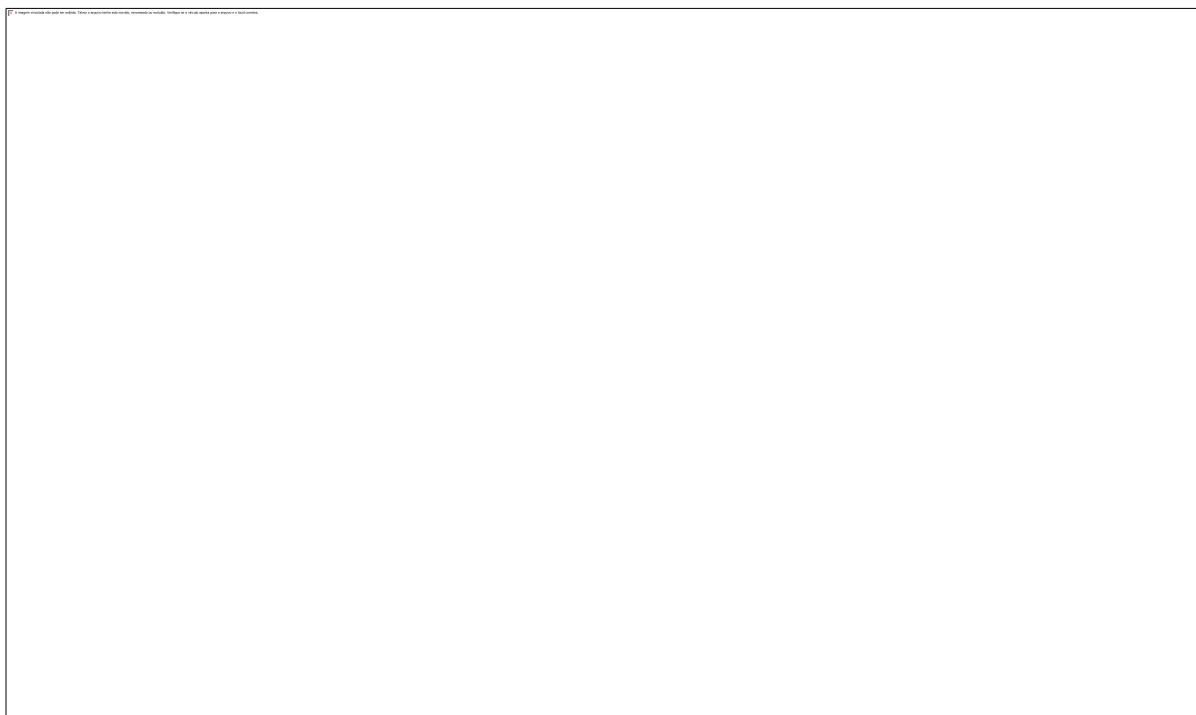
Município	Ameixa (ha)	Pêssego/Nectarina (ha)	Maçã (ha)	Pera (ha)	Pitaya (ha)	Uva (ha)	Total (ha)
-----------	-------------	------------------------	-----------	-----------	-------------	----------	------------

<b>Caçador</b>	3,6	7,1	0,0	0,0	0,0	0,0	10,7
<b>Frei Rogério</b>	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4
<b>Fraiburgo</b>	32,7	38,0	7,9	0,0	0,0	0,8	79,4
<b>Pinheiro Preto</b>	2,4	11,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,4
<b>Rio das Antas</b>	7,9	22,4	0,0	0,0	0,0	0,0	30,3
<b>Tangará</b>	9,3	12,8	0,0	0,0	0,3	0,0	22,4
<b>Videira</b>	23,9	42,1	0,0	0,0	0,9	0,0	66,9
<b>Total</b>	<b>79,8</b>	<b>133,8</b>	<b>7,9</b>	<b>0,0</b>	<b>1,2</b>	<b>0,8</b>	<b>223,5</b>

Com o intuito de informar os fruticultores, durante os dias de frio mais intenso e com probabilidade de ocorrência de geadas, repassamos ao mesmos as temperaturas mínimas ocorridas nas principais estações agrometeorológicas da região. Ver abaixo.

**Tabela 2** - Acompanhamento das temperaturas mínimas, ano 2021.

Data	Dia da semana	749m	808 m	830 m	855 m	940 m	1.041 m	1.076 m	1.176 m
		Videira EEV	R. Antas P. Aves	Videira C. Exp.	P. Preto P.P.	R. Antas Rio Bonito	Fraiburgo Liberata	Fraiburgo B. Verde	Tangará Marari
29/06/2021	Terça	0,7	-1,0	1,3	0,6	-1,2	-1,4	-1,1	-2,5
30/06/2021	Quarta	2,9	1,1	2,8	2,3	1,5	0,2	0,6	-1,1
01/07/2021	Quinta	0,3	-1,1	-0,4	0,9	-1,1	-1,6	2,7	3,3
02/07/2021	Sexta	4,1	4,0	5,9	6,8	4,0	2,8	5,9	4,7
03/07/2021	Sábado	1,1	0,1	0,8	2,0	-0,2	-1,0	5,1	6,4
19/07/2021	Segunda	-1,7	-0,3	0,8	0,7	0,1	-0,9	-0,8	#
20/07/2021	Terça	-3,3	-3,9	-2,7	-1,6	-3,8	-5,2	0,3	#
21/07/2021	Quarta	0,0	-1,1	0,7	1,9	-1,2	-1,3	5,4	#
22/07/2021	Quinta	1,4	1,9	2,6	4,8	2,2	1,9	#	#
28/07/2021	Quarta	-2,2	-2,2	-1,5	-0,8	-1,0	-2,5	-2,3	#
29/07/2021	Quinta	-1,5	-2,2	-0,8	-1,0	-1,8	-2,9	-3,1	#
30/07/2021	Sexta	-4,1	-4,9	-3,8	-2,8	-4,4	-5,6	-1,7	#
31/07/2021	Sábado	-1,6	-1,2	-0,4	1,9	1,2	-3,3	0,7	#



**Figura 1** - Sistema de controle de geadas em pessegueiro precoce ao anoitecer.



**Figura 2** - Sistema de controle de geadas em pessegueiro durante a madrugada.



**Figura 3** - Sistema de controle de geadas em pessegueiro ao amanhecer.

## **CONCLUSÃO**

Adotando a tecnologia de controle de geadas via aspersão de água nas frutíferas temperadas, principalmente nas variedades precoces, os fruticultores têm alcançado números expressivos nas suas áreas de produção, obtendo um preço mais interessante na venda da safra, garantindo a produtividade, uma fruta de qualidade e retorno no seu investimento.

Aos extensionistas, que com as diferentes metodologias levam essa técnica aos produtores dos seus respectivos municípios, observa-se, através dos resultados na produtividade e também pela receptividade dos envolvidos, o sucesso obtido no formato apresentado.

## **AGRADECIMENTOS**

Em especial, agradecemos a Epagri por oportunizar as condições de realização das metodologias empregadas, aos extensionistas da região do Alto Vale do rio do Peixe, constantemente preocupados em levar as novas tecnologias ao seu público alvo, e aos fruticultores da região, sempre muito receptivos aos conhecimentos disponibilizados para mesmos.

## **REFERÊNCIAS**

MONDIN, V. P. Defesa contra geadas na fruticultura. Videira, Êxito, 2015. 50p.

CARDOSO, C. O. Meteorologia e Climatologia, Lages, 2005. 210p.

DALBÓ, M. A. (Org). A cultura da ameixeira em Santa Catarina. Florianópolis, SC: Epagri, 2001. 184p.

# TEORES MINERAIS EM FOLHAS E FRUTOS DE PESSEGUEIRO SUBMETIDO A DOSES DE NITROGÊNIO

Maurício Marcondes <sup>1</sup>; Leandro Hahn <sup>1,2</sup>; Caroline Stanguerlin Bleidorn <sup>1</sup>; Matheus Ferlin Graziotin <sup>1</sup>; Ricardo Sachini <sup>2</sup>; Álvaro Luís Pasquetti Berghetti <sup>3</sup>; Lincon Stefanello <sup>3</sup>; Gustavo Brunetto <sup>3</sup>

<sup>1</sup> Universidade Alto Vale do Rio do Peixe, Uniarp, Caçador, SC; <sup>2</sup> Epagri ? Estação Experimental de Caçador, SC; <sup>3</sup> Universidade Federal de Santa Maria, UFSM, RS

## INTRODUÇÃO

A região do Vale do Rio do Peixe, meio-oeste do estado de Santa Catarina é onde se concentra a maior produção de pêsego (*Prunus persica*) do estado (EPAGRI CEPA, 2018). A área plantada está em crescimento por ser uma atividade rentável para um grande número de produtores familiares.

O nitrogênio (N) é o elemento que mais impacta o crescimento, a produção e qualidade de frutos de pêsego. Na região do Vale do Rio do Peixe, o pessegueiro é cultivado em solos onde a necessidade das plantas não é suficientemente atendida pelo N disponível no solo. Nestas condições, teores minerais na folha e frutos, produtividade, calibre e a qualidade de frutos são negativamente afetados. Para atingir alta produtividade, com frutos de qualidade, torna-se necessário a complementação com fertilizantes minerais ou orgânicos.

Os teores minerais em folhas e frutos são um bom método de diagnóstico do estado nutricional das plantas, refletindo a disponibilidade dos nutrientes no solo, vigor e crescimento das plantas, com impactos diretos sobre a produção e qualidade de frutos. No entanto, para essa importante região produtora, desconhece-se o impacto da adubação nitrogenada sobre os teores de N em folhas e frutos, sendo necessários estudos que possam auxiliar técnicos e produtores sobre o melhor manejo da adubação nitrogenada em pomares de pessegueiro. O estudo objetivou avaliar o efeito de doses e N sobre os teores minerais em folhas e frutos de pessegueiro “BRS Fascínio”.

## MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado no município de Fraiburgo (SC) em pomar comercial durante a safra 2019/2020. Foram selecionadas 125 plantas da cultivar de pessegueiro BRS Fascínio, com cinco anos de idade. O espaçamento entre plantas é de 1,2 x 6,0 m e as plantas são conduzidos na forma de Y com dois ramos. O experimento foi conduzido em blocos casualizados, com cinco repetições. Quatro doses de N (50, 100, 150 e 200 kg N ha<sup>-1</sup>) e um tratamento testemunha, sem N foram aplicadas. A fonte de N usada foi a ureia (45% N). A uréia foi aplicada sobre a superfície do solo, sendo as doses fracionadas em dois momentos, 50% no início da brotação (agosto) e 50% após o raleio dos frutos (setembro).

As parcelas foram constituídas por cinco plantas e as três plantas centrais foram avaliadas. Na 15ª semana após a plena floração foram coletadas cinquenta folhas completas por parcela da parte média dos ramos emitidos no ano. As folhas foram secadas em uma estufa com circulação de ar a 65 °C, moídas e os teores de macro (N, P, K, Ca, Mg e S) e micronutrientes (Cu, Fe, Zn, Mn e B) foram determinados de acordo com Tedesco et al. (1995). Vinte e cinco frutos com mais de 50% da epiderme com coloração vermelha foram colhidos por parcela para determinação dos teores minerais de N, P, K, Ca, Mg e as relações N/Ca, K/Ca e K/Mg+Ca, conforme metodologia de Tedesco et al. (1995).

Os dados foram submetidos à análise de variância com aplicação do teste F. Quando observada a diferença entre os tratamentos, as médias foram comparadas entre si pelo teste Tukey (p<0,05) e análise de regressão (p<0,05), usando o programa “R”, versão 3.0.3 (TEAM RDC, 2014).

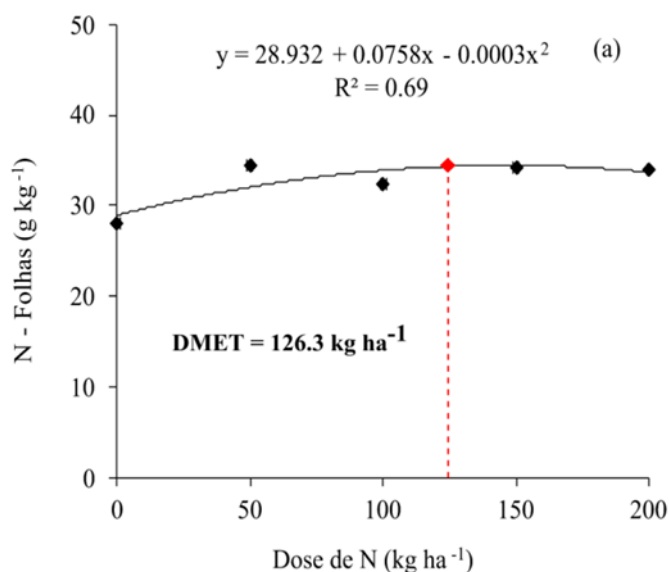
## RESULTADOS E DISCUSSÃO



O N na folha foi o único nutriente influenciado pela adubação nitrogenada (Tabela 1 e 2), o qual aumentou de forma quadrática com o aumento das doses de N (Figura 1). Na dose de 126,3 kg ha<sup>-1</sup> de N obteve-se o máximo teor foliar de N no pessegueiro. Os menores teores de N foliar foram observados no tramento sem N (28,4 g kg<sup>-1</sup>). Provavelmente a maior disponibilidade de N do solo pela aplicação dos fertilizantes, possibilitou maior absorção pelas plantas de pessegueiro, refletindo em maiores teores foliares.

Somente na dose 150 e 200 kg ha<sup>-1</sup> de N (34,3 g kg<sup>-1</sup>) os teores de N foliar estiveram dentro da faixa considerada adequada para o pêssego (33,0 a 45,0 g kg<sup>-1</sup>) segundo CQFS-RS/SC (2016). Este resultado sugere a necessidade de revisão da faixa adequada de N foliar em pêssego para a região meio-oeste de SC. Ferreira et al. (2020) também observaram teores de N foliar insuficiente na ausência de adubação com o elemento em três safras de pessegueiro ‘Casata 1067’ e ‘Casata 1513’. Além disso, observaram que a adubação nitrogenada até 120 kg ha<sup>-1</sup> é insuficiente para manter os teores foliares de N em níveis considerados normais no terceiro ano após o plantio.

Os nutrientes P e Ca apresentaram valores dentro da faixa adequada, já o K apresentou valores acima dos considerados adequados em todas as doses de N (Tabela 1). Na ausência de N, o Mg apresentou teor baixo em relação aos valores considerados adequados.



**Figura 1** - Teor de N em folhas de pessegueiro submetido à adubação nitrogenada.

**Tabela 1** - Teores de macro nutrientes (N, P, K, Ca, Mg e S) em folhas de pessegueiro submetido à adubação nitrogenada.

Doses de N	N	P	K	Ca	Mg	S
(kg ha <sup>-1</sup> )	g kg <sup>-1</sup>					
0	28,46 b	2,61	22,72	17,58	4,84	0,05

50	32,52 a	2,71	24,48	20,08	5,25	0,18
100	31,14 ab	2,64	23,82	17,39	5,00	0,17
150	34,30 a	2,63	27,29	18,50	5,03	0,22
200	33,60 a	2,54	26,50	20,38	5,05	0,27
F-teste	0,00	0,18	0,00	0,36	0,40	0,18
CV (%)	6,2	4	6,2	15,3	6,9	77,6
Valores adequados <sup>1</sup>	33,0-45,0	1,5-3,0	14,0-20,0	17,0-26,0	5,0-8,0	-

<sup>1</sup> CQFS-RS/SC (2016). Letras diferentes mostram diferenças entre doses de N (Tukey, 0,05).

Os teores dos micronutrientes nas folhas não foram afetados pela adubação nitrogenada (Tabela 2). B e Cu apresentaram valores abaixo dos níveis considerados adequados, o que também reforça a necessidade de revisão e ajuste dos teores destes dois elementos em folhas de pêssiego de pomares na região da presente pesquisa.

**Tabela 2** - Teores de micro nutrientes (Fe, Mn, Zn, Cu e B) em folhas de pessegueiro submetido à adubação nitrogenada.

Doses de N	Fe	Mn	Zn	Cu	B
(kg ha <sup>-1</sup> )	----- mg kg <sup>-1</sup> -----				
0	204,38	117,90	27,23	4,10	21,18
50	161,16	115,55	33,68	4,35	19,76
100	157,51	104,97	29,46	4,84	17,26
150	152,29	104,81	33,12	4,71	19,24
200	175,70	123,94	34,85 a	5,24	19,65
F-teste	0,69	0,70	0,65	0,17	0,22
CV (%)	36,9	19,4	7,2	15,6	12,9
Valores adequados <sup>1</sup>	100-230	30-160	24-37	6-30	30-60

<sup>1</sup> CQFS-RS/SC (2016)

Com o aumento das doses de N aplicadas via solo, há maiores teores do elemento em frutos de pessegueiro, que por sua vez aumentou também a relação N/Ca (Tabela 3). Teores muito altos de N em frutos, assim como a relação desequilibrada do N com outros nutrientes podem impactar negativamente a qualidade de frutos. Isto não é bem compreendido no pessegueiro, porém, em outras culturas como a maceira, altos teores de N e relações desequilibradas aumentam distúrbios fisiológicos, como o bitter pit e o escurecimento interno dos frutos (Amarante et al. 2006).

**Tabela 3** - Teores de macro nutrientes e suas relações em frutos de pessegueiro submetido à adubação nitrogenada.

Doses de N	N	P	K	Ca	Mg	N/Ca	K/Ca	K/Mg+Ca
(kg ha <sup>-1</sup> )	----- mg kg <sup>-1</sup> -----							
0	8288,0 b	511,8	2007,8	64,7	111,9	134,7 b	32,1	33,9
50	10416,0 ab	502,7	2043,5	64,9	113,8	163,4 ab	32,1	33,8
100	11059,8 a	522,9	2153,5	60,7	119,8	184,7 ab	36,1	38,1
150	12096,0 a	505,6	2167,4	64,2	129,8	190,8 ab	34,6	36,6
200	12712,0 a	496,2	2125,4	57,8	119,3	221,5 a	36,9	39,0
F-teste	0,00	0,36	0,60	0,71	0,26	0,02	0,73	0,73
CV (%)	11,9	4,1	8,9	15,3	10,8	21,4	20,5	20,6

Letras diferentes mostram diferenças entre doses de N (Tukey, 0,05).

## CONCLUSÃO

O aumento das doses de N, aplicado parceladamente aumenta os teores de N em folhas e frutos de pessegueiro “BRS Fascínio”. A partir da dose 150 kg ha<sup>-1</sup> de N os teores foliares são considerados adequados.

Na dose de 126,3 kg ha<sup>-1</sup> de N obtém-se o máximo teor foliar de N.

## REFERÊNCIAS

AMARANTE, C.V.T., CHAVES, D.V.; ERNANI, P.R. Análise multivariada de atributos nutricionais associados ao “bitter pit” em maçãs ‘Gala’. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.41, p.841-846, 2006.

CQFS-SC-RS. Manual de adubação e calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina/Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. 11 ed. Porto Alegre, 2016.

EPAGRI CEPA, 2018. Painéis fruticultura – Epagri/Cepa. Disponível em: <https://cepa.epagri.sc.gov.br/index.php/publicacoes/fruticultura/paineis-fruticultura/>. Acesso em: 28 set., 2021

FERREIRA, L.V. et al. Composição mineral das folhas de pessegueiro sob influência da adubação nitrogenada de crescimento. Cultura Agrônômica, v.29, n.2, p.157-168, 2020.

R DEVELOPMENT CORE TEAM. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria, 2014. ISBN 3-900051-07-0, URL <http://www.Rproject.org/>

TEDESCO, M.J. et al. Análise de solo, plantas e outros materiais. Porto Alegre: UFRGS/Departamento de Solos, 1995.

# QUAL A CONTRIBUIÇÃO DA CAPTURA MASSAL ASSOCIADA A ISCA TÓXICA NO CONTROLE DA MOSCA-DAS-FRUTAS SUL-AMERICANA EM FRUTÍFERAS DE CAROÇO?

Alexandre Carlos Menezes-netto <sup>1</sup>; Maria Carolina Macário Cordeiro <sup>2</sup>; Janaína Pereira dos Santos <sup>1</sup>; Cristiano João Arioli <sup>1</sup>; Joatan Machado da Rosa <sup>3</sup>

<sup>1</sup> Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina; <sup>2</sup> Universidade Estadual Paulista; <sup>3</sup> Universidade Federal do Paraná

## INTRODUÇÃO

No cultivo de frutíferas de clima temperado, os agricultores enfrentam problemas fitossanitários diversos. Dentre estes, as moscas-das-frutas causam perdas tanto na quantidade quanto na qualidade dos frutos. Tecnologias que objetivam aumentar a eficiência do monitoramento populacional e o controle deste inseto-praga são alvo permanente de estudos, os quais também buscam reduzir os custos e minimizar os impactos ao meio ambiente. Para a mosca-das-frutas sul-americana, *Anastrepha fraterculus* (Diptera: Tephritidae), destacam-se o uso de iscas tóxicas (formulações de inseticida misturada a um atrativo alimentar) e a captura massal, a qual possui grande potencial no controle de adultos da espécie.

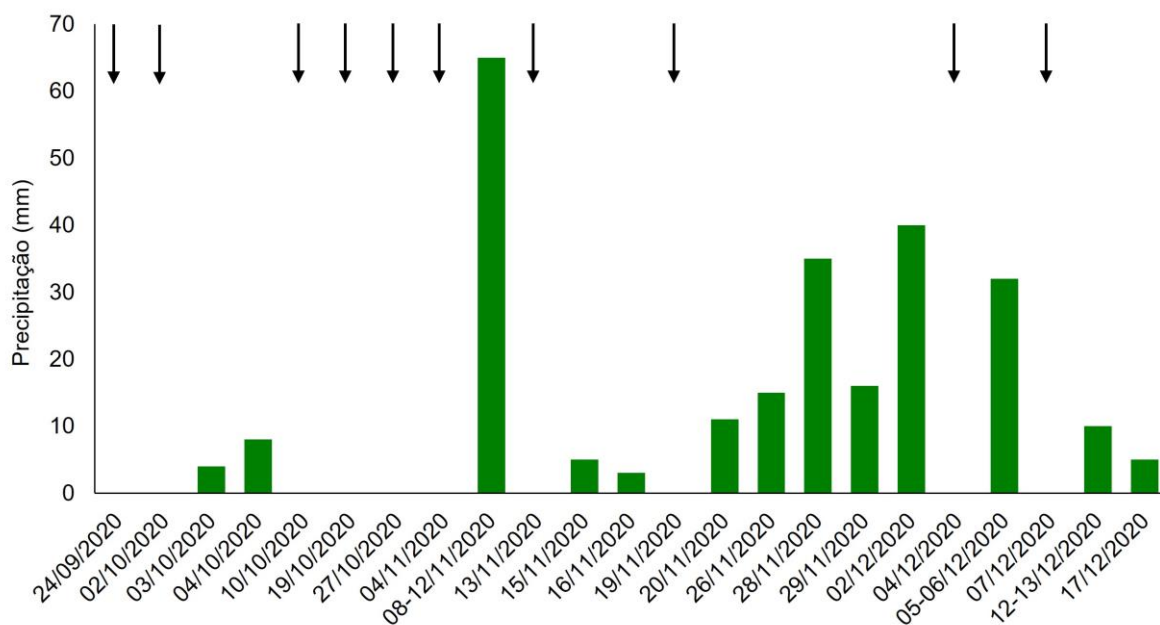
O objetivo do trabalho foi avaliar a eficiência da captura massal associada à isca tóxica na regulação populacional de *A. fraterculus* em pomar de pessegueiro.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado em um pomar de pessegueiro, de 0,23 ha, localizado a 27°58'49"S, 51°11'37"O e 734 m de altitude, em Videira, Santa Catarina. As cultivares BRS Rubra Moore, BRS Fascínio, PS 10711 e Ágata foram plantadas em setembro de 2018 e a cultivar Flor da King, em setembro de 2019, com espaçamento de 5m entre filas e 1m entre plantas, no sistema de condução em túnel, com exceção de uma fila de PS 10711 e de BRS Rubra Moore que estão conduzidas em sistema taça (espaçamento de 2m entre plantas) e muro frutal (espaçamento de 1,5m entre plantas), respectivamente. O trabalho foi conduzido entre setembro e dezembro de 2020.

Foi avaliada a técnica de captura massal associada à aplicação de isca tóxica no perímetro do pomar. Para a captura massal foram distribuídas 28 armadilhas (densidade de 120 armadilhas/ha) constituídas por garrafas de polietileno tereftalato de 1,5L com quatro orifícios de 7mm de diâmetro no terço superior da garrafa. As armadilhas foram preenchidas com 600mL do atrativo alimentar Ceratrap<sup>®</sup> (Bioibérica - SA, Barcelona, Espanha) não diluído, distribuídas de forma equidistante nas filas e posicionadas a 1,5m de altura. As armadilhas foram instaladas em 24 de setembro e mantidas no pomar até o final da colheita dos frutos que ocorreu no dia 14 de dezembro. Além disso, para fins de monitoramento, seis armadilhas contendo atrativo alimentar foram distribuídas no entorno do pomar.

O controle com isca tóxica foi realizado com uma formulação composta pelo atrativo alimentar Anamed<sup>®</sup> (Isca Tecnologias, Ijuí, RS, Brasil) a 2% misturado ao inseticida malationa (Malathion<sup>®</sup> 1000 EC, Cheminova Ltda., São Paulo, SP, Brasil). Durante o período de estudo, dez aplicações de cinco litros de isca tóxica (Figura 1) foram realizadas na vegetação do perímetro do pomar com um pulverizador costal manual.



**Figura 1** - Datas das aplicações de iscas tóxicas (setas na parte superior) no perímetro de pomar experimental manejado sem a utilização de inseticidas para o controle de *Anastrepha fraterculus*; e precipitação pluviométrica durante o período do experimento (barras verdes).

O pomar não recebeu nenhum tratamento inseticida com ação sobre *A. fraterculus*, sendo os tratamentos fitossanitários (Tabela 1) voltados exclusivamente para o controle de grafolita, *Grapholita molesta* (Lepidoptera; Tortricidae) e de doenças fúngicas. O manejo da grafolita também foi realizado com a técnica da interrupção do acasalamento, com duas aplicações (em 24 de agosto e 02 de dezembro) do feromônio sexual (produto comercial Splat Grafo®), seguindo todas as recomendações de dose e intervalo de aplicação.

**Tabela 1** - Inseticidas aplicados na área experimental entre agosto (início do ciclo) e meados de dezembro (final da colheita) para o controle da grafolita, *Grapholita molesta*, com volume de calda de aproximadamente 1700L/ha.

Data de aplicação	Produto comercial	Dose (mL/100L)
07/08/2020	Nomolt®	30
05/10/2020	Avatar®	62,5
19/10/2020	Avatar® + óleo de laranja	75 + 50
29/10/2020	Nomolt®	40
13/10/2020	Avatar®	100

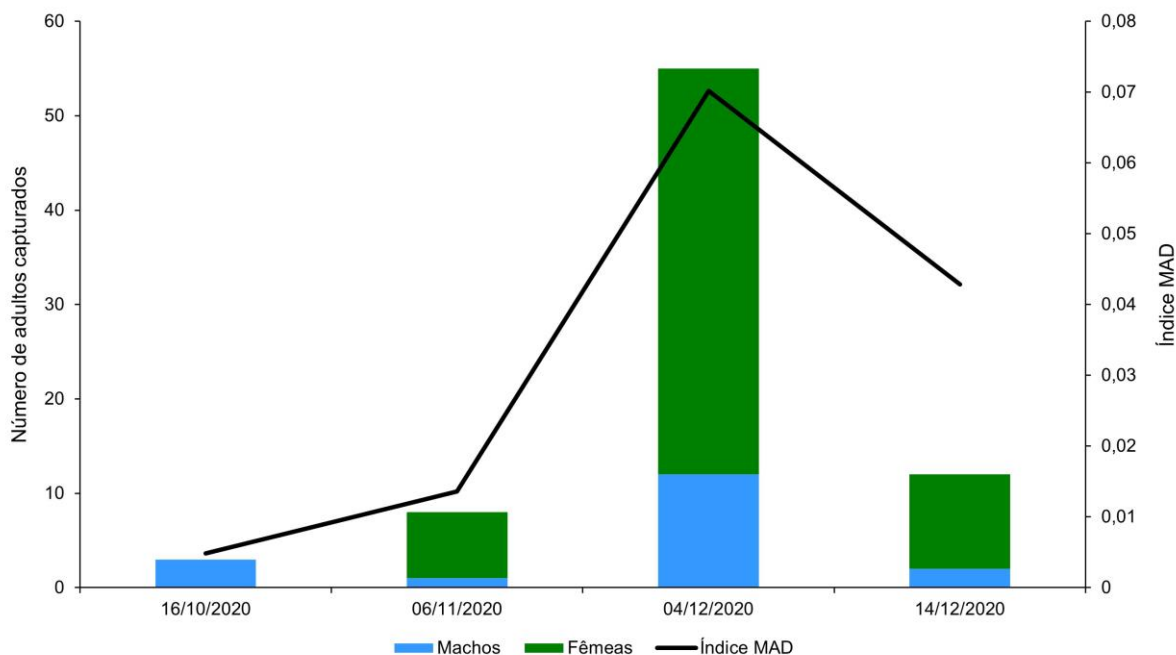
Semanalmente, foi realizada a inspeção das armadilhas de monitoramento no perímetro da área experimental, para embasar a tomada de decisão para aplicação das iscas tóxicas. A reposição do volume original de atrativo (300 mL) nas armadilhas de mosca-das-frutas foi realizada sempre que houve redução significativa do líquido e/ou alteração na consistência deste atrativo, em função da evaporação e da exposição ao sol.

Entre os dias 06 de novembro e 14 de dezembro, início e final da colheita, respectivamente, foram coletadas oito amostras de frutos. Quatrocentos frutos foram coletados aleatoriamente dos ramos do terço superior da copa das plantas, a aproximadamente 1,5m de altura e transportados ao laboratório,

onde foram mantidos em sala climatizada ( $25^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$  e umidade relativa de  $70\% \pm 10\%$ ) por um período mínimo de 10 dias, tempo necessário para o desenvolvimento das larvas de *A. fraterculus*. Após esse período, os frutos foram cortados e avaliados para verificar a presença de galerias e larvas de *A. fraterculus*.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Setenta e oito adultos de *A. fraterculus* foram capturados nas armadilhas de captura massal (60 fêmeas e 18 machos) (Figura 2). Dos 400 frutos amostrados, dez continham larvas de *A. fraterculus* (Tabela 2) representando 2,5% de injúria.



**Figura 2** - Flutuação populacional de *Anastrepha fraterculus* em pomar experimental manejado com captura massal associada à isca tóxica.

Tabela 2 - Amostras de frutos de pêssigo colhidas em pomar manejado sem a aplicação de inseticidas para o controle de *Anastrepha fraterculus* para avaliação da presença de larvas/injúria.

Cultivar	Colheita	Frutos amostrados	Frutos com larvas
Flor da King	06/11/2020	20	0
Flor da King	16/11/2020	22	0
BRS RubraMoore	19/11/2020	28	0
BRS Fascínio	19/11/2020	21	0
BRS RubraMoore	23/11/2020	33	5
BRS Fascínio	23/11/2020	15	0
PS 10711	23/11/2020	21	0
BRS RubraMoore	27/11/2020	36	0

BRS Fascínio	27/11/2020	23	0
PS 10711	27/11/2020	37	1
BRS RubraMoore	30/11/2020	10	1
BRS Fascínio	30/11/2020	10	0
PS 10711	30/11/2020	50	2
BRS RubraMoore	04/12/2020	10	1
BRS Fascínio	04/12/2020	10	0
PS 10711	04/12/2020	10	0
PS 10711	14/12/2020	36	0
BRS RubraMoore	14/12/2020	8	0

A avaliação dos frutos demonstrou que a associação de captura massal com isca tóxica, sem a utilização de inseticidas, apresenta uma contribuição relevante para o manejo de *A. fraterculus*. A avaliação do custo-benefício das tecnologias de controle de pragas necessariamente envolvem vários elementos como custo do método de controle, valor do produto no mercado, perdas decorrentes da não realização de controle, a espécie frutífera cultivada, a região de produção e o contexto de mercado específico da cadeia produtiva. O valor agregado na produção de frutas em geral é alto, podendo proporcionar renda significativa aos produtores. Em anos com pouca oferta de frutas no mercado, por exemplo, os produtores de frutas de caroço podem conseguir bom retorno econômico com a sua produção. Por outro lado, é comum que fruticultores tenham perdas expressivas causadas pela mosca-das-frutas, principalmente em anos em que esta praga ocorre mais cedo.

A captura massal e as iscas tóxicas são métodos de controle amplamente difundidos em países onde há grande exigência do mercado pela redução de resíduos de inseticidas nos frutos. No Brasil, as pesquisas em culturas como a videira (BOTTON et al., 2017) e a macieira (STUPP et al., 2021) indicam que esta técnica pode ser uma importante aliada no manejo racional de *A. fraterculus*.

## CONCLUSÃO

A associação da captura massal à isca tóxica contribui de modo relevante para o controle de *A. fraterculus*, podendo ser inserida no manejo deste inseto-praga para reduzir a necessidade de uso de inseticidas.

## REFERÊNCIAS

BOTTON, M.; MACHOTA JUNIOR, R.; BORTOLI, L.C.; FRIGHETTO, J.M. Captura massal da mosca-das-frutas sul-americana *Anastrepha fraterculus* (Diptera: Tephritidae) como estratégia para a supressão populacional em cultivo protegido de uva fina de mesa. Circular Técnica 136, 2017.

STUPP, P.; MACHOTA JUNIOR, R.; CARDOSO, T.D.N., PADILHA, A.C.; HOFFER, A.; BERNARDI, D.; BOTTON, M. Mass trapping is a viable alternative to insecticides for management of *Anastrepha fraterculus* (Diptera: Tephritidae) in apple orchards in Brazil. **Crop Protection**, v. 139, 105391, 2021.

# MELHORAMENTO DE FRUTÍFERAS DE CAROÇO NO INIA URUGUAI

Maximiliano Dini <sup>1</sup>; Julio Pisano <sup>1</sup>; Jorge Soria <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA). Programa Nacional de Investigación en Producción Frutícola. Estación Experimental Wilson Ferreira Aldunate, Regional INIA Las Brujas. Rincón del Colorado, Canelones, Uruguay

## INTRODUÇÃO

Desde os inícios da Estação Experimental Las Brujas (1964), “Wilson Ferreira Aldunate”, sede da Regional INIA Las Brujas, e dentro do “Programa Nacional de Investigación en Producción Frutícola”, um dos objetivos prioritários foi a avaliação e recomendação de novas cultivares de frutíferas de clima temperado (SORIA; PISANO, 2014). Hoje, continuam-se com a introdução, criação, avaliação e seleção de frutíferas de clima temperado, dentro do projeto INIA intitulado “Mejoramiento genético en fruticultura para una producción saludable y sustentable”.

Ao longo dos anos, foram introduzidas e avaliadas centenas de cultivares de várias espécies frutíferas, seja de origem estrangeiro ou local. Uma das espécies priorizadas e de maiores impactos foi o pessegueiro [*Prunus persica* (L) Batsch], onde se selecionaram e recomendaram dezenas de cultivares para sua plantação a nível comercial. O “Manual del Duraznero. La Planta y la Cosecha” resume as características de mais de 50 cultivares de pessegueiros e nectarineiras, sendo as mais plantadas e recomendadas até esse momento (SORIA; PISANO, 2014). A partir dessa data, somam-se quatro cultivares que foram registradas no “Instituto Nacional de Semillas” (INASE): GVU Yvapytá, BRS Rubimel, INIA Santa Lucía e GVU Mitai (INASE, 2022).

No que respeita a ameixeira japonesa (*Prunus salicina* Lindl.), até o ano 2014 existiam oito cultivares registradas no INASE e duas de ameixeira europeia (*Prunus domestica* L.) (INASE, 2022). Posteriormente, incorporam-se as cultivares Gulfbeauty e Gulfblaze (PISANO et al., 2015), e nos últimos anos, INIA lançou seis novas cultivares para seu cultivo comercial: cinco da Série INIA GB, e uma do programa de melhoramento do INIA (INIA Reyna Mary) (DINI et al., 2020).

O objetivo deste trabalho é descrever as últimas cultivares de pessegueiros e ameixeiras recomendadas para seu cultivo comercial e as seleções do INIA.

## MATERIAL E MÉTODOS

A técnica utilizada para criar genótipos de pessegueiro e de nectarineira é a hibridação controlada. As frutas produto das hibridações se colhem com maturação comercial, as sementes são extraídas e colocadas em sacos plásticos ou placas de Petri com papel umedecido na geladeira (4-5°C) até as primeiras radículas começarem a emergir. Logo, são transplantadas a sementeiras dentro de estufas até atingirem uma altura de 15 a 20 cm, para posteriormente, passar a vasos até alcançarem o tamanho mínimo para serem transplantadas a campo (1m altura, 0,5cm de diâmetro de tronco). Estas mudas são plantadas a campo em pomares de “seedlings”, onde são mantidas no mínimo por 5 a 6 anos, avaliando-se a qualidade de frutos, sanidade, adaptação e produtividade. Os “seedlings” selecionados são clonados mediante enxertia e instalados em módulos de avaliação em pomares de produtores em duas fases. A primeira fase é de observação (poucas plantas e muitos genótipos) e a segunda de validação (mais plantas e menos genótipos).

O melhoramento de ameixeira pode ser feito de forma diferente, por se tratar de uma espécie alógama (preferentemente polinização cruzada). Este mecanismo de reprodução sexual permite que sejam usadas flores do genitor feminino sem emasculas, sempre que se evite a chegada de abelhas que podem trazer contaminação de pólen. Para isso, podem ser usadas malhas anti-afídios cobrindo as ramas ou a planta inteira. Também podem ser utilizadas sementes de polinização livre (se conhece apenas o genitor feminino). O processo após a colheita dos frutos é o mesmo descrito anteriormente.

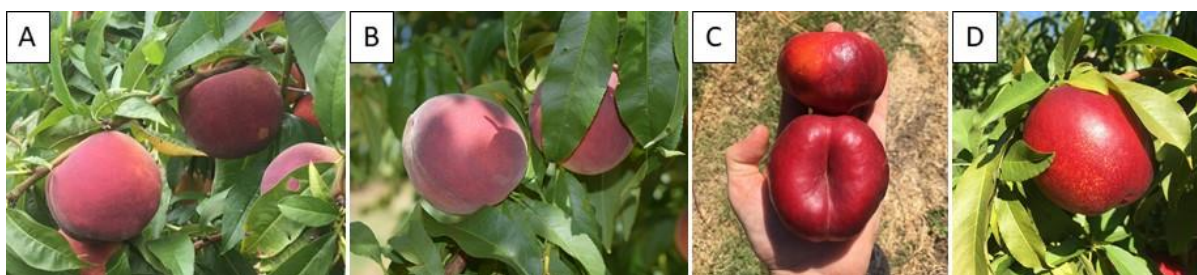


Todas as descrições das cultivares/seleções correspondem a frutíferas com destino para o consumo in natura e a cultivos instalados no sul do Uruguai (paralelos 34°-35°), ao menos que se especifique outra finalidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Pessegueiro

Considerando os últimos pessegueiros registrados no INASE, o 'GVU Yvapytá' (registro INASE em 2017), pertencente ao Grupo de Viveiros do Uruguai (GVU), foi originado pelo cruzamento entre 'Pavía Canario' e 'Rich Lady', sua colheita é desde o 20 até 30 de janeiro, possui polpa amarela e caroço livre da polpa. Outro pessegueiro pertencente ao GVU, é o 'GVU Mitai', (registro INASE em 2021), resultante do cruzamento entre 'Dixiland' e 'Rich Lady', com colheita a fins de dezembro, contém polpa amarela e caroço livre. O 'BRS Rubimel' (Figura 1A) é uma cultivar de pessegueiro originária da Embrapa Clima Temperado (Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil), produto de hibridação entre 'Chimarrita' e 'Flordaprince' (EMBRAPA, 2010). No Uruguai, foi avaliado e recomendado pelo INIA (registro INASE em 2019), é de colheita precoce (1 até 15 de dezembro), polpa amarela e caroço parcialmente aderido à polpa, baixa acidez e bom potencial de tamanho de fruto (PISANO et al., 2018). 'INIA Santa Lucía' (Figura 1B) foi a última cultivar lançada (janeiro 2021) pelo INIA, originada do cruzamento entre 'Fayette' e 'Rich Lady', a sua colheita é desde o 10 até 20 de janeiro, apresenta polpa amarela e caroço aderido à polpa, muito boa coloração vermelha em toda a superfície, excelente sabor, produtividade e sanidade (DINI; PISANO, 2021).



**Figura 1** - Frutos de pessegueiro (A) 'BRS Rubimel' e (B) 'INIA Santa Lucía', e seleções de nectarineira (C) INIA 14.13-90 e (D) INIA 17.01-110.

Entre as criações do INIA, podem-se destacar sete seleções de pessegueiros e sete de nectarineiras. Estas, encontram-se em diferentes estados de avanço: pré-seleções, em módulos de observação, ou em módulos de validação (seleções avançadas). A seleção INIA 341 é de colheita muito precoce (2 até 14 de novembro), apresenta muito boa adaptação climática, bom sabor e atratividade. A seleção 09.28-25 é de colheita precoce (10-20 dezembro), polpa amarela, caroço livre, bom sabor e produtividade. A seleção INIA 17.01-75 inicia sua colheita ao final do ano (a partir de 24 de dezembro a 5 de janeiro), seus frutos possuem polpa amarela, caroço livre, baixa acidez e boa atratividade. A seleção INIA 11.09-11, é da mesma progênie que a cultivar INIA Santa Lucía, apresentando características muito similares, porém a colheita inicia em 29 de dezembro até 10 de janeiro. A seleção INIA 10.03-48, apresenta sua colheita a fins de janeiro e início de fevereiro, contém frutos amarelos de bom sabor e tamanho. A seleção INIA 17.01-94 apresenta sua colheita no início de fevereiro, possui polpa branca, boa firmeza, sabor doce e sem acidez, apresentando-se como uma boa opção para o cultivo no Uruguai visando a exportação da fruta in natura para o mercado brasileiro. A seleção conhecida como Pavía Stam, provavelmente de origem local, derivada de alguma outra cultivar do tipo "Pavía", é de colheita tardia (25 de fevereiro até 7 de março), apresenta frutos grandes, boa produtividade e com baixa susceptibilidade a bacteriose.

Quanto às nectarineiras, podem-se mencionar duas seleções INIA, que apresentam forma chata (platerinas): INIA 14.13-90 (Figura 1C) e INIA 14.13-91. Ambas são muito parecidas, possuem frutos de polpa amarela e sabor muito doce, com alto conteúdo de açúcar (13 até 15° Brix), baixa acidez, tamanho médio a pequeno, sendo sua colheita entre o fim de ano e início de janeiro. Logo, destacam-se outras quatro nectarineiras, a seleção INIA 17.01-20, de colheita entre 15 e 25 de janeiro, frutos de polpa amarela, caroço livre da polpa e muito atrativa (100% coloração vermelha). A seleção INIA 10.03-43 com colheita no final de janeiro, frutos de polpa amarela, bom tamanho, sabor e coloração vermelha. A seleção INIA 12.13-37 é colhida entre 25 de janeiro e 5 de fevereiro, apresenta polpa amarela, bom sabor, tamanho e coloração dos frutos. A seleção INIA 17.01-110, com colheita no início de fevereiro, possui polpa amarela, caroço livre, bom sabor e produtividade (Figura 1D). A seleção INIA 14.06-44, possui colheita tardia (10-20 de fevereiro), polpa amarela, bom tamanho e sabor.

Às seleções do INIA, somam-se a seleção de pessegueiro GVU Tiké, que proximamente será uma nova cultivar já que se encontra em processo de registro no INASE, apresenta a sua colheita no início de fevereiro, com fruto grande, polpa amarela e caroço livre.

### **Ameixeira japonesa**

As cultivares Gulfbeauty e Gulfblaze são de baixo requerimento de frio invernal, adaptadas ao norte e sul do Uruguai e possuem colheita precoce. Amadurecem entre o final de outubro e o início de novembro na região norte, e entre a metade e final de novembro na região sul. São originárias da Universidade de Florida (USA), e foram avaliadas e recomendadas pelo INIA Las Brujas entre os anos 2012 e 2019 (PISANO et al., 2015).

O viveiro Gerardo Bruzzone, começou um trabalho onde semeou caroços de uma cultivar própria chamada Rosa Nativa, obtendo mais de 400 “seedlings” por polinização livre. Destes indivíduos se pré-selecionaram aproximadamente 10%, logo INIA estabeleceu um acordo de trabalho onde se avaliaram os materiais em conjunto. Deste acordo de trabalho, entre os anos 2018 e 2020, lançou-se cinco novas cultivares da Série INIA GB: INIA GB Aldeana, INIA GB Monarca (Figura 2A), INIA GB Promesa (Figura 2B), INIA GB Serrana e INIA GB Canora (DINI et al., 2020).



**Figura 2** - Frutos de (A) 'INIA GB Monarca', (B) 'INIA GB Promesa', (C) 'INIA Reyna Mary', e (D) seleção INIA GB 7.

Em janeiro de 2020, INIA lançou a primeira cultivar inteiramente resultante do programa de melhoramento do INIA, chamada INIA Reyna Mary (Figura 2C). Foi produto de uma polinização livre da cultivar Leticia, apresentando muito bom tamanho de frutos (média mais de 100g), bom sabor (similar a Santa Rosa), polpa amarela que se torna vermelha à medida que avança a maturação e possui bom potencial de conservação pós-colheita (DINI et al., 2020).

Na Tabela 1 se resumem as principais características destas cultivares e da Seleção INIA GB 7 (Figura 2D), esta ameixeira que é outro dos genótipos avaliados no acordo de trabalho com o viveiro Gerardo Bruzzone. Apresenta muito boas características do fruto e floração muito precoce (final de agosto),

sendo que poucas cultivares comerciais apresentam a floração tão precoce, levando a problemas de pegamento de frutos e produtividade.

**Tabela 1** - Últimas seis cultivares de ameixeira recomendadas pelo INIA e a seleção INIA GB 7.

Genótipo	Cor da pele	Cor da polpa	Data de colheita
INIA GB Aldeana	Vermelho-rosa	Amarela	Fins novembro
INIA GB Monarca	Vermelho-violáceo	Amarela	Início dezembro
INIA GB Promesa	Vermelho escuro	Amarela	20-30 dezembro
INIA GB Serrana	Vermelho-violáceo	Vermelha	Início janeiro
INIA GB Canora	Vermelho-violáceo	Amarela	10-20 janeiro
INIA Reyna Mary	Vermelho escuro	Amarela/vermelho	15-25 janeiro
INIA GB 7	Vermelho-violáceo	Amarela/vermelho	Início fevereiro

## CONCLUSÃO

A reconversão varietal e a demanda dos produtores por mais e melhores cultivares é constante, sendo importante continuar ofertando-lhes opções para a substituição de cultivares obsoletas ou que ocupem algum espaço onde existam faltantes de fruta in natura para o mercado local. Com as novas cultivares e seleções geradas pelo INIA, são colocadas à disposição dos produtores novas opções de pessegueiro e de ameixeira japonesa, possibilitando ampliar o calendário de colheita e a diversidade quanto a características de fruto para oferecer aos consumidores.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao INIA Uruguai pelo suporte financeiro do projeto intitulado “Mejoramiento genético en fruticultura para una producción saludable y sustentable”, a todos os funcionários e técnicos do “Programa Nacional de Investigación en Producción Frutícola” do INIA Las Brujas e a todos os produtores que colaboram com módulos de observação e validação.

## REFERÊNCIAS

DINI, M.; PISANO, J.; ZOPPOLO, R. Nuevos cultivares de ciruelo japonés disponibles para la fruticultura uruguaya. Revista INIA, Montevideo: INIA, n.60, p.66-70, 2020.

DINI, M.; PISANO, J. 'INIA Santa Lucía': nuevo cultivar de duraznero creado por INIA. Revista INIA, Montevideo: INIA, n.64, p.63-67, 2021.

EMBRAPA (Embrapa Clima Temperado, Embrapa Transferência de Tecnologia. Cultivar de pessegueiro Rubimel. Brasília: Embrapa, 2010. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/54902/1/folder-maria.do.carmo-rubimel-071010.pdf>. 2010. Acesso em: 5 fev. 2022.

INASE Uruguay. Registro Nacional de cultivares. Montevideo: INASE. Disponível em: <https://www.inase.uy/EvaluacionRegistro/RNC-RPC.aspx?v=y>. 2022. Acesso em: 5 fev. 2022.

PISANO, J.; DÁVILA, J.; SORIA, J. 'Gulfblaze': Nuevo cultivar de ciruelo japonés para la zona norte de Uruguay. Montevideo: INIA. Disponivel em:  
[http://www.inia.uy/Documentos/P%C3%BABlicos/INIA%20Salto%20Grande/2015/2015\\_11\\_12\\_Jornada\\_Ciruelo/cultivar\\_ciruelo.pdf](http://www.inia.uy/Documentos/P%C3%BABlicos/INIA%20Salto%20Grande/2015/2015_11_12_Jornada_Ciruelo/cultivar_ciruelo.pdf). 2015. Acceso em: 5 fev. 2022.

PISANO, J.; DINI, M.; ZOPPOLO, R. 'BRS Rubimel': nuevo cultivar de duraznero temprano de pulpa amarilla para consumo en fresco. Revista INIA, Montevideo: INIA, n.55, p.24-30, 2018.

SORIA, J.; PISANO, J. Variedades de duraznero y nectarina para el Uruguay. In: Soria, J. (ed.) Manual del duraznero; La planta y la cosecha. Boletín de divulgación INIA, Montevideo: INIA, n.108, p.85-163, 2014.

# BLOSSOM BLIGHT RESISTANCE IN PEACH: PHENOTYPING AND ANTIOXIDANTS CONTENT IN PETALS

Maximiliano Dini <sup>1</sup>; Maria do Carmo Bassols Raseira <sup>2</sup>; Priscila Monalisa Marchi <sup>3</sup>; Rodrigo Cezar Franzon <sup>2</sup>; Bernardo Ueno <sup>2</sup>; Marcia Vizzotto <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA). Programa Nacional de Investigación en Producción Frutícola. Estación Experimental Wilson Ferreira Aldunate, Regional INIA Las Brujas. Rincón del Colorado, Canelones, Uruguay; <sup>2</sup> Embrapa Clima Temperado, Pelotas, Rio Grande do Sul, Brazil; <sup>3</sup> Faculdade Santo Ângelo, Santo Ângelo, Rio Grande do Sul, Brazil

## INTRODUÇÃO

Brown rot is a serious disease in all peach production areas of Southern Brazil. Growers are usually aware of the losses that this disease can cause when it affects the fruits. However, a considerable loss can happen even before, during the blooming period. *Monilinia fructicola* (causal agent of the brown rot) can seriously affect the blossoms, which is known as blossom blight. Thus, breeding programs are searching for brown rot resistance in the fruits but also blossom blight resistance, since some previous work stated that they are not correlated (WAGNER JÚNIOR, 2003). The plant resistance to pathogens may be due to structural and/or biochemical mechanisms, either constitutive or induced.

The aim of this work was to adjust a protocol to perform the phenotyping of the susceptibility to blossom blight in the peach, as well as to estimate the content of phenolic compounds, anthocyanins, and antioxidant activity in the petals of the flowers, testing their correlation with the incidence and severity to blossom blight.

## MATERIAL E MÉTODOS

The study was divided in two parts, the first one refers to the adjustment of the phenotyping technique, and the second one refers to the quantification of phenolic compounds, anthocyanins and antioxidant activity and their correlation with the susceptibility to blossom blight.

### Phenotyping for blossom blight resistance

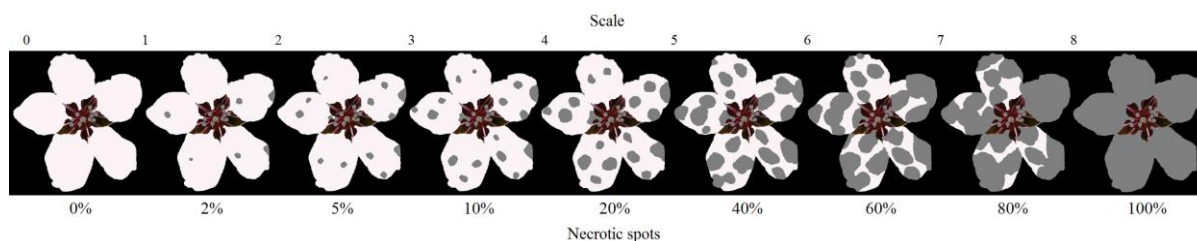
The experiment was arranged in a randomized complete block split-split plot design, with the four conidia concentrations of *M. fructicola* (CC) (0, 400, 4.000 e 40.000 conidia mL<sup>-1</sup>) as the plot; two phenological flower stages (PFS) (balloon and open flower stages), the subplot; and the four peach genotypes with showy flowers (Gen) ('Bolinha', 'Eragil', 'Ônix' and Conserva 1526), the sub-subplot.

For testing the reaction to blossom blight, it was used the technique of detached flowers, cited by Fabiane (2011), as the most efficient technique for this purpose. The flowers with no damage and pathogen-associated symptoms were then chosen at the balloon and open stages, stages 4 and 5, respectively (CHAPMAN; CATLIN, 1976).

Plastic boxes (50 × 35 × 10 cm) with phenolic foam (Green-up<sup>®</sup>) previously washed in running water for 30 minutes were used, and in each cell of the foam (2.5 × 2.5 × 3.8 cm), one flower with a small portion of the twig was fixed. The inoculation was done by spraying, using a fine droplet sprayer. The volume of sprayed suspension was adjusted using water-sensitive cards, aiming at the correct flower's coverage. The four CCs were chosen based on the average number of conidia that would reach each flower. The boxes contained four blocks (replicates) of 10 flowers of the four genotypes 160 flowers per box. The volume of the conidial suspension used was 0.8 mL per box, considering that 400 conidia per mL correspond to approximately 2 conidia per flower, 4,000 conidia per mL to 20 conidia per flower, and 40,000 conidia per mL to 200 conidia per flower.

The fungus isolates, inoculum preparation, inoculation form and incubation conditions were described by Dini et al. (2021) but the *M. fructicola* suspension was adjusted for the different concentrations of conidia used.

The incidence and severity of blossom blight were evaluated at 72, 96 and 120 hours after inoculation (hai), and the flowers with necrotic spots in the petals were considered as infected. The severity was evaluated according to the scale (Figure 1).



**Figure 1** - Scale used for the evaluation of infection and severity of blossom blight on artificially inoculated peach flowers with spray.

The blossom blight incidence and severity data were transformed using  $\arcsin \sqrt{x}$  and  $\sqrt{x}$ , respectively. They were then subjected to analysis of variance (ANOVA), and the means were compared with Tukey test ( $p \leq 0.05$ ).

### **Phenolic compounds, anthocyanins and antioxidant activity in petals of the peach blossom**

The experiment was in a completely randomized design, where each of the four peach genotypes ('Bolinha', 'Eragil', 'Ônix' e Conserva 1526) was considered as a treatment. For the phenolic compounds extraction and antioxidant activity determination, in each sample was added 14 mL methanol, and 13 mL of ethanol acidified with hydrochloric acid (85:15, 95% ethanol: 1.5N HCl), for the anthocyanin extraction. Total phenolic compounds were quantified based on the method adapted by Swain and Hillis (1959). The concentration of total phenolic compounds was calculated and expressed in mg Chlorogenic acid equivalent per 100 g of tissue (mg CAE 100 g<sup>-1</sup>).

The total anthocyanins content was quantified by the method adapted from Fuleki and Francis (1968). Cyanidin 3-glucoside was used as the standard for the calibration curve and the results were expressed as mg Cyanidin 3-glucoside equivalent per 100g of tissue (mg C3GE 100g<sup>-1</sup>).

The total antioxidant activity was estimated by the technique adapted by Brand-Williams et al. (1995) using the stable radical, 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH). Trolox was used as standard for the calibration curve and the results were expressed in  $\mu\text{g}$  Trolox equivalent per g of tissue ( $\mu\text{g TE g}^{-1}$ ).

The quantified values for phenolic compounds, anthocyanins and antioxidant activity were submitted to ANOVA and the means were compared using Tukey's test ( $p \leq 0.05$ ). These values were also submitted to the Spearman's correlation analysis, with the values referring to the incidence and severity of *M. fructicola* obtained from the previous experiment.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **Phenotyping for blossom blight resistance**

There was no interaction between the three studied factors (CC, PFS and Gen) for incidence and severity of brown rot in any of the evaluations performed (72, 96 and 120 hai). Concerning the double interactions, it is emphasized that the CC  $\times$  Gen interaction was highly significant ( $p \leq 0.001$ ) for the two parameters and in the three evaluation periods (hai).

Results showed that the concentration of 40,000 conidia mL<sup>-1</sup> was too high and did not allow the differentiation among the studied genotypes. However, when the concentrations of 400 and 4,000 conidia mL<sup>-1</sup> were used, it was possible to significantly differentiate two groups, a group of lower susceptibility ('Bolinha' and 'Eragil'), and another group with higher susceptibility to blossom blight ('Onix' and Conserva 1526), in the three evaluations (72, 96 and 120 hai)

In reference to disease severity, significant differences were found regardless of the concentration, except when no inoculum was used (0 conidia mL<sup>-1</sup>) was used.

When the concentrations of 400 and 4,000 conidia mL<sup>-1</sup> were used, it was possible to significantly differentiate up to three levels among the tested genotypes in the evaluations performed at 96 and 120 hai. With 4,000 conidia mL<sup>-1</sup> and, in the evaluation at 96 hai, 'Bolinha' and 'Eragil' presented less severity of blossom blight, followed by 'Onyx' and finally Conserva 1526. In the evaluation at 120 hai, 'Bolinha' presented lower severity, followed by 'Eragil', and finally 'Onix' and Conserva 1526, the latter two being significantly different from 'Bolinha' but not from 'Eragil'.

When the CC x PFS interaction was analyzed, it was observed that in the concentrations of 0, 400 and 4000 conidia mL<sup>-1</sup> there were significant differences between the two phenological flower stages, with the balloon stage presenting a lower incidence.

Regarding the severity parameter, the three evaluations showed significant differences. Mainly due to the effect of the genotype not to the PFS. In most cases the cultivar Bolinha presented the lowest severities and the selection Conserva 1526 the highest.

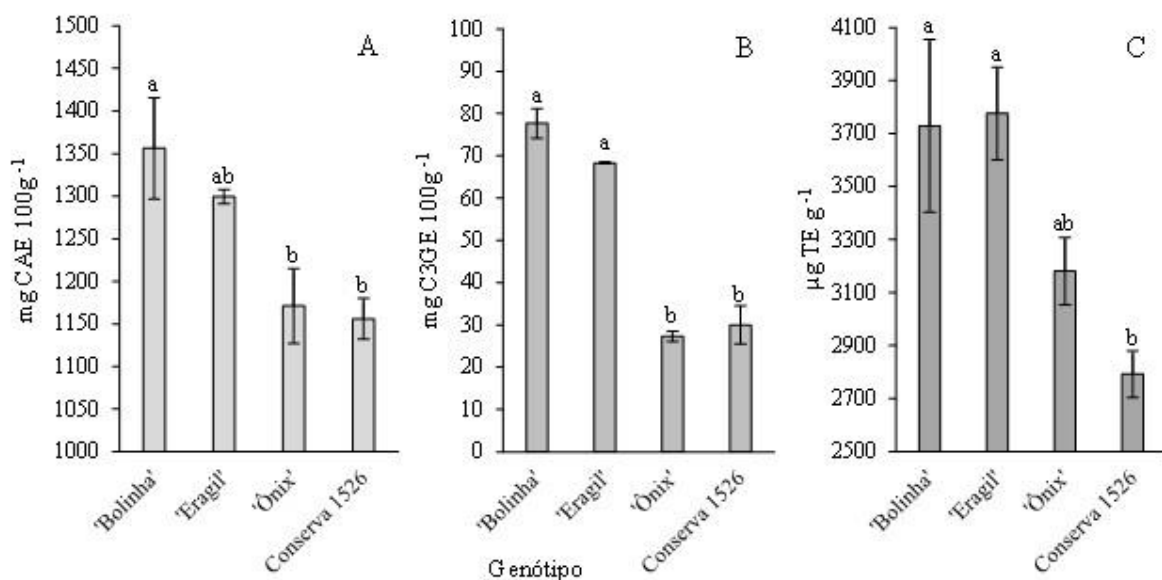
The severity of the disease presented significant differences when evaluated at 120 hai, due to the CC factor. Comparing the two PFS, it was only significant in the Eragil cultivar, presenting a higher incidence in open flower PFS (93.13%) compared to the balloon stage (85.24%), eventhough, both were very high.

Phenolic compounds, anthocyanins and antioxidante activity in petals of the peach blossom

The four tested genotypes presented variability regarding the total content of phenolic compounds, anthocyanins and antioxidant activity in its flower petals. The phenolic compounds content was higher in the cultivar Bolinha, with an average of 1356.0 mg CAE 100 g<sup>-1</sup>, without presenting significant differences with 'Eragil' (1299.5 mg CAE 100 g<sup>-1</sup>). 'Onix' e Conserva 1526 presented the lowest mean values, with 1171.1 and 1155.9 mg CAE 100 g<sup>-1</sup> respectively. These last two genotypes also did not present significant differences with 'Eragil' (Figure 2A).

For the anthocyanin content, the cultivars Bolinha and Eragil presented the highest averages, 77.7 e 68.3 mg C3GE 100g<sup>-1</sup>, respectively. The four genotypes have showy flowers but differ in the intensity of the pink color of their petals, being 'Bolinha' and 'Eragil' darker than 'Onyx' and Conserva 1526, which was confirmed by the difference in the anthocyanins content found (Figure 2B).

The antioxidant activity estimates were higher in Eragil Bolinha and Onyx cultivars (3775.0, 3729.1 and 3180.3 µg TE g<sup>-1</sup>, respectively), however, 'Onix' did not differ in relation to Conserva 1526 (Figure 2C).



**Figure 2** - Means of total phenolic compounds (A) expressed as mg Chlorogenic acid equivalent per 100 g of tissue (mg CAE 100 g<sup>-1</sup>), total anthocyanins (B) expressed as mg Cyanidin 3-glucoside equivalent per 100 g of tissue (mg C3GE 100g<sup>-1</sup>), and total antioxidant activity (C) expressed as µg Trolox equivalent per g of tissue (µg TE g<sup>-1</sup>) of the flower petals of four peach genotypes. Columns with the same letter do not differ by the Tukey test ( $p < 0.05$ ); the bars represent the standard error.

All correlations between incidence and severity of blossom blight and antioxidant compounds in the petals were negative.

## CONCLUSÃO

In summary, based on the results of this study, it is suggested as a protocol for the phenotyping of blossom blight, the use between 400 to 4,000 conidia mL<sup>-1</sup>, with flowers in the balloon stage and/or open flowers, and make the evaluations preferably at 96 hai.

Results indicated also that an indirect selection to the sensibility to blossom bight can be made. Selecting for high levels of phenolic compounds, anthocyanins and/or antioxidant activity in flower petals, the susceptibility to blossom blight can be reduced. This is of great importance for peach breeding programs, especially where blossom blight is a problem and, as we all know, genetic resistance is the best alternative to face the disease. A much faster phenotyping may also be suggested, based on the intensity of the pink color of the petals, but this hypothesis has to be proven in studies with a higher number of genotypes and evaluation in several harvest seasons.

## AGRADECIMENTOS

This research was funded by Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brazil (CAPES), through the first author's doctoral scholarship. The authors thank Embrapa Clima Temperado staff, especially the laboratory assistant Everton Pederzoli for the support in this experiment.

## REFERÊNCIAS

CHAPMAN P.J., CATLIN G.A. Growth stages in fruit trees - from dormant to fruit set. New York's Food and Life Sciences Bulletin, Geneva: Cornell University, n.58, 11p. 1976. 11p.



BRAND-WILLIAMS W., CUVELIER M.E., BERSET C. Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. *Lebensm Wiss Technol*, v.28, n.1, p.25-30, 1995.

DINI M., RASEIRA M.C.B., UENO B. Blossom blight resistance in peach: heritability and segregation in progenies from reciprocal crosses. *Ceres*, v.68, n.6, p.555-563, 2021.

FABIANE K.C. Reação de pessegueiros a *Monilinia fructicola* (Wint.) Honey e sua relação com componentes bioquímicos. 130 p. Dissertação (Mestrado). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2011.

FULEKI T., FRANCIS F.J. Quantitative methods for anthocyanins. Extraction and determination of total anthocyanin in cranberries. *Journal of Food Science.*, v.33, n.1, p.72-77, 1968.

SWAIN T., HILLIS W.E. The phenolic constituents of *Prunus domestica* I. The quantitative analysis of phenolic constituents. *Journal Science of Food Agriculture*, v.10, n.1, p.63-68, 1959.

WAGNER JÚNIOR A. Avaliação de germoplasma de pessegueiro, quanto à reação à *Monilinia fructicola* (Wint.) Honey. 62 p. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2003.

# Pomáceas

# RALEIO QUÍMICO DE MACIEIRAS FUJI PELA APLICAÇÃO DE METAMITRON E 6-BENZILADENINA

André Berner Armbrust<sup>1</sup>; Augusto Schütz Ferreira ; Alberto Ramos Luz<sup>1</sup>; Leo Rufato<sup>1</sup>; Pricila Santos da Silva ; Aike Anneliese Kretzschmar<sup>1</sup>

<sup>1</sup> CENTRO DE CIÊNCIAS AGROVETERINÁRIAS - UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA

## INTRODUÇÃO

Na produção de maçãs, o raleio de frutos é uma prática indispensável tanto para garantir a máxima qualidade e maior quantidade de frutos com peso e tamanho de melhor aceitação comercial, bem como evitar alternância de produção por esgotamento de reservas ou desequilíbrio hormonal. O raleio químico é considerado mais promissor que o raleio manual, porque é uma operação rápida e permite tanto o raleio de flores quanto de frutos no momento certo, garantindo melhor qualidade dos frutos e principalmente reduzindo significativamente os custos de mão-de-obra.

Metamitron tem sido estudado como raleante em macieiras por causar inibição temporária da fotossíntese pela inibição no fotossistema II, reduzindo as taxas de transporte de elétrons em até 60% (MCARTNEY; OBERMILLER, 2012). Esta tecnologia ainda não é encontrada comercialmente no Brasil, porém já é utilizado de forma eficiente em pomares de macieiras nos Estados Unidos e Europa. No entanto, McCartney e Obermiller (2014) descrevem a possibilidade de queda excessiva de frutos, dependendo da fase fenológica e concentração utilizada. Além disso, o genótipo e as condições climáticas influenciam diretamente nas respostas dos raleantes químicos, portanto, deve ser testado para cada região específica (PETRI et al., 2013). O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de metamitron e 6-benziladenina no raleio químico de macieiras ‘Fuji Mishima’ enxertadas sobre ‘Maruba’ com interenxerto de ‘M.9’ nas condições edafoclimáticas de Painei – SC.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado em pomar comercial com a cultivar Fuji Mishima enxertada em ‘Maruba’ com interenxerto de ‘M.9’ durante a safra 2019/20. O pomar foi implantado em 2005, na densidade de 1144 plantas por hectare (1,9 m x 4,6 m) no município de Painei – SC, com altitude de aproximadamente 1257 m. Utilizou-se como tratamentos: 1) Testemunha sem raleante; 2) raleio manual (E); 3) Metamitron (Met.) 165 g ha<sup>-1</sup> (A); 4) Met. 248 g ha<sup>-1</sup> (A); 5) Met. 248 g ha<sup>-1</sup> (B); 6) Met. 248 g ha<sup>-1</sup> (A) + 248 g ha<sup>-1</sup> (B); 7) Met. 330 g ha<sup>-1</sup> (A); 8) Met. 330 g ha<sup>-1</sup> (B); 9) Met. 330 g ha<sup>-1</sup> (A) + 248 g ha<sup>-1</sup> (B); 10) 6 Benziladenina (6BA) 90 g ha<sup>-1</sup> (A) e 11) 6BA 90 g ha<sup>-1</sup> (B), sendo A – queda das pétalas; B - frutos com 8-10 mm de diâmetro; E - frutos de 20 - 25 mm. Como fonte de metamitron utilizou-se o produto Brevis<sup>®</sup> e de 6BA o produto Maxcel<sup>®</sup>. Para as aplicações, utilizou-se um pulverizador costal motorizado com volume de calda equivalente à 1000 L ha<sup>-1</sup>.

O raleio manual foi realizado conforme indicação da empresa para o talhão cujo se encontrava o experimento. Deixou-se apenas 1 fruto por inflorescência com o objetivo de obter em torno de 204 frutos por planta e em torno de 34 t ha<sup>-1</sup>, a fim de favorecer a maior formação de frutos acima de 70 mm de diâmetro.

Avaliou-se a frutificação efetiva, o número total de frutos por planta e massa fresca de frutos por planta, massa fresca média de frutos e produtividade estimada. Em uma amostra de 50 frutos por parcela avaliou-se a incidência e severidade de *russeting*, bem como o diâmetro de frutos. Na floração do ciclo seguinte à pulverização, avaliou-se a porcentagem de retorno floral em uma amostra de cem estruturas por unidade experimental. Utilizou-se delineamento em blocos casualizados, com quatro blocos e três plantas por parcela, sendo a planta central avaliada e as laterais consideradas bordadura. Os dados foram submetidos à análise de variância e quando significativos foram submetidos ao teste de Scott Knott a 5% de probabilidade de erro.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

De forma geral, as condições climáticas durante o florescimento foram favoráveis à frutificação das macieiras Fuji Mishima na área de estudo, confirmando o histórico de elevada frutificação efetiva e dificuldade de raleio de forma química. No período de florescimento, considerado crítico ao processo de polinização, fecundação e definição da frutificação efetiva, houve poucos dias chuvosos, porém, com bons volumes diários (10-30 mm), muitos dias com elevada radiação solar (20-28 MJ m<sup>-2</sup> dia<sup>-1</sup>) e temperaturas entre 10 e 25°C, sem ocorrência de geadas.

Os dados referentes ao efeito dos diferentes tratamentos sobre a frutificação da macieira ‘Fuji Mishima’ encontram-se nas Tabelas 1 e 2. Não houve diferença estatística para queda geral de frutos, mas existem diferenças no número de frutos fixados por inflorescência e produção por planta. O tratamento de Met. 248 g ha<sup>-1</sup> aplicado desde a queda de pétalas até frutos com 8-10 mm, aumentou a porcentagem de frutos com um ou dois frutos por inflorescência e reduziu a fixação de mais de três frutos por inflorescência, podendo reduzir o custo com mão de obra para o raleio manual, já que se objetiva deixar apenas um ou dois frutos por inflorescência.

Com exceção da aplicação da dose mais baixa de Met. (165 g ha<sup>-1</sup>) e da aplicação de Met. 330 g ha<sup>-1</sup> com frutos de 8-10 mm, com a aplicação de metamitron, independente da dose e momento de aplicação, houve redução do número de frutos comparado com a testemunha. O tratamento que mais se aproximou do objetivo de 204 frutos por planta, foi Met. 248 g ha<sup>-1</sup> aplicado em queda de pétalas, porém sem diferir estatisticamente dos demais tratamentos com metamitron (exceto Met. 330 g ha<sup>-1</sup> com frutos de 8-10 mm) e 6BA 90 g ha<sup>-1</sup> com frutos de 8-10 mm. Apenas houve raleio excessivo de frutos com a aplicação de Met. 330 g ha<sup>-1</sup> em queda de pétalas combinado com Met. 248 g ha<sup>-1</sup> em frutos entre 8 e 10 mm, evidenciando que aplicações isoladas das doses testadas (165 a 330 g ha<sup>-1</sup>) em queda de pétalas não causaram sobre raleio.

De acordo com Nieto (2019), metamitron é uma ferramenta eficaz para raleio químico em macieiras, mas que sua eficiência varia de acordo com vários fatores como cultivar, dose e número de aplicações, estágio fenológico e principalmente pelas condições climáticas. O mesmo autor descreve que só houve raleio efetivo com metamitron em situações em que as condições climáticas eram favoráveis, ou seja, com períodos nublados e menor radiação previamente e dois dias depois da aplicação, independente da dose utilizada e se realizado uma ou duas aplicações. Esta condição ideal ocorreu neste estudo durante a primeira aplicação na fase de queda de pétalas, fazendo com que houvesse maior efeito raleante nos tratamentos realizados neste período.

Não foram observadas diferenças estatísticas para diâmetro (mm) e massa fresca de frutos (g), desta forma, verifica-se potencial de maior frutificação sem comprometer o tamanho e massa de frutos mesmo com insuficiente regime hídrico registrado nesta safra. O baixo volume de chuvas durante o ciclo vegetativo prejudicou acentuadamente o crescimento dos frutos, onde em torno de 60 % dos frutos não ultrapassaram 70 mm de diâmetro, porém nenhum fruto menor que 55 mm foi observado. Estes resultados contrariam os obtidos por Nieto (2019), onde descreve aumento no tamanho de frutos com a redução da produção pelo uso de metamitron.

**Tabela 1** – Queda geral de frutos e porcentagem de frutificação em cada tipo de estrutura de macieiras ‘Fuji Mishima’ submetidas à aplicação de raleantes químicos em Painei – SC, durante a safra 2019/20.

Tratamentos (doses em g ha <sup>-1</sup> )		% de frutificação efetiva em cada tipo de estrutura									
		Queda geral		Um fruto		Dois frutos		Um + dois frutos		Três ou mais frutos	
1	Sem raleante	77	ns	26	ns	31	b	57	b	43	b

2	Raleio manual (E)	73	37	49	a	85	a	15	a
3	Met. 165 (A)	67	25	38	b	63	b	37	b
4	Met. 248 (A)	71	31	41	a	72	a	28	a
5	Met. 248 (B)	81	32	44	a	76	a	24	a
6	Met. 248 (A) + 248 (B)	68	33	43	a	76	a	24	a
7	Met. 330 (A)	72	29	33	b	62	b	38	b
8	Met. 330 (B)	79	33	35	b	68	b	32	b
9	Met. 330 (A) + 248 (B)	80	28	38	b	65	b	35	b
10	6BA 90 (A)	55	26	35	b	61	b	39	b
11	6BA 90 (B)	83	31	38	b	68	b	32	b
C.V. (%)		8,5	15,8	7,3		6,5		14,9	

Letras diferentes na coluna diferem entre si pelo teste de Scott Knott à 5% de probabilidade de erro. ns – não significativo. A – queda de pétalas; B - frutos com 8-10 mm de diâmetro; E - frutos com 20-25 mm de diâmetro.

**Tabela 2** – Número de frutos por planta, porcentagem de frutos em relação à testemunha e ao objetivo e produtividade estimada de macieiras ‘Fuji Mishima’ submetidas à aplicação de raleantes químicos em Painei – SC, durante a safra 2019/20.

Tratamentos (doses em g ha <sup>-1</sup> )	Nº frutos planta <sup>-1</sup>	% de frutos				Produtividade (t ha <sup>-1</sup> )		
		vs controle		vs objetivo (204 frutos)				
1 Sem raleante	294	b	100	b	144	b	46,1	b
2 Raleio manual (E)	222	a	75	a	109	a	34,0	a
3 Met. 165 (A)	320	b	109	b	157	b	49,5	b
4 Met. 248 (A)	217	a	74	a	106	a	37,0	a
5 Met. 248 (B)	258	a	88	a	127	a	49,2	b
6 Met. 248 (A) + 248 (B)	247	a	84	a	121	a	45,3	b
7 Met. 330 (A)	263	a	89	a	129	a	43,1	b
8 Met. 330 (B)	312	b	106	b	153	b	48,3	b
9 Met. 330 (A) + 248 (B)	182	a	62	a	89	a	32,6	a
10 6BA 90 (A)	409	c	139	c	201	c	67,8	c
11 6BA 90 (B)	240	a	81	a	118	a	33,9	a
C.V. (%)		20,0	9,9		33,5		18,4	

Letras diferentes na coluna diferem entre si pelo teste de Scott Knott à 5% de probabilidade de erro. ns – não significativo. A – queda de pétalas; B - frutos com 8-10 mm de diâmetro; E - frutos com 20-25 mm de diâmetro.

Nenhum dos tratamentos influenciou a incidência e severidade de *russetting*, bem como não causaram sintomas de fitotoxidez. As plantas tratadas com Met. apresentaram taxa de florescimento na safra seguinte similar às formas tradicionais de raleio, apresentando entre 63 e 75 % de retorno floral. Apenas as plantas tratadas com Met. 248 g ha<sup>-1</sup> (A) apresentaram valores superiores de retorno floral (81%), estas mesmas plantas produziram em média 217 frutos por planta, sendo o tratamento que atingiu o mais próximo do raleio desejado. Por outro lado, houve tratamentos que causaram raleio excessivo e apresentaram retorno floral igual aos tratamentos que proporcionaram raleio insuficiente de frutos. As plantas sem raleio apresentaram redução na taxa de retorno floral, apresentando apenas 56 % das estruturas com inflorescências

## CONCLUSÃO

Nas condições do estudo, a aplicação de Met. 248 g ha<sup>-1</sup> desde a queda de pétalas até frutos com 8-10 mm, apresentaram os melhores resultados, através do aumento da porcentagem de cachos com um ou dois frutos, pela redução de cachos com três ou mais frutos, e por proporcionarem as maiores produtividades.

Os produtos testados não influenciaram a incidência e severidade de *russetting*, e não causaram sintomas de fitotoxidez, bem como apresentam taxa de florescimento na safra seguinte similar ao raleio manual e superior às plantas não raleadas

## AGRADECIMENTOS

À empresa ADAMA pelo fornecimento dos produtos, à empresa HIRAGAMI por disponibilizar o pomar, à CAPES, CNPQ e FAPESC pela concessão de bolsas de pesquisa aos autores.

## REFERÊNCIAS

MCARTNEY, S.J.; OBERMILLER, J.D. Use of 1-aminocyclopropane carboxylic acid and metamidron for delayed thinning of apple fruit. Horticultural Science, Alexandria, v.47, n.11, p.1612-1616, 2012.

MCARTNEY, S.J.; OBERMILLER, J.D. Use of shading and the psII inhibitor metamidron to investigate the relationship between carbohydrate balance and chemical thinner activity in apples. Acta Horticulturae, The Hague, v.1042, p.27-31, 2014.

NIETO, L.G. Metamidrona, una nueva herramienta para optimizar el aclareo químico en manzano. Tesis (PhD. en Ciencia y Tecnología Agraria y Alimentaria). Universidad de Lleida, España. 163 p.

PETRI, J.L.; HAWERROTH, F.J.; LEITE, G.B. COUTO, M. Raleio químico em macieiras 'Fuji Suprema' e 'Lisgala'. Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, v.35, n.1, p.170-182, 2013.

# EFEITO DE AGENTES BIOLÓGICOS NA ABSORÇÃO DA RADIAÇÃO FOTOSSINTETICAMENTE ATIVA E BROTAÇÃO DE PEREIRAS

Allison John de Sousa <sup>1</sup>; Carine Rusin <sup>1</sup>; Marcos Paulo Bertolini da Silva <sup>1</sup>; Karla Siebert Sapelli <sup>1</sup>; Maria Isabel Pelegrini <sup>1</sup>; Renato Vasconcelos Botelho <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Estadual do Centro-Oeste, Campus Cedeteg, Guarapuava PR

## INTRODUÇÃO

A fruticultura é uma atividade de grande importância para o agronegócio brasileiro, porém, há um grande potencial de expansão, pois o país ainda não é autossuficiente na produção de algumas culturas, como a pera (FELDBERG et al., 2010). Os entraves para expansão da cultura estão relacionados com problemas de vigor de plantas, porta-enxertos, abortamento floral, insuficiência de frio hibernal, falta de cultivares adaptadas às condições edafoclimáticas e problemas com doenças. (FACHINELLO et al., 2011).

Procurando minimizar os danos causado pelas doenças na cultura a utilização de agentes biológicos, com o *Trichoderma* spp, e *Bacillus* spp. vêm sendo apresentada como alternativa no controle de doenças e também como promotor de crescimento das plantas. Pois, isolados de *Trichoderma* apresentam potencial como estimuladores do crescimento vegetal, por estarem relacionado à produção de substâncias análogas a hormônios vegetais, como as auxinas. Além disso, promovem a solubilização de fosfato e outros minerais, colocando-os disponíveis para as plantas. Também, o controle de doenças foliares pelo *Bacillus* spp. auxilia na manutenção dos processos fotossintéticos da planta (MONTE; BETTIOL; HERMOSA, 2019).

Portanto, este trabalho teve como objetivo avaliar a eficiência de agentes de controle biológicos no desenvolvimento vegetativo de pereiras.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no pomar agroecológico, na área experimental campus CEDETEG da Universidade Estadual do Centro-Oeste – UNICENTRO em Guarapuava – PR. Para essa pesquisa, utilizou-se as cultivares de pereira cv. Rocha e a polinizadora cv. Santa Maria, enxertadas sobre o porta-enxerto marmeleiro 'CP', no espaçamento de 0,8 x 3,5 m, conduzidas em sistema líder central. O delineamento experimental foi em blocos casualizados com 3 tratamentos, tendo seis repetições e parcelas constituídas por quatro plantas. Os tratamentos realizados foram: Testemunha (água), *Trichoderma harzianum* (Ecotrich®) na dosagem de 0,5 g L<sup>-1</sup> e *Bacillus subtilis* (Serenade®) na dosagem de 4 mL L<sup>-1</sup>, aplicados via foliar com auxílio de um pulverizador costal elétrico com volume de pulverização de 300 L ha<sup>-1</sup>.

Para a avaliação da brotação, foram marcados 4 ramos do ano por planta, nos quais foram realizadas contagens iniciais das gemas, após início da brotação foram feitas contagens semanais das gemas brotadas até a estabilização da brotação. Considerando o início da brotação (IB) com 5% das gemas brotadas e a brotação máxima com 80% das gemas brotadas (BM).

A absorção da radiação fotossinteticamente ativa (RFA) foi medida com um sensor de RFA (Decacon devices – Pro Check), realizando-se uma medição acima do dossel de cada planta e 3 medições abaixo do dossel. A radiação solar fotossinteticamente ativa (RFA) absorvida (%) foi obtida pela equação proposta por Szeicz(1974) e a RFA transmitida e refletida foram calculadas pelas equações de Souza et al. (2004): Os dados foram coletados em 3 períodos, espaçados por 30 dias, iniciando-se em 12 de dezembro de 2019.

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância, e as médias comparadas pelo teste de Student-Newman-Keuls ao nível de 5% probabilidade, através do programa estatístico Sisvar (FERREIRA, 2014).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve diferença estatística para a avaliação de brotação em 4 DAIB (dias após o início da brotação) e 14 DAIB, porém houve interferência dos tratamentos nas demais datas (Tabela 1). Na primeira avaliação (0 DAIB) a brotação para o tratamento testemunha foi superior aos demais. Na segunda (7 DAIB) e quarta (21 DAIB) avaliação, os resultados foram semelhantes. Para esses períodos, a testemunha e a aplicação de *B. subtilis* apresentaram brotação superior ao tratamento com *T. harzianum* e não diferiram estatisticamente entre si. Os dados apresentados não corroboram com Pommurugan, e Baby (2007), pois verificaram que o uso de agentes de controle biológico aumentou a brotação de gemas.

A somatória de horas de frio foi de 139 horas abaixo de 7,2°C para o ano de 2019 segundo os dados do Instituto de Desenvolvimento Rural do Paraná (IAPAR). Segundo Kretzschmar et al. (2011), as pereiras cv. Rocha necessitam de mais de 750 horas abaixo de 7,2°C para quebra de dormência das gemas, justificando a desuniformidade e baixa brotação para a safra de 2019/2020.

**Tabela 1** - Brotação (%) em ramos de pereira cv. Rocha submetidas ao uso de agentes biológicos. Guarapuava-PR, 2019/2020.

Tratamento	0 DAIB	7DAIB	14DAIB	21 DAIB	30 DAIB
Testemunha	14,99 a	46,13 a	53,12 <sup>ns</sup>	55,67 a	56,15 <sup>ns</sup>
<i>Trichodermaharzianum</i>	9,69 b	40,97 b	49,61	46,38 b	54,24
<i>Bacillus subtilis</i>	10,08 b	45,48 a	52,56	53 a	54,45

\*Letras iguais não diferem entre si na coluna a 5% de probabilidade pelo teste Student-Newman-Keuls. ns = não significativo. DAIB = dias após o início da brotação.

Houve diferença estatística para RFA absorvida nos três períodos de avaliação (Tabela 2). Na primeira coleta de dados, a porcentagem de RFA absorvida foi superior em plantas tratadas com *B. subtilis* quando comparadas com aquelas tratadas com *T. harzianum*, porém não diferiram estatisticamente da testemunha. No segundo período, a testemunha apresentou os menores valores para o parâmetro. Na terceira avaliação, o tratamento com *B. subtilis* fez com que a plantas absorvessem maior porcentagem de RFA.

Considera-se que a quantidade de RFA absorvida seja proporcional a fotossíntese líquida e a produção de fitomassa. Além disso, a incidência de doenças foliares reduz a área foliar da cultura e a capacidade de interceptação, absorção e uso da radiação solar, fator que pode explicar o maior valor de RFA absorvida com o uso de *B. subtilis* como agente biológico de controle de doenças (DALMAGO; FERNANDES; SANTOS, 2019).

**Tabela 2** - Radiação fotossinteticamente ativa absorvida (RFA) (%) de pereiras cv. Rocha submetidas ao uso de agentes biológicos. Guarapuava-PR, 2019/2020.

Tratamento	RFA absorvida (%)		
	1ª avaliação	2ª avaliação	3ª avaliação



Testemunha	79,22 ab	67,18 c	57,49 b
<i>Trichoderma harzianum</i>	75,2 b	75,25 a	59,77 b
<i>Bacillus subtilis</i>	85,52 a	73,74 b	67,34 a

\*Letras iguais não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste Student-Newman-Keuls. ns = não significativo.

## CONCLUSÃO

Os resultados apresentados indicam que os agentes biológicos não influenciaram na brotação de gemas de pereiras cv. Rocha para a área de estudo. O uso de agentes biológicos influenciou na radiação fotossinteticamente ativa absorvida (RFA), mantendo maior área foliar em pereiras cv. Rocha.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a CAPES pela bolsa de estudos do primeiro autor.

## REFERÊNCIAS

DALMAGO, G. A.; FERNANDES, J. M. C.; SANTOS, G. B. **Influência do controle de doenças fúngicas sobre a eficiência de interceptação e uso da radiação solar**. . In: REUNIÃO DA COMISSÃO BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO E TRITICALE. Passo Fundo: 2019.

FACHINELLO, J. C. et al. Situação e perspectivas da fruticultura de clima temperado no Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 33, n. spe1, p. 109–120, 2011.

FELDBERG, N. P. et al. Propagação vegetativa de porta-enxertos de pereira por estacas semi-lenhosas. **Revista Ceres**, v. 57, n. 6, p. 810–816, 2010.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a Guide for its Bootstrap procedures in multiple comparisons. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 38, n. 2, p. 109–112, 2014.

KRETZSCHMAR, A. A. et al. Chilling requirement for dormancy bud break in european pear. **Acta Horticulturae**, n. 909, p. 85–88, 2011.

MONTE, E.; BETTIOL, W.; HERMOSA, R. Trichoderma e seus mecanismos de ação para o controle de doenças de plantas. In: **Trichoderma: uso na agricultura**. 1. ed. Brasília, DF: Embrapa: Meyer, M.C; MAZARO. S. M; SILVA, J.C., 2019. p. 538.

PONMURUGAN, P.; BABY, U. I. Evaluation of fungicides and biocontrol agents against Phomopsis canker of tea under field conditions. **Australasian Plant Pathology**, v. 36, n. 1, p. 68, 2007.

SOUZA, M. J. H. et al. Absorção da radiação solar fotossinteticamente ativa pela limeira ácida ‘Tahiti’ sob diferentes condições de déficit hídrico1. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, v. 12, p. 47–255, 2004.

SZEICZ, G. Solar radiation in crop canopies. **Journal Applied Ecology**, v. 11, n. Oxford, p. 1117–1156, 1974.

# AVALIAÇÃO DO CONTROLE QUÍMICO DE PLANTAS DANINHAS EM ESTÁGIO AVANÇADO DE DESENVOLVIMENTO EM POMARES DE MACIEIRA NO PLANALTO SUL CATARINENSE

Marcelo Goulart Souza <sup>1</sup>; Zilmar da Silva Souza <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidade do Estado de Santa Catarina - CAV/UEDESC; <sup>2</sup> Estação Experimental de São Joaquim - EPAGRI

## INTRODUÇÃO

A cultura da macieira é uma importante atividade econômica nas regiões de altitude no Sul do Brasil, onde as condições meteorológicas são favoráveis ao desenvolvimento das plantas, a produção e a qualidade comercial dos frutos. Em Santa Catarina, a região do Planalto Sul Catarinense é a principal região produtora que se caracteriza pelo clima temperado úmido de altitude, classificado como Cfb (Köppen) (PANDOLFO et al., 2002). A macieira é uma cultura com alto valor agregado, alto custo de produção e muito exigente em tecnologias para a obtenção de altas produtividades e lucratividade. As plantas daninhas (PD) podem ocasionar perdas em termos produtivos, competindo por recursos naturais e dificultando o controle fitossanitário (MACIEL et al., 2010). A recomendação técnica para o controle das PD em pomares relaciona a eficácia de controle em função de doses a serem aplicadas e o estágio de desenvolvimento das PD. Dessa forma, o objetivo desse trabalho foi de avaliar a eficácia do controle químico de PD em estágio avançado de desenvolvimento com diferentes formulações de herbicidas recomendadas para a cultura da macieira.

## MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi realizado na safra 2020/21, no período de 28/11/2020 a 09/01/2021, em um pomar comercial, da cultivar Fuji, com manejo convencional de PD. O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso onde foram avaliados oito tratamentos e cinco repetições com parcelas de 3,00 x 6,00 m<sup>2</sup>. Os tratamentos instalados foram: testemunha sem controle, testemunha capinada e formulações dos herbicidas glyphosate, glyphosate + clethodim, glufosinate, diquat, saflufenacil + clethodim e glyphosate (15 dias antes) com posterior aplicação de indaziflam, utilizando as dosagens recomendadas de cada herbicida para a cultura da macieira e com taxa de aplicação de 300 L ha<sup>-1</sup>. As PD predominantes no ensaio foram *Bidens spp* e *Lolium multiflorum* no estágio fenológico de início no florescimento com altura de 20 a 80 cm, porém havia outras espécies em menor proporção e mais baixas. As avaliações visuais de eficiência de controle foram realizadas semanalmente entre 7 e 42 dias após aplicação (DAA) utilizando a escala conceitual proposta pela Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas (SBCPD, 1995), sendo que o controle satisfatório de PD é superior a 80% (>80%). Após o período de avaliação, os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para o controle geral de PD foi observado que aos 21 DAA houve controle >80% nos tratamentos com glyphosate, glyphosate + clethodim, glufosinate, diquat e glyphosate + indaziflam (Tabela 1). A aplicação de indaziflam após o secamento da vegetação com glyphosate em solo nu e a testemunha capinada foram os tratamentos com controle superior a 80% durante todo o período de avaliação, devido a ação em pré-emergência do indaziflam e o prolongado efeito residual. Os tratamentos com glyphosate + clethodim, glufosinate e diquat foram efetivos nas avaliações aos 21 DAA e 28 DAA, sendo que aos 35 DAA observou-se valores abaixo de 80%, em virtude de rebrotas ou a presença de novos fluxos de PD nesses tratamentos. (Tabela 1). A aplicação de glyphosate somente só foi efetivo na avaliação aos 21 DAA, em vista da presença de *Lolium multiflorum* com resistência a esse herbicida e ao novo fluxo de PD proporcionado pelo espaço deixado pelas plantas dessecadas (Tabela 1). O tratamento com saflufenacil + clethodim não foi eficiente em todas as avaliações nas doses

utilizadas (Tabela 1). O diquat foi efetivo desde a primeira avaliação aos 7 DAA, em vista do rápido dessecamento das partes atingidas das PD, sendo um herbicida de contato e com mecanismo de ação que promove imediatos e visíveis efeitos (Tabela 1), mas a partir dos 28 DAA reduziu o efeito em vista de rebrotas de algumas PD e ao novo fluxo de PD estabelecido. Por fim, a formulação glyphosate obteve controle >80% apenas em 21 DAA. Para formulação combinada de glyphosate + clethodim, houve controle >80% no período de 21 DAA a 28 DAA. As formulações de glyphosate isolada e combinada com clethodim apresentam diferenças apenas em 28 DAA, indicando a ausência de biótipos de *Lolium multiflorum* resistentes ao glyphosate na área.

**Tabela 1** - Eficiência de controle (%) aos 7, 14, 21, 28, 35 e 42 dias após a aplicação do herbicida. São Joaquim, SC, 2022.

N	Tratamento	Dose (pc ha <sup>-1</sup> )	7 DAA	14 DAA	21 DAA	28 DAA	35 DAA	42 DAA
1	Testemunha	-	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a
2	Capina	-	<b>100,00 c</b>	<b>100,00 d</b>	<b>100,00 d</b>	<b>100,00 e</b>	<b>100,00 d</b>	<b>100,00 d</b>
3	Glyphosate	3,00 kg	55,00 b	66,00 bc	<b>81,00 c</b>	76,00 c	74,00 c	64,00 c
4	Glyphosate + Clethodim	3,00 kg + 0,45 L	60,00 b	69,00 bc	<b>84,00 c</b>	<b>81,00 cd</b>	76,00 c	70,00 c
5	Glufosinate	2,00 L	60,00 b	75,00 c	<b>80,00 c</b>	<b>82,00 cd</b>	70,00 c	58,00 c
6	Diquat	2,00 L	<b>88,00 c</b>	<b>90,00 d</b>	<b>89,00 cd</b>	<b>83,00 cd</b>	72,00 c	61,00 c
7	Saflufenacil + Clethodim	70,00 g + 0,45 L	55,00 b	57,00 b	52,00 b	52,00 b	39,00 b	36,00 b
8	Glyphosate e Indaziflam	3,00 kg e 0,20 L	<b>97,00 c</b>	<b>97,00 d</b>	<b>98,20 d</b>	<b>97,20 de</b>	<b>96,80 d</b>	<b>96,20 d</b>

Médias seguidas de pelo menos uma mesma letra, não difere entre si pelo teste de Tukey ( $p > 0,05$ ).

## CONCLUSÃO

Portanto, para o controle de PD em estágios avançado de desenvolvimento as doses dos herbicidas recomendadas para a cultura da macieira, proporcionam diferentes efeitos e com períodos de controle diferenciados, sendo que esse resultado pode ser ajustado em cada situação de comunidade infestante e nível de desenvolvimento de PD em pomares de macieira.

## REFERÊNCIAS

MACIEL, C.D.G.; POLETINI, J.P.; OLIVEIRA NETO, A.M.; GUERRA, N.; JUSTINIANO, W. **Levantamento fitossociológico de plantas daninhas em cafezal orgânico**. Bragantia: Campinas. SP, v.69, n.3, p.631-636, 2010.

PANDOLFO, C.; BRAGA, H.J.; SILVA JR., V.P.; MASSIGNAM, A.M.; PEREIRA, E.S.; THOMÉ, V.M.R.; VALCI, F.V. **Atlas climatológico digital do Estado de Santa Catarina**. Florianópolis: Epagri, 2002. CD-Rom.

SOCIEDADE BRASILEIRA DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS. **Procedimentos para instalação, avaliação e análise de experimentos com herbicidas**. Londrina: 1995. 42 p.

# QUALIDADE DA SIDRA EM FUNÇÃO DE DIFERENTES MÉTODOS DE EXTRAÇÃO E LEVEDURAS

Ketlin Schneider <sup>1</sup>; Cristina Lindner Ferreira <sup>1</sup>; Luciano Picolotto <sup>1</sup>; Roger Vinícius Konkel <sup>1</sup>; Evelyn França Pereira <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal de Santa Catarina

## INTRODUÇÃO

A produção brasileira de maçã é destinada à comercialização de frutas in natura. Maçãs que apresentam algumas deformidades são desclassificadas, mas podem ser utilizadas no processamento industrial para a elaboração de fermentados, dentre outros. Desta forma o que poderia ser um descarte com custo negativo passa a ter um valor agregado ao ser usado como subproduto, ou mesmo como matéria prima (CARVALHO, 2009). O baixo valor desse descarte evoca por alternativas para sua valorização como a elaboração de sidra (SUGUINO, 2012).

A sidra é uma bebida fermentada alcoólica que tem como principal ingrediente o suco concentrado e fresco da maçã. O processo de fermentação de frutas consiste em transformar os açúcares presentes na fruta em álcool, para isso se obtém o suco da fruta in natura, que acrescentando a levedura, resultará na bebida alcoólica e fermentada (MOREIRA; RIGHETTI et al., 2019). A sidra é uma bebida alcoólica nobre, rica em vitaminas e minerais, mas pouco difundida ao paladar brasileiro, porém é uma bebida de próspero incremento no valor comercial (PALOMAR, 2006).

Para sua produção Carvalho (2009) cita diferentes processos de elaboração, dentre eles o “Champenoise”. O processo de fermentação ocorre na garrafa de expedição para o consumo em mistura a leveduras e outros produtos (SAVI, 2014). No entanto, os mesmos autores mencionam que o tipo de levedura influencia a qualidade e o uso de leveduras locais selecionadas adequadamente podem ser mais competitivas. A forma de extração também pode ser variável utilizando diferentes tecnologias, muitas vezes pouco acessíveis em pequenas escalas de produção.

Neste contexto, o objetivo do presente trabalho foi avaliar a qualidade das propriedades sensoriais e químicas da sidra em função de diferentes métodos de extração e tipos de leveduras.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC, Campus Curitibanos, no município de Curitibanos - SC, localizada na latitude 27°16'44" S e longitude 50°34'57" O e altitude de 987 m de altitude. No presente trabalho foram utilizadas maçãs da cultivar Royal Gala armazenadas em câmara de refrigeração a 2°C durante 45 dias. Inicialmente, foi realizada a higienização das frutas com solução de hipoclorito de sódio a 1% por 15 minutos. Posteriormente as maçãs foram lavadas em água corrente, cortadas e destinadas a dois métodos de extração do mosto, a partir da centrifugação dos frutos e da panela-suqueira. No experimento foram adicionadas e avaliadas duas leveduras: Fermol Premier Cru e fermento biológico (Fleischmann) na proporção de 0,1g de fermento/kg de mosto produzido.

O primeiro método de extração consiste na obtenção do suco integral de maçã através da centrifugação realizada com centrífuga de frutas (Juicer Walita). Neste caso a extração do mosto foi através da panela-suqueira (22 kg) de material inox pelo método de arraste de vapor (RIZZON et al., 1998). Após a extração, o mosto foi acondicionado em fermentadores de vidro (12 litros) mantidos em temperatura ambiente com baixa luminosidade até atingir a densidade de 1 g.L<sup>-1</sup>.

Antecedendo o envase o mosto foi resfriado em câmara de refrigeração a 2°C durante 15 minutos. Em seguida adicionou-se o metabissulfito de potássio, na dosagem de 10 mL/L. Posteriormente realizou-se o envase em garrafas de 300 mL, estas foram lacradas com tampas metálicas com auxílio

de um tampador de garrafas manual. O mosto já envasado, foi acondicionado em ambiente com temperatura controlada de 21°C, pelo período de 15 dias. Durante o período de sete dias as garrafas foram acometidas ao processo de remuage.

As variáveis analisadas foram: Acidez volátil (AV), extrato seco e teor alcoólico (PREGNOLATO, 1985). Ambas as variáveis foram analisadas entre o período de 24/03/21 a 20/05/21.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, com fatorial (2x2), com duas formas de extração do mosto (centrífuga e panela-suqueira) e dois tipos de leveduras, totalizando com três repetições e uma garrafa por repetição. Os dados referentes às cultivares foram submetidos à análise da variância pelo teste F e, quando significativos, foram submetidos à comparação entre as médias pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. As análises foram realizadas utilizando-se o software estatístico WinStat (MACHADO; CONCEIÇÃO, 2003).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em todas as variáveis avaliadas ocorreu interação entre os fatores forma de extração e tipo de levedura. Na acidez volátil observaram-se os maiores valores quando o mosto foi extraído com a suqueira, independente da levedura utilizada os valores foram superior a 3,0 meq.L<sup>-1</sup>. O tipo de levedura também influenciou a acidez volátil, sendo o maior verificado quando utilizado a levedura *Saccharomyces cerevisiae* (Tabela 1), concordando com Suguino (2012) o qual destaca que a cepa de levedura afeta o perfil volátil de sidra. No atual trabalho em ambos os fatores avaliados os valores de acidez volátil ficaram dentro dos limites previstos na instrução normativa n° 19 de 2020 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA).

No extrato seco total os maiores valores foram 3,91 e 3,43 m/V, o primeiro referente a suqueira combinado com a levedura *Saccharomyces cerevisiae* e o segundo para a combinação centrífuga e levedura Fermol Premier Cru (Tabela 1). Já Alberti et al. (2016) verificaram em sidra de origem experimental teores entre 1,0 a 1,4 g/100mL e 6,01 e 10,03 g/100mL em sidras comerciais, essa diferença foi atribuída a adição de compostos, como a sacarose acionado neste último grupo.

Para o teor alcoólico o valor mais elevado (11,16 meq.L<sup>-1</sup>) foi verificado quando se utilizou a forma de extração pela centrífuga e com uso da levedura Fermol Premier Cru o que não atendeu a instrução normativa n° 19 de 2020 do MAPA que prevê valores entre 4 e 8 meq.L<sup>-1</sup>. O teor alcoólico nos demais tratamentos variou entre 6,0 e 6,5 %, dentro portando do padrão estabelecido pela normativa acima e são similares aos 7% verificados em sidra caseira produzida por Moreira e Righetti et al. (2019). Observou-se ainda que o uso da suqueira manteve os valores do teor alcoólico sem diferença significativa, independente da levedura utilizada. E por fim o uso da levedura *Saccharomyces cerevisiae* mantém os teores alcoólico sem diferença significativa, independente da forma de extração (Tabela 1). Segundo Savi (2014) o que irá determinar a escolha correta das linhagens de leveduras é o produto que será elaborado e as características que se deseja obter.

**Tabela 1** - Acidez volátil, extrato seco total e teor alcóólico em sidra. UFSC, Curitibanos-SC, 2021.

Variável	Forma de extração	Tipo de Levedura		C.V. (%)
		<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	Fermol Premier Cru	
Acidez volátil (meq.L <sup>-1</sup> )	Suqueira	3,70 aA*	3,16 aB	4,79
	Centrífuga	1,73 bA	1,53 bA	
Extrato seco total (m/V)	Suqueira	3,91 aA	1,64 bB	13,26

	Centrífuga	1,92 bB	3,43 aA	
Teor alcoólico	Suqueira	6,43 aA	5,77 bA	12,23
(% v/v)	Centrífuga	6,55 aB	11,16 aA	

\* Médias seguidas de letra distinta, minúscula na coluna para forma de extração do mosto, diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Quanto a forma de extração do mosto o atual trabalho sinalizou para modificações na qualidade da sidra. Segundo Savi (2014) há uma complexa microbiota natural no mosto da maçã representada por linhagens de leveduras que atuam no processo fermentativo. A sua dinâmica populacional depende de fatores como o processo empregado. Estes fatores poderão modificar a metabolismo fermentativo das leveduras podendo assim afetar a qualidade da sidra em aspectos como os álcoois e outros voláteis.

## CONCLUSÃO

A qualidade da sidra produzida depende do processo de elaboração utilizado, destacando a forma de extração do mosto e leveduras utilizadas.

## REFERÊNCIAS

- ALBERTI, A.; ZIELINSKI, A.A.F.; BORTOLINI, D.G.; BENVENUTTI, L.; SILVA, E.T. DA; DUCATTI, C.; NOGUEIRA, A. Desvendando a composição da sidra brasileira por isótopos estáveis e análises físico-químicas. **Brazilian Journal of Food Research**, Campo Mourão, v. 7, n. 3, p. 133-149, 2016.
- CARVALHO, C. V. **Espumantes de maçã obtidos pelos processos asti, charmat e champenoise**. 112 f. Dissertação (Mestrado) Curso de Ciência e Tecnologia de Alimentos - Universidade Estadual de Ponta Grossa, UEPG, Ponta Grossa, 2009.
- MACHADO, A. A.; CONCEIÇÃO, A. R. WinStat. Sistema de análise estatística para Windows. Versão, v. 1, 2003.
- MAPA, **Instrução normativa nº 19, de 19 de março de 2020**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Brasília, 2020.
- MOREIRA I. F; RIGHETTI, J. S. In: XI EPCC, 11, 2019, Maringá - PR. **MÉTODO SIMPLES E NATURAL PARA PRODUÇÃO DE SIDRAS**. Maringá – PR: EPCC, 2019. Disponível em: <https://rdu.unicesumar.edu.br/bitstream/123456789/4221/1/INGRID%20FERNANDES%20MOREIRA.pdf>. Acesso em: 26 mai. 2021.
- PALOMAR, A. **La despensa de Hipócrates: Los poderes curativos de los alimentos**. 8 ed. Tafalla: Txalaparta, 2006. 352p.
- PREGNOLATO, W. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: Métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. 3.ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 1985. 533 p.
- RIZZON, L. A.; MANFROI, V.; MENEGUZZO, J. Elaboração de suco de uva na propriedade vitícola. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 1998. 22 p. Disponível em: Doc21.pdf (embrapa.br). Acesso em: 26 mai. 2021.

SAVI, C. C. **Elaboração de sidra pelo método champenoise utilizando leveduras livres e encapsuladas**. 89 f. Dissertação (Mestrado) Curso de Engenharia Química - Universidade Federal de Santa Catarina, UFSC, Florianópolis, 2014.

SUGUINO, W. A. **Desenvolvimento de tecnologias para estudos da produção de sidras de alta qualidade**. 86 f. Dissertação (Mestrado) Curso de Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Santa Catarina, UFSC, Florianópolis, 2012.

# SUSCETIBILIDADE DE PORTA-ENXERTOS E MUDAS DE MACIEIRAS MAXI GALA A INFECÇÃO POR *Colletotrichum fructicola*

André Novais Spadoa <sup>1</sup>; Rosa Maria Valdebenito Sanhuesa <sup>2</sup>; Vinicius Adão Bartinicki <sup>2</sup>; Josué Isac Peruchin <sup>3</sup>

<sup>1</sup> Universidade Estadual do Estado do Rio Grande Do Sul; <sup>2</sup> Proterra Engenharia Agrônômica Ltda; <sup>3</sup> Viveiros Sul Agroindustrial Ltda

## INTRODUÇÃO

A mancha foliar de *Glomerella* (MFG), é o principal desafio fitossanitário da cultura da macieira, é causada pelo complexo *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Penz. & Sacc, no qual *C. fructicola* ocorre em maior frequência, podendo ser causada também pelo complexo *C. acutatum* J.H. Simmonds (VELHO et al., 2015). Os sintomas iniciais são manchas irregulares e avermelhadas nas folhas que após tornam-se amarelo-acinzentadas, e com acérvulos escuros. Epidemias severas causam desfolha precoce, comprometendo a produtividade (VALDEBENITO-SANHUEZA et al, 2002).

Recentemente foram introduzidos no Brasil, os porta-enxertos (PE) anões ou semi-anões da série Geneva® (G.), desenvolvidos pela Universidade de Cornell, EUA. Dentre eles, os mais utilizados no país são os anões G.213, G.214 e G.41 e os semi-anões G.202, G.210 e G.814.

Os PE podem interferir na suscetibilidade da cultivar copa em relação a fitopatógenos (KORBA et al., 2002). Minuzzo et al. (2019) demonstraram que os PE podem ter diversos efeitos na suscetibilidade das maçãs ‘Maxi Gala’ à podridão olho de boi causada por *Neofabaea sp.*. No entanto, não se conhece a suscetibilidade dos materiais da série G. a *Colletotrichum sp.*, e do efeito deles na cultivar enxertada. Esta pesquisa visou avaliar a suscetibilidade dos PE da série Cornell Gêneva® e M.9, e da cv. Maxi Gala quando enxertada sobre os mesmos à *Colletotrichum sp.*

## MATERIAL E MÉTODOS

Dois experimentos foram desenvolvidos em condições controladas em casa de vegetação em Vacaria-RS, no ano de 2020. No experimento 1, as plantas foram desenvolvidas durante 3 meses em vasos. Os tratamentos foram os PE G.202, G.814, G.213 e M.9, este último considerado padrão. O delineamento foi inteiramente casualizado, cada tratamento com 4 repetições, sendo cada uma constituída de uma planta.

O experimento 2 foram utilizadas mudas da cv. Maxi Gala enxertadas sobre os PE G.213, G.202, G.814, G.214, G.210, G.41 e M.9. As plantas foram desenvolvidas por 3 meses em floreiras plásticas. O experimento teve delineamento inteiramente casualizado com 6 repetições, e uma planta por repetição. A inoculação das plantas, em ambos os testes, foi com o isolado M57 de *Colletotrichum fructicola*, foi cedido pela UFSM. O isolado foi multiplicado em BDA a 2% e partir dele obtido uma suspensão em água destilada esterilizada + 0,01% de Tween 80 de  $1 \times 10^5$  conídios.mL<sup>-1</sup>. As plantas foram aspergidas com o inóculo e incubadas por 48 horas com molhamento foliar contínuo a 20°C±2. Após esse período as plantas permaneceram entre 15 a 22°C.

O progresso da doença (AACP) foi obtido através da contagem de folhas doentes de cada planta, iniciado a partir dos primeiros sintomas e repetidas a cada 12h até 72h, conforme fórmula AACPD =  $\sum_{i=1}^n [(Y_{i+1} + Y_i)/2] * [(T_{i+1} - T_i)]$  descrita por SHANER e FINNEY (1977). Ao fim da última contagem, todas as folhas foram coletadas e avaliadas quanto a incidência (ID (%)) = (NFD/NTF) x 100, onde NFD = número de folhas doentes e NTF = número total de folhas avaliadas) e severidade da doença, determinada de acordo com escala diagramática (KOWATA et al., 2010). Os dados foram submetidos à análise de variância, e as médias de tratamentos foram comparadas pelo teste Scott-Knott (p<0,05) utilizando o programa SASM-Agri (CANTERI et al., 2001).



## RESULTADOS E DISCUSSÃO

No experimento 1 se verificou que todos os PE foram suscetíveis a infecção por *C. frutícola* (M57). Não se constatou relação entre o vigor do PE e a suscetibilidade ao patógeno. O PE anão G.213 e o semi-anão G.814 apresentaram menores incidências que o semi-anão G.202 e M.9. Não houve diferença significativa na severidade da doença (Tabela 1). Os dados obtidos não confirmam os resultados de Wang et al. (2017), que sugeriram que plantas vigorosas são mais suscetíveis aos ataques de patógenos.

**Tabela 1** - Incidência e severidade da mancha foliar de *Glomerella* (MFG) nos diferentes porta-enxertos inoculados com *Colletotrichum fructicola* M57. Vacaria RS, 2019-2020.

Porta- Enxerto	Incidência (%)	Severidade (%)
G.202	72,07 a	9,50 ns
G.814	57,77 b	10,37
G.213	66,35 b	14,50
M.9	78,89 a	11,87
<b>C.V. (%)</b>	<b>8,01</b>	<b>7,74</b>

<sup>1</sup> Médias de 4 repetições cada uma constituídas de uma planta. Dados seguidos por letras iguais não diferem entre si pelo teste Scott-Knott ( $P < 0,05$ ).

As plantas de ‘Maxi Gala’ quando enxertadas apresentaram menor incidência da doença sobre o M.9. A mesma cultivar copa enxertada nos G.213, G.814 e G.214 tiveram menor incidência que sobre os G.210, G.41 e G.202 (Tabela 2). A severidade da MFG foi maior com o uso de G.202, seguida pelas com G.210. Valores intermediários foram obtidos na ‘Maxi Gala’ sobre os G.41, G.214 e G.213, enquanto a menor severidade foi constatada na ‘Maxi Gala’ sobre o M.9 e G.814 (Tabela 2). O progresso da doença (AACPD) foi menor na cv Maxi Gala sobre o M.9; nos G.202; G.814 e G.213 o progresso foi intermediário, e nos G.210, G.41 e G.214 a doença teve maior progresso (Tabela 2).

**Tabela 2.** Experimento 2 - Incidência e severidade da mancha foliar de *Glomerella* nas mudas de macieiras cv. Maxi Gala em diferentes porta-enxertos. Vacaria-RS, 2019-2020.

Porta-enxerto/Tipo	Incidência (%)	Severidade	Progresso
G.210	89,14 a	39,33 b	438,40 a
G.41	93,63 a	28,10 c	530,00 a
G.214	77,63 b	27,50 c	548,66 a
G.202	95,05 a	65,91 a	373,33 b
G.814	65,41 b	17,66 d	444,66 b
G.213	76,29 b	33,08 c	367,33 b
M.9	46,27 c	21,41 d	188,60 c
<b>C.V. (%)</b>	<b>10,43</b>	<b>11,64</b>	<b>11,50</b>

<sup>1</sup>Médias de 6 repetições cada uma constituídas de uma planta. Dados seguidos por letras iguais são iguais entre si pelo teste de Scott-Knott ( $P < 0,05$ ).

A suscetibilidade dos PE da série Gêneva® a *C. fructicola* não foi citada previamente na literatura. Macedo (2020) quantificou na seiva de plantas sadias da cv. Maxi Gala diferentes concentrações de ácido salicílico e ácido jasmônico. Visto que fitormônios estão relacionados aos mecanismos de defesa das plantas (TAIZ; ZEIGER, 2017), a importância deles na relação porta-enxerto/copa/patógeno deverá ser esclarecida em estudos futuros.

## CONCLUSÃO

Os porta-enxertos M.9, G.213, G.814 e G.202 são suscetíveis à infecção por *Colletotrichum fructicola*, agente causal da mancha foliar de Glomerella.

A cv ‘Maxi Gala’ apresenta variação da incidência, severidade e progresso da Mancha Foliar de Glomerella quando enxertada em diferentes PE.

## AGRADECIMENTOS

Às empresas Viveiros Sul Agroindustrial e a Agropecuária Schio pelo suporte; aos Professores Marciel Stadnik e Fabiano Simões pela contribuição à pesquisa.

## REFERÊNCIAS

CANTERI, M. G.; ALTHAUS, R. A.; VIRGENS FILHO, J. S. das; GIGLIOTI, E. A.; GODOY, C. V. SASM-Agri - Sistema para análise e separação de médias em experimentos agrícolas pelos métodos Scott-Knott, Tukey e Duncan. Revista Brasileira de Agrocomputação, Ponta Grossa, v.1, n.2, p.18-24, dez. 2001.

KOWATA, L. S.; STRAPASSON, M.; CHALLIOL, M. A.; MAY-DE MIO, L. L. Glomerella leaf spot in apple: validation of proposed diagrammatic scale and efficiency of fungicides. Ciência Rural, Santa Maria, v. 40, n. 7, p. 1502-1508, 2010.

KORBA, J.; PATÁKOVÁ, K.; K?DELA.; V. Effect of Rootstock Clones on Fire Blight Susceptibility in Scion Apple Cultivars. Plant Protection Science, v. 38, n. 2, p.552-554, 2002.

MACEDO, TIAGO AFONSO DE. Validação de porta-enxertos de macieiras da série CG nas condições de Vacaria, RS / Tiago Afonso de Macedo. - Lages, 2018. 129 p.

MINUZZO, P.S.; SANHUEZA, R.M.V; DE MACEDO, T.A.; RUFATO, L; BARTNICKI, V.A. Efeito de porta-enxertos na suscetibilidade de maçãs ‘maxi gala’ e ‘fuji suprema’ à podridão “olho de boi”. Anais do XXVI Congresso Brasileiro de Fruticultura. Petrolina, 2019. p.1394-1397.

SCHEPER, R., WALTER, M., FISHER, B., JOHNSTON, S., CURNOW, T., AMPONSAH, N., ALSPACH, P., HEDDERLEY, D. Resistance of apple and pear rootstocks to *Neonectria ditissima* and their effect on scion susceptibility. New Zealand Plant Protection, v.70, p.324, 2017.

SHANER, G.; FINNEY, R. E. The effect of nitrogen fertilization on the expression of slow - mildewing resistance in Knox wheat. Phytopathology, St. Paul, v.67, n.8, p.1051-1056, 1977.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. Fisiologia e desenvolvimento vegetal. Tradução: Alexandra Antunes Mastroberti, .... et al.] ; revisão técnica: Paulo Luiz de Oliveira. – 6. ed. – Porto Alegre: Artmed, 2017. 858p.

VALDEBENITO-SANHUEZA, R. M.; BECKER, W.; BONETI, J. I. S. KATSURAYAMA, Y. Manejo das doenças de verão na produção integrada de maçã. Circular Técnica, Bento Gonçalves: EMBRAPA, v. 36, jun. 2002. p.11.

VELHO, A.C.; ALANIZ, S.; CASANOVA, L; MONDINO P.; STADNIK M.J. 2015. New insights into the characterization of Colletotrichum species associated with apple diseases in southern Brazil and Uruguay. Fungal Biology, v.119, p.229-244.

WANG, D.; PAJEROWSKA-MUKHTAR, K.; CULLER, A.H.; DONG, X. Salicylic acid inhibits pathogen growth in plants through repression of the auxin signaling pathway. Current Biology, v.17, n.20, 1784-1790, 2007.

# BROTAÇÃO E ÍNDICE RELATIVO DE CLOROFILA DE PEREIRAS EUROPEIAS SOBRE DIFERENTES PORTA-ENXERTOS

Karla Siebert Sapelli <sup>1</sup>; Renato Vasconcelos Botelho <sup>1</sup>; Fabiana Lustosa Azevedo <sup>1</sup>; Leo Rufato <sup>2</sup>; Laís Bonato <sup>3</sup>; Samuel Libani Santos <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Estadual do Centro-Oeste; <sup>2</sup> Universidade do Estado de Santa Catarina; <sup>3</sup> Universidade Federal do Paraná

## INTRODUÇÃO

A pereira é a única frutífera relevante, de clima temperado, cuja área de plantio ainda não está plenamente desenvolvida no Brasil deve-se à baixa produtividade e qualidade dos frutos, essencialmente devido à falta de cultivares adaptadas às condições climáticas do país, como a insuficiência de frio hibernal. (MACHADO, 2011). O aumento de áreas produtivas depende cada vez mais do surgimento de novas cultivares adaptadas, de pesquisas com o manejo de plantas para que assegurem a produção contínua destas espécies em climas frios (GALLON et al, 2017). Mundialmente, o melhoramento e seleção de novos porta-enxertos para pereiras (*Pyrus communis* L.) são objetivos importantes para a cultura.

Os porta enxertos OHxF tem origem norte-americana. OHxF 40, 51, 69, 87, 217, 282 e 333 são os principais porta-enxertos desta série. Vários estudos em diferentes países têm demonstrado grande variação de vigor e eficiência produtiva (EINHORN, 2013).

Sob esse prisma, o presente projeto busca avaliar o desempenho das pereiras europeias sobre diferentes porta-enxertos, sendo os híbridos da série Old Home x Farmingdale.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado no pomar do Departamento de Agronomia da Universidade Estadual do Centro-Oeste (UNICENTRO) no Campus Cedeteg, Guarapuava, Paraná. A área experimental foi preparada em julho de 2017, conforme as exigências culturais da pereira. As mudas foram fornecidas pela Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), Lajes– SC, transportadas para o município de Guarapuava e mantidas em câmara fria com temperatura média de  $7,2 \pm 2^{\circ}\text{C}$  até a data do plantio. O plantio foi realizado em 12 de setembro de 2017.

No experimento foi utilizado duas cultivares, Rocha e Santa Maria enxertadas sobre três diferentes porta-enxertos (OHxF 69, OHxF 87 e CAV 3). O delineamento utilizado foi em blocos casulizados com o esquema fatorial 2x3 (cultivares x porta-enxertos) com 4 repetições e 5 plantas por parcela experimental, o sistema de condução foi com um líder central com copa estreita, em espaldeira, com o espaçamento 4,0 x 1,2 m.

Durante o período de agosto de 2020 a julho de 2021 foram efetuadas as avaliações de índice SPAD e brotação (%). Os dados do teor relativo de clorofila (SPAD) foram determinados por meio de um clorofilômetro, modelo Minolta SPAD-502. Foram realizadas 4 medições por folha em 4 folhas por planta tendo um total de 8 folhas por parcela, iniciando-se 30 dias após a brotação total das plantas até o início da desfolha. Para a avaliação da brotação, foram realizadas contagens iniciais das gemas e posteriormente foram feitas contagens semanais das gemas brotadas até a estabilização da brotação, durante a primavera.

Os resultados foram submetidos à análise de variância (ANOVA), utilizando o software SISVAR 5.3 (FERREIRA, 2014) estudando a interação entre os fatores e quando significativa foram comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As brotações tiveram início em setembro estendendo-se até o mês de outubro/ novembro, quando ocorreu a estabilização do parâmetro.

Houve interação entre os fatores para o parâmetro de porcentagem de brotação aos 0 e 7 dias após início da brotação (Tabela 1). A cultivar Santa Maria apresentou maior porcentagem brotação sobre o porta-enxerto OHxF 69 quando comparada ao porta-enxerto Cav 3 na primeira avaliação, porém não houve diferença estatística 7 dias após o início da brotação. A cultivar Rocha não apresentou diferença estatística para o parâmetro com 0 e 7 dias após o início da brotação sobre os diferentes materiais avaliados.

Não houve diferença estatística para os porta-enxertos Cav 3 e OHxF 87 sob as diferentes cultivares copa. O porta-enxerto OHxF 69 apresentou maior porcentagem de brotação quando utilizado sob a cultivar copa Santa Maria aos 0 e 7 dias após início da brotação (Tabela 1).

**Tabela 1** - Brotação (%) e índice SPAD de pereiras cv Rocha e Santa Maria enxertadas em diferentes porta-enxertos. Guarapuava, PR, 2020.

Porta-enxerto	Cultivar copa							
	Brotação 1				Brotação			
	0 DAIB		7 DAIB		0 DAIB		7 DAIB	
	Santa Maria		Rocha		Santa Maria		Rocha	
Cav 3	1,011	Ab*	7,47	Aa	3,56	Aa	7,81	Aa
OHxF 69	12,14	Aa	3,81	Ba	13,03	Aa	3,81	Ba
OHxF 87	3,87	Aab	6,22	Aa	5,07	Aa	6,59	Aa
Cultivar	Brotação (%)		Brotação (%)		Brotação (%)		SPAD	
	14 DAIB		21 DAIB		28 DAIB		120 DAIB	
Santa Maria	18,29	b*	29,85	b	35,59	b	38,05	b
Rocha	48,24	a	60,17	a	65,75	a	41,33	a

\*Para brotação aos 0 e 7 DAIB as letras maiúsculas comparam as cultivares copa em cada porta-enxerto. As letras minúsculas comparam os porta-enxertos em cada cultivar. Letras iguais não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste t de Student para letras maiúsculas e pelo teste de Tukey para as letras minúsculas. Para brotação aos 14, 21 e 28 DAIB e índice SPAD 90 DAIB letras iguais não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste t de Student. DAIB = Dias após início da brotação.

Aos 14, 21 e 28 dias após início da brotação não houve interação copa x porta-enxerto, houve diferença estatística para as cultivares de copa, sendo a cv. Rocha apresentou as maiores porcentagens de brotação nos períodos de avaliação (Tabela 1). A compatibilidade entre cultivar copa e porta-enxerto influencia na translocação dos fotoassimilados via floema e xilema, afetando diretamente na brotação, floração e produção (PASSA et al., 2011). Dessa maneira, nota-se que os porta-enxertos Cav 3 e OHxF 87 em ambas cultivares não apresentaram bom desempenho.

A somatória de horas de frio foi de 211 horas abaixo de 7,2°C para o período de inverno ano de 2020 segundo os dados do Instituto de Desenvolvimento Rural do Paraná (IAPAR), não atendendo as necessidades da cultura, a qual necessita de um período de 300 a 600 horas de frio hibernal para atingir 50% de brotação (HUSSAIN et al., 2015)

As avaliações de índice SPAD aos 30 e 60 DAIB não diferiram estatisticamente entre si (dados não apresentados), porém, aos 120 DAIB a cultivar Rocha apresentou maior média para o parâmetro. O aumento do índice SPAD está relacionado ao aumento do teor de nutrientes foliares, assim como, da capacidade fotossintética da planta, refletindo diretamente na produção e qualidade dos frutos (BENATI et al., 2020).

## CONCLUSÃO

Constatou-se que a cultivar Santa Maria obteve melhor resposta quando combinada ao porta-enxerto OHxF 69, e a cultivar Rocha apresentou maior porcentagem de brotação (aos 14,21 e 28 dias após início da brotação). Aregião de Guarapuava não atende a necessidade de horas frio para o pleno desenvolvimento das pereiras, nesse contexto é notório a maior exigência da cultivar Santa Maria, assim a cultivar Rocha obteve melhor resposta sem a interação copa x porta-enxerto. Concordante a isso os dados de Spad ressaltam o desempenho da cultivar Rocha quando comparada a Santa Maria.

## AGRADECIMENTOS

À Capes e à Fundação Araucária pela concessão das bolsas.

## REFERÊNCIAS

FERREIRA, Daniel Furtado. Sisvar: a Guide for its Bootstrap procedures in multiple comparisons. **Ciência e agrotecnologia**, v. 38, n. 2, p. 109-112, 2014.

GALLON, Isaias; *et al.* **Desenvolvimento de Pereiras Frente ao Momento Atual do Agronegócio**. 2017. Tese (Pós-Graduação em Administração) - Universidade de Caxias do Sul, Campus Universitário de Vacaria, Rio Grande do Sul, Vacaria, 2017

HUSSAIN, S.; NIU, Q.; YANG, F.; HUSSAIN, N.; TENG, Y. **The Possible Role of Chilling in Floral and Vegetative Bud Dormancy Release in Pyrus Pyrifolia**. **Biologia Plantarum**, v. 59, n. 4, p. 726–734, dez. 2015.

MACHADO, Bruno Dalazen. **Aspectos vegetativos e produtivos de cultivares copa de pereira europeia com combinações de porta enxertos**. Lages, 2011. 82f.

PASA, M. dá S.; SCHMITZ, J. D.; BETEMPS, D. L. Situação e perspectivas da fruticultura de clima temperado no Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 33, n. spe1, p. 109–120, out. 2011.

BENATI, Jorge Atílio; NAVA, Gilberto; MAYER, Newton Alex. Spad index for diagnosis of nitrogen status in ‘Esmeralda’ peach. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 43, n. 1, 2021.

# RALEAMENTO QUÍMICO EM FLORAÇÃO E EM PÓS FLORAÇÃO NA MACIEIRA SCS443 ISADORA

Marcelo Couto <sup>1</sup>; Marcus Vinícius Kvitschal <sup>1</sup>; Thyana Lays Brancher <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina - Epagri / Estação Experimental de Caçador - EECd; <sup>2</sup> Universidade Federal de Lavras - UFLA

## INTRODUÇÃO

O raleamento de frutos é uma técnica importante, pois reduz o número de frutos por planta, melhorando significativamente a qualidade dos frutos remanescentes. Sendo assim, o raleamento químico pode ser adotado conjuntamente com o raleamento manual afim de reduzir o tempo demandado para realização dessa atividade, bem como os custos com mão de obra. Além disso, o raleamento químico possibilita a retirada do excesso de frutos, o ajuste da capacidade produtiva das plantas e, conseqüentemente, evitando a alternância de produção, pois a processo de indução floral ocorre simultaneamente com a fase de intensa divisão celular e crescimento inicial dos frutos (BANGERTH, 2006; FRANCESCOTTO, 2014). Quando muitos frutos se desenvolvem na planta simultaneamente, estes geralmente não adquirem o calibre e qualidade adequados no momento da colheita em decorrência da quantidade insuficiente de área foliar para suprir adequadamente a demanda de assimilados para o desenvolvimento dos frutos (WERTHEIM; WEBSTER, 2005). Além do consumo excessivo de reservas na planta, o número demasiado de frutos por planta pode determinar o aumento da concentração de giberelinas, produzidas pelas sementes, limitando a diferenciação floral, o que acarreta em uma baixa densidade de floração nos próximos ciclos (TROMP; WERTHEIM, 2005). Os produtos usados para o raleamento químico de frutos podem ser aplicados antes, durante ou após o florescimento. Contudo, devido as condições climáticas predominantes no sul do Brasil, a frutificação efetiva em plantas de macieira é muito variável de ano para ano e a adoção do raleamento químico durante a floração torna-se uma prática de maior risco para o produtor, pois só é possível avaliar a necessidade e a intensidade do raleamento após a fecundação das flores (PETRI et. al, 2016). Entre os raleantes químicos disponíveis para a cultura da macieira, se destacam o ácido naftaleno acético, o carbaryl, a benziladenina, a benziladenina + ácido giberélico (4+7), entre outros (BASAK, 2011; GREENE et. al, 1992; GREENE et. al, 1990; PETRI et. al, 2016; PETRI et. al, 2018; STERN, 2014). Segundo Robinson e Lakso (2004), os principais fatores que afetam a resposta das plantas aos raleantes químicos são a concentração de substâncias utilizadas, a temperatura, a luz e o diâmetro dos frutos. Além disso, o efeito dos raleantes químicos é dependente da interação entre genótipo e condições climáticas, devendo, deste modo, serem testados em cada região produtora. Corroborando com esses autores, Couto et al. (2020), relatam que algumas cultivares do programa de melhoramento genético de macieira da Epagri são de difícil raleamento com o uso de produtos químicos. Sendo assim, o objetivo do trabalho foi avaliar a influência da aplicação de raleantes químicos em floração e em pós floração sobre o desempenho produtivo na macieira ‘SCS443 Isadora’.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em pomar comercial localizado no município de Fraiburgo, SC (27° 03' 32,31"S; 50° 54' 20,51"O), durante o ciclo de 2020/2021. Foram utilizadas plantas da macieira ‘SCS443 Isadora’ conduzidas em líder central com sistema de tutoramento em densidade de plantio de 3.290 plantas ha<sup>-1</sup>, no espaçamento de 3,80 metros entre filas e de 0,80 metros entre plantas. O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso, com cinco tratamentos e oito repetições, compostas de uma planta, sendo utilizada duas plantas como bordadura entre as unidades experimentais. Os tratamentos consistiram de **T1**: controle – raleio manual em frutos com 20mm de diâmetro (20/10/2020); **T2**: Maxcel<sup>TM</sup> (4L ha<sup>-1</sup>) + Sevin 480 SC<sup>TM</sup> (2L ha<sup>-1</sup>) em frutos com 5mm a 8mm de diâmetro (01/10/2020); **T3**: Maxcel<sup>TM</sup> (4L ha<sup>-1</sup>) + Sevin 480 SC<sup>TM</sup> (2L ha<sup>-1</sup>) em frutos com 10mm a 15mm de diâmetro (07/10/2020); **T4**: Maxcel<sup>TM</sup> (4L ha<sup>-1</sup>) + Sevin 480 SC<sup>TM</sup> (2L ha<sup>-1</sup>) em

frutos maiores que 20mm de diâmetro (20/10/2020) e; **T5**: = **T2** + **T3** + **T4**. Vale salientar que entre os estádios fenológicos de botão rosado (F) e plena floração (F2) (24/09/20) foi aplicado em todas as plantas do experimento o produto Promalin® (1L ha<sup>-1</sup>). Todos os tratamentos foram aplicados com pulverizador costal motorizado com 25L de capacidade, contendo três bicos tipo leque D-S, sendo utilizado o volume médio de calda equivalente a 1.000L ha<sup>-1</sup>, sendo que todas as demais práticas culturais de manejo foram realizadas de acordo com recomendações do Sistema de produção para a cultura da macieira em Santa Catarina (SEZERINO, 2018). As variáveis avaliadas foram produção (kg planta<sup>-1</sup> e frutos planta<sup>-1</sup>), massa fresca média dos frutos (g), produtividade média estimada (t ha<sup>-1</sup>) e eficiência produtiva (kg cm<sup>-2</sup> e frutos cm<sup>-2</sup>). Os dados obtidos foram inicialmente submetidos à análise exploratória para verificação da homocedasticidade das variâncias pelo teste de Bartlett e normalidade dos dados pelo teste de Shapiro-Wilk. Após esse procedimento inicial, os dados foram submetidos à análise de variância (p≤0,05). Todas as análises estatísticas foram realizadas no software R (R, 2020).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O conjunto de dados atendeu os pressupostos da análise de variância, mas não se observou diferença significativa entre os tratamentos de raleamento de frutos para as variáveis avaliadas (Tabela 1).

**Tabela 1.** Produção, massa fresca média dos frutos, produtividade média estimada e eficiência produtiva da cultivar de macieira ‘Isadora’ em função dos diferentes tratamentos de raleamento de frutos (Caçador-SC, 2021).

Tratamentos	Produção		Massa fresca média dos frutos (g)	Produtividade média estimada (t ha <sup>-1</sup> )	Eficiência produtiva	
	(kg planta <sup>-1</sup> )	(frutos planta <sup>-1</sup> )			(kg cm <sup>-2</sup> )	(frutos cm <sup>-2</sup> )
<b>T1</b>	23,36	228,43	104,56	76,86	0,684	6,64
<b>T2</b>	26,07	225,29	104,79	85,77	0,693	5,62
<b>T3</b>	26,42	288,63	103,30	86,93	0,903	8,32
<b>T4</b>	28,03	336,80	88,88	92,21	0,814	7,33
<b>T5</b>	28,48	307,14	95,76	94,92	0,856	8,83
<b>CV (%)</b>	27,86	33,19	12,01	28,44	26,49	28,68
<b>Média</b>	26,53	274,09	99,13	87,34	0,789	7,47
<b>p (P≤0,05)</b>	0,846 <sup>ns</sup>	0,109 <sup>ns</sup>	0,120 <sup>ns</sup>	0,881 <sup>ns</sup>	0,388 <sup>ns</sup>	0,072 <sup>ns</sup>

ns: não significativo (p≤0,05); CV (%): coeficiente de variação; p(P≤0,05): probabilidade de F.

Esperava-se observar uma redução da produção e da produtividade média estimada nos tratamentos com raleantes químicos em comparação com o controle de raleio manual com consequente aumento da massa fresca média dos frutos. Contudo, uma explicação possível para os resultados contrários é que nas condições climáticas na região sul do Brasil há muita variabilidade entre os anos sendo que os dados obtidos são de apenas um ciclo. Petri et al. (2018) também não observaram, em algumas safras, diferenças significativas em variáveis relacionadas ao desempenho produtivo da macieira ‘Fuji Suprema’ sob estudo sobre raleamento químico conduzido na região meio-oeste de Santa Catarina. Robinson e Lakso (2004), bem como Deckers et al. (2010) reportam que a temperatura é um fator



ambiental decisivo na eficiência dos diferentes raleantes químicos, já que aplicações de benziladenina apresentam melhor eficiência quando realizadas a temperaturas de 18 °C a 20 °C. No caso desse trabalho, se acredita que a principal variável climática que pode ter influenciado a menor eficiência dos raleantes químicos foi o elevado acúmulo de unidades de frio (UF) ocorrido de 1º de abril de 2020 a 30 de setembro de 2020 no município de Fraiburgo, SC (estimado pelo modelo Carolina do Norte modificado). Esse acúmulo foi de 1.134 UF sendo maior que a média histórica de 840 UF. Possivelmente esse elevado acúmulo de UF promoveu uma maior fertilização e fixação de frutos o que reduziu a ação dos raleantes químicos utilizados. Contudo, é necessário repetir a atividade experimental para confirmar os resultados obtidos, dada a variabilidade climática que ocorre na região sul do Brasil. Também é possível inferir que todos os tratamentos promoveram ajuste adequado da carga de frutos à capacidade produtiva das plantas naquela densidade de plantio visto que, produtividades médias variando entre 76 e 95 t ha<sup>-1</sup> e bem como massa fresca média de frutos entre 88 e de 105 gramas são consideradas adequadas para a cultivar em estudo. Possivelmente, os níveis de raleamento de frutos obtidos nas plantas experimentais foram suficientes para complementar o raleamento manual, sendo uma opção para a redução de custos com mão de obra e ao mesmo tempo evitar a alternância de produção nas plantas da cv. de macieira Isadora.

## CONCLUSÃO

Todos os tratamentos de raleamento químico testados foram eficientes no controle da carga de frutos nas plantas de macieira ‘SCS443 Isadora’ na safra 2020/2021, resultando em produtividades estimadas variando entre 76 e 95 t ha<sup>-1</sup> e calibre médio de frutos entre 88 e 105 g.

## AGRADECIMENTOS

À Epagri/Estação Experimental de Caçador pelo aporte financeiro, logístico e de pessoal de apoio; à FAPESC pelo aporte financeiro; à Fischer S.A. Agroindústria por disponibilizar os pomares para o estudo.

## REFERÊNCIAS

- BANGERTH, F. Flower induction in perennial fruit trees: still an enigma? *Acta Horticulturae*, The Hague, n.727, p.177-196, 2006.
- BASAK, A. Efficiency of fruitlet thinning in apple “Gala Must” by use of metamitron and artificial shading. *Journal of Fruit and Ornamental Plant Research*, Philadelphia, v.19, p.51-62, 2011.
- COUTO, M.; KVITSCHAL, M. V. Raleamento químico em floração e em pós-floração na macieira ‘SCS426 VENICE’. In: SEMINÁRIO NACIONAL SOBRE FRUTICULTURA DE CLIMA TEMPERADO, 14, 2020, São Joaquim, Sc. Resumos... Florianópolis, SC: Epagri, 2020. v. 2. p. 68-68.
- DECKERS, T.; SHCHOOF, H.; VERJANS, W. Looking for solution for chemical fruit thinning on apple. *Acta Horticulturae*, n.884, p.237-244. 2010.
- FRANCESCOTTO, P. Desenvolvimento das estruturas reprodutivas da macieira (*Malus domestica* Borkh.) sob diferentes condições climáticas – da formação das gemas a colheita dos frutos. 239f. Tese (Doutorado)-Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2014.

GREENE, D.W., AUTIO, W.R., ERF, J. A.; ZHONGYUAN, Y.M. Mode of action of benzyladenine when used as a chemical tinner. *Journal of the American Society Horticultural Science*, Alexandria, v.117, p.775 - 779, 1992.

GREENE, D.W., AUTIO, W.R. and MILLER, P. Thinning activity of benzyladenine on several apple cultivars. *Journal of the American Society Horticultural Science*, 115, pp. 390-400, 1990.

STERN, R.A. The photosynthesis inhibitor metamitron is an effective fruitlet thinner for 'Gala' apple in the warm climate of Israel. *Scientia Horticulturae*, New York, v.178, p.163-167, 2014.

PETRI, J. L.; FRANCESCATTO, P.; SEZERINO, A. A.; GABARDO, G. C.; MARTIN, M. S. Alternativas de raleio químico da macieira 'Fuji Suprema'. *Agropecuária Catarinense*, Florianópolis, v. 31, n. 2, p. 74-81, 2018.

PETRI, J. L.; COUTO, M.; GABARDO, G. C.; FRANCESCATTO, P.; HAWERROTH, F. J. Metamitron replacing Carbaryl in post bloom thinning of apple trees. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v. 38, n. 4, p. 1-14, 2016.

R CORE TEAM. R: A language and environment for statistical computing. Vienna, Austria: R Foundation for Statistical Computing, 2020. Disponível em: <<https://www.r-project.org/>>.

ROBINSON, T.L.; LAKSO, A.N. Between Year and Within Year Variation in Chemical Fruit Thinning Efficacy of Apple during Cool Springs. *Acta Horticulturae*, v. 636, p. 283-294, 2004.

SEZERINO, A. A. Sistema de produção para a cultura da macieira em Santa Catarina. *Epagri*. 2018;136p.

STERN, R.A. The photosynthesis inhibitor metamitron is an effective fruitlet thinner for 'Gala' apple in the warm climate of Israel. *Scientia Horticulturae*, New York, v.178, p.163-167, 2014.

TROMP, WERTHEIM (2005) Fruit growth and development. In: TROMP, J.; WEBSTER, A.D.; WERTHEIM, S.J. *Fundamentals of Temperate Zone Tree Fruit Production*. Backhuys Publishers Leiden. The Netherlands, 2005. p. 240-266.

WERTHEIM, S.J.; WEBSTER, A.D. Manipulation of growth and development by plant bioregulators. In: TROMP, J.; WEBSTER, A.D.; WERTHEIM, S.J. *Fundamentals of Temperate Zone Tree Fruit Production*. Backhuys Publishers Leiden. The Netherlands, 2005. p. 267-294.

# CARACTERIZAÇÃO DOS PADRÕES DE COR VERMELHA NA EPIDERME E DE CALIBRE DOS FRUTOS DA CULTIVAR DE MACIEIRA SCS427 ELENISE

Marcus Vinicius Kvitschal <sup>1</sup>; Thyana Lays Brancher <sup>2</sup>; Frederico Denardi <sup>3</sup>; Marcelo Couto <sup>4</sup>

<sup>1</sup> Epagri / Estação Experimental de Caçador; <sup>2</sup> Universidade Federal de Lavras / Pós-graduação em Biotecnologia Vegetal; <sup>3</sup> Epagri / Estação Experimental de Caçador (Aposentado); <sup>4</sup> Epagri / Estação Experimental de Caçador

## INTRODUÇÃO

A maçã é a terceira fruta mais produzida no mundo, atrás apenas de laranja e de melancia (FAO, 2019). O cultivo de macieiras no Brasil é concentrado na região Sul do país e, a maioria do cultivo é restrito à apenas duas cultivares e seus clones mutantes: Gala e Fuji (FAORO, 2020), mesmo assim, o Brasil ocupa a 11<sup>a</sup> posição na produção mundial. Apesar da disponibilidade de mais de 7500 cultivares no mundo (ELZEBROEK; WIND, 2008), o Brasil ainda se mantém restrito ao cultivo desses dois grupos, mesmo possuindo diversas novas cultivares adaptadas às diferentes regiões de cultivo do país (KVITSCHAL et al., 2019). Uma das principais alegações dos produtores para não incluir as novas cultivares de macieira nos pomares é a falta de coloração vermelha na epiderme das maçãs, uma vez que a maioria destas novas cultivares é considerada bicolor. Contudo, apesar de apresentarem menor presença de cor vermelha na parte sombreada das frutas, algumas dessas cultivares têm alto potencial de produzir cor vermelha e tamanhos de frutos suficientes para serem classificadas nas melhores categorias. Uma das cultivares lançadas pelo Programa de Melhoramento Genético de Macieira da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri) nos últimos anos é a SCS427 Elenise, que é caracterizada pela maturação bem tardia, alta qualidade de fruta em sabor e textura, e resistência à mancha foliar de glomerella (DENARDI et al., 2020). O objetivo do trabalho foi caracterizar os padrões de coloração vermelha na epiderme e de calibre das maçãs ‘Elenise’ a fim de demonstrar a qualidade das frutas produzidas.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi executado na Epagri/Estação Experimental de Caçador (EECd), tendo sido analisado um total de 13.720 maçãs da cv. Elenise (Imperatriz x Cripps Pink). Foram conduzidos dois experimentos, sendo considerados como tratamentos seis classes distintas de calibre das frutas (50-86g; 87-105g; 106-127g; 128-157g; 158-190g; ≥191g) em um experimento, enquanto que no outro experimento foram consideradas três classes de porcentagem de cobertura de cor vermelha na epiderme das frutas (<50%; 50-75%; >75%). Foram contabilizadas as porcentagens de frutos em cada categoria de calibre e de cobertura de cor vermelha na epiderme. As maçãs foram colhidas em pomar experimental plantado em 2012 na Epagri / Estação Experimental de Caçador, porta-enxerto M.9, densidade de 2.500 plantas/ha, sistema de condução em líder central e utilizado prática de raleio manual, deixando-se 1 a 2 frutas por cacho. As frutas foram colhidas no dia 23/04/2021, quando a polpa dos frutos apresentava firmeza de 17,89 Lb e índice de maturação de 3,8 pela escala do iodo-amido (ARGENTA, 2006). Todas as maçãs foram avaliadas individualmente em máquina classificadora automatizada, marca MRE, mediante registro do peso individual (g) e da porcentagem de cobertura da epiderme com coloração vermelha. Em ambos os experimentos, o delineamento experimental foi em blocos inteiramente casualizados, com 10 repetições compostas por 1.372 maçãs cada, sorteadas aleatoriamente. Os dados foram submetidos à análise da variância e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott.

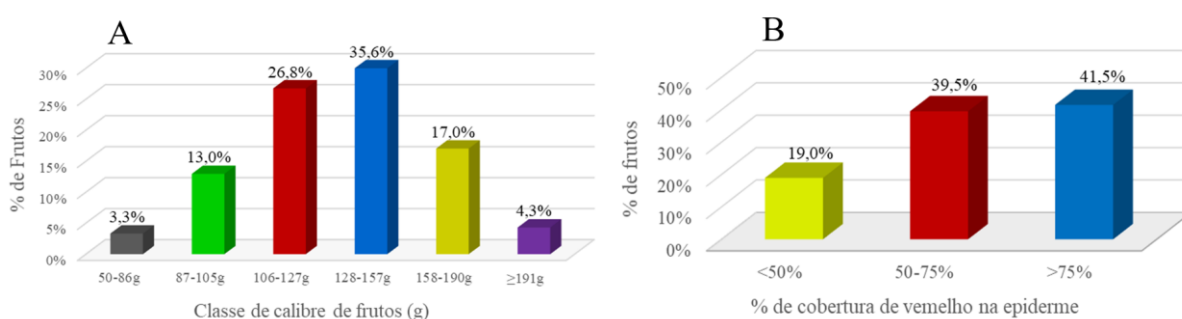
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Por motivos de logística a campo, as maçãs foram colhidas com índice de degradação do amido baixo (frutas não completamente maduras – ponto de colheita para armazenagem), mas com a firmeza de polpa dentro dos parâmetros aceitáveis. Iniciada em final de abril, a janela de colheita das maçãs

‘Elenise’ pode se estender até meados de maio (KVITSCHAL et al., 2019), sem muita alteração da textura da polpa e da qualidade para consumo in natura (DENARDI et al., 2020). Na área experimental total obteve-se uma produção de 1.859 Kg, cujo peso médio de frutas foi 135,5g.

Quanto ao padrão de calibre das maçãs ‘Elenise’, menos que 3,3% das frutas não poderiam ser classificadas em qualquer das categorias determinadas pela Instrução Normativa Nº 5 (MAPA, 2006), ou seja, maçãs com <65g, e teriam que ser destinadas à indústria (Figura 1A). Por outro lado, 83,7% das maçãs apresentaram peso potencial para serem classificadas na categoria “Extra” (>105 g), cuja porcentagem se eleva a 96,7% para classificação na categoria “Cat. 1”, desde que atendidas os demais critérios de classificação determinados na IN Nº 5 (MAPA, 2006).

A maior porcentagem dos frutos foi verificada com peso entre 128 e 157g (35,6%), seguida pelas maçãs de calibre 106 a 127g (26,8%). As maçãs de calibres  $\geq 191$ g e <87g foram as que apresentaram as menores frequências entre as frutas avaliadas, sendo 4,3% e 3,3%, respectivamente. Assim, a Elenise pode ser classificada como uma cultivar de fruta de calibre predominantemente mediano a grande, cujas proporções entre as classes de calibre podem variar de acordo com o ano e/ou com o manejo de raleio praticado no pomar.



Em relação à proporção de coloração vermelha na epiderme das frutas (Figura 1B), as maçãs ‘Elenise’, apesar de serem consideradas tipicamente bicolors, apresentam alto potencial de cobertura de coloração vermelha. Do total de frutas avaliadas, 41,5% apresentaram cobertura de cor vermelha em mais de 75% da extensão da epiderme, e 39,5% das maçãs evidenciaram entre 50% e 75% de cor vermelha na superfície das maçãs. Considerando somente as normas de classificação relacionadas à cor da epiderme estabelecidas na IN Nº 5 (MAPA, 2006), 81% das maçãs avaliadas podem ser classificadas como “Cat. 1”, e pelo menos 41,5% evidenciam potencial de classificação como categoria “Extra”.

Uma vez que o mercado de frutas *in natura* é o de maior apelo no Brasil (FAORO, 2020), as maçãs ‘Elenise’ apresentam alto potencial comercial em termos de rendimento das melhores categorias de frutas (Cat.1 e Extra), tendo em vista os resultados obtidos quanto ao padrão de calibre e de cor vermelha. Consequentemente, o uso dessa cultivar é uma opção rentável ao produtor, podendo ser comercializada com alta grau de qualidade, tanto para frutas recém-colhidas quanto para frutas armazenadas. Esse diferencial competitivo da cultivar também é evidenciado pelas diversas vantagens agronômicas, pela alta qualidade de frutas e pelo alto potencial de armazenagem das frutas, que é típico na cv. Elenise (DENARDI et al., 2020).

Além disso, é importante ressaltar que, devido à colheita ter sido feita ligeiramente antes do ponto ideal de maturação (índice de amido baixo), as maçãs ‘Elenise’ avaliadas podem não ter atingido o potencial máximo de coloração vermelha na epiderme, pois quanto mais avançado o ponto de maturação para este tipo de maçãs bicolors, maior é a cobertura de cor vermelha (MANI; SARKAR, 2018). Dessa maneira, se forem colhidas em ponto ideal de maturação, sugere-se que o potencial de coloração vermelha dos frutos da cv. Elenise seja ainda melhor. Outro fator a se considerar é que o

potencial de coloração pode ser ampliado em regiões de maior altitude, bem como sob sistemas de condução bidimensionais que favoreçam maior incidência de luz sobre as frutas.

## CONCLUSÃO

A cultivar de macieira SCS427 Elenise produz frutos de calibre tipicamente médio à grande (maioria dos frutos com calibre maior do que 127g). Quanto à cobertura de cor vermelha na epiderme, que confere o maior apelo visual às suas frutas, a maioria das maçãs ‘Elenise’ apresenta potencial de classificação como categoria “Cat.1” (81,0%), sendo cerca de quase metade destas na categoria “Extra” (41,5%).

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Epagri e à FAPESC.

## REFERÊNCIAS

ARGENTA, L. C. Fisiologia pós-colheita: maturação, colheita e armazenagem dos frutos. In: EPAGRI. A cultura da macieira. 1ªed.. Florianópolis: GMC/Epagri, 2006. p. 691-732.

DENARDI, F.; KVITSCHAL, M. V.; HAWERROTH, M. C.; ARGENTA, L. C. SCS427 Elenise: late-ripening apple variety of good storability and resistance to Glomerella Leaf Spot. Agropecuária Catarinense, v. 33, n. 2, p. 32-36, 2020.

FAO. Crop production quantity. 2019. Disponível em: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>. Acesso em: 4 maio 2021.

FAORO, I. D. Evolução da indicação de cultivares de macieira. Jornal da Agapomi, n. 311, p. 6–7, 2020.

ELZEBROEK, A. T. G.; WIND, K. Edible fruits and nuts. In: ELZEBROEK, A. T. G.; WIND, K. Guide to Cultivated Plants. Wallingford: CAB International, 2008. p. 25–131.

KVITSCHAL, M. V.; COUTO, M.; BRANCHER, T. L. Variedades de macieira: cenário Internacional e Nacional. Brazilian Journal of Development, Curitiba, v. 5, n. 10, p. 18326-18334, 2019.

MANI, A.; SARKAR, T. Maturity indices of temperate fruit crops. In MITRA, S.; BANIK, A. K.; MANI, A.; KUCHI, V. S.; MEENA, N. K. Trends & Prospects in Post Harvest Management of horticultural crops. Nova Dheli: Today and Tomorrow’s Printers and Publishers, 2018. p. 753-770.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO – MAPA. Instrução Normativa Nº 5, de 9 de fevereiro de 2006. Disponível: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inspecao/produtos-vegetal/legislacao-1/normativos-cgqv/pocs/instrucao-normativa-no-5-de-09-de-fevereiro-de-2006-maca>, Acesso: 11 de maio de 2021.

# PRODUTIVIDADE E QUALIDADE DE FRUTOS DE MACIEIRA MAXI GALA SOB DIFERENTES COLORAÇÕES DE TELA ANTIGRANIZO

Bruno Pirolli <sup>1</sup>; Alberto Ramos Luz <sup>1</sup>; Hyan de Cassio Pierezan <sup>1</sup>; João Bortoluzzi Lopes <sup>1</sup>; Leo Rufato <sup>1</sup>; Aike Anneliese Kretzschmar <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade do Estado de Santa Catarina- Centro de Ciências Agroveterinárias

## INTRODUÇÃO

Segundo o Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicado - (CEPEA, 2020), na safra 2019/2020, a produção de maçã recuou 15% no Sul do Brasil se comparado à safra anterior, devido principalmente às intempéries climáticas, totalizando 939 mil toneladas. Diante das incertezas de mercado e climáticas, os investimentos devem se concentrar na renovação de pomares, na implantação de telas antigranizo e na instalação de sistemas de irrigação.

O granizo é um fenômeno climático prejudicial à agricultura, sendo que em frutíferas de clima temperado os impactos das pedras de gelo causam danos diretos como: a quebra de ramos, danos em frutos que comprometem sua qualidade e reduzem o valor de comercialização, destruição da parte aérea de plantas, laceração de folhas e desfolhamento. Ocorrem ainda danos indiretos, que refletem na redução da área fotossinteticamente ativa, rompimento da circulação da seiva e criação de locais de infecção por patógenos, que podem maximizar os custos com o manejo fitossanitário do pomar (HAWERROTH; NACHTIGALL, 2019).

Neste sentido, o emprego de telas antigranizo em pomares apresenta-se como uma alternativa para mitigar os prejuízos decorrentes deste evento (BOSCO et al., 2018). No entanto, se faz necessário compreender o efeito do uso de telas sobre o desenvolvimento da frutífera, pois além de promoverem a proteção das plantas também alteram a qualidade e a quantidade da luz recebida pelas mesmas. O efeito das telas pode variar conforme as cultivar, o porta-enxerto e a localização do pomar.

A influência das telas sobre a dinâmica da radiação no dossel das plantas é apontada por Hawerth e Nachtigall (2018), que destacam alterações na radiação fotossinteticamente ativa incidente, interceptada, absorvida, transmitida e refletida, cuja intensidade resulta da interação entre as características. Diante do alto investimento para se implantar um sistema antigranizo e as diversas opções de cobertura e coloração no mercado, esse trabalho teve como objetivo verificar o efeito de diferentes cores de tela sobre a produtividade e qualidade de frutos da macieira ‘Maxi Gala’.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado em pomar comercial com a cultivar Maxi Gala enxertada em G.202 durante as safras 2019/20 e 2020/21. O pomar foi implantado em 2018 com espaçamento de (3,5 m x 1 m), juntamente com o sistema de fertirrigação por gotejo e o sistema antigranizo, localizado no município de São Joaquim – SC, com altitude de aproximadamente 1360 m. Utilizou-se o delineamento em blocos casualizados, com quatro blocos, cada parcela possui sete plantas, sendo consideradas como parcela útil as cinco plantas centrais. Os tratamentos consistiram em diferentes cores de tela: T1: amarela; T2: azul; T3: vermelha; T4: pérola; T5: clear; T6: mista; T7: preta.

Durante a colheita foi estimada a produtividade por hectare, através da contagem do número médio de frutos por planta, multiplicado pela massa média de frutos e pela densidade de plantio. Foi efetuada a coleta de uma amostra de 20 frutos para a realização das análises laboratoriais como a massa fresca de frutos; porcentagem de coloração vermelha >50% ou <50% nos frutos estimada de forma visual; porcentagem de frutos em classe ( $\leq 135$  pequenos) e ( $\geq 120$  grandes) mensurados com o auxílio de uma régua com orifícios de diâmetros que variam de 63 a 87 milímetros; o diâmetro médio de frutos; firmeza de polpa e sólidos solúveis (SS). Os dados foram submetidos à análise de variância e quando significativos foram submetidos ao teste de Scott Knott a 5% de probabilidade de erro.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As macieiras ‘Maxi Gala’ iniciaram a produção no segundo ciclo, variando de 2,4 a 6,4 t ha<sup>-1</sup>, já sofrendo influência das diferentes cores de tela. Isto também ocorreu na safra seguinte. A maior produção acumulada nesta fase inicial do pomar ocorreu sob as telas de cor amarela, vermelha, clear e preta. A tela clear apresenta maior difusão de luz no dossel das plantas, já as telas de colorações vermelha e amarela maximizam a transmissão de comprimento de onda do espectro do vermelho. Os pigmentos Clorofila A e Clorofila B possui afinidade com este comprimento de onda (TAIZ; ZEIGER, 2017).

**Tabela 1** - Produtividade, produção acumulada, massa fresca média de frutos, sólidos solúveis totais, firmeza de polpa, coloração e classificação de frutos de maçã em função da coloração da tela antigranizo.

TRAT.	Produtividade (t ha <sup>-1</sup> )				Produção (t)		Massa fresca (g)		Diâmetro (mm)		SS (°Brix)		Firmeza de polpa (N)	
	2019/20		2020/21		Acumulado		Média		Média		Média		Média	
Amarela	5,1	a	11,4	b	16,4	a	158	ns	67	ns	12,7	b	85	ns
Azul	3,4	b	8,4	c	11,7	b	151		67		13,1	a	89	
Vermelha	6,4	a	10,9	b	17,4	a	157		68		13,1	a	87	
Pérola	2,4	b	9,0	c	11,4	b	158		68		12,9	b	82	
Clear	3,9	b	13,9	a	17,7	a	150		67		13,3	a	85	
Mista	3,3	b	8,3	c	11,6	b	161		68		13,1	a	86	
Preta	4,6	a	10,2	c	14,8	a	158		67		12,6	b	89	
C.V.(%)	32,2		18,7		20,1		4,1		2,1		2,2		4,7	
TRAT.	% Coloração 2019/20				% Coloração 2020/21				Média de % de frutos					
	>50%		<50%		>50%		<50%		pequeno (≤135)			grande (≥120)		
Amarela	100	ns	0	ns	84	a	16	a	81	ns			19	ns
Azul	99		1		82	a	18	a	83				17	
Vermelha	99		1		69	b	31	b	82				18	
Pérola	94		6		89	a	11	a	79				21	
Clear	100		0		76	b	24	b	84				16	
Mista	95		5		69	b	31	b	74				26	
Preta	99		1		78	b	23	b	86				14	
C.V.(%)	8,1		15,7		11,1		20,0		17,0				50,0	

Letras diferentes na coluna diferem entre si pelo teste de Scott Knott à 5% de probabilidade de erro. ns - não significativo.

A concentração de sólidos solúveis (SS) nos frutos foi influenciada pelas diferentes cores de tela. A tela de coloração preta se destacou negativamente, uma vez que a coloração preta reduz a Radiação Fotossinteticamente Ativa – RFA, por consequência menor translocação de fotoassimilados para os frutos e menor conversão do amido em frutose. A maior concentração de SS foi obtida em frutos de plantas sob telas azul, vermelha, clear e mista (TAIZ; ZEIGER, 2017). A coloração de frutos sofreu influência dos diferentes tratamentos apenas na safra 2020/21, sendo que as telas de coloração pérola, amarela e azul proporcionaram maior quantidade de frutos com mais de 50% de cor vermelha. Estas cores promovem maior difusão de luz no dossel das plantas, principalmente no espectros do azul e do vermelho visível, uma vez que a radiação solar é um dos fatores do acúmulo de antocianinas na epiderme do fruto. Já a tela preta apresentou valores inferiores para a coloração de frutos devido a interferência da coloração preta da tela sobre a quantidade e a qualidade da radiação solar incidente no fruto (GINEGAR, 2018).

Para as variáveis massa fresca média, diâmetro de frutos, firmeza de polpa e porcentagem de frutos pequenos e grandes não houve influência dos tratamentos até o momento. É importante ressaltar que são plantas jovens, que ainda não preencheram seu espaço físico e não apresentam efeitos negativos de sombreamento.

## **CONCLUSÃO**

As telas de cor vermelha e clear proporcionam a maior produtividade acumulada com os frutos contendo as maiores concentrações de sólidos solúveis, mas reduzem a quantidade de frutos com mais de 50% de coloração vermelha. Por outro lado, macieiras sob tela amarela apresentam também as maiores produtividades acumuladas, com elevada quantidade de frutos com mais de 50% de cor vermelha, mas com pequena redução na concentração de sólidos solúveis. Contudo, consideram-se conclusões preliminares pela pouca idade do pomar.

## **AGRADECIMENTOS**

Os autores agradecem à empresa Ginegar pelo fornecimento das telas antigranizo, à empresa Hiragami por disponibilizar o pomar, à CAPES, CNPQ e FAPESC pela concessão de bolsas de estudos aos autores desta pesquisa.

## **REFERÊNCIAS**

BOSCO, L. C. Microclimate alterations caused by agricultural hail net coverage and effects on apple tree yield in subtropical climate of Southern Brazil. *Bragantia*, Campinas, v. 77, n. 1, p.181-192, 2018.

CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA - CEPEA. Anuário Brasileira de Horti-fruti 2020-2021. Escola Superior de Agricultura Luiz Queiroz - ESALQ. Universidade de São Paulo. Piracicaba, 2020.

GINEGAR. Info Maçã: Fotoconversão de luz pelas telas Chromatinet. 1 ed., pg.9, 2018. Disponível em: <<https://www.ginegar.com.br/arquivos/ginegarinfo/gi-edicao-01.pdf>> Acesso em 24 jan. 2022.

HAWERROTH, F. J.; NACHTIGALL, G. R. Manejo fitotécnico de pomares de macieira sob telas antigranizo. GINEGAR: Info Maçã, 1 ed., pg. 6-8, 2018.



HAWERROTH, F. J.; NACHTIGALL, G. R. Maças: cultivo sob telas antigranizo. Campo & Negócio: Hortifrúti, ed. 170, p. 113-115, 2019.

TAIZ, L.; ZEIGER, E.; MOLLE, I. M.; MURPHY, A.: (ed.). **Fisiologia e desenvolvimento vegetal**. 6. ed. Porto Alegre- Rs: Artmed Editora Ltda, 2017. 888 p.

# PRODUTIVIDADE E QUALIDADE DE FRUTOS DE MACIERA FUJI MISHIMA SOB DIFERENTES COLORAÇÕES DE TELA ANTIGRANIZO

Bruno Pirolli <sup>1</sup>; Hyan de Cassio Pierezan <sup>1</sup>; Sabrina Baldiserra <sup>1</sup>; Aike Anneliese Kretzschmar <sup>1</sup>; Leo Rufato <sup>1</sup>; Samuel de Sá Palma <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade do Estado de Santa Catarina- Centro de Ciências Agroveterinárias

## INTRODUÇÃO

Segundo o Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicado - (CEPEA, 2020), na safra 2019/2020, a produção de maçã recuou 15% no Sul do Brasil se comparado à safra anterior, devido principalmente às intempéries climáticas, totalizando 939 mil toneladas. Diante das incertezas de mercado e climáticas, os investimentos devem se concentrar na renovação de pomares, na implantação de telas antigranizo e na irrigação.

O granizo é um fenômeno climático prejudicial à agricultura, sendo que em frutíferas de clima temperado os impactos das pedras de gelo causam danos diretos como: a quebra de ramos, danos em frutos que comprometem sua qualidade e reduzem o valor de comercialização, destruição da parte aérea de plantas, laceração de folhas e desfolhamento. Ocorrem ainda danos indiretos, que refletem na redução da área fotossinteticamente ativa, rompimento da circulação da seiva e criação de locais de infecção por patógenos, que podem maximizar os custos com o manejo fitossanitário do pomar (HAWERROTH; NACHTIGALL, 2019).

Neste sentido, o emprego de telas antigranizo em pomares apresenta-se como uma alternativa para mitigar os prejuízos decorrentes deste evento (BOSCO et al., 2018). No entanto, se faz necessário compreender o efeito do uso de telas sobre o desenvolvimento das frutíferas, pois além de promoverem a proteção das plantas e também alteram a qualidade e a quantidade da luz recebida pelas mesmas. O efeito das telas pode variar conforme as cultivar, o porta-enxerto e a localização do pomar.

A influência das telas sobre a dinâmica da radiação no dossel das plantas é apontada por Hawerth e Nachtigall (2018), que destacam alterações na radiação fotossinteticamente ativa incidente, interceptada, absorvida, transmitida e refletida, cuja intensidade resulta da interação entre as características. Diante do alto investimento para se implantar um sistema antigranizo e as diversas opções de cobertura e coloração no mercado, esse trabalho tem como objetivo identificar uma coloração de tela que trará maior retorno agrônômico para a cultura da maçã.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado em pomar comercial com a cultivar Fuji Mishima enxertada em G.202 durante as safras 2019/20 e 2020/21. O pomar foi implantado em 2018 com espaçamento de (3,5 m x 1 m), juntamente com o sistema de fertirrigação por gotejo, localizado no município de São Joaquim – SC, com altitude de aproximadamente 1360 m. Utilizou-se o delineamento em blocos casualizados, com quatro blocos, cada bloco possui sete plantas, sendo consideradas como parcela útil as cinco plantas centrais. Os tratamentos são: T8: mista; T9: amarela; T10: clear; T11: azul; T12: preta; T13: pérola; T14: vermelha.

Durante a colheita foi estimada a produtividade por hectare, através da contagem de todos os frutos das plantas da parcela, em seguida feito a média de frutos para cada planta, por fim multiplicou-se pela massa fresca média de cada fruto e densidade de plantio do pomar. Foi efetuada a coleta de uma amostra de 20 frutos para a realização das análises laboratoriais como a massa fresca média de frutos; porcentagem de coloração vermelha >50% ou <50% nos frutos estimada de forma visual para a safra 2019/20, já para a safra 2020/21 foi utilizado o colorímetro eletrônico; porcentagem de frutos em classe ( $\leq 135$  pequenos) e ( $\geq 120$  grandes) mensurados com o auxílio de uma régua com orifícios de

diâmetros que variam de 63 a 87 milímetros, representando, número de frutos por caixa de 18 kg, acondicionados em bandejas: 150, 135, 120, 110, 100, e 90; o diâmetro médio de frutos; firmeza de polpa e sólidos solúveis totais (SST) utilizado um refratômetro digital para açúcar modelo ITREFD-45, sendo os resultados expressos em °Brix. Os dados foram submetidos à análise de variância e quando significativos foram submetidos ao teste de Scott Knott a 5% de probabilidade de erro.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As macieiras 'Fuji Mishima' iniciaram a produção no segundo ciclo, variando de 2,2 a 6,1 t ha<sup>-1</sup>, já sofrendo influência das diferentes cores de tela. Isto também ocorreu na safra seguinte. A maior produção acumulada nesta fase inicial do pomar ocorreu sob tela de cor Mista com 22,8 t ha<sup>-1</sup>. A tela mista é a mistura de tela branca e preta de 12% a 16% de sombreamento, respectivamente, portanto ela bloqueia parte da radiação no espectro do ultravioleta, por ser uma cobertura, também diminui a ventilação no interior do pomar aumentando a eficiência do uso da água. Além disso, permite a passagem de luz dos demais espectros do visível. As menores produções acumuladas foram obtidas nas plantas sob telas azul e preta, com as demais cores proporcionando produções intermediárias.

Verificou-se maior concentração de SS nos frutos sob telas azul e preta, em torno de 15 °Brix, enquanto nos demais tratamentos ficou próximo à 14 °Brix. Também houve efeito dos tratamentos sobre a firmeza de frutos, onde a firmeza foi levemente inferior quando os frutos se desenvolveram sob telas de cor mista, azul e vermelha.

**Tabela 1** - Produtividade, produção acumulada, massa média de frutos, Sólidos Solúveis, Firmeza de polpa, coloração de frutos e classificação por tamanho de frutos.

TRAT.	Produtividade (t ha <sup>-1</sup> )				Produção (t)		Massa (g)		Diâmetro (mm)		SS (°Brix)		Firmeza de Polpa (N)		
	2019/20		2020/21		Acumulado		Média		Média		Média		Média		
Mista	6,1	a	16,7	a	22,8	a	198	ns	72	ns	13,6	b	71	b	
Amarela	4,9	a	6,9	c	11,8	c	203		70		14,0	b	76	a	
Clear	2,2	b	8,8	c	11,0	c	206		71		13,9	b	76	a	
Azul	3,3	b	4,7	c	8,0	d	200		71		15,1	a	73	b	
Preta	3,3	b	4,9	c	8,2	d	207		72		14,9	a	80	a	
Pérola	4,3	b	11,3	b	15,6	b	208		72		14,1	b	75	a	
Vermelha	3,8	b	7,2	c	11,0	c	210		70		14,0	b	72	b	
C.V.(%)	23,1		31,1		18,5		7,1		1,9		3,3		4,1		
TRAT.	% Coloração 2019/20				% Coloração 2020/21				Média de% de frutos						
	>50%		<50%		L		C		H		pequeno (≤135)			grande (≥120)	
Mista	78	b	22	b	50	b	31	ns	62	b	27	a		73	a
Amarela	93	a	7	a	51	b	32		64	b	22	a		78	a
Clear	73	b	27	b	49	b	31		62	b	35	b		65	b
Azul	90	a	10	a	47	a	33		56	a	43	b		57	b
Preta	92	a	8	a	46	a	33		54	a	38	b		62	b
Pérola	87	a	13	a	50	b	32		66	b	25	a		75	a
Vermelha	93	a	7	a	50	b	33		61	b	20	a		80	a
C.V.(%)	13,0		48,4		3,7		6,8		8,9		17,5		10,0		

Letras diferentes na coluna diferem entre si pelo teste de Scott Knott à 5% de probabilidade de erro. ns - não significativo.

Verificou-se menor quantidade de frutos com mais de 50% de cor vermelha em frutos desenvolvidos sob tela de cor mista e clear em 2019/20. Já na safra seguinte, avaliou-se a cor (H) e a intensidade (L), onde os menores valores foram obtidos em frutos sob telas azul e preta, sendo frutos mais vermelhos e com maior intensidade de cor. Embora sem diferir na massa média de frutos, verificou-se maior porcentagem de frutos de calibre igual ou superior à 120 nas plantas sob telas mista, amarela, pérola e vermelha.

Para as variáveis massa fresca média e diâmetro de frutos não houve influência dos tratamentos até o momento. É importante ressaltar que são plantas jovens, que ainda não preencheram seu espaço físico e não apresentam efeitos negativos de sombreamento.

## **CONCLUSÃO**

As diferentes colorações de telas influenciam na produção de frutos de Fuji Mishima bem como na qualidade, sendo que a maior produtividade acumulada nessa fase inicial foi obtida sob a tela com coloração mista e as menores produtividades acumuladas sob as telas preta e azul. Contudo, foram consideradas conclusões preliminares pela juvenilidade do pomar.

## **AGRADECIMENTOS**

Os autores agradecem à empresa Ginegar pelo fornecimento das telas antigranizo, à empresa Hiragami por disponibilizar o pomar, à CAPES, CNPQ e FAPESC pela concessão de bolsas de estudos aos autores desta pesquisa.

## **REFERÊNCIAS**

BOSCO, L. C. Microclimate alterations caused by agricultural hail net coverage and effects on apple tree yield in subtropical climate of Southern Brazil. *Bragantia*, Campinas, v. 77, n. 1, p.181-192, 2018.

CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA - CEPEA. Anuário Brasileira de Horti-fruti 2020-2021. Escola Superior de Agricultura Luiz Queiroz - ESALQ. Universidade de São Paulo. Piracicaba, 2020.

HAWERROTH, F. J.; NACHTIGALL, G. R. Manejo fitotécnico de pomares de macieira sob telas antigranizo. *GINEGAR: Info Maçã*, 1 ed., pg. 6-8, 2018

HAWERROTH, F. J.; NACHTIGALL, G. R. Maçãs: cultivo sob telas antigranizo. *Campo & Negócio: Hortifrúti*, ed. 170, p. 113-115, 2019.

# RALEIO QUÍMICO DE MACIEIRAS GALA PELA APLICAÇÃO DE METAMITRON E 6-BENZILADENINA

Hyan de Cássio Pierезan <sup>1</sup>; Alberto Ramos Luz <sup>1</sup>; Murilo Vieira da Silva <sup>1</sup>; Francine Regianini Nerbass <sup>1</sup>; Aike Anneliese Kretzchmar <sup>1</sup>; Leo Rufato <sup>1</sup>

<sup>1</sup> UDESC- Universidade do Estado de Santa Catarina

## INTRODUÇÃO

Na produção de maçãs, o raleio de frutos é uma prática indispensável tanto para garantir a máxima qualidade dos frutos, e maior quantidade de frutos com peso e tamanho de melhor aceitação comercial, bem como evitar alternância de produção por esgotamento de reservas ou desequilíbrio hormonal. O raleio químico é considerado mais promissor que o raleio manual, porque é uma operação rápida e permite tanto o raleio de flores quanto de frutos no momento certo, garantindo melhor qualidade dos frutos e principalmente reduzindo significativamente os custos de mão-de-obra.

Metamitron tem sido estudado como raleante em macieiras por causar inibição temporária da fotossíntese, reduzindo as taxas de transporte de elétrons em até 60% (MCARTNEY; OBERMILLER, 2012), ocasionando queda de frutos. Esta tecnologia ainda não é encontrada comercialmente no Brasil, porém já é utilizado de forma eficiente em pomares de macieiras nos Estados Unidos e Europa. No entanto, McCartney e Obermiller (2014) descrevem a possibilidade de queda excessiva de frutas, dependendo da fase fenológica e concentração utilizada. Além disso, o genótipo e as condições climáticas influenciam diretamente nas respostas dos raleantes químicos, portanto, deve ser testado para cada região específica (PETRI et al., 2013). O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de metamitron e 6-benziladenina no raleio químico de macieiras ‘Imperial Gala’ enxertadas sobre ‘Maruba’ com interenxerto de ‘M.9’ nas condições edafoclimáticas de Painei - SC.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado em pomar comercial com a cultivar Imperial Gala enxertada em ‘Maruba’ com interenxerto de ‘M.9’ durante a safra 2019/20. O pomar foi implantado em 2005, na densidade de 1144 plantas por hectare (1,9 m x 4,6 m) no município de Painei – SC, com altitude de aproximadamente 1257 m. Utilizou-se como tratamentos: 1) Testemunha sem raleio; 2) raleio manual (E); 3) Metamitron (Met.) 165 g ha<sup>-1</sup> (B); 4) Met. 165 g ha<sup>-1</sup> (C); 5) Met. 165 g ha<sup>-1</sup> (B) + 165 g ha<sup>-1</sup> (C); 6) Met. 248 g ha<sup>-1</sup> (B); 7) Met. 248 g ha<sup>-1</sup> (C); 8) 6 Benziladenina (6BA) 90 g ha<sup>-1</sup> (B), sendo B - frutos com 8-10 mm de diâmetro; C - frutos com 12-14 mm de diâmetro; e E - frutos com 20-25 mm de diâmetro. Como fonte de metamitron utilizou-se o produto Bravis<sup>®</sup> e como fonte de 6BA o produto Maxcel<sup>®</sup>. Para as aplicações, utilizou-se um pulverizador costal motorizado com volume de calda equivalente à 1000 L ha<sup>-1</sup>.

Avaliou-se a frutificação efetiva, o número e peso de frutos por planta, massa média de frutos e produtividade estimada. Em uma amostra de 50 frutos por parcela, avaliou-se a incidência e severidade de *russeting*, e o diâmetro de frutos. No ciclo seguinte, avaliou-se a porcentagem de retorno floral em cem estruturas reprodutivas por parcela. Utilizou-se delineamento em blocos casualizados, com quatro blocos e três plantas por parcela. Os dados foram submetidos à análise de variância e posteriormente ao teste de Scott Knott a 5% de probabilidade de erro.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

De forma geral, as condições climáticas durante o florescimento foram favoráveis à frutificação das macieiras ‘Imperial Gala’ na área de estudo, confirmando o histórico de elevada frutificação efetiva e dificuldade de ralar de forma química. No período de florescimento, considerado crítico ao processo de polinização, fecundação e definição da frutificação efetiva, houve poucos dias chuvosos,

porém, com bons volumes diários (10-30 mm), muitos dias com elevada radiação solar (20-28 MJ m<sup>-2</sup> dia<sup>-1</sup>) e temperaturas entre 10 e 25°C, sem ocorrência de geadas.

Os resultados encontram-se ilustrados na Tabela 1. A frutificação efetiva foi alterada pela aplicação dos raleantes químicos. Houve maior formação de inflorescências com até dois frutos e menor formação de inflorescências com três ou mais frutos nas plantas tratadas com Met. 165 g ha<sup>-1</sup> de 12 a 14 mm, com ou sem aplicação da mesma dose entre 8 e 10 mm, e nas tratadas com Met. 248 g ha<sup>-1</sup> entre 8 e 14 mm. Isto faz com que haja menor demanda por mão de obra para realização do repasse manual. Por outro lado, o número de frutos por planta foi reduzido apenas quando receberam Met. 248 g ha<sup>-1</sup> de 12 a 14 mm, 6BA 90 g ha<sup>-1</sup> de 8-10 mm e Met. 165 g ha<sup>-1</sup> de 12 a 14 mm, sendo este último o mais próximo do objetivo de 204 frutos por planta. Houve redução de produtividade pela aplicação de Met. 248 g ha<sup>-1</sup> de 12 a 14 mm por causar raleio excessivo, fato que proporcionou a maior massa de frutos. Já a redução de produtividade ocasionada pela aplicação de 6BA 90 g ha<sup>-1</sup> de 8-10 mm ocorreu pela redução na massa de frutos, possivelmente por haver maior competição de frutos na mesma inflorescência, já que 27% das inflorescências tinham três ou mais frutos.

Em geral, poucos frutos alcançaram 70 mm, devido ao regime hídrico insuficiente. O melhor tratamento na ocasião foi a aplicação de Met. 165 g ha<sup>-1</sup> em frutos de 12 a 14 mm, onde manteve em média 205 frutos por planta, apresentando a maior produtividade (30,2 t ha<sup>-1</sup>) sem reduzir o diâmetro e a massa de frutos.

**Tabela 1** – Aspectos produtivos de macieiras ‘Imperial Gala’ submetidas à aplicação de raleantes químicos em Paineira – SC, durante a safra 2019/20.

Tratamentos (doses em g ha <sup>-1</sup> )	% de frutificação efetiva em cada tipo de estrutura								Nº frutos planta <sup>-1</sup>	% de frutos								
	Queda geral		Um fruto		Um + dois frutos		Três ou mais frutos			vs controle		vs objetivo (204 frutos)						
1 Sem raleio	72	a	40	a	73	b	27	b	330	b	100	b	38	b				
2 Raleio manual	75	a	46	a	82	a	18	a	338	b	103	b	34	b				
3 Met. 165 (B)	72	a	45	a	76	b	24	b	332	b	101	b	37	b				
4 Met. 165 (C)	70	a	49	a	82	a	18	a	205	a	62	a	100	a				
5 Met. 165 (B) + 165 (C)	82	a	49	a	79	a	21	a	276	b	84	b	65	a				
6 Met. 248 (B)	79	a	46	a	82	a	18	a	255	b	77	b	75	a				
7 Met. 248 (C)	82	a	58	a	83	a	17	a	138	a	42	a	68	a				
8 6BA 90 (B)	81	a	39	a	73	b	27	b	217	a	66	a	94	a				
C.V. (%)	5,1		8,7		3,3		13,9		28,1		13,3		44,8					
Tratamentos (doses em g ha <sup>-1</sup> )	Produtividade (t ha <sup>-1</sup> )				Massa de frutos (g)		% de frutos por classe				Retorno de floração							
	≥70 mm		<70 mm		≥70 mm		<70 mm		(% de estruturas florais)									
1 Sem raleio	35,3		b		99		b		3		98		a		70		c	
2 Raleio manual (E)	43,6		b		114		b		3		98		a		79		b	

3	Met. 165 (B)	42,2	b	109	b	5	a	95	a	85	a
4	Met. 165 (C)	30,2	b	129	a	9	a	91	a	88	a
5	Met. 165 (B) + 165 (C)	34,5	b	107	b	0	b	100	a	85	a
6	Met. 248 (B)	32,1	b	108	b	0	b	98	a	86	a
7	Met. 248 (C)	19,1	a	124	a	6	a	94	a	87	a
8	6BA 90 (B)	24,4	a	96	b	1	b	99	a	89	a
	C.V. (%)	14,8		15,1		48,1		2,4		3,2	

Letras diferentes na coluna diferem entre si pelo teste de Scott Knott à 5% de probabilidade de erro. B - frutos com 8-10 mm de diâmetro; C - frutos com 12-14 mm de diâmetro; E - frutos com 20-25 mm de diâmetro.

De acordo com a avaliação total da planta, macieiras submetidas ao tratamento 4, Met. 165 g ha<sup>-1</sup> entre 12 e 14 mm, apresentaram os melhores resultados, porém, quando analisamos as informações separando o efeito na parte inferior e superior, é possível verificar que houve raleio levemente excessivo na parte inferior da planta. Isto ocorre independente do tratamento utilizado, é possível verificar no tratamento com 6BA 90 g ha<sup>-1</sup> que houve raleio ótimo na parte superior da planta, mas excessivo na parte inferior. A aplicação de Met. 248 g ha<sup>-1</sup> com frutos entre 8 e 10 mm também apresentou resultado satisfatório com relação à ação raleante, sendo considerado ótimo na parte superior e inferior da planta, com produtividade levemente superior às plantas submetidas ao tratamento 4, porém apresentou massa e diâmetro de frutos reduzido.

Nenhum dos tratamentos influenciou a incidência e severidade de *russeting*, bem como não causaram sintomas de fitotoxidez. Embora verificado elevadas taxas de formação floral mesmo em plantas não raleadas, os tratamentos químicos apresentaram taxa de florescimento na safra seguinte superior ao raleio manual (79%) e às plantas não raleadas (70%), apresentando em média 85% de retorno flora.

## CONCLUSÃO

Nas condições do estudo, o melhor raleio foi proporcionado pela aplicação de metamitron na dose de 165 g ha<sup>-1</sup> com frutos entre 12 e 14 mm, onde manteve em média 205 frutos por planta, apresentando a maior produtividade dentro dos maiores diâmetros e massa de frutos.

Os produtos testados não influenciaram a incidência e severidade de *russeting*, e não causaram sintomas de fitotoxidez, bem como proporcionam taxa de florescimento na safra seguinte superior ao raleio manual e às plantas não raleadas.

## AGRADECIMENTOS

À empresa ADAMA pelo fornecimento dos produtos, à empresa Hiragami por disponibilizar o pomar, à CAPES, CNPQ e FAPESC pela concessão de bolsas de pesquisa aos autores.

## REFERÊNCIAS

MARTINEY, S.J.; OBERMILLER, J.D. Use of 1-aminocyclopropane carboxylic acid and metamitron for delayed thinning of apple fruit. **Horticultural Science**, Alexandria, v.47, n.11, p.1612-1616, 2012.



MCARTNEY, S.J.; OBERMILLER, J.D. Use of shading and the psII inhibitor metmitron to investigate the relationship between carbohydrate balance and chemical thinner activity in apples. **Acta Horticulturae**, The Hague, v.1042, p.27-31, 2014.

PETRI, J.L.; HAWERROTH, F.J.; LEITE, G.B. COUTO, M. Raleio químico em macieiras 'Fuji Suprema' e 'Lisgala'. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.35, n.1, p.170-182, 2013.

# CHEMICAL CONTROL OF MARSSONINA LEAF SPOT IN APPLE TREES

Rafaele Regina Moreira <sup>1</sup>; Edenir Reginaldo Kosloski <sup>2</sup>; Marciano José Farias <sup>2</sup>; Stevão Kuginharski <sup>2</sup>; Flavia Holtman Ferreira <sup>2</sup>; Julyara Gai <sup>1</sup>

<sup>1</sup> R. dos Funcionários, 1540 - Cabral, Curitiba; <sup>2</sup> Av. Venezuela, 1956 - Zona Rural, Fazenda Rio Grande - PR,

## INTRODUÇÃO

Marssonina leaf spot (MLS) is caused by the fungi *Diplocarpon mali*, teleomorph of *Marssonina coronaria*. This disease reduces the active photosynthetic area of the plant, as it causes the appearance of dark spots on the leaves that can coalesce and cause early leaf drop. MLS were considered a disease of second importance in the Brazilian crop, occurring sporadically, but since the 2001/2002 harvest, serious symptoms have been reported in several apple producing regions. This fact, added to the small number of studies on the chemical control of this disease, raise many doubts for producers. Therefore, the objective of this work was to evaluate seven fungicides and a foliar fertilizer for the chemical control of MLS in an area of cultivar Princesa, wich is a highly susceptible to the disease of the study.

## MATERIAL E MÉTODOS

The experiment was carried out in two consecutive harvests in a field located at the Experimental Farm Gralha Azul (25°39'29"S, 49°17'17.2 "W), in the municipality of Fazenda Rio Grande, metropolitan region of Curitiba, Paraná. The plants used have the treetop cultivar Princesa, with Marumba rootstock and M9 filter. The lines were planted on 09/10/2013 following the driving model with a central leader, using a spacing of 1.5m by 3.5m Plants were sprayed weekly, starting in the second week of September 2020. The experiment was carried out in a randomized block design, with seven treatments plus a control (without fungicide) and three replications. the assessment of the severity of the MLS was performed weekly through destructive collection, in which 20 leaves from the upper third and 20 from the lower third were randomly collected and analyzed using the diagrammatic scale developed by Castellar et al. (2021). The epidemiology of each treatment was compared through the area under the disease progress curve (AUDPC). Data were subjected to analysis of variance to verify the effects of treatments using the F test and, when significant, the means were compared by Skott-Knott ( $P < 0.05$ ). So fungicides from different modes of action can be recommended for the management of the disease in the field, in this way it is up to the producer and the technical assistant to decide which product and the best strategy to take.

**Table 1** - Commercial name, active ingredient, formulation, maker, action mode and resistance risk.

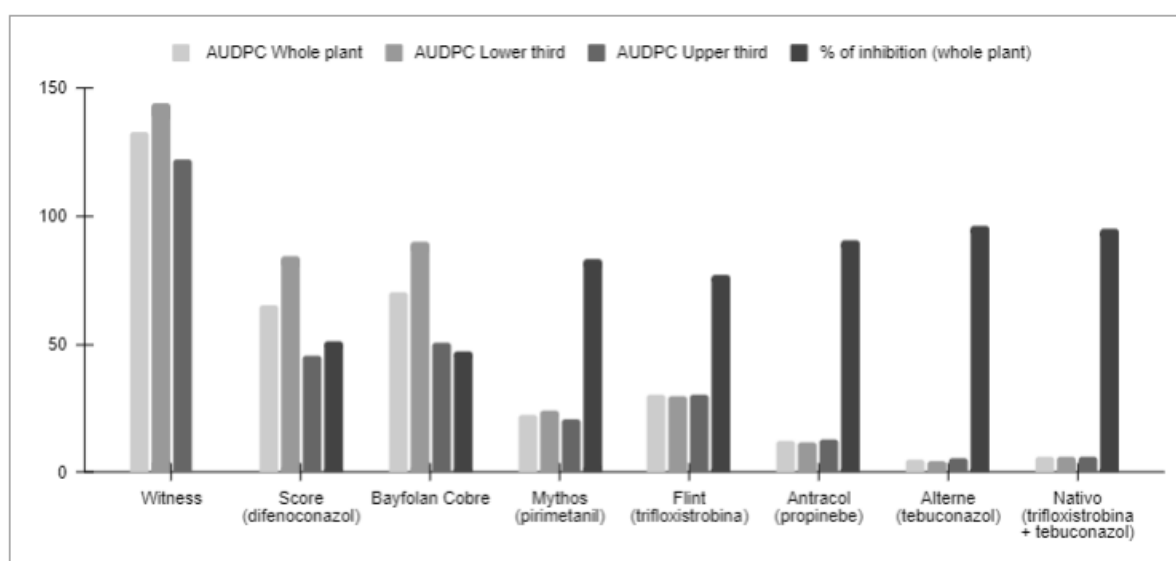
Commercial name	Active ingredient	Formulation <sup>1</sup>	Maker	Action mode	Resistance risk
Mythos	30% pryrimethanil	SC	Bayer S.A, Brasil	Amino acid and protein synthesis	Medium
Nativo	10% trifloxystrobin and 20% tebuconazole	SC	Bayer S.A, Brasil	Extracellular Quinone Inhibitors / Demethylation Inhibitors	High/ Medium
Alterne	20% tebuconazole	EC	Bayer S.A, Brasil	Demethylation Inhibitors	Medium
Score	25% difenoconazole	EC	Syngenta Proteção de Cultivos Ltda Brasil	Demethylation Inhibitors	Medium
Antracol	70% propineb	WP	Bayer S.A, Brasil	Multi-site contact activity	Low

Flint	50% trifloxystrobin	WG	Bayer S.A, Brasil	Extracellular Quinone Inhibitors	High
Bayfolan Cobre	Total Organic Carbon 10,0%, Nitrogen (soluble in water) 3,0%, Copper (soluble in water) 5,0%	Fluid	Bayer S.A, Brasil	Vegetable nutrition	Low

<sup>1</sup>SC= suspension concentrate; EC= emulsifiable concentrate; WP= wettable powder;

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Considering data from all plants, all treatments significantly controlled disease based on AUDPC values, compared to controls. In the 2020/2021 harvest, in the treatments Native (10% trifloxystrobin e 20% tebuconazole), Alterne (20% tebuconazole), Anthracol (70% propinebe), Flint (50% trifloxystrobin) and Mythos (30% pyrimethanil) had the best results reducing the AUDPC at 96.2%, 95.4%, 90.8%, 77.3%, 83.12%, respectively, comparing to control treatment (no fungicide).



**Figure 1** - Area under the Marssonina leaf spot progress curve (AUDPC) assessing leaves from the whole plant, from the lower third and the upper third and percent of inhibition in 2020/2021 season.

**Table 2** - Treatments, Area under the Marssonina leaf spot progress curve (AUDPC), including the whole plant, lower third and upper third, percent of inhibition and the result of Scott-Knott test.

Treatments	2020/2021 Harvest			
	Whole plant	Lower third	Upper third	% of inhibition (whole plant)
	AUDPC			
Testemunha (sem aplicação)	133,3 a	144,4 aA	122,1 aA	
Score (difenoconazol)	65,2 b	84,8 aA	45,7 bB	51,08777194
Bayfolan Cobre	70,3 b	90,0 aA	50,5 bB	47,26181545
Mythos (pirimetanil)	22,5 c	24,3 bA	20,6 bA	83,1207802
Flint (trifloxistrobina)	30,3 c	29,9 bA	30,6 bA	77,26931733
Antracol (propinebe)	12,2 c	11,5 bA	12,9 bA	90,84771193
Alterne (tebuconazol)	5,1 c	4,5 bA	5,8 bA	96,17404351
Nativo (trifloxistrobina + tebuconazol)	6,1 c	6,3 bA	5,9 bA	95,42385596

\*Original data, without transformation. Means followed by the same lowercase letters in the columns and the same uppercase letters in the rows do not differ from each other by the Skott-Knott test at  $p > 0.05$ .

## **CONCLUSÃO**

All treatments control Marssonina leaf spot by evaluating the whole tree. The treatments with Score and Bayfolan Cobre were not efficient in controlling the disease considering the lower third of the tree.

## **AGRADECIMENTOS**

Thanks to the Bayer Team, based at Fazenda Gralha Azul, for conducting the apple orchard and for the weekly applications.

## **REFERÊNCIAS**

Castellar, C., Jauch, F., Moreira, R.R. et al. Standard area diagram set for assessment of severity and temporal progress of apple blotch. *Eur J Plant Pathol* 160, 599–609 (2021).  
<https://doi.org/10.1007/s10658-021-02268-x>.

# TIPIFICAÇÃO DE MAÇÃS SCS443 ISADORA QUANTO AO CALIBRE E À COBERTURA DE COR VERMELHA NA EPIDERME

Marcus Vinicius Kvitschal <sup>1</sup>; Marcelo Couto <sup>1</sup>; Frederico Denardi <sup>2</sup>; Thyana Lays Brancher <sup>3</sup>

<sup>1</sup> Epagri / Estação Experimental de Caçador; <sup>2</sup> Epagri / Estação Experimental de Caçador (Aposentado); <sup>3</sup> Universidade Feral de Lavras (UFLA) / Programa de Pós-graduação em Biotecnologia Vegetal

## INTRODUÇÃO

Embora atualmente existam várias dezenas de milhares de cultivares de macieira distribuídas pelo mundo (JANICK et al., 1996), no Brasil a cadeia produtiva depende quase que exclusivamente de duas únicas cultivares, a Gala e a Fuji e seus clones mutantes. Os problemas decorrentes disso vêm implicando em redução gradual da rentabilidade para o setor produtivo, descapitalização dos fruticultores e declínio na qualidade das frutas ofertadas aos consumidores no varejo. Mas, mesmo existindo diversas cultivares potencialmente atraentes para a diversificação com os tradicionais clones de ‘Gala’ e ‘Fuji’, existe forte barreira comercial imposta o país, que coíbe a consolidação dessas novas cultivares. Um dos principais aspectos dessa barreira comercial se relaciona à aparência das frutas, primordialmente por estas novas cultivares possuírem padrão bicolor (KVITSCHAL et al., 2019). Nesse tipo de maçãs, a face menos exposta à luz solar possui tendência de apresentar menor cobertura vermelha da epiderme, ficando mais visível a coloração de fundo nessa região da fruta. Fica evidente que, mesmo entre as cultivares de padrão bicolor é possível o alcance de suficientes níveis de cobertura vermelha da epiderme para que as frutas produzidas atendam os requisitos de classificação conforme as melhores categorias de frutas (MAPA, 2006). Além disso, um dos fatores que influencia significativamente na expressão desse caráter em maçãs, até mesmo naquelas tipicamente bicolors, é a composição genética da cultivar. Assim, o objetivo deste estudo foi tipificar os padrões de coloração vermelha da epiderme e calibre dos frutos da cultivar de macieira SCS443 Isadora desenvolvida pelo Programa de Melhoramento Genético de Macieira da Epagri.

## MATERIAL E MÉTODOS

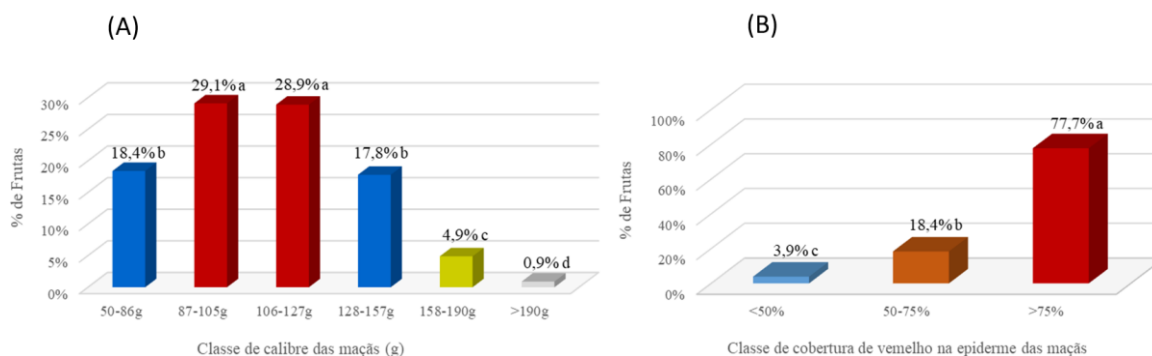
O trabalho foi executado na Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri) / Estação Experimental de Caçador (EECd), pela análise de um total de 15.240 maçãs da cultivar SCS443 Isadora (Imperatriz x Cripps Pink), desenvolvida pelo Programa de Melhoramento Genético de Macieira da Epagri. Foram conduzidos dois experimentos distintos, sendo considerados como tratamentos seis classes distintas de calibre das frutas (50-86g; 87-105g; 106-127g; 128-157g; 158-190g; >190g) em um experimento, enquanto que no outro experimento foram consideradas três classes de proporção de cobertura de cor vermelha na epiderme das frutas (<50%; 50-75%; >75%). Os experimentos foram conduzidos de forma a contabilizar a porcentagem de frutos em cada categoria de calibre e de cobertura de cor vermelha na epiderme. As maçãs foram colhidas em pomar experimental plantado em 2012 na Epagri / Estação Experimental de Caçador, porta-enxerto M.9, densidade de 2.500 plantas/ha, sistema de condução em líder central e utilizada prática de raleio manual, deixando-se 1 a 2 frutas por cacho. As frutas foram colhidas no dia 20/04/2021, quando a polpa dos frutos apresentou firmeza de 18,55 Lb, acidez de 0,302 meq de ácido málico/100 mL de suco, teor de açúcar de 15,2 °Brix e índice de maturação de 7,12 pela escala do iodo-amido (ARGENTA, 2006). Todas as maçãs foram avaliadas individualmente em máquina classificadora automatizada, marca MRE, mediante registro do peso individual (g) e da porcentagem de cobertura da epiderme com coloração vermelha. Em ambos os experimentos, o delineamento experimental foi em Blocos Inteiramente Casualizados, com 10 repetições de 1.524 maçãs, sorteadas aleatoriamente. Os dados foram submetidos à análise da variância e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

No momento da colheita, as maçãs ‘SCS443 Isadora’ estavam plenamente maduras, em ponto de consumo, cuja evolução nos indicadores de maturação (cor das sementes; firmeza, teor de açúcar e degradação do amido na polpa; cor da epiderme) foi verificada semanalmente. Isto foi feito durante o período tradicional de maturação da ‘Isadora’, que, convencionalmente, ocorre entre final de março a meados de abril. Quando o índice iodo-amido atingiu valor médio >7,0, procedeu-se a colheita da área experimental. A cv. Isadora possui a vantagem de apresentar excelente potencial de armazenagem (BETINELLI et al., 2017), o que viabiliza a realização da colheita mais tardiamente, sem prejuízo significativo ao potencial de conservação das frutas e com incrementos da qualidade para o consumo *in natura*.

Maçãs ‘Isadora’ que apresentaram caráter extemporâneo, de calibre muito pequeno (com peso inferior a 50g) ou grandes defeitos como podridões, danos mecânicos causados na colheita ou danos por ataque de pássaros, foram descartadas da avaliação. Ao todo, foram avaliadas 15.240 maçãs, cuja produção foi de 1.690,30 Kg e massa fresca média por fruto de 110,9g.

A avaliação do padrão de calibre das maçãs ‘Isadora’ evidenciou que frutas de maior calibre (>158g) são pouco frequentes (Figura 1A) na produção dessa cultivar. Isso é verificado pelo fato das duas classes de maior calibre (classes V e VI) terem sido as menos expressivas na distribuição de frequência observada, cuja proporção foi inferior a 6% da produção total da cv. Isadora.



**Figura 1** - Proporções de maçãs ‘SCS443 Isadora’ em relação às classes de calibre (A) e de cobertura de coloração vermelha na epiderme (B). Médias seguidas pelas mesmas letras nas respectivas figuras 1A e 1B não diferem entre si ( $P > 0,05$ ) pelo teste de Scott-Knott.

Já, para as classes de calibre II (87g a 105g) e III (106g a 127g), que caracterizam frutas de calibre pequeno a médio, as proporções de maçãs ‘Isadora’ observadas foram as mais elevadas, sendo que essas duas classes representaram 58% de toda a produção da área experimental de cultivo dessa cultivar. Frutas com peso inferior a 87g, por sua vez, contemplaram pouco menos de 20% da produção da cv. Isadora, sendo que apenas 299 destas frutas (1,96%) pesaram menos de 65g (dados não apresentados). Esse é o peso mínimo requerido pela Instrução Normativa Nº 5 (MAPA, 2006) para que a fruta possa ser classificada como Categoria I (Cat. I), desde que atendidos os demais critérios. Ao todo, 76,4% da produção de maçãs ‘Isadora’ com peso inferior a 127g, o que a caracteriza como uma macieira que produz, predominantemente, frutos de pequeno calibre.

Em relação à proporção de coloração vermelha na epiderme da fruta (Figura 1B), mesmo sendo considerada uma cultivar de padrão tipicamente bicolor, ficou evidente que as maçãs ‘Isadora’ possuem amplo potencial de desenvolvimento de coloração vermelha na epiderme. Das 15.240 maçãs avaliadas, 11.848 (77,7%) apresentaram cobertura de vermelho superior a 75% da superfície total da epiderme das frutas, e 2.801 frutas (18,4%) com cobertura de vermelho variando entre 50% e 75% da superfície total da epiderme das frutas. Menos de 4% da amostra de frutas apresentou cobertura de vermelho na epiderme inferior a 50%. Assim, considerando os critérios relacionados à cor, desde que atendidos os demais critérios de classificação de maçãs nacionais e importadas exigidos pela Instrução Normativa Nº 5 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento no Brasil (MAPA,

2006), observa-se que 77,7% das maçãs ‘Isadora’ avaliadas neste estudo mostraram potencial de classificação como categoria “Extra”, cuja proporção de rendimento se amplia para 96,1% se for considerada também a categoria “Cat. I”.

No Brasil, o segmento de maçãs destinadas a públicos infantis é bastante importante, o qual tipicamente prioriza maçãs doces e de menor calibre. Com isso, é evidente que as maçãs ‘Isadora’ apresentam alto potencial competitivo, não somente no mercado tradicional de maçãs *in natura*, mas principalmente nesse tipo de segmento de mercado infantil, ou em programas de merenda escolar do governo federal. Isso porque as maçãs ‘Isadora’ possuem padrão de pequeno calibre, alta proporção de cobertura de cor vermelha na epiderme, polpa muito crocante, suculenta e de alto teor de açúcar (COUTO et al., 2017). Além disso, o alto potencial de armazenagem das frutas (BETINELLI et al., 2017) também permite a comercialização das maçãs ‘Isadora’ com alto padrão de qualidade ao longo de todo o ano.

## CONCLUSÃO

A cultivar de macieira SCS443 Isadora apresenta padrão típico de frutas de pequeno calibre (<127g), embora os calibres possam ser melhorados com manejo mais rigoroso de raleio de frutos. A alta cobertura de cor vermelha na epiderme confere grande apelo visual às suas frutas, apresentando alto potencial de rendimento de maçãs das categorias “Cat I” e “Extra”.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Epagri e à FAPESC.

## REFERÊNCIAS

ARGENTA, L. C. Fisiologia pós-colheita: maturação, colheita e armazenagem dos frutos. In: **EPAGRI. A cultura da macieira**. 1.ed.. Florianópolis: GMC/Epagri, 2006. p. 691 - 732.

BETINELLI, K. S.; MARTIN, M. S.; ARGENTA, L. C.; COUTO, M.; KVITSCHAL, M. V.; DENARDI, F. Potencial de conservação de frutos da seleção avançada de macieira M-10/09. In: ENCONTRO NACIONAL DE FRUTICULTURA DE CLIMA TEMPERADO, 15, 2017, Fraiburgo. **Resumos...** Caçador: Epagri, 2017. v. 2. p. 168-168.

COUTO, M.; KVITSCHAL, M. V.; HAWERROTH, M. C. Dia de Campo sobre cultivar de macieira SCS426 Venice e a seleção M.10/09. **Jornal da Associação Gaúcha de Produtores de Maçã**. Vacaria, v. 275, p. 6-7, 2017.

JANICK, J.; CUMMINS, J.N.; BROWN, S.K.; HEMMAT, M. Apples. In: JANICK, J.; MOORE, J.N. **Fruit Breed: Tree and tropical fruits**, v1. New York: John Wiley & Sons, 1996. p.1-77.

KVITSCHAL, M. V.; COUTO, M.; BRANCHER, T. L. Variedades de macieira: cenário Internacional e Nacional. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 5, n. 10, p. 18326-18334, 2019.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO – MAPA. Instrução Normativa Nº5, de 9 de fevereiro de 2006. Disponível: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inspecao/produtos-vegetal/legislacao-1/normativos-cgqv/pocs/instrucao-normativa-no-5-de-09-de-fevereiro-de-2006-maca>, Acesso: 11 de maio de 2021.

# PODA MECÂNICA: NOVO CONCEITO NO MANEJO DA MACIEIRA

Suzana de Carli <sup>1</sup>; Pricila Santos da Silva <sup>1</sup>; Leo Rufato <sup>1</sup>; Daiana Petry Rufato <sup>1</sup>

<sup>1</sup> UDESC

## INTRODUÇÃO

A cultura da macieira é responsável por grande parte da fruticultura de clima temperado. Segundo dados do IBGE (2019) a cultura possui 32.433 hectares plantados no Brasil, sendo destes 15.198 hectares em Santa Catarina e 15.917 hectares no Rio Grande do Sul, totalizando 1.222.979 toneladas produzidas, com rendimento médio de 37.740 kg por hectare.

Dentre o manejo necessário para a cultura, a poda apresenta grande importância no contexto de renovação de ramos, controle de vigor e produção. Todavia, a poda das macieiras envolve grande quantidade de mão de obra, que é pouco especializada e se torna cada vez mais escassa, tendo as empresas que recorrer ao deslocamento de pessoas de outras regiões brasileiras para suprir essa demanda.

Além do deslocamento e necessidade de infraestrutura para esses trabalhadores, grandes empresas precisam aumentar a eficiência produtiva de trabalho, podando maior número de hectares por dia. O custo com poda pode chegar a 30% do custo de manejo de um pomar, tendo as mais altas exigências de mão-de-obra para práticas de manejo de pomares, além da colheita (HE; SCHUPP, 2018).

A poda mecânica vem sendo utilizada em pomares que buscam formar sistemas que propiciem a redução da profundidade das copas das plantas, em um sistema de condução direcionado ao bidimensional, desta forma reduzindo a 3ª dimensão, favorecendo o manejo fitossanitário, com a entrada de luz na planta, proporcionando maior número de gemas e de frutos e também facilitando a sua colheita (SAZO, 2018). No sistema com poda mecânica é possível formar o muro frutal, que vem sendo utilizado nos Estados Unidos e Europa, sendo um sistema que facilitaria o manejo para as empresas, mecanizando grande parte das atividades e melhorando a qualidade dos frutos produzidos.

A poda mecânica visa aumentar a eficiência no trabalho de poda, retirar ramos que se desenvolveram no sentido das entrelinhas do pomar e que conseqüentemente causam sombreamento aos que estão sob estes, promover a maior insolação das gemas do interior da planta e com isso aumentar a sua qualidade e a produção dessas plantas, além de melhorar a qualidade dos frutos.

As estratégias de poda para árvores frutíferas foram determinadas principalmente por certas regras que gerenciam o tamanho do dossel e forma para melhorar a distribuição da luz, com o objetivo principal de melhorar a qualidade da fruta. No estudo de Biddlecombe e Dalton (2018), o crescimento máximo foi observado em poda mecânica após o inverno, reduzindo progressivamente o crescimento quanto mais tarde realizada.

Visando elucidar o melhor momento de poda e sua resposta na planta, realizou-se este estudo, utilizando dois momentos de poda em pomar comercial com duas cultivares e dois porta enxertos diferentes, para definição do melhor manejo nas condições edafoclimáticas sul brasileiras.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em pomar comercial na empresa Rasip, no município de Vacaria-RS durante o ciclo de produção 2020/2021. Os dados foram coletados sobre a cultivar Maxi Gala em dois porta enxertos, comparando duas épocas de poda; e na cultivar Fuji Suprema em um porta enxerto, comparando a poda mecânica e a poda convencional realizada na empresa (poda manual), em plantas conduzidas em sistema de líder central. A poda mecânica foi realizada por uma barra de corte equipada com uma série de lâminas, acoplada a um trator. Os momentos de poda foram em



novembro/2019 (60DPF) e março/2020 (pós-colheita). Em cada tratamento foram utilizadas 4 plantas, sendo cada planta uma repetição e 4 ramos foram demarcados para avaliação de retorno de florada, fruit set e produtividade. Foram contados todos os ramos que receberam o corte com o implemento em cada planta amostrada. As avaliações ocorreram entre abril de 2020 e abril de 2021. A análise estatística foi realizada no software Minitab.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A produtividade por hectare nos tratamentos com poda mecânica não diferiu estatisticamente comparando ao manejo tradicional da área. Respostas na qualidade de gemas e de frutos mostraram-se mais interessantes no manejo com poda mecânica.

Na Tabela 1, 2 e 3 encontram-se os resultados dos dados coletados para cada tratamento analisado e a relação com a época de poda e porta enxerto.

**Tabela 1** – Descrição dos resultados da poda mecânica em Maxi Gala para comparativo de porta enxerto e poda mecânica e convencional.

Fatores		Produtividade (Kg/ha)	Frutos por Planta	Fruit set (%)	Gemas Vegetativas (n°)	Gemas Floríferas (n°)	
Porta-Enxerto (PE)	M9	30888.00	78.00 B	16.82	24.99 B	14.32	
	M/M9	28307.30	102.56 A	13.98	33.20 A	14.41	
	DMS	5947.20	17.86	4.91	5.49	3.55	
	Significância	n.s.	*	n.s.	*	n.s.	
Poda	Convencional	31172.30	93.81	16.31	30.79	14.74	
	Mecânica	28023.00	86.75	14.50	27.41	13.98	
	DMS	5947.20	17.86	4.91	5.49	3.55	
	Significância	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	
PE X Poda	M9	P. convencional	34848.00	88.00 AB	16.83	29.83 AB	13.05
	M9	P. mecânica	26928.00	68.00 B	16.81	20.16 B	15.59
	M/M9	P. convencional	27496.50	99.63 AB	15.79	31.75 A	16.44
	M/M9	P. mecânica	29118.00	105.50 A	12.18	34.66 A	12.38
		DMS	11233.35	33.74	9.28	10.37	6.70
		Significância	n.s.	*	n.s.	*	n.s.

DMS: diferença mínima significativa; n.s.: não significativo; \*: significativo. Teste de Tukey com  $p < 0,05$  considerado significativo.

Os resultados indicam que não houve prejuízo na formação de gemas e na produtividade das plantas podadas mecanicamente, portanto a utilização do implemento não reduzirá a formação de frutos e terá uma maior eficiência de trabalho na poda.

**Tabela 2** – Descrição dos resultados da poda mecânica em Maxi Gala comparando o porta enxerto e a época de realização da poda mecânica.

Fatores		Produtividade (Kg/ha)	Frutos por Planta	Fruit set (%)	Gemas Vegetativas (n°)	Gemas Floríferas (n°)	
Porta-Enxerto (PE)	M9	26928.00	68.00 B	16.81	20.16 B	15.59	
	M/M9	29118.00	105.50 A	12.18	34.66 A	12.37	
	DMS	5401.37	16.35	6.20	8.69	3.90	
	Significância	n.s.	*	n.s.	*	n.s.	
Época da Poda	03/03	29680.50	89.88	18.36 A	26.28	14.53	
	24/11	26365.50	83.63	10.63 B	28.53	13.44	
	DMS	5401.37	16.35	6.20	8.69	3.90	
	Significância	n.s.	n.s.	*	n.s.	n.s.	
PE X Época da Poda	M9	03/03	32175.00 A	81.25 AB	22.01 A	18.37	19.50 A
	M9	24/11	21681.00 B	54.75 B	11.62 AB	21.94	11.69 B
	M/M9	03/03	27186.00 AB	98.50 A	14.72 AB	34.19	9.56 B
	M/M9	24/11	31050.00 AB	112.50 A	9.64 B	35.12	15.19 AB
	DMS		10416.40	31.53	11.96	16.77	7.52
Significância		*	*	*	n.s.	*	

DMS: diferença mínima significativa; n.s.: não significativo; \*: significativo. Teste de Tukey com  $p < 0,05$  considerado significativo.

Considerando os momentos de poda, o estudo identificou diferenças no retorno de brotação, sendo que houve diferenças para cada porta enxerto. Para a condição do porta enxerto Maruba/M.9 em Maxi Gala, a melhor época de poda se mostrou ser novembro (60 DPF), enquanto para M.9 a melhor época foi março, após a colheita, sendo mais adequado no que se refere à formação de novas estruturas vegetativas e reprodutivas.

**Tabela 3** – Descrição dos resultados comparativos de poda mecânica e convencional em Fuji Suprema no porta enxerto M.9.

Fatores	Produtividade (kg/ha)	Frutos por Planta	Fruit set (%)	Gemas Vegetativas (n°)	Gemas Floríferas (n°)
---------	-----------------------	-------------------	---------------	------------------------	-----------------------

Poda	Convencional	72146.30	145.75	19.15	28.56	18.87
	Mecânica	63483.80	128.25	18.08	22.94	17.12
	DMS	27317.21	55.19	13.73	29.14	12.51
	Significância	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.

DMS: diferença mínima significativa; n.s.: não significativo; \*: significativo. Teste de Tukey com  $p < 0,05$  considerado significativo.

Para Fuji Suprema não se observou diferença estatística entre os tratamentos. Portanto, a poda mecânica conferiu as mesmas produtividades e formação de gemas, sendo uma alternativa aos produtores que buscam eficiência de trabalho.

Biddlecombe e Dalton (2018) encontraram resultados que confirmam que a poda mecânica não reduz a qualidade e rendimento de frutos, mantendo o conteúdo mineral das folhas e frutos, porém no primeiro ano a poda reduz o volume de copa e isso pode afetar a produtividade neste momento. Economias na mão de obra também foram detectadas.

Mika, Buller e Treder (2016) após três anos de teste com poda mecânica, identificaram que houve alteração na estrutura do dossel e sua densidade em comparação com árvores podadas manualmente. Com o tempo, as árvores podadas mecanicamente formaram uma parede compacta contínua sem quaisquer intervalos entre as copas. Além disso, no terceiro ano, as árvores podadas mecanicamente produziram rendimentos mais elevados porque eles desenvolveram mais madeira frutífera na parte interna da copa das frutas.

A Figura 1 mostra detalhes dos cortes e brotação lateral nos ramos e o implemento de poda.

**Figura 1** – Detalhe do corte realizado na poda mecânica e brotação anterior ao corte.



## CONCLUSÃO

A poda mecânica manteve a produtividade das áreas comparando ao manejo tradicional e melhorou a qualidade dos frutos e a formação de novas estruturas vegetativas e reprodutivas na planta.

Para cada porta enxerto houve uma resposta quanto à época de realização da poda. Porta enxerto Maruba/M.9 (mais vigoroso) deve ser podado no momento de frutos com 30mm, enquanto porta enxerto M.9 deve ser podado após a colheita.

A melhoria na qualidade dos frutos foi relatada por produtores que implementaram a poda mecânica em suas propriedades.

A poda mecânica visa formar estruturas reprodutivas no mesmo ano, devendo estar associado à aplicação de redutores de crescimento para a indução de gemas floríferas nessas estruturas que receberam corte.

## REFERÊNCIAS

IBGE. Produção Agrícola Municipal. 2019. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br>

BIDDLECOMBE, C. T., DALTON, A. To investigate the effect of four timings of mechanical pruning on yield and fruit quality compared to a hand pruned control in an intensive 'Gala' M9 orchard planted as a fruit wall. *Acta Hortic.* 1228. ISHS 2018. DOI 10.17660/ActaHortic. 2018.

He, L. e Schupp, J. Sensoriamento e automação na poda de macieiras: uma revisão . *Agronomy (Basel)* 211: 1-18. 2018.

MIKA, A., BULER, Z., TREDER, W.. MECHANICAL PRUNING OF APPLE TREES AS AN ALTERNATIVE TO MANUAL PRUNING. *Acta Sci. Pol. Hortorum Cultus*, 15(1) 2016, 113-121. ISSN 1644-0692

Sazo, M.M. Novos avanços para sistemas de dossel mais estreitos: transição de dosséis 3-D para 2-D ou paredes de frutificação - Parte 3. 2018.

# COMPORTAMENTO INICIAL DE PEREIRAS EUROPEIAS ENXERTADAS EM NOVOS PORTA-ENXERTOS NO SUL DO BRASIL

Augusto Schütz Ferreira <sup>1</sup>; Alberto Ramos Luz <sup>2</sup>; Pricila Santos da Silva <sup>2</sup>; Bruno Pirolli <sup>2</sup>; Aike Anneliese Kretzschmar <sup>2</sup>; Leo Rufato <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidade do Estado de Santa Catarina ? Centro de Ciências Agroveterinárias; <sup>2</sup> Universidade do Estado de Santa Catarina ? Centro de Ciências Agroveterinárias

## INTRODUÇÃO

A utilização dos porta-enxertos anões e semi-anões é fundamental no cultivo de pereiras, principalmente por reduzir o vigor dos cultivares copa, induzir precocidade de produção e promover economia de custos, que é a base para o sucesso dos pomares em média ou alta densidade.

Diversos porta-enxertos marmeleiros têm sido estudados no Brasil com o objetivo de atingir adequado equilíbrio entre crescimento vegetativo e produtivo. No entanto, alguns porta-enxertos de marmeleiros apresentam incompatibilidade com cultivares de pereiras europeias, inviabilizando a produção em escala comercial (MACHADO et al., 2015). Os porta-enxertos de *Pyrus communis* L. são compatíveis com pereiras europeias, porém não apresentam a mesma eficiência em controle de vigor e precocidade de produção que porta-enxertos marmeleiros proporcionam (GRIMALDI, 2014).

Dentre os porta-enxertos de *Pyrus*, destaca-se a seleção Old Home Farmingdale (OHxF), que é formada por diversos clones com diferentes níveis de vigor como OHxF 69 e o OHxF 87, resistentes ao fogo bacteriano, além de ter excelente afinidade de enxertia com a maioria das pereiras cultivadas, vigor médio e entrada precoce em produção (CAMPBELL, 2003; COLOMBO, 2003). Porém há poucas informações sobre o comportamento de pereiras enxertadas sobre estes porta-enxertos nas condições brasileiras. Outra opção de porta-enxerto do gênero *Pyrus* é o CAV 3, que foi desenvolvido pela equipe de fruticultura do CAV/UDESC em 2012 através de seleção massal identificando genótipos com características ananizantes. Objetivou-se avaliar o comportamento produtivo das pereiras europeias Rocha, Santa Maria e Carmen enxertadas sobre os porta-enxertos OHxF 69, OHxF 87 e CAV 3, conduzidas nas condições edafoclimáticas de São Joaquim-SC.

## MATERIAL E MÉTODOS

A área experimental foi implantada no inverno de 2017, com as pereiras Rocha, Santa Maria e Carmem enxertadas sobre os porta-enxertos OHxF 69, OHxF 87 e CAV 3, localizada no município de São Joaquim/SC à 1360 metros de altitude. O clima em São Joaquim é classificado como úmido e moderadamente quente (Cfb) (KOPPEN, 1948), ou seja, um clima temperado continuamente úmido, sem estações secas e verões amenos. A temperatura média anual é de 13,2° C e a precipitação média anual é de 1.680 mm.

Desde a formação dos primeiros frutos, que ocorreram na safra 2018/19, até a safra 2020/21, foram avaliados os aspectos produtivos: produção de frutos por planta, produtividade estimada, produtividade acumulada, massa de frutos, firmeza de polpa e teor de sólidos solúveis.

Utilizou-se delineamento experimental fatorial 3x3 (3 cultivares x 3 porta-enxertos) com quatro repetições de cinco plantas por parcela. Os dados foram submetidos à análise de variância e quando significativos à comparação de médias pelo teste de Tukey à 5% de probabilidade de erro.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados produtivos e de qualidade de frutos encontram-se na Tabela 1. De forma geral, os primeiros frutos foram colhidos na segunda folha, no entanto, na segunda e na terceira folha, houve interação significativa entre os fatores em estudo para produtividade estimada com valores pouco expressivos,

variando entre 0,1 e 2,5 t ha<sup>-1</sup>. Na quarta folha a produtividade aumentou um pouco na pereira ‘Rocha’ e na pereira ‘Santa Maria’, sem apresentar interação significativa, assim como na produção acumulada. A pereira ‘Santa Maria’ apresentou o maior desempenho produtivo inicial, principalmente quando enxertado sobre os porta-enxertos OHxFs, produzindo o equivalente à 17,6 t ha<sup>-1</sup> sobre ‘OHxF 69’. A pereira ‘Rocha’ apresentou produção acumulada intermediária dentre as estudadas, também com a maior produção quando enxertada sobre ambos porta-enxertos OHxFs (4,9 e 5,8 t ha<sup>-1</sup>). Por outro lado, a pereira ‘Carmen’ ainda se encontra no período de juvenildade, apresentando o pior comportamento produtivo, assim como o porta-enxerto CAV3.

Com relação à qualidade de frutos, todos os parâmetros estudados apresentaram interação significativa entre cultivar e porta-enxerto. Verificou-se apenas algumas influências dos porta-enxertos sobre parâmetros específicos em cada cultivar. Maior massa de frutos foi obtido nas pereiras ‘Rocha’ enxertadas em ambos OHxFs comparado aos frutos de plantas sobre ‘CAV3’. Verificou-se maior concentração de sólidos solúveis em peras ‘Carmen’ enxertadas sobre ‘OHxF 69’ quando comparados aos frutos de plantas enxertadas no ‘CAV 3’ e ‘OHxF 87’. Nos demais cultivares não houve influência dos porta-enxertos sobre a concentração de sólidos solúveis. Comparando os cultivares, ‘Santa Maria’ apresentou a menor concentração de sólidos solúveis enquanto ‘Carmen’ apresentou a maior concentração, isto pode estar relacionado à disponibilidade de carboidratos na planta em função da diferença de produtividade entre estes dois cultivares. A maior diferença na firmeza de frutos ocorreu na pereira ‘Rocha’ sob os diferente porta-enxerto, porém a variação máxima foi de apenas 7 N.

Verifica-se um início de produção precoce na pereira ‘Santa Maria’ enxertada sobre ambos OHxF estudados. No entanto, são resultados preliminares já que o pomar se encontra jovem e iniciando o período produtivo.

**Tabela 1** – Produtividade estimada (t ha<sup>-1</sup>), produção acumulada (t ha<sup>-1</sup>), massa fresca (g), sólidos solúveis (°Brix) e firmeza de polpa (N) de frutos de pereiras europeias sob diferentes porta-enxertos em São Joaquim-SC.

Cultivar/Porta-enxerto		OHxF 69		OHxF 87		CAV 3		C.V.(%)	
Produtividade estimada (t ha <sup>-1</sup> )	2018/19	Rocha	0,6	cA	0,4	cB	0,1	cC	10,9
		Santa Maria	1,1	aA	0,9	aB	0,6	aC	
		Carmen	0,8	bA	0,1	bC	0,4	bB	
	2019/20	Rocha	1,7	bB	2,5	aA	0,8	bC	14,2
		Santa Maria	2,4	aA	1,8	bB	1,7	aB	
		Carmen	0,5	cA	0,4	cAB	0,1	Cb	
	2020/21	Rocha	3,5	bA	1,9	bAB	0,3	bB	34,2
		Santa Maria	14,1	aA	10,2	aAB	5,4	aB	
		Carmen	1,0	bA	0,4	bAB	0,0	bB	
Produção acumulada (t ha <sup>-1</sup> )	Rocha	5,8	bA	4,9	bA	1,1	bB	29,7	
	Santa Maria	17,6	aA	12,8	aA	7,8	aB		
	Carmen	2,2	bA	0,9	bA	0,5	bB		

	Rocha	11,0	bA	11,2	aA	11,0	aA	
Sólidos solúveis médio (g)	Santa Maria	10,2	cA	10,2	bA	10,5	bA	2,5
	Carmen	11,7	aA	11,2	aB	10,8	abB	
	Rocha	60	aA	60	aA	59	aA	
Firmeza de polpa média (N)	Santa Maria	53	cB	57	abA	60	aA	2,9
	Carmen	56	bA	56	bA	58	aA	
	Rocha	166	aA	179	aA	126	bB	
Massa fresca média (g)	Santa Maria	162	aA	171	aA	185	aA	9,6

Letras minúscula diferentes na coluna e maiúsculas diferentes na linha, diferem entre si pelo teste de Tukey à 5% de probabilidade de erro. \*C.V. – Coeficiente de variação.

## CONCLUSÃO

Devido ao pomar ser jovem, apenas é possível fazer algumas considerações preliminares.

A cultivar Santa Maria apresentou maior produção acumulada entre os cultivares estudados, principalmente quando enxertada sobre os porta-enxertos OHxF 69 e OHxF87.

A cultivar Rocha apresentou maior produção acumulada quando enxertada em ambos porta-enxertos OHxF estudados, bem como maior massa de frutos.

A cultivar Carmem apresenta baixa produção nos primeiros anos após o plantio, sendo menor quando enxertada sobre CAV3.

Os parâmetros de qualidade de frutos foram pouco influenciados pelos porta-enxertos, onde houve menor firmeza de polpa em frutos de Santa Maria sobre os porta-enxertos OHxFs e menor massa de frutos na pereira Rocha sobre CAV 3.

## AGRADECIMENTOS

O grupo de fruticultura do CAV-UDESC agradece às instituições CAPES, FAPESC, PROMOPE e CNPq, pelo fomento à pesquisa.

## REFERÊNCIAS

CAMPBELL, J. Pear Rootstocks. The State of New South Wales, NSW Agriculture, Austrália, Agfact H4.1.15, 1. ed., 2003.

COLOMBO, R. Portinnesti del PERO, un modello vincente, 2003. Disponível em: <<http://www.ermesagricoltura.it/rivista/2003/settembre/RA030972s.pdf>>. Acesso em: 20/04/2020.

GRIMALDI, F. Seleção de genótipos de *Pyrus communis* L. com potencial para porta-enxerto e desenvolvimento de protocolo de micropropagação. 2014, 128 f. Tese (Doutorado em Produção Vegetal) - Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages, 2014.

KÖPPEN, W. 1948. Climatologia: con un estudio de los climas de la terra. México. Fondo Cult. Econ. 479p.

MACHADO, B. D; MAGRO, M.; RUFATO, L.; BOGO, A.; KREZTSCHMAR, A. A.; SIMÕES, F. Compatibilidade fenotípica entre cultivares de pereiras europeias em porta-enxertos de marmeleiro. Ciência Rural, v. 45, n. 9, p. 1551–1556, 2015.



# PERFORMANCE PRODUTIVA DA MACIEIRA MISHIMA FUJI SOBRE DIFERENTES PORTA-ENXERTOS E EM DIFERENTES DENSIDADES DE PLANTIO, SAFRA 2020/21.

José Masanori Katsurayama <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina

## INTRODUÇÃO

A produtividade dos pomares pode ser incrementada com a técnica conhecida como plantio em alta densidade. Esta prática aumenta a eficácia e eficiência produtiva com o aumento da quantidade de plantas na mesma área. Para Petri et al. (2011), o aumento da densidade de plantio consiste no principal fator de incremento na produtividade. Segundo Robinson (2011), a densidade em plantios modernos variam de 1000 a 6000 plantas por hectare, podendo chegar a 10000 plantas por hectare, mas outros estudos indicaram que o melhor retorno econômico é obtido com densidades entre 2000 a 3000 plantas por hectare (ROBINSON et al., 2013). Normalmente, o aumento da densidade de plantio vem associado ao uso de porta-enxertos com vigor ananizante, pois estas apresentam a formação de plantas compactas, características ideais para o adensamento de plantas. O objetivo deste trabalho foi avaliar a produtividade da cultivar Mishima Fuji, na safra 2020/2021, sobre diferentes porta-enxertos e densidades de plantio.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no ciclo vegetativo 2020/2021, na Estação Experimental da Epagri de São Joaquim, SC, localizada a 1415 m de altitude (28°16'39" S, 49°55'56" W). A avaliação foi realizada em pomar implantado em um Cambissolo Húmico, em plena produção, com 11 anos de idade. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, com quatro repetições, parcelas com cinco plantas, sendo consideradas as três centrais como úteis. As densidades variaram de 2000 plantas por hectare (espaçamento de 5,0 x 1,0 m): Mishima Fuji/M.26/Marubakaido (T1), Mishima Fuji/Marubakaido (T4 e T5); 1000 plantas por hectare (5,0 x 2,0 m): Mishima Fuji/M.26/Marubakaido (T2), Mishima Fuji/M.9/Marubakaido (T3) e Mishima Fuji/Marubakaido (T6); e 666 plantas por hectare (5,0 x 3,0 m): Mishima Fuji/Marubakaido (T7). Nos tratamentos T1 e T2, os porta-enxertos 'M.26' e 'Marubakaido' foram utilizados como porta-enxerto duplo, e no tratamento T3, o porta-enxerto 'M.9' (20 cm de comprimento) foi utilizado como interenxerto sobre Marubakaido. As plantas foram conduzidas em líder central, com a poda realizada em duas épocas (pós-colheita para o tratamento T4, e no período de dormência das plantas nos tratamentos T1, T2, T3, T5, T6 e T7). Para a determinação da melhor densidade de plantio, dados de produção da safra 2020/21 foram determinadas na colheita, quantificando o número de frutos e a produção de frutos nas parcelas experimentais. Os dados foram avaliados estatisticamente (SASM-Agri), por meio de análise de variância, utilizando o teste F e as médias foi comparado pelo teste Scott-Knott a 5 % de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1, observa-se as variáveis de produção da safra 2020/21, da macieira 'Mishima Fuji'. Foi constatado diferença significativa entre os tratamentos no número de frutos colhidos por planta e na produção por planta. Entretanto, o peso médio do fruto e o rendimento do pomar não foram afetados pelos tratamentos.

**Tabela** - Frutos por planta, peso médio do fruto (g), produção por planta (kg) e produtividade (t/ha), cultivar Mishima Fuji nas diferentes densidades de plantio. Safra 2020/2021(São Joaquim-SC).

Tratamentos	Frutos por planta	Peso médio do fruto (g)	Produção por planta (kg)	Rendimento (t ha <sup>-1</sup> )
-------------	-------------------	-------------------------	--------------------------	----------------------------------

T1. Mishima Fuji/M.26/Marubakaido (2000 plantas ha <sup>-1</sup> )	208 d <sup>(1)</sup>	152,9 ns <sup>(2)</sup>	31,7 c	63,4 ns
T2. Mishima Fuji/M.26/Marubakaido (1000 plantas ha <sup>-1</sup> )	396 b	146,6	60,1 b	60,1
T3. Mishima Fuji/M.9/Marubakaido (1000 plantas ha <sup>-1</sup> )	318 c	149,8	48,0 c	48,0
T4. Mishima Fuji/Marubakaido (2000 plantas ha <sup>-1</sup> )	198 d	141,1	28,0 c	56,0
T5. Mishima Fuji/Marubakaido (2000 plantas ha <sup>-1</sup> )	173 d	152,7	26,4 c	52,7
T6. Mishima Fuji/Marubakaido (1000 plantas ha <sup>-1</sup> )	438 b	145,6	63,8 b	63,8
T7. Mishima Fuji/Marubakaido (666 plantas ha <sup>-1</sup> )	592 a	148,7	88,1 a	58,7
CV (%)	22,1	9,0	28,3	24,8

<sup>(1)</sup>Médias seguidas de letras iguais na coluna não diferem pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade; <sup>(2)</sup>não significativo.

Entre as densidades, ‘Mishima Fuji/Marubakaido’ (T7) com 666 plantas ha<sup>-1</sup> apresentou significativamente o maior número de frutos por planta (592), enquanto os tratamentos com 2000 plantas ha<sup>-1</sup> (T1, T4 e T5) tiveram o menor número de frutos por planta, 208, 198 e 173 frutos, respectivamente. Na densidade de 1000 plantas ha<sup>-1</sup>, Mishima Fuji/M.26/Marubakaido (T2) e Mishima Fuji/Marubakaido (T6), com 396 e 438 frutos, respectivamente, foram superiores a Mishima Fuji/M.9/Marubakaido (T3). A utilização de interenxerto de M.9 sobre o porta-enxerto Marubakaido (T3) induziu menor desenvolvimento das plantas, e conseqüentemente a menor formação do volume de copa, resultando na menor capacidade de produção. O adensamento com redução da distância de plantio limita a formação de plantas de acordo com o espaço disponível, e a condução da planta ao longo da vida útil do pomar requer podas drásticas diminuindo o potencial produtivo.

O “stand” de plantas não afetou o peso médio dos frutos. Mas a variável produção por planta diferiu significativamente em três grupos conforme a densidade plantio. Plantio em menor densidade, 666 plantas por hectare (T7), apresentou a maior produção por planta, produção intermediária no ‘stand’ de 1000 plantas por hectare (T2 e T6) e menor produção nas densidade de 2000 plantas por hectare (T1, T4 e T5).

Geralmente, as variáveis número de frutos por planta e produção apresentam relação inversa com a densidade de plantio. Resultados semelhantes foram relatados em macieiras ‘Royal Gala’ (HAMPSON et al., 2002), ‘Golden Delicious’, ‘Braeburn’ e ‘Fuji’ (ECCHER; GRANELLI, 2006), ‘Red Spur’ (PRAMANICK et al., 2012), ‘Royal Gala’ e ‘Fuji’ (PEREIRA; PASA, 2016) e ‘Auksis’ (USELIS et al., 2020). Possivelmente, este efeito está relacionado ao menor volume de copa das plantas decorrente do espaçamento menor e pela poda das plantas ajustada a este espaçamento.

Na safra 2020/2021, no décimo primeiro ano após a implantação, nona safra colhida, a produtividade não diferiu com as densidades de plantio, pois o volume de copa total (somatória de todas as plantas) atingiu o seu limite de desenvolvimento, tornando a capacidade produtiva similares entre as densidades. Pois, a produção por planta aumenta com o crescimento e desenvolvimento da planta ao longo da formação da planta, até atingir o máximo em pomares adultos.

## CONCLUSÃO

Na safra 2020/2021, não houve diferenças na produtividade em resposta as diferentes densidades de plantio.

Densidade de 666 plantas por hectare apresentam a maior quantidade de frutos e produção por planta.

Densidade de 2000 plantas por hectare apresentam o menor número de frutos por planta e produção por planta.

## REFERÊNCIAS

- CANTERI, M.G.; ALTHAUS, R.A.; VIRGENS FILHO, J.S.; GIGLIOTI, E.A.; GODOY, C.V. SASM-Agri: Sistema para análise e separação de médias em experimentos agrícolas pelos métodos Scott-Knott, Tukey e Duncan. **Revista Brasileira de Agrocomputação**, v.1, n.2, p.18-24, 2001.
- ECCHER, T.; GRANELLI, G. Fruit quality and yield of different apple cultivars as affected by tree density. **Acta Horticulturae**, v.712, p.535-540, 2006.
- HAMPSON, C.R.; QUAMME, H.A.; BROWNLEE, R.T. Canopy growth, yield, and fruit quality of Royal Gala apple trees grown for eight years in five tree training systems. **HortScience**, v.37, p.627-631, 2002.
- PEREIRA, A.J.; PASA, M.S. Desempenho produtivo de macieiras ‘Royal Gala’ e ‘Fuji’ submetidas a diferentes densidades de plantio e porta-enxertos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.51, n.4, p.348-356, 2016.
- PETRI, J.L.; LEITE, G.B.; COUTO, M.; FRANCESCOTTO, P. Avanços na cultura da macieira no Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.33, p.48-56, 2011.
- PRAMANICK, K.K.; KISHORE, D.K.; SINGH, R.; KUMAR, J. Performance of apple (*Malus x domestica* Borkh.) cv. Red Spur on a new apple rootstock in high density planting. **Scientia Horticulturae**, v.133, p.37-39, 2012.
- ROBINSON, T.; HOYING, S.; SAZO, M.M.; DEMARREE, A.; DOMINGUEZ, L. A vision for apple orchard system of the future. **New York Fruit Quaterly**, v.21, p.11-16, 2013.
- ROBINSON, T. Advances in apple culture worldwide. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.33, p.37-47, 2011.
- USELIS, N.; VIŠKELIS, J.; LANAUSKAS, J.; LIAUDANSKAS, M.; JANULIS, V.; KVIKLYS, D. Planting distance affects apple tree growth, fruit yield and quality. **Zemdirbyste-Agriculture**, v.107, n.4, p.367-372, 2020.

# PERFORMANCE PRODUTIVA DA PERA ROCHA SOBRE DIFERENTES PORTA-ENXERTOS E DENSIDADES DE PLANTIO, SAFRA 2018/19.

José Masanori Katsurayama <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina

## INTRODUÇÃO

O cultivo comercial de pera europeia é inexpressivo em termos de área cultivada e produção de frutos, conseqüentemente, a importação é fundamental e necessário para abastecer o mercado interno. Esta demanda pode ser assistida pela produção interna mas alguns fatores agronômicos dificultam o seu cultivo e expansão da área plantada, tais como baixa adaptação das cultivares disponíveis, caracterização da poda entre os diversos grupos de pera, definição da combinação cultivar/porta-enxerto, densidade de plantio e disponibilidade de porta-enxertos adaptados às condições de cultivo. Nestas circunstâncias, o aumento do “stand” de plantas torna-se uma ferramenta para incrementar a produção e a eficiência produtiva dos pomares (POLICARPO et al., 2006). No mundo, a utilização de marmeleiros como porta-enxerto incrementou a precocidade, a produtividade e a qualidade das peras europeias (JACKSON, 2003). Resultados consistentes sobre o manejo da pera em combinações ‘cultivar/porta-enxerto’ e densidade de plantio podem viabilizar o cultivo comercial da pereira no Brasil. O objetivo deste trabalho foi avaliar a produtividade da cultivar de pera ‘Rocha’, na safra 2018/19, sobre diferentes porta-enxertos e em diferentes densidades de plantio.

## MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi conduzido em pomar implantado em 2006, área classificada como Cambissolo húmico, na Estação Experimental da Epagri de São Joaquim, altitude de 1415 m (28°16’39” S, 49°55’56” W), para determinar a performance produtiva da pera ‘Rocha’, nas seguintes combinações ‘cultivar/porta-enxerto’ e “stand” de plantas: T1. Rocha/Adams (6250 plantas ha<sup>-1</sup>), T2. Rocha/Adams (3215 plantas ha<sup>-1</sup>), T3. Rocha/Adams (2083 plantas ha<sup>-1</sup>), T4. Rocha/BA-29 (6250 plantas ha<sup>-1</sup>), T5. Rocha/BA-29 (3125 plantas ha<sup>-1</sup>), T6. Rocha/BA-29 (2083 plantas ha<sup>-1</sup>); T7. Rocha/GT-32 (6250 plantas ha<sup>-1</sup>), T8. Rocha/GT-32 (3125 plantas ha<sup>-1</sup>) e Rocha/GT-32 (2083 plantas ha<sup>-1</sup>). Para a coleta dos dados, o delineamento experimental adotado foi o de blocos ao acaso, com quatro repetições, parcelas com cinco plantas, sendo consideradas as três centrais como úteis. As plantas foram conduzidas em líder central, com tutoramento em espaldeira. Para a determinação da melhor densidade de plantio, dados de produção da safra 2018/19 foram coletadas na colheita, quantificando o número de frutos e a pesagem dos frutos das parcelas experimentais. Os dados foram avaliados estatisticamente (SASM-Agri), por meio de análise de variância, utilizando o teste F e as médias foi comparado pelo teste Scott-Knott a 5 % de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1, são apresentados os dados de produção da pera ‘Rocha’ na safra 2018/19. Foi constatada diferença significativa nas variáveis número de frutos colhidos por planta, peso médio dos frutos e produção por planta, mas o rendimento de frutos não foi afetado pelos tratamentos.

**Tabela 1** - Frutos por planta, peso médio do fruto (g), produção por planta (kg) e produtividade (t/ha), safra 2018/19, cultivar Rocha a diferentes densidades de plantio e diferentes porta-enxertos (São Joaquim/SC).

Tratamentos	Frutos por planta	Peso médio do fruto (g)	Produção por planta (kg)	Rendimento (t ha <sup>-1</sup> )
T1. Rocha/Adams (6250 plantas ha <sup>-1</sup> )	77 b <sup>(1)</sup>	102,9 b	7,9 b	49,5 ns <sup>(2)</sup>

T2. Rocha/Adams (3125 plantas ha <sup>-1</sup> )	107 a	109,8 a	11,7 a	36,6
T3. Rocha/Adams (2083 plantas ha <sup>-1</sup> )	116 a	116,2 a	13,2 a	27,5
T4. Rocha/BA-29 (6250 plantas ha <sup>-1</sup> )	60 b	98,4 b	5,9 b	36,8
T5. Rocha/BA-29 (3125 plantas ha <sup>-1</sup> )	74 b	114,4 a	8,4 b	26,2
T6. Rocha/BA-29 (2083 plantas ha <sup>-1</sup> )	137 a	115,5 a	15,7 a	32,8
T7. Rocha/GT-32 (6250 plantas ha <sup>-1</sup> )	68 b	100,7 b	6,9 b	42,7
T8. Rocha/GT-32 (3125 plantas ha <sup>-1</sup> )	95 b	112,3 a	10,8 a	33,6
T9. Rocha/GT-32 (2083 plantas ha <sup>-1</sup> )	138 a	119,1 a	16,3 a	34,0
CV (%)	37,5	5,3	37,2	36,3

<sup>(1)</sup>Médias seguidas de letras iguais na coluna não diferem pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade; <sup>(2)</sup>não significativo

A variável número de frutos por planta diferiu significativamente entre os tratamentos, formando dois grupos. Os tratamentos com 2083 plantas ha<sup>-1</sup> (T3, T6 e T9) e 3125 plantas ha<sup>-1</sup> (T2) apresentaram o maior número de frutos colhidos por planta em relação aos demais tratamentos. No ‘stand’ de 3125 e 6250 plantas ha<sup>-1</sup>, a quantidade de frutos foi similar entre os tratamentos, com exceção do tratamento T2 (Rocha/Adams - 3125 plantas ha<sup>-1</sup>). O adensamento do plantio induz a formação de plantas mais compactas e a manutenção neste espaço requer podas mais drásticas com o objetivo de manter o volume de copa adequado ao seu espaçamento, conseqüentemente, reduz a capacidade produtiva da planta. O peso médio dos frutos foi maior nos plantios com 2083 árvores ha<sup>-1</sup> (T3, T6 e T9) e 3125 plantas ha<sup>-1</sup> (T2, T5 e T8) em relação a 6250 plantas ha<sup>-1</sup> (T1, T4 e T7). A poda e o raleio de frutos foram realizadas em verde (primavera), com maior intensidade em plantas nos menores espaçamento de plantio, eliminando ou encurtando mais ramos com folhas nas densidades maiores, que podem ter causado ‘stress’ nas plantas afetando o desenvolvimento dos frutos. As maiores produções por planta foram observadas nas densidades de 2083 e 3125 plantas ha<sup>-1</sup>, com exceção de 3125 plantas ha<sup>-1</sup> de Rocha/BA-29 (T5). As menores produções foram observadas nos plantios com 6250 plantas ha<sup>-1</sup> de Rocha. Possivelmente, este efeito está relacionado à redução do volume de copa das plantas ocasionado pela poda ajustada ao espaçamento utilizado entre plantas. A produtividade da pera ‘Rocha’ na safra 2018/19 não foi afetado pelos tratamentos. Em pomares adultos (plena produção), a capacidade produtiva das plantas em diferentes densidades tendem ao equilíbrio com a ocupação dos espaços pela planta. Em pomares em formação, o incremento inicial observado na produtividade da pera ‘Rocha’ se deve exatamente ao aumento da densidade de plantio, pois os plantios em maior densidade apresentam menor produção por planta mas no contexto de maior número de plantas por hectare, de modo geral, apresentaram a maior produtividade. Segundo Petri et al. (2011), o aumento da densidade de plantio consiste no principal fator de incremento na produtividade.

Geralmente, as variáveis número de frutos por planta e produção apresentaram relação inversa com a densidade de plantio. Resultados semelhantes foram relatados em macieiras ‘Royal Gala’ (HAMPSON et al., 2002), ‘Golden Delicious’, ‘Braeburn’ e ‘Fuji’ (ECCHER;GRANELLI, 2006), ‘Red Spur’ (PRAMANICK et al., 2012), ‘Royal Gala’ e ‘Fuji’ (PEREIRA e PASA, 2016), ‘Auksis’ (USELIS et al., 2020) e pera ‘Santa Maria’ (PASA et al., 2015).

Plantas adultas de pera ‘Rocha’, nas condições do experimento, apresentou produtividades interessantes para a exploração comercial.

## CONCLUSÃO

Densidades de 3125 e 6250 plantas por hectare apresentam a menor quantidade de frutos por planta.

Densidade de 6250 plantas por hectare apresentam frutos de menor peso médio.

Densidades de 2083 e 3125 plantas por hectare apresentam as maiores produções por planta.

A produtividade não diferiu entre as densidades de plantio da pera 'Rocha'. Com o passar dos anos após a implantação, o volume total de copa das plantas por área equivalem entre as densidades, consequentemente a produtividade tende a ser similares.

## REFERÊNCIAS

- CANTERI, M.G.; ALTHAUS, R.A.; VIRGENS FILHO, J.S.; GIGLIOTI, E.A.; GODOY, C.V. SASM-Agri: Sistema para análise e separação de médias em experimentos agrícolas pelos métodos Scoft-Knott, Tukey e Duncan. **Revista Brasileira de Agrocomputação**, v.1, n.2, p.18-24, 2001.
- ECCHER, T.; GRANELLI, G. Fruit quality and yeld of different apple cultivars as affected by tree density. **Acta Horticulturae**, v.712, p.535-540, 2006.
- HAMPSON, C.R.; QUAMME, H.A.; BROWNLEE, R.T. Canopy growth, yield, and fruit quality of Royal Gala apple trees grown for eight years in five tree training systems. **HortScience**, v.37, p.627-631, 2002.
- JACKSON, J.E. **Biology of apples and pears**. Cambridge: Cambridge University, 2003. 501p.
- PASA, M.S.; FACHINELLO, J.C.; ROSA JUNIOR, H.F. da; DE FRANCESCHI, E.; SCHMITZ, J.D.; SOUZA, A.L.K. de. Performance of 'Rocha' and 'Santa Maria' pears as affected by planting density. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.50, p.126-131, 2015.
- PEREIRA, A.J.; PASA, M.S. Desempenho produtivo de macieiras 'Royal Gala' e 'Fuji' submetidas a diferentes densidades de plantio e porta-enxertos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.51, n.4, p.348-356, 2016.
- PETRI, J.L.; LEITE, G.B.; COUTO, M.; FRANCESCATTO, P. Avanços na cultura da macieira no Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.33, p.48-56, 2011.
- POLICARPO, M.; TALLUTO, G.; LO BIANCO, R. Vegetative and productive responses of 'Conference' and 'Williams' pear trees planted at different in row spacings. **Scientia Horticulturae**, v.109, p.322-331, 2006.
- PRAMANICK, K.K.; KISHORE, D.K.; SINGH, R.; KUMAR, J. Performance of apple (*Malus x domestica* Borkh.) cv. Red Spur on a new apple rootstock in high density planting. **Scientia Horticulturae**, v.133, p.37-39, 2012.
- USELIS, N.; VIŠKELIS, J.; LANAUŠKAS, J.; LIAUDANSKAS, M.; JANULIS, V.; KVIKLYS, D. Planting distance affects apple tree growth, fruit yield and quality. **Zemdirbyste-Agriculture**, v.107, n.4, p.367-372, 2020.

# VIABILIDADE E LIBERAÇÃO DE ASCÓSPOROS DE *Neonectria ditissima* EM FRUTOS DE MAÇÃ NO BRASIL

Leonardo Araujo <sup>1</sup>; Felipe Augusto Moretti Ferreira Pinto <sup>1</sup>; Camila Cristina Lage de Andrade <sup>2</sup>; Valmir Duarte <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Epagri, Estação Experimental de São Joaquim; <sup>2</sup> Agronômica Laboratório de Diagnóstico Fitossanitário e Consultoria

## INTRODUÇÃO

O conhecimento sobre a epidemiologia do cancro europeu é fundamental para otimizar as práticas de manejo, pois essas informações podem permitir a previsão do risco de infecção de *Neonectria ditissima* e a melhoria das decisões sobre o manejo da doença (ALVES; NUNES, 2017, AMPONSAH et al., 2017; WEBER, 2014; WEBER; BØRVE, 2021). No presente estudo, durante o outono de 2018 e 2019, frutos mumificados com esporodóquios de *C. heteronema* e peritécios de *N. ditissima* foram ocasionalmente encontrados em macieiras em um pomar experimental.

Até onde sabemos, a possibilidade de produção de peritécio em frutos de macieira em pomares e a importância disto sobre a epidemiologia da doença nunca foi investigada no Brasil e em nível mundial está esquecida desde a década de 1920 (DILLON WESTON, 1927). Assim, os objetivos do presente estudo foram (1) comprovar a presença dos dois tipos de esporos de *N. ditissima* em frutos mumificados, confirmando a patogenicidade em diferentes cultivares de maçã, e (2) monitorar a produção dos dois tipos de esporos em maçãs infectadas ao longo do tempo.

## MATERIAL E MÉTODOS

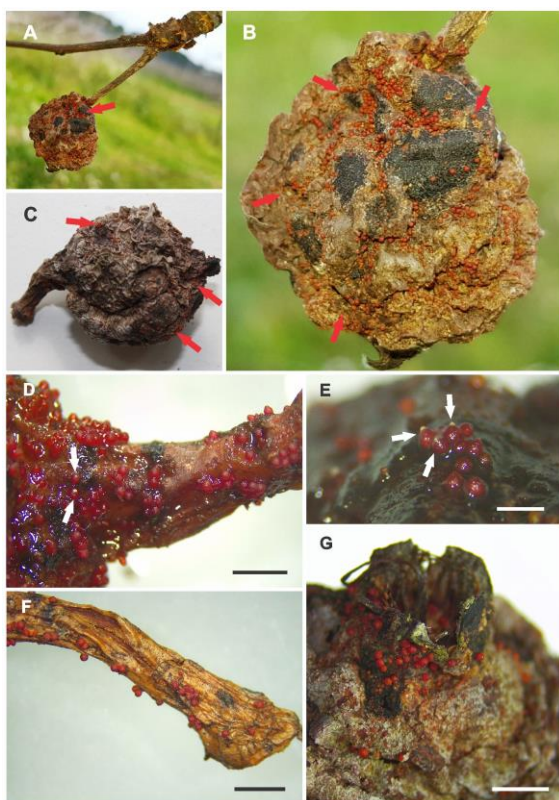
Durante um estudo de monitoramento da incidência do cancro europeu em um pomar experimental de maçã da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina em São Joaquim (SC), Brasil (28°17'39 "S, 49°55'56" W, 1.415 m de altitude) foram ocasionalmente observados 14 frutos mumificados (Figura 1) com a presença de peritécios (2 e 3 árvores com 10 e 4 registros positivos em 2018 e 2019, respectivamente).

Peritécios das frutas mumificadas foram utilizados para confirmação da morfologia de *N. ditissima* e isolamento do fungo. Os frutos mumificados foram incubados a 20 ° C no escuro por 0, 4, 6, 11 e 15 dias para determinação do número de esporos. Mudanças do cultivar Gala e frutos dos cultivares Fuji, Gala, Fred Hough e Sansa foram utilizados para os testes de patogenicidade. Amostras sintomáticas das mudas inoculadas foram usadas para identificação a nível molecular de *N. ditissima*. Adicionalmente amostras sintomáticas dos frutos dos distintos cultivares foram utilizados para estudos de monitoramento de liberação de esporos ao longo do tempo.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados do presente estudo suportam nossa hipótese que frutos de macieira podem servir como fonte primária para o início das epidemias de cancro na europeu em pomares brasileiros. Até onde sabemos, o presente manuscrito é o estudo mais completo para descrever que a produção de peritécio em frutos deixados nos pomares durante o inverno pode ter um papel na epidemiologia do cancro europeu. Assim propomos uma adaptação esquemática do ciclo de vida de *N. ditissima* considerando que frutos de macieira podem servir de fonte de sobrevivência do fungo durante o inverno, bem como iniciar o ciclo primário da doença (Figura 2).

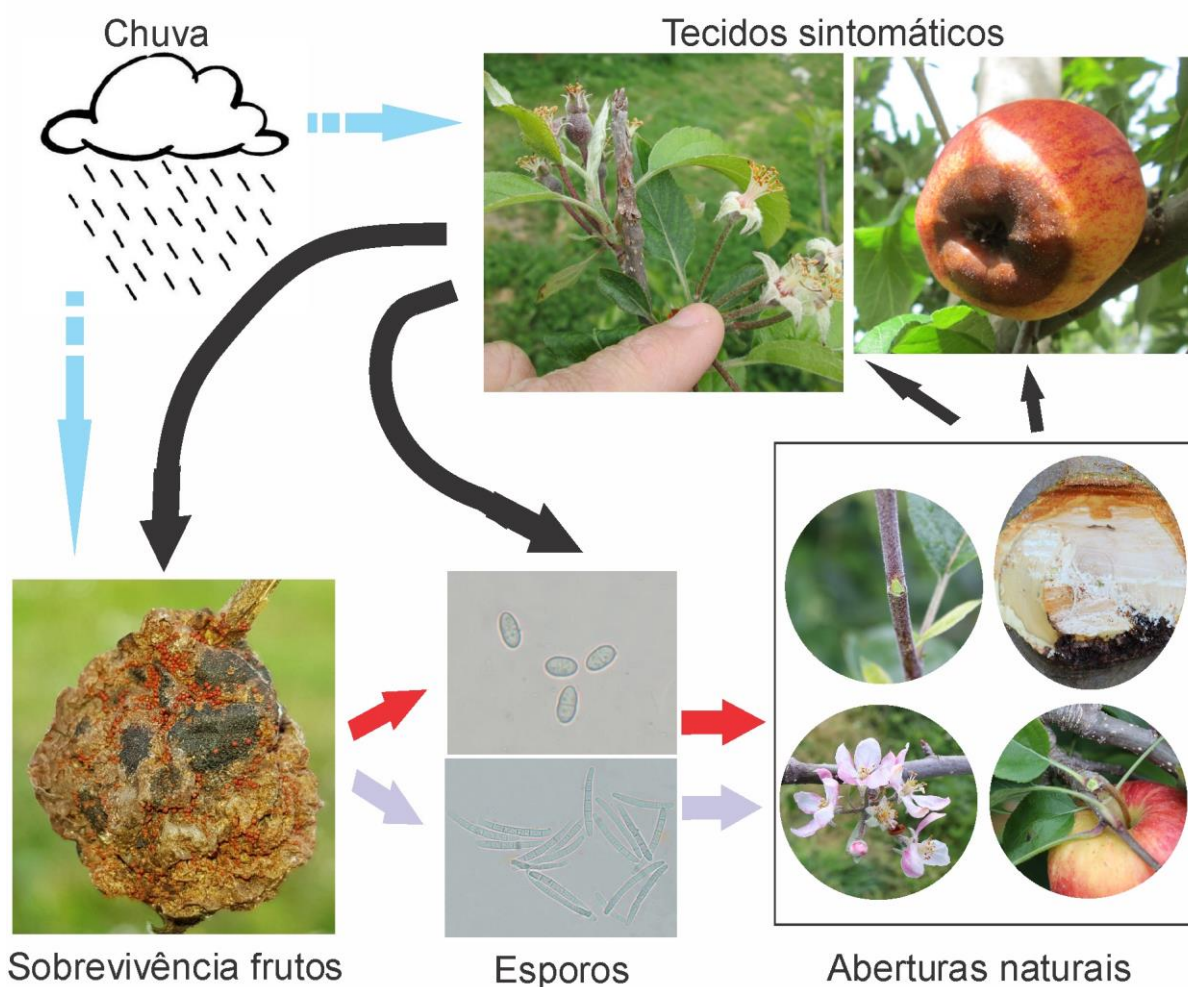
A incidência de cancro europeu no pomar experimental, onde frutas mumificadas foram ocasionalmente encontradas, foi de 47% em 2018 e 48% em 2019. Frutos de maçã com esporodóquio e peritécios lavados imediatamente após a coleta do pomar apresentaram conídios, mas nenhum ascósporo de *N. ditissima*. No entanto, após 4 dias de incubação, os peritécios das frutas mumificadas mostraram muitos cirros com ascósporos. Os postulados de Koch foram plenamente cumpridos em mudas e frutas de maçã. Os primeiros sintomas e sinais de cancro europeu em plantas e frutos apareceram aos 60 e 25 dias, respectivamente. As características dos esporos de *N. ditissima* observados em frutas mumificadas foram consistentes com as relatadas na literatura. A identificação de *N. ditissima* também foi confirmada por meio da amplificação por PCR em tempo real do DNA extraído do tecido sintomático de macieiras inoculadas com isolado fúngico de frutos mumificados. Frutos inoculados com *N. ditissima* podem liberar esporos por mais de um ano nas condições de campo no Brasil. A liberação de ambos os tipos de esporos atingiu o pico em maio (queda das folhas no Brasil) e outubro (primavera); a liberação de conídios também atingiu seu pico em fevereiro (colheita). As possíveis hipóteses para explicar a produção de peritécios na maçãs deixadas nos pomares são: i) alguns esporos livres no ar podem ter se depositado sobre as maçãs deixadas no pomar, e posteriormente o fungo se desenvolveu e esporulou nessas frutas; ii) o micélio cresceu através do esporão e pecíolo da fruta mumificada e ali esporulou, produzindo eventualmente o estágio peritecial do fungo; iii) a maçã foi infectada com *N. ditissima* no período de floração e o fungo ficou latente, enquanto o fruto estava preso a árvore, no entanto quando esta fruta é deixada no pomar ou levada em laboratório em condições mais vantajosas para a doença, o estágio peritecial do fungo foi então produzido (DILLON WESTON, 1927; WEBER, 2014; WEBER; BØRVE, 2021).



**Figura 1** - Peritécios de *Neovectria ditissima* em frutas mumificadas ocasionalmente encontradas no pomar experimental em junho de 2018. Setas vermelhas mostram peritécios em menor magnificação (A, B e C) e brancas indicam peritécios com cirros contendo ascósporos (D e E). Peritécios estavam presentes em todas as áreas do fruto, inclusive no pedúnculo (F) e no pistilo (G). Barras de escala: 1 mm (E), 2 mm (D, F e G).







**Figura 2** - Representação esquemática do ciclo de vida de *Neonectria ditissima* adaptando frutos de macieira para sobrevivência do fungo durante o inverno.

## CONCLUSÃO

Em conclusão, a remoção de todas as frutas (mesmo aquelas sem sintomas ou sinais de doença) dos pomares deve ser realizada após a colheita. Além disso, nossos dados sobre a produção e liberação de ascósporos a partir de maçãs nos pomares indicam que atenção especial deve ser dada às frutas que são transportadas ou comercializadas de áreas onde o cancro europeu está presente para aquelas onde a doença ainda está ausente. As caixas de transporte dessas frutas devem ser limpas e desinfetadas, pois também podem servir como uma possível fonte de inóculo para pomares sem cancro europeu. A liberação de esporos de frutas ao longo de um ano em condições de campo no Brasil demonstra que medidas de controle contra cancro europeu devem ser implementadas para evitar a infecção de feridas nos diferentes estágios fenológicos suscetíveis das macieiras.

## AGRADECIMENTOS

Leonardo Araujo agradece ao CNPq pela bolsa de produtividade. Aos técnicos da Epagri Iran S. Oliveira e Arthur O. Souza pelo suporte técnico.

## REFERÊNCIAS

Alves, S. A. M. and Nunes, C. C. (2017). Seasonal susceptibility of apple trees to *Neonectria ditissima* wound infections. *New Zealand Plant Protection*, 70, 73–77.

Amponsah, N. T., Walter, M., Scheper, R. W. A. and Beresford, R. M. (2017). *Neonectria ditissima* spore release and availability in New Zealand apple orchards. ***New Zealand Plant Protection***, 70, 78–86.

Dillon Weston, W. A. R. (1927). Notes on the canker fungus (*Nectria galligena* Bres.). ***Transactions of the British Mycological Society***, 12, 5-12.

Weber, R. W. S. (2014) Biology and control of the apple canker fungus, *Neonectria ditissima* (syn. *N. galligena*) from a northwestern European perspective. ***Erwerbs-Obstbau***, 56, 95–107.

Weber, R. W. and Børve, J. (2021). Infection biology as the basis of integrated control of apple canker (*Neonectria ditissima*) in Northern Europe. ***CABI Agriculture and Bioscience***, 2, 1–16.

# TEORES MINERAIS EM FRUTOS DE MACIEIRA DAS CULTIVARES FUJI E GALA NA SAFRA 2020/2021

Leandro Hahn <sup>1</sup>; Ricardo Sachini <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Epagri, Estação Experimental de Caçador

## INTRODUÇÃO

O adequado equilíbrio nutricional de um pomar de macieiras está relacionado com o crescimento e a sanidade das plantas, a produção e a qualidade dos frutos. Qualquer desequilíbrio nutricional causado pela deficiência ou pelo excesso de nutrientes pode levar ao desenvolvimento de distúrbios fisiológicos, principalmente em pós-colheita (AMARANTE et al., 2010).

O intuito da análise mineral dos frutos de macieira próximo à colheita é avaliar o equilíbrio nutricional, permitindo prognosticar possíveis ocorrências de distúrbios fisiológicos e auxiliar na tomada de decisão quanto ao destino dos frutos na colheita. Inúmeros distúrbios fisiológicos (*bitter pit*, *cork spot*, depressão lenticelar, degenerescência interna da polpa) em frutos de macieira estão relacionados à desequilíbrios nutricionais, com destaque ao nutriente cálcio. A composição nutricional dos frutos, especialmente o teor de Ca e suas relações, N/Ca, K/Ca e (K+Mg)/Ca, tem relação com a capacidade de conservação dos frutos e com a ocorrência de distúrbios durante a armazenagem e a comercialização (ARGENTA; SUZUKI, 1994; AMARANTE et al., 2012; MIQUELOTO et al., 2011).

Os teores minerais em maçãs variam em função da cultivar, do ciclo de produção e região de cultivo entre outros fatores (AMARANTE et al., 2012; BRUNETTO et al., 2015). Com isso, o objetivo do trabalho foi avaliar os teores e as relações entre os minerais, na polpa dos frutos das cultivares, ‘Gala’ e ‘Fuji’, na safra de 2020/2021, de três regiões produtoras de maçãs no sul do Brasil.

## MATERIAL E MÉTODOS

As análises nutricionais dos frutos foram realizadas no Laboratório de Ensaio Químico, da Estação Experimental da Epagri, no município de Caçador, SC. Os frutos foram colhidos cerca de 15 dias antes da colheita comercial em pomares das principais regiões produtoras do sul do Brasil. Para as maçãs do grupo ‘Gala’, analisou-se 157 amostras para a região de Fraiburgo-SC, 94 amostras para São Joaquim-SC e 53 amostras para região de Vacaria-RS. Para o grupo da ‘Fuji’, foram analisadas 99 amostras para a região de Fraiburgo-SC, 101 amostras para São Joaquim-SC e 17 amostras para região de Vacaria-RS. Cada amostra foi composta por 12 frutos.

Para a determinar as concentrações de cálcio (Ca), potássio (K), magnésio (Mg), nitrogênio (N) e fósforo (P) na polpa dos frutos ( $\text{mg kg}^{-1}$  de massa fresca) utilizou-se uma fatia longitudinal de cada fruto, com aproximadamente 1 cm de espessura em forma de cunha, em seguida realizou-se a trituração e na sequência solubilização em ácido sulfúrico concentrado e peróxido de hidrogênio 30%. Após a digestão úmida, realizou-se as diluições para os elementos K, Ca e Mg, e determinadas as concentrações pela leitura em espectrofotômetro de absorção atômica (PerkinElmer, modelo AA200). Os teores de N foram determinados pelo método Kjeldahl e o mineral P, determinado pelo método molibdato/vanadato em meio ácido, e após a leitura em espectrofotômetro UV-VIS, 420 nanômetros (nm), determinou-se a concentração (SCHVEITZER; SUZUKI, 2013).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na safra 2020/2021, os teores minerais médios analisados em frutos de maçãs ‘Gala’, mantiveram-se dentro dos valores considerados adequados para a menor incidência de distúrbios fisiológicos em maçãs (ARGENTA E SUZUKI, 1994; AMARANTE et al., 2012; SCHVEITZER et al., 2019).

Destacam-se os valores de Ca acima do recomendado (>40) (Tabela 1), bem como a relação de Ca com os demais elementos (N/Ca, K/Ca e (K+Mg)/Ca), mostraram-se abaixo do recomendado (Tabela 2).

**TABELA 1** - Teores médios e desvios padrões de macronutrientes em polpa de maçãs ‘Gala’, em três regiões produtoras na safra 2020/2021 (Caçador -SC/2021).

Região	N	P	K	Ca	Mg
	----- mg/kg -----				
Fraiburgo	315,6 ± 56,5	232,6 ± 57,3	792,6 ± 139,3	65,1 ± 10,5	46,7 ± 7,9
Vacaria	275,2 ± 48,8	160,5 ± 50,1	704,2 ± 91,1	59,0 ± 11,8	42,3 ± 6,5
São Joaquim	294,5 ± 64,4	168,2 ± 43,1	855,7 ± 234,5	60,8 ± 12,3	48,2 ± 8,1
Valores recomendados	< 500	> 100	800 - 1200	> 40	> 40

**TABELA 2** - Teores médios e desvios padrões das relações de Ca e demais minerais em polpa de maçãs ‘Gala’, em três regiões produtoras na safra 2020/2021 (Caçador -SC/2021).

Região	N/Ca	K/Ca	(K+Mg)/Ca
Fraiburgo	5,0 ± 1,5	12,6 ± 3,4	13,4 ± 3,6
Vacaria	4,7 ± 1,3	12,2 ± 3,6	13,0 ± 3,8
São Joaquim	5,2 ± 1,7	15,3 ± 5,7	16,0 ± 5,8
Valores recomendados	< 14	< 20	< 30

Semelhantemente ao observado em ‘Gala’, maçãs ‘Fuji’ também apresentaram teores e relações entre os nutrientes adequados aos valores recomendados para a diminuição da incidência de distúrbios fisiológicos, na pós-colheita (ARGENTA E SUZUKI, 1994; AMARANTE et al., 2012; SCHVEITZER et al., 2019) (Tabela 3 e 4).

**TABELA 3** - Teores médios e desvio padrão de macronutrientes em polpa de maçãs ‘Fuji’, em três regiões produtoras na safra 2020/2021 (Caçador -SC/2021).

Região	N	P	K	Ca	Mg
	----- mg/kg -----				
Fraiburgo	313,1 ± 43,6	116,6 ± 14,9	1016,2 ± 209,0	42,1 ± 7,4	53,7 ± 12,9
Vacaria	373,7 ± 72,6	170,1 ± 32,4	938,3 ± 145,9	46,0 ± 7,3	42,3 ± 6,5
São Joaquim	399,0 ± 71,5	160,6 ± 59,6	981,4 ± 167,1	49,8 ± 6,5	48,2 ± 8,1
Valores recomendados	< 500	> 100	800 - 1200	> 40	> 40

**TABELA 4.** Teores médios e desvios padrões entre relações de Ca e demais minerais em polpa de maçãs ‘Fuji’, em três regiões produtoras na safra 2020/2021 (Caçador -SC/2021).

Região	N/Ca	K/Ca	(K+Mg)/Ca
Fraiburgo	5,0 ± 1,5	12,6 ± 3,4	13,4 ± 3,6
Vacaria	4,7 ± 1,3	12,2 ± 3,6	13,0 ± 3,8
São Joaquim	5,2 ± 1,7	15,3 ± 5,7	16,0 ± 5,8
Valores recomendados	< 14	< 20	< 30

Considerando os teores recomendados de Ca, >40 mg kg<sup>-1</sup>, os valores médios obtidos para maçãs ‘Gala’ e ‘Fuji’ estão acima dos considerados adequados para prevenir a ocorrência de distúrbios fisiológicos em pós-colheita (AMARANTE et al., 2012; AMARANTE et al., 2013; SCHVEITZER et al., 2019). As cultivares avaliadas apresentaram baixos teores de N, assim como a relação N/Ca, inferiores a 8. Maçãs nestas condições apresentam menores riscos de ocorrência de *bitter pit* (ARGENTA;SUZUKI, 1994; MIQUELOTO et al., 2011).

## CONCLUSÃO

Os frutos analisados na safra 2020/2021 mostram um bom equilíbrio nutricional. É importante destacar que foram identificadas amostras de frutos com teores minerais indicando alto risco de ocorrência de distúrbios fisiológicos e de perda de qualidade durante o período de armazenamento, com isso, exigindo maior atenção no monitoramento da qualidade pós-colheita dos frutos.

O aprimoramento das condições de manejo e adubação do pomar é de extrema importância para a melhoria do *status* nutricional dos frutos, principalmente nas safras seguintes.

## REFERÊNCIAS

AMARANTE, C.V.T. do; ARGENTA, L.C.; SUZUKI, A.; BASSO, C. Composição Mineral de maçãs ‘Gala’ e ‘Fuji’ produzidas no Sul do Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.47, n.4, p.550-560, 2012.

AMARANTE, C.V.T. do; MIQUELOTO, A., STEFFENS, C.A., SANTOS, A.; ARGENTA, L.C. Changes in xylem functionality during apple fruit development: Implications on calcium concentration and incidence of “bitter pit”. **Acta Horticulturae**, Kuala Lumpur, v.1012, p.135-140, 2013.

AMARANTE, C.V.T., STEFFENS, C.A.; ERNANI, P.R. Identificação pré-colheita do risco de ocorrência de “Bitter Pit” em maçã ‘Gala’ por meio de infiltração de magnésio e análise dos teores de cálcio e nitrogênio nos frutos. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 32, p. 027-034. 2010.

ARGENTA, L.C.; SUZUKI, A. Relação entre teores minerais e frequência de “bitter pit” em maçã cv. Gala no Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.16, p.267-277, 1994.

BRUNETTO, G.; MELO, G. W. B de; TOSELLI, M.; QUARTIERI, M.; TAGLIAVIN, M. The role of mineral nutrition on yields and fruit quality in grapevine, pear and apple. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 37, p. 1089-1104, 2015.

MIQUELOTO, A.; AMARANTE, C.V.T. do; STEFFENS, C.A.; SANTOS, A.; MIQUELOTO, T.; SILVEIRA, J.P.G. Atributos fisiológicos, físico-químicos e minerais associados à ocorrência de “bitter pit” em maçãs. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.46, n.7. p. 689-696, 2011.

SCHVEITZER, B.; HAHN, L.; PETRI, J.L. Exportação de nutrientes pelos frutos de macieira ‘Gala’ e ‘Fuji’ em pomares com diferentes produtividades e regiões. **Agropecuária Catarinense**, Florianópolis, v.32, n.3, p.44-46, 2019 (a).

SCHVEITZER, B.; SACHINI, R.; FENILI, C. L.; DE MARTIN, M. S.; PETRI, J. L. Teores minerais em diferentes cultivares de maçãs nas safras de 2016/17 e 2017/18. In: ZUFFO, A.M. (org.). **A produção do conhecimento nas ciências agrárias e ambientais**. Ponta Grossa: Atena Editora, 2019. v.5, p.114-124(b).

# POTENCIAL PRODUTIVO E QUALIDADE DE FRUTOS DA MACIEIRA F2P101 SOBRE DIFERENTES PORTA-ENXERTOS

Mariuccia Schlichting de Martin <sup>1</sup>; Alberto Fontanella Brighenti <sup>2</sup>; Felipe Augusto Moretti Ferreira Pinto <sup>1</sup>; Leonardo Araujo <sup>1</sup>; Marcelo Couto <sup>3</sup>; Cristiano João Arioli <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Epagri, Estação Experimental de São Joaquim; <sup>2</sup> Centro Ciências Agrárias, UFSC; <sup>3</sup> Epagri, Estação Experimental de Caçador

## INTRODUÇÃO

Apesar de o Brasil estar entre os maiores produtores mundiais de maçã, praticamente toda a produção está restrita a duas únicas variedades e seus clones, o que faz com que haja instabilidade às condições climáticas, biológicas e também econômicas (DENARDI et al., 2020). Há muitos anos, a Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri) procura desenvolver cultivares que atendam às exigências das principais regiões produtoras do estado de Santa Catarina. Dentre as seleções avançadas desenvolvidas, a F2P101 deverá ser lançada como cultivar nos próximos anos. A mesma foi originária do cruzamento entre a Gala e uma seleção de macieira sem uso comercial (D1R98T188), sendo selecionada e desenvolvida na Estação Experimental de São Joaquim.

Dentre as principais características, a F2P101 apresenta resistência a uma das principais doenças da cultura, a sarna da macieira (*Venturia inaequalis*), proporcionando redução dos custos de produção devido ao menor número de aplicações, evitando a contaminação dos produtores e reduzindo o risco para o meio ambiente. O período de colheita da F2P101, que normalmente ocorre na primeira quinzena de março, ocorre após a 'Gala' e antes da 'Fuji', sendo uma opção para escalonar a colheita e ter um melhor aproveitamento da mão de obra no pomar.

A produção atual de maçãs no Brasil está alicerçada no uso dos porta-enxertos Marubakaido (Maruba) e Maruba com interenxerto (filtro) do ananizante M.9 (MB/M.9) nos locais de maior altitude, como é o caso da região de São Joaquim, onde os solos são pouco profundos. O Maruba é considerado vigoroso e apresenta resistência à podridão de colo e tolerância ao pulgão lanígero, com alta adaptação a diferentes condições de solo. Já a combinação MB/M.9 tem possibilitado maior adensamento dos pomares, sendo uma alternativa para reduzir o vigor excessivo das plantas (DENARDI et al., 2015; PASA et al., 2016).

Para que a F2P101 apresente potencial para ser lançada como cultivar e posteriormente plantada em maior escala, se faz necessária a divulgação de uma série de informações, tanto para validar o seu lançamento como cultivar, quanto para despertar o interesse da cadeia produtiva e possibilitar o seu manejo adequado. Dentre essas informações, é necessário caracterizar o potencial produtivo da seleção avançada sobre os principais porta-enxertos utilizados na região. Sendo assim, este trabalho tem como objetivo avaliar o potencial produtivo e a qualidade de frutos da seleção avançada de macieira F2P101 sobre os porta-enxertos Maruba e MB/M.9 na região de São Joaquim.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido em uma área experimental situada em São Joaquim, SC (28°17'39"S, 49°55'56"W, a 1.415 m de altitude), nas safras 2019/2020 e 2020/2021, utilizando um pomar com a seleção avançada F2P101 que foi introduzido no ano de 2009. Foram avaliados dois porta-enxertos, Maruba com espaçamento de 2 m entre plantas e de 5 m entre linhas (densidade de 1000 plantas ha<sup>-1</sup>), e MB/M.9 (interenxerto de 20 cm), com espaçamento de 1,5 m entre plantas e de 4 m entre linhas (densidade de 1667 plantas ha<sup>-1</sup>). As plantas foram conduzidas no sistema de líder central e as polinizadoras utilizadas foram as cultivares Monalisa e Joaquina.

Por ocasião da colheita, que foi realizada durante a maturação comercial, todos os frutos das plantas avaliadas foram colhidos, contabilizados e pesados. Com esses dados, foram calculados: a produção

por planta (kg); a produtividade ( $t\ ha^{-1}$ ) e o peso médio de fruto (g). A totalidade das maçãs colhidas foram ainda classificadas em relação ao calibre, utilizando uma máquina classificadora modelo MSW-8 (Iseki®, Tóquio, Japão), a qual dividiu os frutos em cinco classes de calibre, sendo elas: >190 g (muitos grandes), 161 – 190 g (grandes), 131 – 160 g (médios), 101 – 130 g (pequenos) e <100g (muito pequenos). Os frutos foram ainda classificados em relação ao percentual de cobertura de cor vermelha na casca, por meio de análise subjetiva, sendo separados em três categorias: 1) 75-100%; 2) 50- 75%; 3) 20-50%. Esses valores de referência foram utilizados para classificação de maçãs nas categorias Extra, Cat 1 e Cat 2 ou inferior.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso com 10 repetições (parcelas). Cada bloco foi constituído por uma planta. Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA), a 5% de probabilidade de erro. Dados em porcentagem foram transformados pela fórmula arco seno  $\sqrt{x/100}$  antes de serem submetidos à ANOVA.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A seleção avançada F2P101 apresentou elevado potencial produtivo em ambas as safras, com produtividades médias superiores a 59 e 93  $t\ ha^{-1}$  para as safras 2019/2020 e 2020/2021, respectivamente (Tabela 1). Em ambos os anos, a F2P101 apresentou maior produção por planta e maior número de frutos sob o porta-enxerto Maruba em comparação ao MB/M.9. Na safra 2019/2020, o MB/M.9 proporcionou valores mais elevados de produtividade e de peso médio em comparação ao Maruba. Para a safra 2020/2021, a F2P101 apresentou produtividades bastante elevadas em ambos os porta-enxertos, bem como frutos de excelente peso médio (acima de 150 g), não sendo observadas diferenças entre o Maruba e MB/M.9 para essas variáveis.

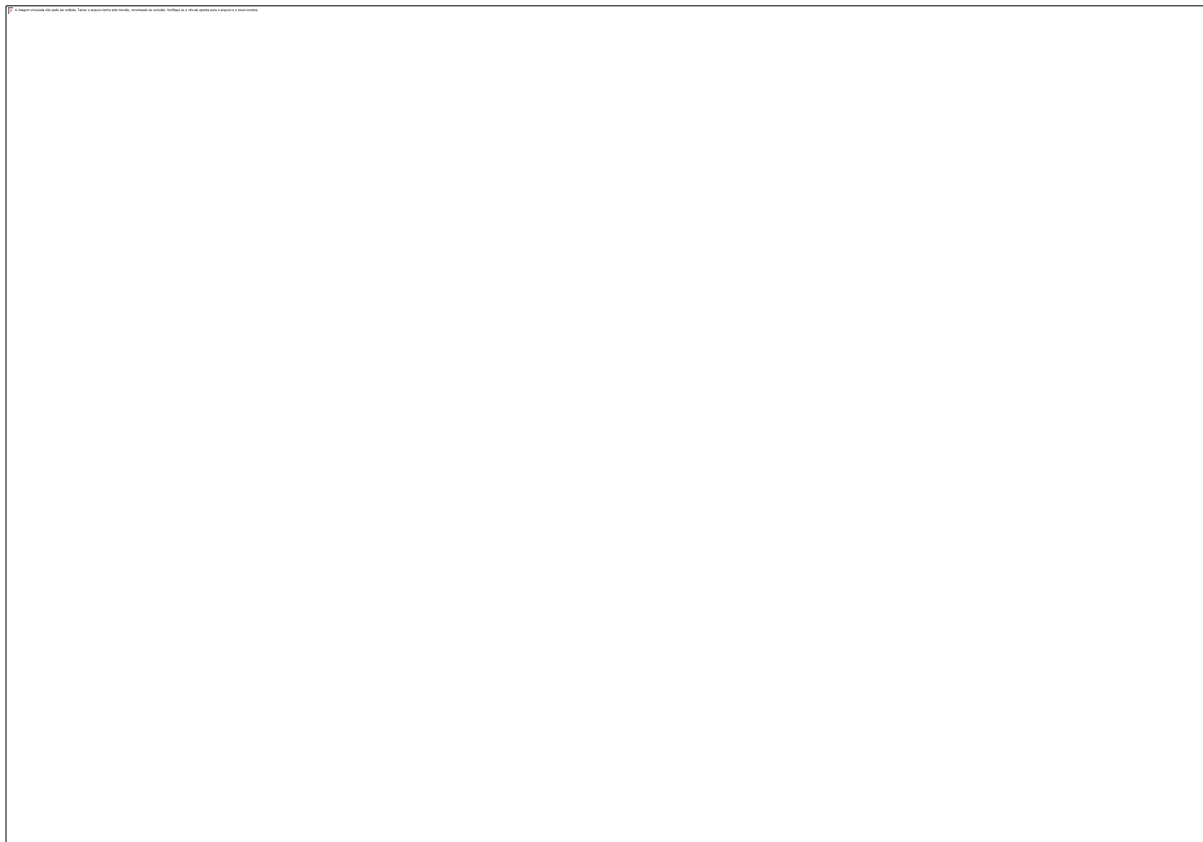
**Tabela 1.** Avaliação em diferentes porta-enxertos na seleção avançada F2P101 sobre os atributos de produção, produtividade, número de frutos e peso médio de frutos. São Joaquim, SC, safras 2019/2020 e 2020/2021.

Porta-enxerto	Produção	Produtividade	Número de frutos	Peso médio de frutos
	(kg planta <sup>-1</sup> )	(t ha <sup>-1</sup> )		(g)
Safra 2019/2020				
Maruba	59,2	59,2	543,4	109,3
Maruba/M.9	43,1	71,8	349,4	123,4
Probabilidade	0,010	0,041	0,003	0,019
CV (%)	10,8	10,2	10,6	5,0
Safra 2020/2021				
Maruba	95,4	95,4	622,6	153,7
Maruba/M.9	55,8	93,1	335,4	167,2
Probabilidade	0,012	ns	0,013	ns
CV (%)	18,8	20,7	22,1	5,5

ns: não significativo a 5% de probabilidade.



Para a safra 2019/2020, o MB/M.9 proporcionou maior percentual de frutos considerados como grandes e muito grandes, bem como menor percentual de frutos considerados muito pequenos em comparação com o Maruba (Figura 1).



**Figura 1** – Classificação de maçãs F2P101 sob diferentes porta-enxertos em relação ao percentual de frutos por classe de calibre e percentual de cor vermelha na casca. Barras verticais representam o erro padrão da média. Médias seguidas por letras distintas diferem entre si ( $p < 0,05$ ). As classes de calibre muito grande, grande, médio, pequeno e muito pequeno corresponderam a  $>191$ ,  $161 - 190$ ,  $131 - 160$ ,  $101 - 130$  e  $<100$  g, respectivamente. São Joaquim, SC, safras 2019/2020 e 2020/2021.

Para a safra 2020/2021, 55% dos frutos para o Maruba, e 61% para o MB/M.9, foram classificados como grandes ou muito grandes, com peso médio acima de 161 g (Figura 1). Para essa mesma safra, o Maruba proporcionou maiores percentuais de frutos muito pequenos em comparação ao MB/M.9, não diferindo para as demais classes de calibre.

Em relação à coloração dos frutos, para as duas safras avaliadas, o porta-enxerto MB/M-9 proporcionou maior percentagem de maçãs com coloração vermelha acima de 75% na casca (Figura 1). Na safra 2019/2020, um maior percentual de frutos na faixa de 50 - 75% de coloração vermelha também foi observado nas plantas enxertadas sobre o Maruba. Por conferir um menor vigor às plantas, possivelmente o MB/M.9 tenha proporcionado uma maior interceptação luminosa no dossel das plantas, melhorando a coloração dos frutos. A cor vermelha na casca de maçãs é resultado da síntese de antocianinas, e esse processo é altamente dependente da luz (JAKOPIC et al., 2009).

## CONCLUSÃO

A seleção F2P101 apresenta elevado potencial produtivo na região de São Joaquim, com produtividades médias elevadas e alta qualidade de frutos, tanto para o porta-enxerto Maruba quanto para o Maruba com filtro de M-9. Por permitir um maior adensamento nos pomares, o Maruba com filtro de M-9 pode proporcionar maior produtividade para a F2P101 em relação ao Maruba. A utilização do Maruba com filtro de M-9 melhora o calibre e a coloração dos frutos de maçãs F2P101 em comparação ao Maruba.

## REFERÊNCIAS

DENARDI, F.; KVITSCHAL, M.V.; BASSO, C.; BONETI, J.I.S.; KATSURAYAMA, Y. Desempenho agrônômico de porta-enxertos de macieira da série americana ‘Geneva®’ no sul do Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.37, n.1, p.104-111, 2015.

DENARDI, F.; KVITSCHAL, M. V.; HAWERROTH, M. C.; ARGENTA, L. C. SCS427 Elenise: macieira de maturação tardia, boa conservação e resistente à Mancha Foliar de *Glomerella*. **Agropecuária Catarinense**, Florianópolis, v.33, n.2, p.32-36, 2020.

JAKOPIC, J.; STAMPAR, F.; VEBERIC, R. The influence of exposure to light on the phenolic content of ‘Fuji’ apple. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v.123, n.2, p.234–239, 2009.

PASA, M.S.; KATSURAYAMA, J.M.; BRIGHENTI, A.F.; ARAÚJO FILHO, J.V.; BONETI, J.I.S. Desempenho de macieiras Imperial Gala e Mishima Fuji em diferentes porta enxertos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.51, n.1, p.17-26, 2016.

# CRESCIMENTO E PRODUÇÃO DE FRUTOS DE DIFERENTES GENÓTIPOS DE MACIEIRA SOBRE DOIS PORTA-ENXERTOS NO BANCO DE GERMOPLASMA EM PALMAS-PR

Alexandre Friedrich Ribas <sup>1</sup>; Moeses Andriago Danner <sup>1</sup>; Idemir Citadin <sup>1</sup>; Clandio Medeiros da Silva <sup>2</sup>; Paulo Maurício Centenaro Bueno <sup>3</sup>

<sup>1</sup> UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ; <sup>2</sup> INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO RURAL DO PARANÁ - IAPAR-EMATER; <sup>3</sup> INSTITUTO FEDERAL DO PARANÁ

## INTRODUÇÃO

Aproximadamente 90% da produção brasileira de maçãs está embasada apenas nas cultivares Gala e Fuji e seus clones. Mesmo sendo consideradas consolidadas no mercado nacional e internacional, é um risco para o setor ter sua base produtiva em apenas duas cultivares.

Os porta-enxertos interferem diretamente no vigor, porte, precocidade e produtividade das plantas. Os mais utilizados nos plantios do Sul do Brasil são o vigoroso Marubakaido (*Malus prunifolia*), o ananizante M-9 e a combinação dos dois, Marubakaido com Inter enxerto de M-9, com isso obtém-se um porta-enxerto semi-vigoroso. Outro porta-enxerto utilizado é o M-7, considerado como semi-ananizante, possuindo maior resistência à podridão do colo, mas muito suscetível ao pulgão lanígero (*Eriosoma lanigerum*), (DENARDI, et al., 2015).

O desenvolvimento de novas cultivares copas e a combinação destas com o melhor porta-enxerto deve ser propósito constante da pesquisa, visando obtenção de sistemas de produção cada vez mais sustentáveis, com redução de riscos para o setor produtivo. O objetivo deste trabalho foi avaliar crescimento e produção de frutos comparando 15 genótipos promissores e uma cultivar de macieira ('Eva') sobre dois porta-enxertos (Marubakaido com Inter enxerto M-9; e M-7), no programa de melhoramento genético do Instituto de Desenvolvimento Rural do Paraná – IAPAR-EMATER.

## MATERIAL E MÉTODOS

A avaliação foi realizada no Banco Ativo de Germoplasma de macieira, na Unidade Experimental do IDR-Paraná, em Palmas/PR (26°27'56" S, 51°58'33" W, 1100 m de altitude), no ano de 2021. O solo do local do experimento é Latossolo Vermelho distroférico. O clima da região é classificado como tipo *Cfb*, com invernos bastante frios, verões frescos e não possui estação seca definida. A precipitação média é de 2.142 mm por ano (IAPAR, 2021).

O estudo foi realizado em esquema bifatorial (2 x 16), sendo dois porta enxertos e 16 genótipos copa. A unidade experimental é composta por quatro plantas clonais (repetições). As macieiras foram conduzidas sob o sistema líder central, espaçamento 4,0 x 2,0 m. Foram realizadas as medições da altura total de planta, volume de copa (calculada a partir da medição da altura e da circunferência de copa), e contabilização de número de frutos por planta em 15 genótipos promissores e a cultivar 'Eva', sobre os porta enxertos Marubakaido com filtro de M-9 e M-7. Os dados foram submetidos à análise de variância, seguida de teste de comparação de médias de Scott-Knott ( $P \leq 0,05$ ).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Todas as variáveis analisadas foram influenciadas pelo fator porta enxerto. Para a variável número de frutos houve interação significativa entre os genótipos e os porta enxertos ( $P \leq 0,05$ ), indicando que para essa variável a combinação dos genótipos com os porta enxertos gerou um efeito adicional em relação ao efeito individual dos fatores. Houve também um efeito significativo apenas dos genótipos para a variável volume de copa (Tabela 1).

**Tabela 1** - Graus de liberdade (GL) e quadrados médios da análise da variância do experimento bifatorial (genótipos de macieira x porta-enxertos) no delineamento blocos ao acaso, para as variáveis: altura total de plantas, volume de copa e número de frutos (Pato Branco - PR, 2021).

Causas de variação	GL	Altura total de plantas	Volume de copa	Número de frutos
Blocos	3	0,88 <sup>ns</sup>	0,69 <sup>ns</sup>	833,01 <sup>ns</sup>
Porta-enxertos	1	4,47**	10,24**	8927,82**
Genótipos	15	0,98 <sup>ns</sup>	0,60*	3930,64**
Genótipos x Porta-enxertos	15	0,59 <sup>ns</sup>	0,41 <sup>ns</sup>	2438,52**
Erro	93	0,58	0,28	1078,94
Média Geral		2,77	1,02	31,52
CV %		26,94	52,23	104,20

\* Significativo em nível de 5% de probabilidade de erro, \*\* Significativo em nível de 1% de probabilidade de erro, ns não significativo em nível de 5% de probabilidade de erro.

A maior média de altura total de plantas e volume de copa, foi observada com o porta-enxerto M-7 (Tabela 2). Resultados semelhantes foram observados em “Gala Fult” e “Pink Lady” (CABRERA; RODRIGUEZ, 2018; CABRERA; RODRIGUEZ; ROCCA, 2013), corroborando com o resultado esperado de que o porta-enxerto M-7 confere maior vigor vegetativo que a combinação de Marubakaido com filtro de M-9, que reduz o vigor da cultivar copa. Para a variável volume de copa as maiores médias foram observadas para os genótipos PR2.13, PR2.10, PR2.47, PR2.70 e PR2.60, em relação aos demais 11 genótipos (Tabela 2). Com relação a variável altura total de plantas não houveram diferenças significativas entre os genótipos.

**Tabela 2** - Altura total de planta e volume de copa de 16 genótipos de macieira e dois porta-enxertos (Pato Branco - PR, 2021).

Porta-enxertos	Altura total de plantas (m)	Volume de copa (m <sup>3</sup> )
Marubakaido/ M-9	2,58 b*	0,74 b
M-7	2,96 a	1,30 a
Genótipos		
PR2.41	2,44 <sup>ns</sup>	0,57 b
PR2.63	2,41	0,62 b
PR2.7	2,67	1,08 b
PR2.10	3,11	1,40 a
PR2.56	2,62	0,86 b
PR2.31	2,12	0,95 b
PR2.62	2,87	0,96 b

PR2.26	2,81	0,81 b
PR2.15	2,78	0,90 b
PR2.47	3,19	1,44 a
PR2.38	2,52	0,99 b
EVA	2,56	0,81 b
PR2.13	3,39	1,50 a
PR2.67	2,86	1,05 b
PR2.70	3,35	1,22 a
PR2.60	2,62	1,16 a
Cv%	29,68	52,23

\* Médias seguidas por letras distintas, na vertical, diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ( $P \leq 0,05$ ).  
<sup>ns</sup> não significativo em nível de 5% de probabilidade de erro.

Para a variável número de frutos, no porta-enxerto Marubakaido/M-9 o melhor genótipo foi o PR2.60, mas não diferiu dos demais genótipos. O Menor rendimento em número de frutos foi obtido com o genótipo PR2.62, o qual não produziu. No porta-enxerto M-7, o melhor genótipo foi o PR2.60, mas não diferiu dos Genótipos PR2.41 e PR2.63 (Tabela 3). Os genótipos PR2.41 e PR2.63 obtiveram melhor desempenho com a utilização do porta-enxerto M-7, os outros não diferiram significativamente pelo teste de Scott-Knott ( $P \leq 0,05$ ).

**Tabela 3** - Médias do número de frutos por planta dos dezesseis genótipos em dois porta-enxertos (Pato Branco - PR, 2021).

Genótipos	Marubakaido/M-9	M-7
PR2.41	2,75 Ab	94,50 Aa
PR2.63	14,75 Ab	110,25 Aa
PR2.7	17,25 Aa	4,00 Ba
PR2.10	24,75 Aa	9,50 Ba
PR2.56	28,50 Aa	26,50 Ba
PR2.31	8,50 Aa	7,25 Ba
PR2.62	0,00 Aa	35,00 Ba
PR2.26	13,75 Aa	44,50 Ba
PR2.15	26,75 Aa	31,75 Ba
PR2.47	38,50 Aa	47,00 Ba
PR2.38	13,75 Aa	2,25 Ba

EVA	19,00 Aa	13,25 Ba
PR2.13	44,75 Aa	31,75 Ba
PR2.67	12,00 Aa	31,25 Ba
PR2.70	35,50 Aa	36,25 Ba
PR2.60	70,25 Aa	113,00 Aa

\* Médias seguidas pelas mesmas letras Maiúsculas na VERTICAL, não diferem estatisticamente entre si. Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas na HORIZONTAL, não diferem estatisticamente entre si pelo Teste Scott-Knott ( $P \leq 0,05$ ).

## CONCLUSÃO

Nas condições em que foi conduzido o experimento, o porta-enxerto M7 conferiu maior vigor vegetativo às macieiras. Com relação ao número de frutos por planta o Porta-enxerto M-7, demonstrou-se superior apenas com os genótipos PR2.41 e PR2.63.

## REFERÊNCIAS

CABRERA, D.; RODRIGUEZ, P.; ROCCA, F. Resultados experimentales. Evaluación de manzana "gala fult" sobre diferentes portainjertos. In: INIA (Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria); Programa Nacional Producción Frutícola. Frutales de pepita. Seminario de actualización técnica. Canelones (UY): INIA Las Brujas, 2013. p. 99-105.

CABRERA, D; RODRIGUEZ, P. Evaluación de la primera variedad de manzana uruguaya 'Gala Fult' roja, crocante, jugosa y temprana. Revista INIA, N°33- ISSN- 1510 9011. 2018. 55-58 p.

DENARDI, F.; KVITSCHAL, M.V.; BASSO, C.; BONETI, J.I.daS.; KATSURAYAMA, Y. Desempenho agrônômico de porta-enxertos de macieira da série americana 'geneva®' no sul do brasil. Jaboticabal – SP: Revista Brasileira de Fruticultura, 2015.

IAPAR. Médias históricas da Estação Meteorológica de Palmas-pr. Disponível em: <[http://www.iapar.br/arquivos/Image/monitoramento/Medias\\_Historicas/Palmas.htm](http://www.iapar.br/arquivos/Image/monitoramento/Medias_Historicas/Palmas.htm)>. Acesso em: 01 de out. 2021.

# INSTRUMENTAÇÃO COM BAIXO CUSTO E ALTA EFICIÊNCIA: O MOVIMENTO 'FAÇA VOCÊ MESMO' NA FRUTICULTURA DE PRECISÃO

Luciano Gebler <sup>1</sup>; Mirabor José Leite Junior <sup>2</sup>; Andrea de Rossi <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Embrapa Uva e Vinho; <sup>2</sup> Universidade Federal de Santa Maria, Programa de Pós Graduação em Agricultura de Precisão/PPGAP

## INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, tem havido uma série de tentativas de se aplicar as técnicas de agricultura de precisão (AP) utilizadas nas culturas anuais e bi-anuais na fruticultura, sem, entretanto, obter a mesma taxa de sucesso. É de amplo conhecimento que à medida que a planta perene envelhece, ela acumula reservas e sofre antropização expressiva, afastando-a das condições regidas somente pelo fornecimento da adubação, condição basilar para a AP em plantas de ciclo anual. A partir dessa constatação, torna-se necessária a aplicação de novas técnicas de AP para culturas perenes, sendo que o controle da informação de forma constante e ao longo do tempo tem aumentado sua importância. À medida que se aumenta o tamanho das áreas produtivas, o custo da mão de obra para este procedimento o torna impeditivo, inviabilizando a aplicação das técnicas necessárias. Assim, a instrumentação do pomar ou vinhedo passou a ser uma condição básica para o sucesso da fruticultura de precisão, principalmente para espécies com grandes áreas de cultivo, mas nem sempre ela está disponível, seja pela inexistência de equipamentos adaptados às condições edáficas brasileiras, ao sistema de condução adotado nos pomares ou ao custo do equipamento. Para suprir esta falha, é possível lançar mão de princípios do movimento “faça você mesmo”, do inglês “do it yourself” (DIY), criado em 1912, e com grande força atualmente em diversas áreas da economia mundial. Ele prega que é possível criar ou consertar qualquer objeto a partir de peças simples e conhecimentos compartilhados, plenamente aplicável à qualquer sistema eletrônico, a partir de módulos disponíveis no mercado de diversas plataformas (Arduíno, Adafruit, Zetta, dentre outras). A principal vantagem desse movimento é a disponibilização de soluções sob medida para os problemas com baixo custo, bastando para isto a delimitação do problema e um algoritmo para sua resolução. Uma das áreas que teria aplicação imediata e ampla na fruticultura hoje em dia é a coleta de informações meteorológicas locais em pomares e vinhedos, respeitando sua variabilidade espacial e a configuração das plantas, gerando dados micro-climáticos. Um dos relatos mais constantes acerca da dificuldade de sua obtenção e manutenção de uma série temporal confiável é a distância entre as estações meteorológicas disponíveis (oficiais e comerciais) e o ponto de interesse (confiabilidade dos dados) e o custo das estações comerciais disponíveis no mercado, considerado alto pelos produtores. Sendo assim, utilizando como base a filosofia DIY, este trabalho objetivou a construção e operação de estações micrometeorológicas de baixo custo a serem operadas em diferentes sistemas de um pomar, validando sua confiabilidade, robustez e funcionalidade, comprovando ser possível a criação de redes locais de estações meteorológicas de baixo custo, respeitando a variabilidade espacial do terreno, atendendo a demanda de geração de dados micrometeorológicos para aplicação na fruticultura de precisão.

## MATERIAL E MÉTODOS

A construção dos protótipos foi conduzida na Estação Experimental de Fruticultura de Clima Temperado (EFCT), da Embrapa Uva e Vinho, situada em Vacaria e a calibração foi conduzida na Estação Experimental de Fruticultura de Clima Temperado (EFCT) e em um pomar comercial da agroindustrial São Pedro de Vacaria LTDA – AGROSPE, localizado em Bom Jesus, ambos no RS. A construção dos protótipos deu-se a partir da plataforma Arduino, escolhida por seu baixo custo e disponibilidade de peças no mercado, dispondo de autorização Creative Commons tanto para hardware como software, facilitando sua programação e montagem, seguindo os critérios da filosofia DIY. O sistema de alimentação escolhido para estes testes foi baterias estacionárias recarregáveis de 10 mil amperes substituíveis a cada 100 hs, ocasião em que também eram trocados os cartões de memória dos protótipos e os dados eram recuperados. O ambiente de desenvolvimento do Arduino

(IDE) (2021) é através da linguagem de programação C++, que facilita a programação dos sensores, a organização dos dados coletados e seu armazenamento, gravando-os em um cartão de memória, registrando o horário da coleta para os valores de temperatura, umidade do ar, molhamento foliar, umidade do solo e luminosidade – (convertida em radiação por cálculo matemático segundo Michael et al., 2020). Para validar os protótipos foram realizados testes visando comparar os dispositivos construídos com uma estação meteorológica oficial do INMET (código A880) e duas estações meteorológicas agrícolas de marcas comerciais (CAMPBELL modelo CR10X, SOLAR modelo SL2000 E8C). Os testes variaram desde 48 hs corridas na fase de comparação da confiabilidade de coleta de dados entre todas as estações, analisando estatisticamente o resultado de todas as estações por Tukey a 5%, e 14 dias corridos para a fase de avaliação da robustez e funcionalidade dos protótipos no campo, confirmado através da análise estatística dos dados coletados por Dunnett a 5%.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Uma das dificuldades detectadas para a proposta do projeto foi a falta de formação dos desenvolvedores do protótipo na área de eletrônica e software, resultado da estrutura curricular do curso de Agronomia. Um dos diferenciais do projeto foi a utilização da planta de macieira como estrutura de suporte dos sensores, solução nunca utilizada anteriormente, mesmo por aqueles que visavam a redução de custos (Armani e Galvani, 2006; Fossa, 2020), sem ser observa a perda de eficiência na coleta ou na qualidade dos dados. Os resultados dos testes de comparação do protótipo em relação às estações comerciais e à oficial padrão INMET mostraram semelhanças nas respostas de três variáveis climáticas importantes para a agricultura, demonstrando a eficácia, funcionalidade e confiabilidade do protótipo em relação a quaisquer outras estações disponíveis no mercado. A análise estatística concluiu que não houve diferença entre as médias para as variáveis TEMPERATURA e RADIAÇÃO. Já para a variável UMIDADE DO SOLO houve diferença significativa entre os tratamentos ARDUINO e CAMPBELL, sendo que CAMPBELL apresentou a maior média. Já em relação à estação padrão do INMET, nenhuma das variáveis diferiu significativamente ao nível de 5% (Tabela 1).

**Tabela 1** – Comparação da coleta de dados meteorológicos entre o protótipo e as estações meteorológicas convencionais.

Tratamentos	TEMP (°C)	UMIDADE DO SOLO (%)	RADIAÇÃO (qual unidade?)
INMET	14,743 A	76,96 AB	932 A
ARDUINO	14,763 A	69,23 B	895 A
CAMPBELL	14,333 A	79,03 A	-
SOLAR	13,353 A	76,95 AB	-

Para a análise estatística dos dados obtidos em campo foi aplicado o Teste de Dunnett ao nível de 5% de probabilidade para as variáveis radiação solar, temperatura e umidade relativa do ar, comparando entre duas estações construídas através do padrão arduino a pleno sol (ARDPS) e com tela antigranizo (ARDTAG) e duas estação comercial da marca e Campbell a pleno sol (CAMPPS) e com tela antigranizo (CAMPTAG), utilizando o tratamento ARDPS como controle (Tabela 2).

**Tabela 2** – Valores médios para as variáveis analisadas nas estações meteorológicas construídas com Arduino a pleno sol (ARDPS) e sob tela antigranizo (ARDTAG) e estação meteorológica comercial Campbell a pleno sol (CAMPPS) e sob tela antigranizo (CAMPTAG).



Tratamentos	TEMP	UMID	RAD
ARDPS (C)	11,463 A	78,92 A	851 A
ARDTAG	12,019 A	81,04 A	690 A
CAMPPS	10,855 A	75,81 A	742 A
CAMPTAG	11,402 A	79,93 A	617,6 A

A avaliação da robustez do equipamento a campo foi realizado em de pomar de macieira, com condição de cultivo diferentes: pomar a céu aberto e pomar com cobertura de tela antigranizo. Nas duas condições de cultivo foram acompanhadas as variáveis meteorológicas temperatura e umidade relativa do ar e radiação solar sem problemas operacionais durante o período de testes de campo 21 dias).

Garantida a funcionalidade dos equipamentos, foi realizada a análise comparativa dos valores de mercado das diferentes estações utilizadas no trabalho, incluindo os custos de produção da estação micrometeorológica construída com base nos materiais adquiridos. É possível afirmar que o valor médio de aquisição de uma unidade comercial de estação meteorológica, na faixa de R\$456,00 é suficiente para arcar com os custos de produção de dezenas de unidades da estação meteorológica de baixo custo pela filosofia DIY, permitindo a geração de mapas de dados em pomares segundo as necessidades de expressar a variabilidade espacial, condição básica para aplicação da fruticultura de precisão em uma área. Além disso, o baixo custo de aquisição e as vantagens da utilização do sistema construído, com rápida replicabilidade e adaptabilidade, agregando módulos e sensores de acordo com a necessidade, permite maior plasticidade ao sistema, com a vantagem de evitar a perda de plantas ao evitar as clareiras para instalação destas estações.

## CONCLUSÃO

O trabalho foi bem-sucedido ao criar um protótipo de estação meteorológica funcional utilizando a filosofia DIY para a coleta e armazenamento de dados microclimáticos relevantes para a fruticultura. O dispositivo obteve sucesso em sua validação, pois não apresentou diferenças significativas (Tukey e Dunnett a 5%) em relação às estações comerciais e ao padrão oficial do INMET, sendo viável para uso em zonas de produção, independente do tipo de cobertura do pomar. Pelo valor gasto em seu desenvolvimento (R\$456,00), o protótipo apresentou-se como uma solução de baixo custo se comparado a estações meteorológicas comerciais com valores na ordem de 25 a 50 vezes maiores do que o protótipo.

## AGRADECIMENTOS

Obrigado à Embrapa/CNPq pela bolsa DTI-C do segundo autor.

## REFERÊNCIAS

ARDUINO, U. N. O.; GENUINO, U. N. Disponível em:

<<https://www.arduino.cc/en/Main/ArduinoBoardUno>>. Acesso em: jan. 2021.

ARMANI, G.; GALVANI, E. Avaliação do desempenho de um abrigo meteorológico de baixo custo. Revista Brasileira de Agrometeorologia, Piracicaba-SP, v. 14, n.1, p. 116-122, 2006.

FOSSA, S. M.; DE CARLI, E. Potencialidades e desafios na construção de uma estação meteorológica de baixo custo. In: 4º Salão de Pesquisa, Extensão e Ensino do IFRS, 2020.

MICHAEL, Peter. A Conversion Guide: Solar Irradiance and Lux Illuminance. IEEE Dataport; 2019. Disponível em: <<https://dx.doi.org/10.21227/mxr7-p365>>. Acesso em: 09 de fevereiro de 2021.

# APLICAÇÃO SEQUENCIAL DE INDUTORES DE BROTAÇÃO NA CULTIVAR MAXI GALA EM SÃO JOAQUIM - SANTA CATARINA CICLO 2020/2021

Luiz Humberto Mattos Brighenti <sup>1</sup>; Isadora Malohlava <sup>1</sup>; Sabrina Sautchuck <sup>1</sup>; Thainá Carolina Graciano Votre <sup>1</sup>; Mariuccia Schilisting de Martin <sup>2</sup>; Alberto Fontanella Brighenti <sup>3</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal de Santa Catarina; <sup>2</sup> Epagri; <sup>3</sup> Professor em Universidade Federal de Santa Catarina

## INTRODUÇÃO

Na maior parte das regiões produtoras de maçãs no Sul do Brasil, a quantidade de frio hibernal não atinge 600 h abaixo de 7,2 °C, o que restringe os genótipos aptos a estas condições, ficando no limite para as cultivares do grupo Gala (600 horas de frio) (CARDOSO et al., 2012). Quando esta condição não ocorre, a brotação e a floração são desuniformes, com reflexos negativos na produtividade (PETRI, et al. 2011). Desta forma, faz-se necessário a aplicação de indutores de brotação, para que a falta de frio hibernal seja compensada, a fim de obter-se uma floração e brotação uniforme e abundante às plantas (ANZANELLO et al., 2020). Entre as regiões produtoras de maçã no Brasil, São Joaquim, em Santa Catarina, apresenta as melhores condições de frio para o cultivo da maçã, acumulando em média 900 horas frio abaixo de 7,2 ° C. Em tais condições, as plantas geralmente mostram um desempenho satisfatório sem o uso de indutores de brotação (PASA et al., 2018a). No entanto, estudos anteriores na região mostraram resultados positivos na resposta à aplicação dessas substâncias em relação à brotação de gemas axilares (IUCHI et al., 2002). A cianamida hidrogenada, sob o nome de Dormex®, é o principal produto utilizado na superação de dormência atualmente, contudo, seu uso vem sendo questionado devido a sua alta toxicidade. Frente à necessidade de se dispor de produtos com menor toxicidade e menos agressivos ao meio ambiente e aos seres humanos, o desenvolvimento de novos compostos que possuam tais características, aliadas à eficiência na indução da brotação, é almejado (HAWERROTH et al., 2009). O Bluprins® surge como uma alternativa que possui essas características. O objetivo desse estudo foi avaliar a eficácia de Bluprins® em comparação à cianamida hidrogenada na indução de brotação e no desempenho agrônomo da variedade de macieira ‘Maxi Gala’ na região de São Joaquim no ciclo 2020/2021.

## MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado no pomar da Epagri, na Estação Experimental de São Joaquim, localizada em São Joaquim, SC (28°17'39"S, 9°55'56"W, altitude 1.415 m), durante o ciclo 2020/2021. O pomar foi implantado em 2006, no espaçamento 4 x 1 m. Onde avaliou-se a cultivar ‘Maxi Gala’, enxertada sobre ‘M.9’ e conduzida no sistema de líder central. No período entre 01/04/2020 a 30/09/2020 foram registradas pela Epagri Círam, na região de São Joaquim, um acúmulo de 829 Horas Frio (HF) e 1906 Unidades Frio (UF) pelo método Carolina do Norte Modificado.

Os indutores de brotação foram aplicados em 28 de agosto de 2020 e em 11 de setembro de 2020, no estágio fenológico de gema inchada até 5% de ponta verde. A aplicação foi realizada através de aspersão com pulverizador costal motorizado, com um volume médio de 1000 L ha<sup>-1</sup>. Em todos os tratamentos foi adicionado o espalhante adesivo Break-Thru® (0,05%).

Os tratamentos realizados foram: Bluprins® 3% + O.M. 3,5% (gema inchada); Bluprins® 3% + O.M. 3,5% (ponta verde); Bluprins® 3% + O.M. 3,5% (2x, gema inchada e ponta verde); Dormex® 0,7% + O.M. 3,5% (gema inchada); Bluprins® 3% + O.M. 3,5% (ponta verde); Dormex® 0,7% + O.M. 3,5% (gema inchada e ponta verde).

O delineamento adotado foi de blocos ao acaso, com 4 blocos e 3 plantas por repetição.

Cinco brindilas de cada parcela foram previamente marcadas e então se avaliou o número de gemas, o número de gemas brotadas e o percentual de brotação das gemas axilares. Em 3 ramificações laterais previamente marcados foram determinados o número de gemas terminais, o número de gemas brotadas, o percentual de brotação das gemas terminais e o número de frutos.

A produtividade das plantas foi avaliada na colheita, a partir da pesagem dos frutos ( $\text{kg planta}^{-1}$ ) das plantas previamente selecionadas. A produção por planta ( $\text{kg planta}^{-1}$ ) foi calculada levando-se em conta a massa fresca dos frutos e o número de frutos por planta. A produtividade estimada ( $\text{t ha}^{-1}$ ) foi obtida a partir da densidade de plantas por hectare e da produção por planta e a massa média de fruto (g) foi obtida através da divisão entre o número e a massa dos frutos produzidos.

Para avaliação da fenologia foram utilizadas estatísticas descritivas como média e desvio padrão, para avaliação da brotação foi utilizada a análise da variância (ANOVA) e ao teste SNK a 5% de probabilidade de erro. Os dados em porcentagem foram transformados em arc seno  $\sqrt{x/100}$ . Os dados de número de gemas e frutos foram transformados em  $\log(x + 1)$ , e então foram submetidos a análise estatística.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao avaliar o percentual de brotação das gemas axilares da cultivar Maxi Gala (Tabela 1), observou-se que os percentuais mais elevados de brotação das gemas axilares (acima de 80%) foram obtidos nos tratamentos com aplicações sequenciais de Bluprins® 3,0% + OM 3,5% e Dormex® 0,7% + Bluprins® 3,0%. Os menores percentuais de brotação (em torno de 40%) foram obtidos pela testemunha e por Bluprins® 3,0% + OM 3,5% aplicado na ponta verde, acredita-se que esse resultado possa ter sido ocasionado por efeitos fitotóxicos causados às gemas quando os produtos foram aplicados mais tarde. Ao avaliar o percentual de brotação das gemas terminais (Tabela 1), observou-se que a testemunha e as plantas submetidas à aplicação de óleo mineral apresentaram os menores percentuais de brotação de gemas terminais (aproximadamente 69%), os demais tratamentos não diferiram entre si e apresentaram percentuais de brotação superiores a 75%.

As aplicações Dormex® + Bluprins®, Bluprins® na gema inchada e aplicações sequenciais de Bluprins® produziram o maior número de frutos por planta, superiores a Bluprins® aplicado na ponta verde, e não diferindo dos demais tratamentos. As maiores produções por planta e por hectare foram obtidas em plantas tratadas com aplicações sequenciais de Bluprins®, Bluprins® aplicado na gema inchada e Dormex® + Bluprins®; esses tratamentos foram superiores à testemunha, mas não diferiram dos demais. Os frutos mais pesados foram obtidos em plantas tratadas com 2 aplicações de Bluprins® e com óleo mineral.

**Tabela 1** - Número de frutos por planta, produção por planta (Kg) e produtividade estimada por hectare (t), brotação axilar e brotação terminal da cultivar Maxi Gala submetida a diferentes tratamentos para indução de brotação em São Joaquim-SC.

Tratamento	Brotação Axilar (%)	Brotação Terminal (%)	Nº Frutos Planta	Produção (Kg/planta)	Produtividade Estimada (Ton/ha)	Peso Médio de Fruto (g)
<b>Bluprins® 3% + O.M. 3,5% (Gema Inchada)</b>	69,8 ab	87,6 a	306,1 a*	41,6 a	103,9 a	137,7 abc

<b>Bluprins® 3% + O.M. 3,5% (Ponta Verde)</b>	41,9 d	77,2 ab	166,5 c	21,9 b	54,8 b	131,4 abc
<b>Bluprins® 3% + O.M. 3,5% (2x GI e PV)</b>	80,1 a	86,4 a	264,8 ab	42,5 a	106,3 a	155,9 a
<b>Dormex® 0,7% + O.M. 3,5% (GI); Bluprins 3% + O.M. 3,5% (PV)</b>	81,5 a	90,1 a	300,4 a	40,5 a	101,3 a	134,8 abc
<b>Dormex 0,7% + O.M. 3,5% (GI)</b>	77,0 ab	83,8 a	240,2 b	30,7 ab	76,4 ab	128,7 bc
<b>O.M. 3,5% (GI)</b>	65,8 c	69,6 b	222,9 b	31,8 ab	79,6 ab	144,1 ab
<b>Água</b>	40,7 d	69,4 b	207,3 b	24,9 b	62,3 b	120,1 c

\*Letras diferentes dentro das colunas indicam diferenças significativas de acordo com o teste SNK ( $p \leq 0,05$ ).

## CONCLUSÃO

Na brotação das gemas, o desempenho do Bluprins® foi similar ao Dormex®, ambos foram superiores à testemunha e em alguns casos superiores ao uso do óleo mineral. Nesse caso, destacam-se os tratamentos com aplicações sequenciais de Bluprins® e a combinação de Dormex® + Bluprins®.

Os melhores índices produtivos foram observados com Bluprins® aplicado na gema inchada, aplicações sequenciais de Bluprins® e a combinação Dormex® + Bluprins®. Apesar do elevado acúmulo de frio durante o ano, o tratamento testemunha se mostrou muito abaixo dos outros em brotações axiliares (%), o que indica que mesmo em condições suficientes de frio, os indutores de brotação aumentam consideravelmente o percentual de brotação das gemas das plantas.

## REFERÊNCIAS

- ANZANELLO, Rafael; CHRISTO, Mariane Castanho; SARTORI, Gabriele Becker Delwing. Superação da dormência em macieira: efeito do frio combinado com uso de indutor de brotação. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, [S.L.], v. 26, n. 1, p. 190-200, 14 ago. 2020. Revista Científica Pesquisa Agropecuaria Gaucha (PAG). <http://dx.doi.org/10.36812/pag.2020261190-200>.
- CARDOSO, L. S.; BERGAMASCHI, H. BOSCO, L. C.; PAULA, V. A. de; MARODIN, G. A. B; CASAMALI, B.; NACHTIGALL, G. R. Disponibilidades climáticas para macieira na região de Vacaria, RS. **Ciência Rural**, v. 42, n. 11, p. 1960-1967, 2012.
- HAWERROTH, F. J.; PETRI, J. L.; HERTER, F. G.; LEITE, G. B.; LEONETTI, J. F.; MARAFON, A. C.; SIMÕES, F. Fenologia, brotação de gemas e produção de frutos de macieira em resposta à aplicação de cianamida hidrogenada e óleo mineral. **Bragantia**, Campinas, v.68, n.4, 51 p. 961-971, 2009.
- IUCHI, V.L.; IUCHI, T.; BRIGHENTI, E.; DITRICH, R. Quebra da dormência da macieira (*Malus domestica* Borkh) em São Joaquim-SC. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.24, n.1, p.168-174, 2002.

PASA, M.S.; FELIPPETO, J.; NAVA, G.; SOUZA, A.L.K.; BRIGHENTI, A.F.; PETRI, J.L.  
Performance of 'Maxi Gala' apple trees as affected by budbreak promoters, in São Joaquim-SC.  
**Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.40, n.1, e-325, 2018a.

PETRI, J.L.; LEITE, G.B.; COUTO, M. FRACESCATTO, P. Avanços na cultura da macieira no  
Brasil. **Revista Brasileira de fruticultura**, Jaboticabal, volume especial, p.48-56, 2011.

# SOBREVIVÊNCIA DE *Neonectria ditissima*, AGENTE CAUSAL DO CANCRO EUROPEU DE MACIEIRA EM DIFERENTES SUBSTRATOS

Felipe Augusto Moretti Ferreira Pinto <sup>1</sup>; Leonardo Araujo <sup>1</sup>; Cláudio Ogoshi <sup>2</sup>; Fernando Pereira Monteiro <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Epagri, Estação Experimental de São Joaquim; <sup>2</sup> Epagri, Estação Experimental de Caçador

## INTRODUÇÃO

O Cancro europeu (CE) em macieiras, causado por *Neonectria ditissima* (Tul. & C. Tul.) pode resultar na morte de botões de maçã, brotos, esporas, ramos e podridão de frutos (BERESFORD; KIM, 2011). No Brasil, o CE foi relatado pela primeira vez em 2002 na cidade de Vacaria; Rio Grande do Sul, quando mudas infectadas foram importadas e erradicadas (ALVES; NUNES, 2017).

No entanto, sem a fiscalização e o manejo da doença, o CE se espalhou por meio de mudas comerciais infectadas para o Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná e somente em 2012 foi oficialmente registrada pela Agência Brasileira de Agricultura, Pecuária e Ministério do Abastecimento (MAPA) como praga quarentenária atual (BRASIL, 2013). Preocupações significativas são sobre a importância de diferentes tipos de ferimentos do hospedeiro durante todo o ano e o desenvolvimento do fungo nas condições climáticas da Região Sul do Brasil (ALVES; NUNES, 2017). As cultivares de maçã mais plantadas nesta região são clones de ‘Gala’ e ‘Fuji’; ambos são suscetíveis ao patógeno (ALVES; NUNES, 2017). Assim, com condições climáticas favoráveis e cultivares suscetíveis após a introdução do fungo, a doença tem sido muito agressiva, aumentando a mão de obra, pulverizações químicas e diminuindo a produção e afetando a longevidade do pomar (CAMPOS et al., 2017).

Existem várias publicações com informações sobre a epidemiologia, distribuição, hospedeiros, ciclo de vida e controle de CE em outros países (WEBER, 2014). Após a doença se estabelecer no pomar, a disseminação entre plantas pode ocorrer pelos esporodóquios, que contém os conídios e correspondem a fase assexuada (*Cylindrocarpon heteronema*) ou por meio dos peritécios, que contém ascas, com oito ascósporos e correspondem a fase sexuada do fungo (*N. ditissima*). Os esporodóquios podem atingir plantas entre 1 e 4 metros de distância, já os peritécios podem atingir plantas a alguns quilômetros de distância. Os cancrios causados pelo fungo podem servir como abrigos da doença durante o inverno. O patógeno é necrotrófico e sobrevive principalmente na forma de peritécios e micélios dos quais os esporos são produzidos durante os períodos em que ocorrem as condições climáticas adequadas (WEBER, 2014). Apesar destas informações, se faz necessário entender o comportamento do fungo nas condições climáticas do Brasil, para que seja possível efetuar o manejo da doença de forma mais assertiva. Dessa maneira, o objetivo deste trabalho foi avaliar a sobrevivência de *N. ditissima* em diferentes substratos nos pomares.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado em dois pomares, nos municípios de São Joaquim e Água Doce, em Santa Catarina. Um pomar comercial em Água Doce e um pomar experimental da Epagri em São Joaquim foram escolhidos devido à alta incidência da doença. Os dois pomares foram implantados em 2010, com as cultivares ‘Fuji’ e ‘Gala’. Em São Joaquim as plantas foram enxertadas em porta-enxerto de Marubakaido e espaçadas de 4,5 m entre linhas e 1,5 m na linha, totalizando 1.482 árvores ha<sup>-1</sup>, conduzidas em sistema líder-central. Em Água Doce as plantas foram enxertadas em porta-enxerto de Marubakaido e o interenxerto M.9, espaçado a 4 m entre linhas e 1,5 m dentro da linha, totalizando 1.666 árvores ha<sup>-1</sup> e foram conduzidas em sistema líder-central. A temperatura média anual é de 13°C e 16,6°C e a precipitação média anual varia entre 1300 a 1600 mm e 1000 a 1900 mm anuais, respectivamente em São Joaquim e Água Doce.

As plantas foram verificadas durante o inverno em 2019 e 2020. Diversas amostras foram coletadas com diferentes substratos. Vários resíduos de plantas e partes de árvores foram verificados nos

pomares para investigar seu papel como abrigo para a sobrevivência de *N. ditissima* e fonte potencial de inóculo para CE. Foram checados burrknots, cancos de *N. ditissima*, cancos de *B. dothidea*, esporões, frutos mumificados e restos de folhas caídas.

Foram retiradas amostras e, em laboratório, peritécios de coloração marrom-avermelhada para identificação e isolamento do fungo. Além disso, foram realizados os testes de patogenicidade com os isolados do fungo, através da inoculação de plantas da cultivar de maçã Gala, com 2 anos de idade, enxertadas em porta-enxerto m9 em vasos de 10L preenchidos com solo, seguindo metodologia de Campos et al. (2017). A doença foi avaliada por avaliação visual de sintomas típicos de CE. Da mesma forma, frutos de maçã destacados ‘Gala’ e ‘Fuji’ foram inoculados com isolados de *N. ditissima* a fim de confirmar a patogenicidade e foram isolados novamente.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante os dois anos em que o estudo foi realizado, foi possível encontrar diversos sintomas da doença, principalmente cancos em ramos e nos troncos, nos dois pomares. Na área de São Joaquim os peritécios foram encontrados em frutos mumificados, burrknots, cancos causados por *B. dothidea* e cancos causados por *N. ditissima*, enquanto em Água Doce peritécios foram encontrados apenas em burrknots e cancos causados por *N. ditissima*. Entretanto, o patógeno não foi encontrado nos esporões e nos restos de folhas caídas em ambos os pomares (Tabela 1).

**Table 1** - Substratos verificados em 2019 e 2020 para formação de peritécios de *Neonectria ditissima* em São Joaquim e Água Doce.

Substrato	Pomar - Ano			
	São Joaquim		Água Doce	
	2019	2020	2019	2020
Cancros de <i>N. ditissima</i>	+*	+	+	+
Esporões	-	-	-	-
Frutos mumificados	+	+	-	-
Cancros de <i>B. dothidea</i>	-	+	-	-
Burrknots	+	+	+	+
Restos de folhas caídas	-	-	-	-

\*(+) foram encontrados peritécios de *N. ditissima*. (-) ausência peritécios de *N. ditissima*.

Os testes de patogenicidade confirmaram a viabilidade dos isolados obtidos a partir das amostras coletadas, indicando que o fungo estava esperando condições adequadas para o seu desenvolvimento.

A sobrevivência de *N. ditissima* em burrknots, frutos mumificados e cancos causados por *B. dothidea* pode afetar a epidemiologia da doença nos pomares, pois em outros países o fungo sobrevive em cancos causados por ele mesmo ou na forma de micélio dormente.

Burrknots podem já foram relatados como porta de entrada para a infecção de *Erwinia amylovora* e *Phytophthora* spp. em macieiras (VAN DER ZWET; BEER, 1995). No Brasil, burrknots já foram descritos com abrigos para *Grapholita molesta* e facilitar o desenvolvimento, assim como o aumento de populações nos pomares (BISOGNIN et al., 2012).



Frutos mumificados estão relacionados a sobrevivência de diversos patógenos em macieiras (KÖHL et al. 2018), bem como cancos, pois estes tecidos estão mortos, facilitando a colonização por fungos necrotróficos. Assim a remoção desses tecidos durante a poda e a proteção dos ferimentos ao longo do ciclo de cultivo é essencial para o manejo adequado da doença nos pomares.

## CONCLUSÃO

Vários substratos, especialmente os tecidos de macieira morta, podem ser utilizados por *N. ditissima* para sobreviver em condições adversas, à espera de um clima adequado para infectar novas plantas. São necessários estudos para entender o papel de cada um destes tecidos como fonte de inoculo e o impacto na epidemiologia do Cancro Europeu em maçãs nas condições climáticas brasileiras.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Epagri pelo suporte financeiro e aos técnicos Iran S. Oliveira e Arthur O. Souza pela ajuda.

## REFERÊNCIAS

ALVES, S. A. M.; NUNES, C. C. Seasonal susceptibility of apple trees to *Neonectria ditissima* wound infections. **New Zealand Plant Protection**, v. 70, p. 73-77, 2017.

BERESFORD, R. M.; KIM, K. S. Identification of regional climatic conditions favorable for development of European canker of apple. **Phytopathology**, v. 101, n. 1, p. 135-146, 2011.

BISOGNIN, M.; ZANARDI, O. Z.; NAVA D. E.; ARIOLI C. J.; BOTTON M.; GARCIA, M. S.; CABEZAS, M. F.; Burrknots as food source for larval development of *Grapholita molesta* (Lepidoptera: Tortricidae) on apple trees. **Environmental entomology**, v. 41, n. 4, p. 849-854, 2012.

BRASIL, MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (MAPA). 2013 – Instrução Normativa n. 20, Brasília.

CAMPOS, J. D. S.; BOGO, A.; SANHUEZA, R. M. V.; CASA, R. T.; SILVA, F. N. D.; CUNHA, I. C. D.; KUHNEM JÚNIOR, P. R. Cancro europeu da macieira: variabilidade morfofisiológicas e patogenicidade de isolados de *Neonectria ditissima* no sul do Brasil. **Ciência Rural**, v. 47, 2017.

KÖHL, J.; WENNEKER, M.; GROENENBOOM DE HAAS, B. H.; ANBERGEN, R.; GOOSSEN VAN DE GEIJN, H. M.; LOMBAERS VAN DER PLAS, C. H.; PINTO, F. A. M. F.; KASTELEIN, P. Dynamics of post-harvest pathogens *Neofabraea* spp. and *Cadophora* spp. in plant residues in Dutch apple and pear orchards. **Plant Pathology**, v. 67, n. 6, p. 1264-1277, 2018.

DER ZWET, T. Van; BEER, S. V. **Fire blight-Its nature, prevention, and control**. Agricultural Research service,, 1995.

WEBER, R. W. S. Biology and control of the apple canker fungus *Neonectria ditissima* (syn. *N. galligena*) from a Northwestern European perspective. **Erwerbs-Obstbau**, v. 56, n. 3, p. 95-107, 2014.

# MATURAÇÃO E QUALIDADE DE MAÇÃS CLONES DE 'GALA' SOBRE PORTA-ENXERTOS M.9 E MARUBAKAIDO

Thyana Lays Brancher<sup>1</sup>; Luiz Carlos Argenta<sup>2</sup>; Vinícius Adão Bartinic<sup>3</sup>; Leandro Hahn<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal de Lavras; <sup>2</sup> Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina; <sup>3</sup> Proterra Engenharia Agrônômica Ltda

## INTRODUÇÃO

As maçãs do grupo 'Gala' representam mais que 50% da produção brasileira desta fruta (KIST, 2019). Muitas das cultivares do grupo 'Gala' vem sendo cultivadas sobre porta-enxertos M.9 e Marubakaido com filtro de M.9, ananizante e semi-ananizante, respectivamente (CUMMINS; ALDWINCKLE, 1983), visando controlar o vigor das mesmas além de diminuir o tempo para o início de produção (DENARDI, 2006). Apesar do uso frequente e em larga-escala dos porta-enxertos citados, não há registros na literatura quanto aos efeitos do M.9 e do Marubakaido com filtro de M.9 sobre a qualidade de maçãs 'Gala' na colheita e após armazenagem na principal região produtora do país (São Joaquim-SC). Nesse contexto, o objetivo desse trabalho foi avaliar o efeito dos porta-enxertos M.9 e Marubakaido com filtro de M.9 na qualidade de maçãs 'Gala' de seis clones mutantes (Baygent, Gala Real, Galaxy, Imperial Gala, Maxi Gala e Royal Gala) avaliadas em quatro ciclos produtivos na colheita e após armazenagem.

## MATERIAL E MÉTODOS

Seis cultivares clones de Gala (Baygent', 'Gala Real', 'Galaxy', 'Imperial Gala', 'Maxi Gala' e 'Royal Gala') enxertados sobre porta-enxerto M.9 (M9) e Marubakaido com interenxerto de M.9 (MK-M9) foram plantadas em pomar experimental no ano de 2007 no município de São Joaquim, SC. O espaçamento das plantas sobre M9 foi 1,0x3,5m e sobre MK-M9 foi de 1,4x4m. O delineamento experimental foi de blocos inteiramente casualizados (três blocos de 10 repetições). As maçãs foram colhidas em três ciclos produtivos, entre o 5º e 8º ano após o plantio dentro da janela comercial de colheita, sendo que as maçãs foram colhidas no mesmo estágio de maturação. Foram selecionados 100 frutos de cada repetição, sendo utilizados 25 para as avaliações um dia após a colheita e 75 para as análises após armazenagem. Os frutos foram armazenados em atmosfera controlada com alta concentração de CO<sub>2</sub> (1,5 kPa O<sub>2</sub> e 2,5 kPa CO<sub>2</sub>), à 0,8±0,6 °C, com umidade relativa do ar de aproximadamente 92% por 210 dias. Após a armazenagem, as maçãs foram mantidas em temperatura ambiente (22°C) por sete dias antes da avaliação. As análises da maturação, qualidade físico-química e de distúrbios fisiológicos foram realizadas de acordo com Argenta et al. (2020). As variáveis analisadas foram: Firmeza, acidez titulável, sólidos solúveis (SST), índice de amido, área com cor vermelha e massa em frutos recém-colhidos; e firmeza, acidez titulável, SST, *russetting*, podridão, escurecimento de polpa, rachadura senescente, *blotch pit*, murcha, escaldadura superficial, lenticelose, podridão carpelar, lenticelose podre, mancha de Gala e *bitter pit*. Os distúrbios fisiológicos foram analisados quanto a incidência e severidade e expressos como índice de incidência (%) ponderado pela severidade. Os dados foram sujeitos a análise de variância e ao teste de Tukey quando necessário ( $p < 0,05$ ), não considerando 'clone' como uma fonte de variação.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Considerando os dados conjuntos dos quatro anos de avaliação de maçãs 'Baygent', 'Gala Real', 'Galaxy', 'Imperial Gala', 'Maxi Gala' e 'Royal Gala' cultivadas em São Joaquim-SC, houve diferença significativa do efeito dos porta-enxertos sobre a firmeza de polpa das maçãs, sendo que a maior firmeza de polpa foi identificada em maçãs colhidas em pomar de Marubakaido com filtro de M.9 (Tabela 1). Não foram identificadas diferenças na acidez titulável, SST, índice de amido, cobertura de coloração vermelha e massa entre maçãs produzidas sobre porta-enxerto M9 e MK-M9, independentemente da época de colheita (Tabela 1).

Frutos de macieiras sobre porta-enxerto ananizantes como o m9 são maiores e amadurecem até uma semana antes em relação aos frutos de macieiras sobre porta-enxertos vigorosos (WEBSTER; WERTHEIM, 2003). Entretanto nesse estudo, a qualidade e maturação de frutos de macieiras sobre m9 e sobre mkm9 (semi-vigoros) não diferiram, exceto para firmeza da polpa na colheita.

Após a armazenagem das maçãs, identificou-se apenas uma diferença entre os porta-enxerto nas maçãs avaliadas (Tabela 1). Na avaliação dos distúrbios fisiológicos pós-colheita, as maçãs colhidas sobre porta-enxerto M.9 apresentaram índice de *blotch pit* menor do que as maçãs colhidas sobre porta-enxerto Marubakaido com filtro de M.9.

**Tabela 1** – Variáveis de qualidade e maturação de maçãs ‘Gala’ cultivadas em São Joaquim-SC na colheita e após a armazenagem. Os frutos armazenados foram mantidos sete dias à 22 °C após a armazenagem antes de serem analisados. Os dados representam as médias de três anos de avaliação e das seis cultivares (Baygent, Gala Real, Galaxy, Imperial Gala, Maxi Gala e Royal Gala).

<b>Na colheita</b>			
<b>Fonte de variação</b>	<b>M9</b>	<b>MK-M9</b>	
<b>Firmeza (Lb)</b>	<b>16,9</b>	<b>17,5</b>	<b>**</b>
Acidez (%)	0,398	0,401	ns
Sólidos solúveis (%)	13,5	13,4	ns
Índice de Amido (1-9)	7,0	6,9	ns
Área com cor vermelha (%)	75,4	70,5	ns
Massa (g)	152,8	149,2	ns
<b>Após a armazenagem</b>			
<b>Fonte de variação</b>	<b>M9</b>	<b>MK-M9</b>	
Firmeza (Lb)	10,4	10,6	ns
Acidez (%)	0,315	0,299	ns
Sólidos solúveis (%)	13,4	13,7	ns
<i>Russeting</i>	18,5	15,6	ns
Podridão	8,0	7,4	ns
Escurecimento de polpa	18,0	15,2	ns
Rachadura senescente	4,9	4,5	ns
<b><i>Blotch pit</i></b>	<b>0,0</b>	<b>0,1</b>	<b>**</b>
Murcha	0,1	0,0	ns
Escaldadura superficial	0,0	0,0	ns

Lenticelose	0,0	0,0	ns
Podridão carpelar	0,0	0,0	ns
Lenticelose podre	0,0	0,0	ns
Mancha de Gala	0,0	0,0	ns
<i>Bitter pit</i>	0,0	0,0	ns

<sup>ns</sup>Efeito de porta-enxerto não significativo ( $p>0,05$ ). \*\* Efeito significativo de porta-enxerto ( $p\leq 0,05$ ).

*Blotch pit* é um distúrbio relacionado a deficiência de cálcio assim como o *bitter pit* (WATKINS; MATTHEIS, 2019). Já foi identificado que porta-enxertos semi-ananizantes são menos eficientes na absorção de cálcio que o porta-enxerto M.9 (WEBSTER; WERTHEIM, 2003). Sugere-se que haja diferença na absorção do cálcio proporcionada pelo porta-enxerto M.9 e pelo Marubakaido com filtro de M.9 que provoca acúmulo inadequado em maçãs colhidas sobre MK-M9. Esse fato também poderia explicar a menor taxa de perda de firmeza da polpa em frutos de macieiras sobre porta-enxerto M.9.

## CONCLUSÃO

Entre as variáveis avaliadas, apenas a firmeza de polpa nas maçãs recém-colhidas e o *blotch pit* nas maçãs pós armazenagem são influenciados pelo porta-enxerto, sendo que a maior firmeza na colheita é identificada em maçãs coletadas sobre MK-M9 e o índice mais baixo de *blotch pit* é identificado em maçãs colhidas sobre porta-enxerto M.9.

Os demais índices de maturação e qualidade na colheita e após a armazenagem não variam entre maçãs crescidas sobre porta-enxertos M.9 e MK-M9.

## REFERÊNCIAS

- ARGENTA, L. C., AMARANTE, C. V. T., BETINELLI, K. S., BRANCHER, T. L., NESI, C. N. e VIEIRA, M. J. Comparison of fruit attributes of ‘Fuji’ apple strains at harvest and after storage. *Scientia Horticulturae*, v. 272, 109585, 2020.
- CUMMINS, J. N.; ALDWINCKLE, H. S. Breeding apple rootstocks. In: **Plant breeding reviews**. Springer, Boston, MA, p. 294-394. 1983.
- DENARDI, F. Porta-enxertos. In: EPAGRI. **A cultura da macieira**. Florianópolis: Empresa de Pesquisa e Extensão Rural de Santa Catarina-EPAGRI. p 169-227, 2006.
- KIST, B. B. Anuário brasileiro da maçã 2019. Santa Cruz do Sul: Gazeta Santa Cruz, 2019. 56 p. 2446-8657.
- WATKINS, C. B.; MATTHEIS, J. P. Apple. In: DE FREITAS, S. T. AND PAREEK, S. (Ed.). Postharvest physiological disorders in fruits and vegetables. Boca Raton: FL CRC Press Taylor & Francis Group, p. 165-206, 2019
- WEBSTER, A. D.; WERTHEIM, S. J. Apple Rootstocks. In: FERERE, D. C.; WARRINGTON, I. J. (Ed.) **Apples: Botany, Production and Uses**. Cambridge: CABI Publishing. p. 91-124, 2003.

# EFEITO DE PORTA-ENXERTOS M.9 E MARUBAKAIDO COM FILTRO DE M.9 NA QUALIDADE DE MAÇÃS FUJI

Thyana Lays Brancher <sup>1</sup>; Luiz Carlos Argenta <sup>2</sup>; Vinícius Adão Bartinic <sup>3</sup>; Claudio Ogoshi <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal de Lavras; <sup>2</sup> Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina; <sup>3</sup> Proterra Engenharia Agrônômica Ltda

## INTRODUÇÃO

Os principais objetivos do uso de porta-enxertos na cultura da macieira são controlar o vigor da cultivar copa, diminuir o tempo para o início de produção e promover resistência às principais doenças e pragas do solo (DENARDI, 2006). Outro fator importante é a possibilidade de aumento da densidade de plantio pelo uso de porta-enxertos ananizantes e semi-ananizantes, como é o caso do M.9 e do Marubakaido com filtro de M.9, respectivamente (CUMMINS; ALDWINCKLE, 1983). Contudo, ainda não há registros na literatura quanto a efeitos comparativos desses dois porta-enxertos sobre a qualidade de maçãs 'Fuji' na colheita e após armazenagem na principal região produtora do país (São Joaquim-SC). Dessa maneira, o objetivo desse trabalho foi avaliar o efeito dos porta-enxertos M.9 e Marubakaido com filtro de M.9 na qualidade de maçãs 'Fuji' de três clones mutantes (Fuji Mishima, Fuji Suprema e Fuji Select) avaliadas em três ciclos produtivos na colheita e após armazenagem.

## MATERIAL E MÉTODOS

Avaliou-se o efeito de porta-enxerto sobre a qualidade de maçãs 'Fuji Suprema', 'Mishima' e 'Fuji Select'. As três cultivares foram enxertadas sobre porta-enxerto M.9 (M9) e Marubakaido com interenxerto de M.9 (MK-M9) em pomar experimental no ano de 2007 no município de São Joaquim, SC (28°17'39"S, 49°55'56"O). O espaçamento das plantas de M9 foi 1,0x3,5m e de MK-M9 foi de 1,4x4m. O delineamento experimental foi de blocos inteiramente casualizados (três blocos de 10 repetições). As maçãs foram colhidas em três ciclos produtivos, entre o 6º e 8º ano após o plantio, em dois estágios de maturação: o primeiro (Colheita precoce) com índice de amido de 3,5 (escala de 1-9) e o segundo (Colheita tardia) com índice de amido 7,5. Foram selecionados 100 frutos de cada repetição, sendo utilizados 25 para as avaliações um dia após a colheita e 75 para as análises após armazenagem. Os frutos da colheita precoce foram armazenados em atmosfera do ar (0,8±0,8 °C), enquanto os frutos de colheita tardia foram armazenados em atmosfera controlada com alta concentração de CO<sub>2</sub> (1,5 kPa O<sub>2</sub> e 2,5 kPa CO<sub>2</sub>), à 0,8±0,6 °C. As análises da maturação, qualidade físico-química e de distúrbios fisiológicos foram realizadas de acordo com Argenta et al. (2020). As variáveis analisadas foram: Firmeza, acidez titulável, sólidos solúveis (SST), índice de amido, área com cor vermelha, massa e pingo de mel em frutos recém-colhidos; firmeza, acidez titulável, SST, pingo de mel, *russeting*, podridão, escaldadura superficial, *core browning*, *blotch* e *bitter pit*, e murcha nos frutos de colheita precoce após armazenagem; firmeza, acidez titulável, SST, perda de firmeza, perda de acidez, pingo de mel, *russeting*, podridão, dano de CO<sub>2</sub>, escurecimento difuso de polpa, *core browning*, *blotch* e *bitter pit* e murcha nos frutos de colheita tardia armazenados em atmosfera controlada. Os distúrbios fisiológicos foram analisados quanto a incidência e severidade e expressos como índice de incidência (%) ponderado pela severidade. Os dados foram sujeitos a análise de variância e ao teste de Tukey quando necessário (p<0,05).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Considerando os dados conjuntos dos três anos de avaliação de maçãs 'Fuji Mishima', 'Fuji Select' e 'Fuji Suprema' cultivadas em São Joaquim-SC, não foram identificadas diferenças na firmeza de polpa, acidez titulável, SST, índice de amido, cobertura de coloração vermelha, massa e pingo de mel entre maçãs cultivadas sobre porta-enxerto M9 e MK-M9, independentemente da época de colheita (Tabela 1).

**Tabela 1** – Variáveis de qualidade e maturação de maçãs ‘Fuji’ cultivadas em São Joaquim-SC na colheita. Frutos colhidos em dois estádios de maturação (colheita precoce e colheita tardia). Os dados representam as médias de três anos de avaliação e das três cultivares (Fuji Mishima, Fuji Select e Fuji Suprema).

Fonte de variação	Colheita precoce			Colheita tardia		
	M9	MK-M9		M9	MK-M9	
Firmeza (Lb)	17,53	17,79	ns	15,42	15,44	ns
Acidez (%)	0,39	0,39	ns	0,36	0,38	ns
Sólidos solúveis (%)	13,94	13,89	ns	15,92	15,82	ns
Índice de Amido (1-9)	3,50	3,55	ns	7,68	7,88	ns
Área com cor vermelha (%)	47,11	46,71	ns	67,96	70,71	ns
Massa (g)	173,88	176,13	ns	183,43	196,89	ns
Pingo de mel	3,40	3,74	ns	42,67	43,35	ns

<sup>ns</sup>Efeito de porta-enxerto não significativo ( $p>0,05$ ).

Dessa maneira, maçãs Fuji crescidas sobre porta-enxerto M9 e MK-M9 não se diferenciam quanto aos índices de maturação e qualidade no período de colheita comercial.

Após a armazenagem das maçãs, identificou-se apenas uma diferença entre os porta-enxerto nas maçãs de colheita precoce e uma diferença nas maçãs de colheita tardia (Tabela 2). Nas maçãs colhidas precocemente, foi identificado maior índice de escaldadura superficial nas maçãs cultivadas sobre porta-enxerto MK-M9. Já nas maçãs da colheita tardia armazenadas em atmosfera controlada identificou-se maior perda de acidez em maçãs cultivadas sobre porta-enxerto MK-M9.

**Tabela 2** – Qualidade e índices de desordens fisiológicas de maçãs ‘Fuji’ colhidas precocemente e armazenadas em atmosfera do ar e colhidas tardiamente e armazenadas em atmosfera controlada. Os frutos foram mantidos sete dias à 22 °C após a armazenagem antes de serem analisados. Os dados representam as médias obtidas em três anos de avaliação e das três cultivares (Fuji Mishima, Fuji Select e Fuji Suprema).

Fontes de variação	Colheita precoce (atmosfera do ar)		
	M9	MK-M9	
Firmeza (Lb)	11,42	11,64	ns
Acidez (%)	0,15	0,15	ns
Sólidos solúveis (%)	13,78	13,77	ns
Pingo de mel	3,40	3,74	ns
<i>Russeting</i>	8,92	10,21	ns
Podridão	13,27	20,38	ns

<b>Escaldadura superficial</b>	<b>39,39</b>	<b>53,07</b>	<b>**</b>
<i>Core browning</i>	5,52	5,07	ns
<i>Blotch e Bitter Pit</i>	0,11	0,13	ns
Murcha	0,00	0,00	ns

**Colheita tardia (atmosfera controlada)**

<b>Fontes de variação</b>	<b>M9</b>	<b>MK-M9</b>	
Firmeza (Lb)	13,73	13,73	ns
Acidez (%)	0,24	0,22	ns
Sólidos solúveis (%)	15,64	15,76	ns
Perda de Firmeza	1,51	1,51	ns
<b>Perda de Acidez</b>	<b>0,11</b>	<b>0,15</b>	<b>**</b>
Pingo de mel	42,67	46,05	ns
<i>Russeting</i>	10,17	9,70	ns
Podridão	11,26	10,55	ns
Dano de CO <sub>2</sub>	9,83	12,55	ns
Escurecimento difuso de polpa	6,80	9,40	ns
<i>Core browning</i>	0,00	0,00	ns
<i>Blotch e Bitter Pit</i>	0,03	0,06	ns
Murcha	0,01	0,02	ns

<sup>ns</sup> Efeito de porta-enxerto não significativo ( $p>0,05$ ). <sup>\*\*</sup> Efeito de porta-enxerto significativo ( $p<0,05$ ).

Os resultados indicam que pode haver menor perda da produção de maçãs Fuji por escaldadura superficial durante a armazenagem quando cultivadas sobre porta-enxerto M9. Escaldadura superficial é um principais distúrbios fisiológicos pós-colheita em Fuji quando não tratadas com inibidor da ação de etileno (1-MCP) e armazenadas em atmosfera do ar por longos períodos. Conforme identificado no presente trabalho, a escaldadura é mais frequente em frutos colhidos precocemente (LURIE; WATKINS, 2012).

Da mesma maneira, para as maçãs colhidas tardiamente e armazenadas em atmosfera controlada a menor perda de acidez entre as frutas armazenadas foi identificada nas maçãs colhidas sobre porta-enxerto M.9.

Considerando a produtividade, o M.9 apresentou maior produtividade quando comparado à outros porta-enxertos ananizantes (DENARDI; SPENGLER, 2001), mas não foram encontradas informações a respeito da comparação com o porta-enxerto Marubakaido com filtro de M.9.

## CONCLUSÃO

A maioria dos índices de maturação e qualidade das maçãs 'Fuji' crescidas sobre porta enxerto M.9 não diferiu em relação aos de maçãs Fujis crescidas sobre porta enxerto MK-M9.

Apenas a escaldadura superficial em maçãs colhidas precocemente e armazenadas em atmosfera do ar (21% de O<sub>2</sub>), e a perda de acidez durante a armazenagem em frutas colhidas tardiamente foram influenciados pelo porta-enxerto, sendo menores em maçãs crescidas sobre porta-enxerto M.9.

## REFERÊNCIAS

ARGENTA, L. C., AMARANTE, C. V. T., BETINELLI, K. S., BRANCHER, T. L., NESI, C. N. e VIEIRA, M. J. Comparison of fruit attributes of 'Fuji' apple strains at harvest and after storage. **Scientia Horticulturae**, v. 272, 109585, 2020.

CUMMINS, J. N.; ALDWINCKLE, H. S. Breeding apple rootstocks. In: **Plant breeding reviews**. Springer, Boston, MA, p. 294-394. 1983.

DENARDI, F. Porta-enxertos. In: EPAGRI. **A cultura da macieira**. Florianópolis: Empresa de Pesquisa e Extensão Rural de Santa Catarina-EPAGRI. p 169-227, 2006.

DENARDI, F. SPENGLER, M. M. Comportamento da cultivar de macieira Fuji (*Malus domestica*, Borkh.) sobre três diferentes porta-enxertos. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 23, n. 3, p. 630-633, 2001.

LURIE, S.; WATKINS, C. B. Superficial scald, its etiology and control. **Postharvest biology and Technology**, v. 65, p. 44-60, 2012.



# COMPARAÇÃO DE DOIS CICLOS DA CULTIVAR FUJI SUPREMA NO USO DE INDUTORES DE BROTAÇÃO EM SÃO JOAQUIM - SANTA CATARINA

Alberto Fontanella Brighenti <sup>1</sup>; Isadora Malohlava <sup>1</sup>; Luiz Humberto Mattos Brighenti <sup>1</sup>; Sabrina Sautchuck <sup>1</sup>; Thainá Carolina Graciano Votre <sup>1</sup>; Mariuccia Schilisting de Martin <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal de Santa Catarina; <sup>2</sup> Epagri - Estação Experimental de São Joaquim

## INTRODUÇÃO

No Sul do Brasil, a maior parte do cultivo da macieira está localizada em áreas onde a necessidade em frio dos principais cultivares não é plenamente satisfeita. Nesse sentido, em condições de invernos mais amenos, diversas práticas para a superação artificial da dormência têm sido utilizadas com o objetivo de amenizar alguns dos problemas decorrentes da deficiência de frio, proporcionando brotação e floração adequadas nas principais espécies de clima temperado (PETRI et al., 2008). Em condições de insuficiência em frio hibernal, fruteiras de clima temperado apresentam anormalidades em relação à brotação, tendo repercussão durante o ciclo vegetativo e acarretando a redução tanto da produtividade quanto da qualidade dos frutos produzidos (PETRI et al., 2010).

Atualmente, dentre as opções disponíveis no mercado, a cianamida hidrogenada (CH) é a principal substância utilizada comercialmente na indução da brotação de várias espécies frutíferas (HAWERROTH et al. 2009, 2010a). Contudo, o uso exclusivo da CH como indutor de brotação em macieira apresenta alguns aspectos limitantes, como a alta toxicidade para o aplicador (HAWERROTH et al. 2010a). Nesse sentido, estudos têm sido realizados com produtos alternativos para a superação de dormência de plantas frutíferas de clima temperado (HAWERROTH et al. 2010b, PETRI et al. 2014).

O objetivo desse estudo foi avaliar a eficácia de Bluprins® em comparação à cianamida hidrogenada na indução de brotação e no desempenho agrônômico da variedade de macieira 'Fuji Suprema' na região de São Joaquim no ciclo 2019/2020 e 2020/2021.

## MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado no pomar da Epagri, na Estação Experimental de São Joaquim, localizada em São Joaquim, SC (28°17'39"S, 9°55'56"W, altitude 1.415 m), durante os ciclos 2019/2020 e 2020/2021. O pomar foi implantado em 2006, no espaçamento 4 x 1 m. Onde avaliou-se a cultivar 'Fuji Suprema', enxertada sobre 'M.9' e conduzida no sistema de líder central. No período entre 01/04/2019 a 30/09/2019 foram registradas, na região de São Joaquim, um acúmulo de 600 HF e 1701 UF, já no período entre 01/04/2020 a 30/09/2020 foram registradas um acúmulo de 829 Horas Frio (HF) e 1906 Unidades Frio (UF) pelo método Carolina do Norte Modificado. Ambos os registros foram realizados pela Epagri Ciram.

No primeiro ciclo, os indutores de brotação foram aplicados em 30 de agosto de 2019 e foram repetidos em 10 de setembro de 2019, no segundo ciclo foram aplicados em 28 de agosto de 2020 e em 11 de setembro de 2020. No estágio fenológico de gema inchada até 5% de ponta verde. A aplicação foi realizada através de aspersão com pulverizador costal motorizado, com um volume médio de 1000 L ha<sup>-1</sup>. Em todos os tratamentos foi adicionado o espalhante adesivo Break-Thru® (0,05%).

Os tratamentos realizados foram: Bluprins® 3% + O.M. 3,5% (gema inchada); Bluprins® 3% + O.M. 3,5% (ponta verde); Bluprins® 3% + O.M. 3,5% (2x, gema inchada e ponta verde); Dormex® 0,7% + O.M. 3,5% (gema inchada); Bluprins® 3% + O.M. 3,5% (ponta verde); Dormex® 0,7% + O.M. 3,5%.

O delineamento adotado foi de blocos ao acaso, com 4 blocos e 3 plantas por repetição.

Cinco brindilas de cada parcela foram previamente marcadas e então se avaliou o número de gemas, o número de gemas brotadas e o percentual de brotação das gemas axilares. Em 3 ramificações laterais previamente marcadas foram determinados o número de gemas terminais, o número de gemas brotadas, o percentual de brotação das gemas terminais e o número de frutos.

A produtividade das plantas foi avaliada na colheita, a partir da pesagem dos frutos ( $\text{kg planta}^{-1}$ ) das plantas previamente selecionadas. A produção por planta ( $\text{kg planta}^{-1}$ ) foi calculada levando-se em conta a massa fresca dos frutos e o número de frutos por planta. A produtividade estimada ( $\text{t ha}^{-1}$ ) foi obtida a partir da densidade de plantas por hectare e da produção por planta e a massa média de fruto (g) foi obtida através da divisão entre o número e a massa dos frutos produzidos.

Para avaliação da fenologia foram utilizadas estatísticas descritivas como média e desvio padrão, para avaliação da brotação foi utilizada a análise da variância (ANOVA) e ao teste SNK a 5% de probabilidade de erro. Os dados em porcentagem foram transformados em  $\arcsin \sqrt{x/100}$ . Os dados de número de gemas e frutos foram transformados em  $\log(x + 1)$ , e então foram submetidos a análise estatística.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A brotação das gemas laterais é influenciada pela época de aplicação, aumentando quando a aplicação é realizada nos estádios mais tardios, nos anos com menor acúmulo de frio e em cultivares com maior exigência em frio hibernal. Aplicações nos estádios mais precoces propiciam a antecipação da floração e consequente antecipação da maturação, o que é conveniente para os cultivares precoces e de meia estação (PETRI et al., 2021).

No ciclo de 2020, onde houve menor acúmulo de frio, o tratamento com Dormex® e aplicações sequenciais de Bluprins® mostraram melhores resultados na % de brotação de gemas axilares, no ciclo 2021, os 3 tratamentos com indutores de brotação se mostraram superiores ao tratamento de óleo mineral e testemunha. Sabe-se que temperaturas elevadas são importantes após a aplicação dos indutores de brotação. As aplicações sequenciais de indutores de brotação em um intervalo variável (3 a 12 dias) podem garantir uma maior efetividade do produto, pois traz uma janela de oportunidade maior para ação do produto e aumento das brotações, pelo fato de que as condições climáticas após a primeira aplicação podem não ser favoráveis (baixas temperaturas, limitado acúmulo de graus-dia) (HAWERROTH et al., 2017).

Em geral há uma menor diferença entre os tratamentos para o percentual de gemas terminais brotadas porque as mesmas possuem uma necessidade de frio muito menor do que as gemas axilares (NAOR et al., 2003). Ao avaliar o percentual de brotação das gemas terminais da cultivar Fuji Suprema (Tabela 1), observou-se que a testemunha, em ambos os ciclos, apresentou os menores percentuais de brotação de gemas terminais, destacando-se a diferença entre o ciclo 2020 (40,1%) e o ciclo 2021 (76,7%), onde neste último ocorreu um acúmulo de frio mais elevado que no ciclo anterior. Os demais tratamentos não diferiram entre si e apresentaram percentuais de brotação superiores a 84%.

No ciclo de 2020, o maior número de frutos foi produzido em plantas tratadas nos 2 tratamentos com Bluprins®, já no ciclo 2021 o tratamento com Dormex® também apresentou resultados elevados, e os três tratamentos com indutores de brotação se mostraram superiores ao óleo mineral 3,5% e testemunha. No primeiro ciclo, a produção por planta e por hectare não diferiu entre os tratamentos. Já no segundo ciclo, todos os tratamentos se mostraram superiores à testemunha.

**Tabela 1** - Brotação axilar e brotação terminal da cultivar ‘Fuji Suprema’ no comparativo ciclo de 2019/2020 e 2020/2021.

Tratamento	Gemas Axilares Brotadas (%)		Gemas Terminais Brotadas (%)	
	2020	2021	2020	2021
<b>Bluprins® 3% + O.M. 3,5% (Gema Inchada)</b>	72.9 ab	75.8 a	93.2 a	84.1 ab
<b>Bluprins® 3% + O.M. 3,5% (2x GI e PV)</b>	91.1 a	80.2 a	85.2 ab	87.4 a
<b>Dormex 0,7% + O.M. 3,5% (GI)</b>	89.25 a	82.4 a	87.0 ab	92.8 a
<b>O.M. 3,5% (GI)</b>	79.15 ab	64.6 b	78.2 b	89.8 a
<b>Água</b>	43.8 b	41.6 c	40.1 c	76.7 b

\*Letras diferentes dentro das colunas indicam diferenças significativas de acordo com o teste SNK ( $p \leq 0,05$ ).

**Tabela 2** - Número de frutos por planta, produção por planta (Kg) e produtividade estimada por hectare (t) da cultivar ‘Fuji Suprema’ no comparativo ciclo de 2019/2020 e 2020/2021.

Tratamento	N° de Frutos por Planta		Produção por Planta (Kg)	
	2020	2021	2020	2021
<b>Bluprins® 3% + O.M. 3,5% (Gema Inchada)</b>	278.5 a	340.0 a	37.1 ns	45.6 a
<b>Bluprins® 3% + O.M. 3,5% (2x GI e PV)</b>	260.8 a	347.0 a	37.9	49.2 a
<b>Dormex 0,7% + O.M. 3,5% (GI)</b>	191.5 ab	330.6 a	26.9	47.1 a
<b>O.M. 3,5% (GI)</b>	190.5 ab	309.6 ab	25.9	44.4 a
<b>Água</b>	155.5 b	253.0 b	23.9	35.1 b

\*Letras diferentes dentro das colunas indicam diferenças significativas de acordo com o teste SNK ( $p \leq 0,05$ ).

## CONCLUSÃO

Na brotação das gemas, no ciclo de 2020 onde houve menor acúmulo de frio o desempenho do Bluprins® com aplicações sequenciais foi similar ao Dormex®, ambos foram superiores à todos os outros tratamentos. Em 2021, com maior acúmulo de frio, o tratamento com somente uma aplicação de Bluprins® também se mostrou similar aos outros tratamentos com indutores de brotação, todos esses foram superiores ao tratamento com óleo mineral 3,5% e ao testemunha.

Os melhores índices produtivos em ambos os ciclos foram observados em todos os tratamentos que não o testemunha.

Comparando os ciclos 2020/2021, quando há um menor acúmulo de frio, observa-se um melhor desempenho na % de gemas axilares e n° de frutos por planta, no tratamento de aplicações sequenciais de Bluprins®. Quando há um maior acúmulo de frio, todos os tratamentos com indutores de brotação se mostraram similares tanto em % de brotação de gemas quanto em produtividade. Independente do ciclo, todos os tratamentos se mostraram superiores ao testemunha.

## REFERÊNCIAS

HAWERROTH FJ et al. 2009. Fenologia, brotação de gemas e produção de frutos de macieira em resposta à aplicação de cianamida hidrogenada e óleo mineral. *Bragantia* 68: 961-971.

HAWERROTH FJ et al. 2010a. Cianamida hidrogenada, óleos mineral e vegetal na brotação de gemas e produção de macieiras 'Royal Gala'. *Semina: Ciências Agrárias* 31: 1145-1154.

HAWERROTH FJ et al. 2010b. Brotação de gemas em macieiras 'Imperial Gala' e 'Fuji Suprema' pelo uso de Erger® e Nitrato de Cálcio. *Revista Brasileira de Fruticultura* 32: 343-350.

HAWERROTH, Fernando José. Aplicações sequenciais de indutores de brotação na cultura da macieira. **Agapomi**, Vacaria, v. 280, p. 8-11, set. 2017.

NAOR, A.; FLAISHMAN, M.; STERN, R.; MOSHE, A.; EREZ, A. Temperature effects on dormancy completion of vegetative buds in apple. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, Alexandria, v.128, p.636-641, 2003.

PETRI, J.L.; LEITE, G.B.; PUTTI, G.L. Apple treebudbreak promoters in mildwinterconditions. *Acta Horticulturae*, The Hague, v.774, p.291-296, 2008. DOI: <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2008.774.39>.

PETRI, J.L.; LEITE, G.B.; HAWERROTH, F.J. Time of Erger application for budbreak induction in apple trees. *Acta Horticulturae*, Leuven, n.872, p. 205-210, 2010. DOI: <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2010.872.27>.

PETRI JL et al. 2014. Chemical induction of budbreak: new generation products to replace hydrogen cyanamide. *Acta Horticulturae* 1042: 159-166.

PETRI, José Luiz; SEZERINO, André Amarildo; FENILI, Cristhian Leonardo. Aumento da brotação de gemas na macieira cv. Maxi gala com a aplicação sequencial de indutores de brotação. **Agropecuária Catarinense**, Florianópolis, v. 34, n. 2, p. 49-54, 20 ago. 2021. Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina. <http://dx.doi.org/10.52945/rac.v34i2.1136>.

# OCORRÊNCIA DE BUVA (*Coniza spp.*) COM RESISTÊNCIA AO HERBICIDA GLIFOSATO EM POMAR DE MACIEIRA

Zilmar da Silva Souza <sup>1</sup>; Marcelo Goulart Souza <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Epagri - Estação Experimental de São Joaquim; <sup>2</sup> UDESC - Centro de Ciências agroveterinárias

## INTRODUÇÃO

Os herbicidas são ferramentas muito importantes para o controle de plantas daninhas em pomares de macieira, e também para o manejo integrado. Entretanto precisam ser utilizados com cautela, com base na recomendação técnica, sob risco de perder esta tecnologia pelo surgimento de resistência em plantas daninhas. A resistência de plantas daninhas a herbicidas é a capacidade adquirida e herdável de determinados biótipos, dentro de uma população, de sobreviver e se reproduzir após a exposição a doses de herbicidas que seriam letais a indivíduos normais (suscetíveis) da mesma espécie (ROMAN et al., 2007; CHRISTOFFOLETI et al., 2016). Em alguns pomares tem sido utilizado o controle químico como o único método de controle na fileira de plantio, e principalmente com o uso do mesmo herbicida ou mecanismo de ação repetidamente, o que leva ao surgimento de biótipos de plantas daninhas resistentes a um ou mais herbicidas (OLIVEIRA JR.; INOUE, 2011; LORENZI, 2014). Na Serra Catarinense a presença de azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) resistente ao glifosato é uma realidade, pois esse herbicida já não controla mais essa espécie nos pomares (VARGAS, 2003). Na literatura encontramos vários relatos de espécies de plantas daninhas com resistência a determinados herbicidas (CHRISTOFFOLETI et al., 2016). Nos últimos anos tem sido observado a sobrevivência de plantas de (*Coniza spp.*), após a aplicação de glifosato em pomares de macieira na Serra Catarinense. As duas espécies de buva mais comuns encontradas nos pomares são *Conyza bonariensis* (L.) Cronquist e *Conyza canadenses* (L.) Cronquist. O objetivo desse trabalho é avaliar o efeito de altas doses de glifosato aplicados em buva (*Coniza spp.*) presentes em pomar de macieira.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em pomar de macieira com 15 anos na Epagri - Estação Experimental de São Joaquim, no período de 02/02/2021 a 03/05/2021, em área com buva (*Coniza spp.*) com 10 a 50 cm de altura. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com cinco repetições e parcelas com 8,00 x 3,00 m. Foram avaliados seis tratamentos com 3,00, 6,00, 12,00 e 24,00 kg. ha<sup>-1</sup> de Roundup 720 WG (glifosato), 0,20 kg. ha<sup>-1</sup> de Heat 700 WG (saflufenacil) e testemunha sem aplicação de herbicidas. A pulverização da área experimental foi realizada com solo úmido, utilizando-se um pulverizador pressionado a gás CO<sub>2</sub>, calibrado com pressão de 30 psi, com uma barra de 2 pontas de pulverização, espaçadas de 50 cm, tipo leque XR Teejet 110:02, com o consumo de 250 L. ha<sup>-1</sup> de calda. As pulverizações foram dirigidas as plantas de buva evitando-se o contato da calda com as folhas da macieira. As avaliações da fitotoxicidade das doses de glifosato e saflufenacil sobre as plantas de buva (*Coniza spp.*) foram realizadas aos 7, 15, 30, 45, 60, 75 e 90 dias após a aplicação, mediante avaliações visuais considerando toda a área da parcela. Os dados de fitotoxicidade (notas de 0 a 100), respectivamente para ausência total (testemunha sem herbicidas) e morte total das plantas de buva foram baseadas na tabela de 10 classes sugerida por Deuber (1992) e a SBCPD (1995). Os dados obtidos foram submetidos à análise da variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey (P = 0,05), com a utilização do programa SISVAR (FERREIRA, 2018).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As doses de Roundup 720 WG (glifosato) causaram sintomas leves de fitotoxicidade sobre as plantas de buva (*Coniza spp.*) em todas as doses aplicadas, porém insuficientes para causar a morte completa das plantas (Tabela 1). Além disso, raras plantas secaram completamente pela ação do glifosato. O glifosato é um herbicida sistêmico de ação total e que causou níveis de fitotoxicidade nas plantas de buva, abaixo do esperado, mesmo em doses elevadas. (Tabela 1), confirmando as observações dos

anos anteriores da existência de resistência dessa planta daninha ao glifosato no pomar avaliado (Tabela 1). Os sintomas de fitotoxicidade das plantas de buva se limitaram ao amarelecimento leve das folhas, principalmente na parte apical, redução do crescimento e formação de algumas folhas atípicas o que não impediu que as plantas de buva continuarem vegetando, com plena formação de flores e produção de sementes. Por outro lado, a dose de 0,20 L. ha<sup>-1</sup> de Heat 700 WG (saflufenacil), se mostrou muito eficiente no controle da buva, desde a primeira avaliação aos 7 DAA (Tabela 1). O saflufenacil é um herbicida de contato com ação de pré e pós-emergência mais efetivo sobre plantas daninhas de folhas largas, e pode se constituir numa alternativa para o controle de buva resistente ao glifosato em pomares de macieira. Outras plantas daninhas, como o azevém (*Lolium multiflorum* Lam.), já foi reportado nas regiões produtoras de maçã no Rio Grande do Sul e Santa Catarina, com resistência ao glifosato (VARGAS, 2003), também presentes nos pomares de macieira na Serra Catarinense. A presença de buva e azevém com resistência ao glifosato na região produtora de maçãs é preocupante, pois ainda são poucos os mecanismos de ação de herbicidas recomendados para a cultura da macieira, sendo fundamental manejar as plantas daninhas de forma a preservar esta tecnologia. O manejo integrado de plantas daninhas com base na recomendação técnica e a rotação de herbicidas com diferentes mecanismos de ação são fundamentais para prevenir o surgimento de resistência de plantas daninhas aos herbicidas.

**Tabela 1.** - Valores médios das notas de avaliação visual de fitotoxicidade nas plantas de buva (*Coniza spp.*) submetidas a doses de Roundup 720 WG (glifosato), em pomar de macieira na Serra Catarinense.

Tratamentos	Fitotoxicidade nas plantas de buva após a aplicação (%)						
	7DAA	15DAA	30DAA	45DAA	60DAA	75DAA	90DAA
1 – Testemunha sem herbicidas	0,0 a	0,0 a	0,0 a	0,0 a	0,0 a	0,0 a	0,0 a
2 - 3,00 kg ha <sup>-1</sup> de Roundup 720 WG	19,0 ab	20,0 ab	21,0 ab	21,0 b	20,0 ab	25,0 ab	26,0 b
3 - 6,00 kg ha <sup>-1</sup> de Roundup 720 WG	28,0 b	30,0 b	32,0 b	30,0 bc	30,0 bc	30,0 b	32,0 b
4 - 12,00 kg ha <sup>-1</sup> de Roundup 720 WG	35,0 b	37,5 b	42,0 b	37,5 c	40,0 bc	42,5 b	47,5 bc
5- 24,00 kg ha <sup>-1</sup> de Roundup 720 WG	38,0 b	45,0 b	42,5 b	38,0 c	47,0 c	50,0 b	57,0 c
6 - 0,20 kg ha <sup>-1</sup> de Heat 700 WG	100,0 c	100,0 c	100,0 c	100,0 d	100,0 d	100,0 c	100,0 d
C.V. (%)	23,0	26,7	26,9	16,5	23,9	24,1	18,9

## CONCLUSÃO

A população de buva (*Coniza spp.*) presente no pomar de macieira avaliado na Serra Catarinense não foi controlada pelas doses de glifosato aplicadas, indicando a existência de resistência a esse herbicida.

## REFERÊNCIAS

CHRISTOFFOLETI, P.J.; NICOLAI, M.; LÓPEZ-EVEJERO, R.F.; BORGATO, E.A.; GONÇALVES NETTO, A.; MELO, M.S.C. Resistência de plantas daninhas a herbicidas: termos e

definições importantes. In: CHRISTOFFOLETI, P.J.; NICOLAI, M. **Aspectos de resistência de plantas daninhas a herbicidas**. 4.ed. Piracicaba: ESALQ, 2016. 262p.

DEUBER, R. **Ciência das plantas daninhas: fundamentos**. Jaboticabal: FUNEP, 1992. 431p.

FERREIRA, D.F. **SISVAR** - Sistema de análise de variância. Versão 5.8. Lavras-MG: UFLA, 2018.

LORENZI, H. **Manual de Identificação e de Controle de Plantas Daninhas: Plantio Direto e Convencional**. 7º ed., Nova Odessa: Plantarum, 2014. 383p.

OLIVEIRA JR., R.S.; INOUE, M.H. Seletividade de herbicidas para culturas e plantas daninhas. In: OLIVEIRA JR., R.S.; CONSTANTIN, J.; INOUE, M.H. (eds.) **Biologia e manejo de plantas daninhas**. Curitiba: Omnipax, 2011. p.343-261.

ROMAN, E.S.; BECKIE, H.; VARGAS, L.; HALL, L.; RIZZARDI, M.A.; WOLF, T.M. **Como funcionam os herbicidas: da biologia à aplicação**. Passo Fundo: Berthier, 2007. 156p.

SOCIEDADE BRASILEIRA DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS. **Procedimentos para instalação, avaliação e análise de experimentos com herbicidas**. Londrina: 1995. 42 p.

VARGAS, L. **Identificação e manejo de resistência a herbicidas em pomares**. Bento Gonçalves: Embrapa, 2003 (Circular Técnica, 42). ISSN 1516-5914.

# LEVANTAMENTO FITOSSOCIOLÓGICO E DINÂMICA DE PLANTAS DANINHAS EM POMARES DE MACIEIRA NA SERRA CATARINENSE

Zilmar da Silva Souza <sup>1</sup>; Marcelo Goulart Souza <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Epagri - Estação Experimental de São Joaquim; <sup>2</sup> UDESC - Centro de Ciências Agroveterinárias

## INTRODUÇÃO

A macieira é uma espécie de clima temperado, perene, tronco ramificado e com perda das folhas durante a estação fria do ano. A cada ano inicia um novo ciclo vegetativo com a brotação, seguida do florescimento, frutificação, crescimento dos frutos, maturação e colheita no final de verão ou outono. As principais práticas culturais são realizadas durante o período vegetativo, e entre elas o controle e manejo de plantas daninhas. O manejo integrado de plantas daninhas é o principal método utilizado na região da Serra Catarinense, que consiste na realização de roçadas nas entrelinhas do pomar (método mecânico), com a aplicação de herbicidas (método químico) numa faixa na fileira de plantio (SOUZA, 2021). Além disso, o cultivo em fileiras paralelas, associado a caducidade da espécie promovem alternância entre períodos com plena folhagem e sombreamento do solo durante o verão e a plena exposição à radiação solar durante o inverno, possibilitando a formação de diferentes ambientes de germinação e desenvolvimento de plantas daninhas durante as estações do ano. O presente trabalho objetivou avaliar a comunidade de plantas daninhas em pomares comerciais de macieira, sob manejo integrado localizados na Serra Catarinense na safra 2016/17.

## MATERIAL E MÉTODOS

As avaliações foram realizadas em 10 pomares comerciais de macieira conduzidos no sistema integrado de manejo e controle de plantas daninhas, na safra 2016/17, contemplando diferentes altitudes, sendo cinco no município de São Joaquim, dois em Urupema e um no Paineira, Bom Retiro e Bom Jardim da Serra na Serra Catarinense. Em cada safra foram realizadas de três a quatro entradas nos pomares para controle de plantas daninhas, geralmente em outubro, dezembro e fevereiro. O controle de plantas daninhas na fileira foi realizado com herbicidas à base de glifosato, glufosinato de amônio, paraquat e cletodim. As avaliações foram realizadas em seis épocas, nas primeiras quinzenas dos meses de setembro, novembro, janeiro, março, maio e julho. Em cada pomar foram avaliadas cinco amostras, em cada época, na área de projeção da copa das plantas, em 1 m<sup>2</sup> ao acaso, utilizando o método do quadrado inventário (BRAUM-BLANQUET, 1979). Em cada amostra foram identificadas e quantificadas as espécies de plantas daninhas presentes (LORENZI, 2014). A partir dos dados obtidos foram calculados o percentual e a densidade das espécies de plantas daninhas nos pomares utilizando planilhas eletrônicas.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram anotadas 83 espécies de plantas daninhas durante a safra 2016/17 nos pomares avaliados, pertencentes a 24 famílias, sem considerar outras três espécies ainda não identificadas. As principais famílias presentes foram: Asteraceae (18), Poaceae (14), seguido de Apiaceae (4), Brassicaceae (4) e Caryophyllaceae (4). As principais espécies de plantas daninhas e os respectivos percentuais foram: picão-preto (*Bidens pilosa* L. - 21,4%), azevém (*Lolium multiflorum* Lam. - 11,4%), picão-branco (*Galinsoga parviflora* Cav. - 10,4%), trevo-branco (*Trifolium repens* L. - 7,7%), erva-de-passarinho (*Stellaria media* (L.) Vill. - 6,6%), capim-colchão (*Digitaria horizontalis* Willd. - 5,2%), tiririca-de-flor amarela (*Hypoxis decumbens* L. - 4,0%), papuã (*Urochloa plantaginea* (Link) R.D. Webster - 3,6%), orelha-de-urso (*Stakys arvensis* L. - 3,3%), Mentinha (*Veronica persica* L. - 2,3%) e capim-lanudo (*Holcus lanatus* L. - 2,0%) (Tabela 1).

A comunidade de plantas daninhas foi muito alterada durante as estações do ano, principalmente em função das aplicações de herbicidas durante o período vegetativo e a ocorrência de geadas durante o



inverno. A aplicação de herbicidas com ação de pós-emergência pelos produtores nos pomares promoveu o controle das plantas daninhas, mas na sequência ocorreu a formação de novos fluxos de emergência com espécies anuais de verão, como picão-preto, picão-branco, capim-colchão, papuã e outras restritas ao período livre de geadas, ao passo que espécies tolerantes às baixas temperaturas como azevém e trevo-branco se concentraram nos meses de inverno, favorecidas pelas condições meteorológicas e a não realização de controle químico durante o repouso vegetativo.

**Tabela 1** - Principais espécies de plantas daninhas presentes em pomares de macieira na Serra Catarinense, densidade e períodos com maior ocorrência na safra 2016/17.

Nome comum/Nome científico	Densidade	Meses avaliados de maior ocorrência <sup>1/</sup>					
1. Picão-preto ( <i>Bidens pilosa</i> L.)	34,7		Nov	Jan	Mar		
2. Azevém ( <i>Lolium multiflorum</i> Lam.)	18,5	Set	Nov		Mar	Mai	Jul
3. Picão-branco ( <i>Galinsoga parviflora</i> Cav.)	16,9		Nov	Jan	Mar		
4. Trevo-branco ( <i>Trifolium repens</i> L.)	12,4	Set	Nov	Jan	Mar	Mai	Jul
5. Erva-de-passarinho ( <i>Stellaria media</i> (L.) Vill.)	10,8	Set			Mar	Mai	Jul
6. Capim-colchão ( <i>Digitaria horizontalis</i> Willd.)	8,4		Nov	Jan	Mar		
7. Tiririca-de-flor amarela ( <i>Hypoxis decumbens</i> L.)	6,5		Nov	Jan	Mar		
8. Papuã ( <i>Urochloa plantaginea</i> (Link) R.D. Webster)	5,8			Jan	Mar		
9. Mentinha ( <i>Veronica persica</i> L.)	5,4	Set			Mar	Mai	Jul
10. Capim-lanudo ( <i>Holcus lanatus</i> L.)	3,3	Set	Nov	Jan	Mar	Mai	Jul
11. Tanchagem ( <i>Plantago tomentosa</i> Lam.)	2,7	Set	Nov		Mar	Mai	Jul
12. Trevo-azedo ( <i>Oxalis corniculata</i> L.)	2,3	Set			Mar	Mai	Jul
13. Nabiça ( <i>Raphanus spp.</i> )	2,0		Nov	Jan	Mar	Mai	
14. Verônica do RS ( <i>Veronica peregrina</i> L.)	1,5	Set			Mar	Mai	
15. Pastinho-de-inverno ( <i>Poa annua</i> L.)	1,3	Set					Jul
16. Corda-de-viola ( <i>Ipomoea spp.</i> )	1,1		Nov	Jan	Mar		
17. Língua-de-ovelha ( <i>Plantago lanceolata</i> L.)	1,1	Set	Nov		Mar	Mai	Jul
18. Falsa-poaia ( <i>Mitracarpus hirtus</i> (L.) DC.)	1,1			Jan	Mar		
19. Dente-de-leão ( <i>Taraxacum officinale</i> F.G. Wigg)	1,0	Set				Mai	Jul
20. Buva ( <i>Coniza spp.</i> )	0,2	Set	Nov		Mar	Mai	Jul

<sup>1/</sup>Avaliação realizada nos meses de setembro, novembro, janeiro, março, maio e julho, com a ocorrência sinalizada.

Portanto, o manejo integrado de plantas daninhas em pomares com a realização de três a quatro entradas nos pomares por safra, promove grande dinamismo entre as espécies presentes. No período livre de geadas ocorre o predomínio de espécies anuais de verão, ao passo que durante o outono e inverno, com a ocorrência de geadas, e a não utilização de herbicidas ocorre o predomínio de espécies anuais de inverno e perenes. As variações nas comunidades infestantes durante as estações do ano são indicativos da dinâmica das espécies e devem ser consideradas nas decisões de manejo.

Na literatura são encontrados vários trabalhos sobre levantamento fitossociológico em outras culturas e em outras situações de ambiente, mas todas elas relatam diferentes composições nas comunidades infestantes relacionadas as condições meteorológicas do local e aos manejos adotados (ADEGAS et al., 2010; INOUE et al., 2012; MACIEL et al., 2010).

## CONCLUSÃO

As principais famílias de plantas daninhas observadas nos pomares de macieira foram Asteraceae e Poaceae.

O picão-preto (*Bidens pilosa* L.), azevém (*Lolium multiflorum* Lam.), picão-branco (*Galinsoga parviflora* Cav.), trevo-branco (*Trifolium repens* L.) e erva-de-passarinho (*Stellaria media* (L.) Vill.) foram as principais espécies de plantas daninhas presentes nos pomares de macieira na região da Serra Catarinense, em condições de manejo integrado de plantas daninhas.

Existe muita variação na composição da comunidade infestante durante as estações do ano, determinadas principalmente pelo manejo adotado no período vegetativo da macieira e a ocorrência de geadas durante o período de repouso vegetativo durante o outono e inverno.

## REFERÊNCIAS

ADEGAS, F.S.; OLIVEIRA, P.M.; VIEIRA, O.V.; PRETE, C.E.C.; GAZZIERO, D.L.P.; VOLL, E. Levantamento fitossociológico de plantas daninhas na cultura do girassol. **Planta Daninha**, v.28, n.4, p.705-716, 2010.

BRAUN-BLANQUET, V. **Fitosociologia, bases para el estudio de las comunidades vegetales**. Madrid: Blume, 820p., 1979.

INOUE, M.H.; SILVA, B.E.; PEREIRA, K.M.; SANTANA, D.C.; CONCIANI, P.A.; SZTOLTZ, C.L. Levantamento fitossociológico em pastagens. **Planta Daninha**, v.30, n.1, p.55-63, 2012.

LORENZI, H. **Manual de identificação e controle de plantas daninhas: plantio direto e convencional**. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 7 ed., 383p., 2014.

MACIEL, C.D.G.; POLETINI, J.P.; OLIVEIRA NETO, A.M.; GUERRA, N.; JUATINIANO, W. Levantamento fitossociológico de plantas daninhas em cafezal orgânico. **Bragantia**, 2010, v.69, p.631-636.

SOUZA, Z.S. Manejo e controle de plantas daninhas em pomares de macieira. Florianópolis: Epagri, 2021, 98p. (Epagri. Boletim Técnico, 202).

# ATRASSO NA INSTALAÇÃO DA ATMOSFERA CONTROLADA EM PERAS 'ROCHA' COLHIDAS EM DIFERENTES ESTÁDIOS DE MATURAÇÃO

Mariuccia Schlichting de Martin <sup>1</sup>; Cristiano André Steffens <sup>2</sup>; Angélica Schmitz Heinzen <sup>2</sup>; Cristina Soethe <sup>2</sup>; Cassandro Vidal Talamini do Amarante <sup>2</sup>; Marília Farias Rodrigues <sup>3</sup>

<sup>1</sup> Epagri, Estação Experimental de São Joaquim; <sup>2</sup> CAV, UDESC; <sup>3</sup> Sanjo Cooperativa Agrícola

## INTRODUÇÃO

Para pera 'Rocha', o armazenamento em atmosfera controlada (AC) traz inúmeros benefícios, retardando a senescência e mantendo a qualidade dos frutos por períodos prolongados (DE MARTIN et al., 2017). Contudo, o armazenamento sob condições inadequadas de AC pode ocasionar uma série de desordens, como a perda da capacidade de desenvolver textura amanteigada, perda de qualidade sensorial e também a incidência de distúrbios fisiológicos, como o escurecimento de polpa (FRANCK et al., 2007; DE MARTIN et al., 2017).

O estágio de maturação na colheita é fundamental para peras europeias, pois ele afeta a suscetibilidade a distúrbios fisiológicos, a qualidade sensorial e o potencial de armazenamento dos frutos (RAFFO et al., 2012). A ocorrência de escurecimento de polpa durante o armazenamento em AC, também está diretamente relacionada a este fator (FRANCK et al., 2007; RAFFO et al., 2012).

Existem algumas técnicas que podem auxiliar na redução de distúrbios fisiológicos no armazenamento. Dentre elas, o atraso na instalação das condições de AC pode ser um método eficiente para prevenir o escurecimento de polpa em peras, sem ocasionar perdas significativas na qualidade dos frutos. Assim, com a finalidade de estender o período de armazenamento e prevenir a incidência de escurecimento de polpa, os frutos devem ser mantidos sob armazenamento refrigerado (-1 °C) durante 21 dias antes de serem armazenados em AC (PEDRESCHI et al., 2009).

Este trabalho teve como objetivo verificar a influência do estágio de maturação e do atraso da instalação da AC sobre a manutenção das qualidades físico-químicas e a incidência de escurecimento de polpa em peras 'Rocha'.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no ano agrícola 2014/2015, com peras 'Rocha' provenientes de um pomar comercial localizado no município de Vacaria, RS (situado 28°30'39"S de latitude, 50°55'47"W de longitude e 960m de altitude), utilizando plantas de oito anos de idade enxertadas sobre Marmelo 'BA29' (*Cydonia oblonga*) e espaçadas em 1,5 m na linha e 4,0 m entre linhas.

Os frutos foram colhidos em três estádios de maturação: uma semana antes da colheita comercial (E1 – 26/01/2015), durante a colheita comercial (E2 – 02/02/2015) e uma semana após o início da colheita comercial (E3 – 10/02/2015). Por ocasião da colheita, os frutos do E1 apresentaram firmeza de polpa média de 73 N, teor de sólidos solúveis (SS) de 10,3 °Brix e índice de amido (escala 1 – 10) 4,5. Os frutos do E2 apresentaram firmeza de 69 N, teor de SS de 11,2 °Brix e índice de amido 5,0. Os frutos do E3 apresentaram firmeza de 63 N, teor de SS de 11,3 °Brix e índice de amido 5,3.

Posteriormente, os frutos de cada estágio de maturação foram submetidos ou não ao armazenamento refrigerado durante 21 dias (-0,5±0,1°C e UR de 96±1%), antes de serem armazenados em AC. Para o armazenamento em AC, os frutos foram mantidos por oito meses em minicâmaras experimentais a -0,5±0,1 °C e UR de 96±1%. As concentrações de O<sub>2</sub> e CO<sub>2</sub> foram mantidas a 1,0 kPa e 2,0 kPa, respectivamente, ao longo do período de armazenagem. Ao término desse período, os frutos foram mantidos em condição ambiente durante sete dias (20±5 °C e UR de 63±2%), simulando o período de comercialização. Os frutos foram avaliados em relação à cor da casca (*h*<sup>o</sup>), firmeza de polpa, acidez

titulável (AT), teor de SS e incidência e severidade de escurecimento de polpa, de acordo com metodologia descrita por De Martin et al. (2017).

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, segundo um esquema fatorial 3 x 2 (três estádios de maturação na colheita, submetidos ou não ao atraso na instalação da AC), com quatro repetições e unidade experimental constituída por 30 frutos. Para a análise estatística, os dados foram submetidos à ANOVA, e as médias comparadas pelo teste LSD ( $p < 0,05$ ).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os frutos colhidos durante a colheita comercial apresentaram, dentre todos, a maior firmeza de polpa (Tabela 1). A colheita precoce proporcionou aos frutos firmeza de polpa mais elevada em comparação à colheita tardia. Os frutos submetidos ao atraso na instalação da AC apresentaram maior firmeza de polpa em comparação a frutos armazenados imediatamente após a colheita. Todos os tratamentos propiciaram firmeza média próxima àquela indicada para o consumo de peras ‘Rocha’ (~20 N), indicando o desenvolvimento de textura amanteigada (CAVACO et al., 2009).

A AT foi menor em frutos colhidos tardiamente em comparação aos demais (Tabela 1). O teor de SS foi mais elevado nos frutos colhidos durante a colheita comercial comparativamente aos frutos da colheita tardia, não diferindo, contudo, dos frutos da colheita precoce. O atraso na instalação da AC não teve efeito sobre a AT e o teor de SS dos frutos.

**Tabela 1** – Acidez titulável, teor de sólidos solúveis e firmeza de polpa em peras ‘Rocha’ colhidas em três estádios de maturação e submetidas ou não ao atraso na instalação da atmosfera controlada (AC) durante 21 dias. Os frutos foram avaliados após oito meses de armazenamento (1,0 kPa de O<sub>2</sub> + 2,0 kPa CO<sub>2</sub> a -0,5 °C) seguidos por sete dias em condição ambiente (20±5 °C e UR de 63±2%).

Colheita	Atraso na instalação da AC		Média	Atraso na instalação da AC		Média	Atraso na instalação da AC		Média
	Sem	Com		Sem	Com		Sem	Com	
	Acidez titulável (%)			Sólidos solúveis (°Brix)			Firmeza de polpa (N)		
Precoce	0,157	0,136	0,146 a	12,27	12,02	12,15 ab	20,21	23,23	21,72 b
Comercial	0,152	0,141	0,147 a	12,32	12,33	12,33 a	22,19	24,46	23,16 a
Tardia	0,103	0,112	0,108 b	11,32	11,34	11,33 b	18,54	20,42	19,59 c
Média	0,137 <sup>ns</sup>	0,127		11,97 <sup>ns</sup>	11,82		20,31 B	22,37 A	
CV (%)	9,2			6,7			6,2		

Médias não seguidas pela mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, diferem entre si pelo teste LSD ( $p < 0,05$ ). ns: não significativo ( $p > 0,05$ ).

O retardo na instalação da AC proporcionou aos frutos uma coloração mais amarelada (menor  $h^{\circ}$ ) comparativamente aos frutos que foram armazenados em AC imediatamente após a colheita (Tabela 2). Os frutos colhidos tardiamente apresentaram cor da casca mais amarelada em comparação às demais datas de colheita. A colheita precoce propiciou frutos mais esverdeados em relação aos demais períodos de colheita avaliados.

**Tabela 2-** Cor da casca, incidência e severidade de escurecimento de polpa em peras ‘Rocha’ colhidas em três estádios de maturação e submetidas ou não ao atraso na instalação da atmosfera

controlada (AC) durante 21 dias. Os frutos foram avaliados após oito meses de armazenamento (1,0 kPa de O<sub>2</sub> + 2,0 kPa CO<sub>2</sub> a -0,5 °C) seguidos por mais sete dias em condição ambiente (20±5 °C e UR de 63±2%).

Colheita	Atraso na instalação da AC			Atraso na instalação da AC			Atraso na instalação da AC		
			Média			Média			Média
	Sem	Com		Sem	Com		Sem	Com	
	Cor da casca			Incidência de escurecimento			Severidade de escurecimento		
	(h <sup>o</sup> )			(%)			(1 – 4)		
Precoce	93,78	92,73	93,25 a	0,00	8,26	4,13 c	1,00	1,09	1,05 b
Comercial	92,85	91,87	92,43 b	11,64	9,68	10,80 b	1,12	1,11	1,11 b
Tardia	91,54	91,77	91,67 c	20,53	22,37	21,55 a	1,22	1,23	1,23 a
Média	92,72 A	92,11 B		10,72 <sup>ns</sup>	14,49		1,11 <sup>ns</sup>	1,16	
CV (%)		0,7			34,0			8,4	

\* Escala de severidade: 1 = sem incidência; 2 = até 10% da polpa afetada; 3 = 11 a 30% da polpa afetada; e 4 = >30% da polpa afetada. Médias não seguidas pela mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, diferem entre si pelo teste LSD (p<0,05). ns: não significativo (p>0,05).

O atraso na instalação da AC não influenciou a incidência e a severidade de escurecimento de polpa nos frutos (Tabela 2). Frutos provenientes da colheita comercial tiveram maior incidência de escurecimento de polpa em comparação aos frutos da colheita precoce, contudo, tiveram menor incidência do distúrbio que os frutos da colheita tardia. A colheita tardia também proporcionou aos frutos maior severidade de escurecimento de polpa em relação às demais datas de colheita. De acordo com Franck et al (2007), a colheita em estádios de maturação mais avançados está negativamente correlacionada com as concentrações de ácido ascórbico e atividade de enzimas do sistema antioxidante em peras, o que pode contribuir para uma maior incidência de escurecimento de polpa. É importante mencionar que, para peras ‘Rocha’ produzidas em Portugal, a firmeza de polpa recomendada para a colheita varia entre 55 e 65 N (CAVACO et al., 2009). Contudo, para o presente trabalho, peras colhidas com firmeza superior a 65 N desenvolveram textura adequada para o consumo após a armazenagem, além de terem apresentado maior AT, maior teor de SS e menos escurecimento de polpa em comparação a frutos colhidos com firmeza de média abaixo de 65 N.

## CONCLUSÃO

O atraso na instalação da atmosfera controlada de 21 dias não é efetivo para o controle do escurecimento de polpa em peras ‘Rocha’ após a armazenagem. A colheita em estágio de maturação mais avançado (firmeza média de 63 N) proporciona, após o armazenamento por oito meses, frutos mais amarelados e com maior incidência e severidade de escurecimento de polpa, bem como menores valores de AT, teor de SS e firmeza de polpa em comparação a frutos colhidos durante a maturação comercial (firmeza média de 69 N).

## REFERÊNCIAS

CAVACO, A.M.; PINTO, P.; ANTUNES, M.D.; SILVA, J.M.; GUERRA, R. 'Rocha' pear firmness predicted by a Vis/NIR segmented model. **Postharvest Biology and Technology**, Amsterdam, v.51, n.1, p.311-319, 2009.

DE MARTIN, M.S.; STEFFENS, C.A.; AMARANTE, C.V.T.; BRACKMANN, A.; RODRIGUES, M.F.; SOETHE, C. 'Rocha' pears stored under controlled atmosphere with ultra-low and low O<sub>2</sub> associated with different CO<sub>2</sub> levels. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.9, n.5, e-143, 2017.

FRANCK, C.; LAMMERTYN, J.; HO, Q. T.; VERBOVEN, P.; NICOLAÏ, B.M. Browning disorders in pear fruit. **Postharvest Biology and Technology**, Amsterdam, v.43, n.1, p.1-13, 2007.

PEDRESCHI, R.; FRANCK, C.; LAMMERTYN, J.; ERBAN, A.; KOPKA, J.; HERTOOG, M.; VERLINDEN, B.; NICOLAÏ. Metabolic profiling of 'Conference' pears under low oxygen stress. **Postharvest Biology and Technology**, Amsterdam, v.51, p.123-130, 2009.

RAFFO, M.D.; PONCE, N.M.A.; SOZZI, G.O.; STORTZ, C.A.; VICENTE, A.R. Changes on the cell wall composition of tree-ripened "Bartlett" pears (*Pyrus communis* L.). **Postharvest Biology and Technology**, Amsterdam, v.73, p.72-79, 2012.

# EFEITO DO BIOINSETICIDA A BASE DE *Sophora flavescens* EM DIFERENTES ESTÁGIOS DE DESENVOLVIMENTO DE *Grapholita molesta*

Cristiano João Arioli <sup>1</sup>; Paloma Stupp <sup>2</sup>; Sabrina Lerin <sup>3</sup>; Daniel Bernardi <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Epagri, Estação Experimental de São Joaquim; <sup>2</sup> Universidade Federal de Pelotas; <sup>3</sup> Pesquisa e Produção Eireli

## INTRODUÇÃO

A Mariposa-oriental *Grapholita molesta* (Busck, 1916) (Lepidoptera: Tortricidae) é um inseto-praga reconhecido mundialmente pelas perdas econômicas significativas provocadas em frutíferas de caroço e pomáceas (KIRK et al. 2013). Para manter as infestações da espécie abaixo do nível de dano econômico, estratégias de manejo como a Técnica de Interrupção do Acasalamento (TIA) e a pulverização de inseticidas são empregadas. Recentemente, uma nova opção para o controle de grafolita foi acrescentada a Grade de Agrotóxicos e Afins da Produção Integrada de Maçã (PIM). Trata-se do inseticida botânico comercializado com nome de Matrine. Este produto é composto por 2 g. L<sup>-1</sup> de Oximatrine, um alcalóide extraído das raízes da planta *Sophora flavescens* (Fabales: Fabaceae), que apresenta ação acaricida e inseticida sobre artrópodes (ZANARDI et al. 2015; WU et al. 2019). Em pomares comerciais de macieira, o composto apresentou elevada eficiência no controle de grafolita (LERIN; ARIOLI, 2019). No entanto, não é reconhecido seu efeito sobre diferentes fases de desenvolvimento da espécie. Assim, o objetivo desse estudo foi avaliar a toxicidade do Matrine sobre ovos, lagartas e adultos de *G. molesta*.

## MATERIAL E MÉTODOS

Os bioensaios foram conduzidos no laboratório de Entomologia da Epagri de São Joaquim/SC. A população de *G. molesta* utilizada é mantida em laboratório desde 2013, sem pressão de seleção de inseticidas. Em ambos os estágios de desenvolvimento foram avaliados os seguintes tratamentos: (a) extrato etanólico de *Sophora flavescens* (Matrine, 120 g p.c. 100 L<sup>-1</sup>), (b) fosmete (Imidan 500 WP, 175 g p.c. 100 L<sup>-1</sup>) como controle positivo e (c) água destilada como testemunha. Durante o preparo das caldas foi adicionado o surfactante Tween (0,1%).

**Toxicidade sobre ovos:** Os ovos de *G. molesta* foram obtidos pela individualização de 30 casais (4 dias de idade) em gaiolas de oviposição, confeccionadas com tubo de PVC (15 cm de diâmetro e 20 cm de altura) e forradas com folha de acetato plástico. Após 24 horas, os casais foram retirados das gaiolas e as folhas com as posturas foram recortadas em cartelas com 10 ovos. Os ovos foram imersos por 10 segundos em 500 mL de calda preparada com os respectivos tratamentos. A toxicidade sobre os ovos foi avaliada através da contagem do número de lagartas que eclodiram 48 h após o tratamento. Cada tratamento continha 10 repetições com 10 ovos/repetição ( $n= 100$ ).

**Toxicidade sobre lagartas:** Para esse estudo foi utilizado bioensaio de ingestão com tratamento superficial da dieta artificial. A dieta foi preparada e vertida em caixas Gerbox<sup>®</sup>. Posteriormente, cubos de dieta de tamanho idêntico (1,0 x 1,0 x 1,0 cm) foram recortados e imersos por 3 s nas caldas inseticidas. Após secos, os cubos tratados foram individualizados em tubos de vidro de fundo chato e inoculado três lagartas (24 h de idade) por tubo. A toxicidade foi estimada pelo número de lagartas que atingiram a fase de pupa em relação ao número de lagartas inoculadas por tratamento. Cada tratamento continha 40 repetições com 3 lagartas/repetição ( $n= 120$ ).

**Toxicidade sobre adultos:** Os adultos foram submetidos a bioensaios de contato tarsal. Para tanto, foram utilizados frascos de vidro (8,3 cm de comprimento x 1,0 cm de diâmetro) tratados com 600 µL dos respectivos tratamentos. Os frascos permaneceram por 24 h em equipamento específico para secagem e deposição uniforme dos resíduos na superfície interna do frasco. Posteriormente, 10 adultos de *G. molesta* (0 a 48 h de idade) foram transferidos para o interior dos frascos onde permaneceram em contato com os resíduos durante 12 h. Após, os sobreviventes foram retirados e

colocados em um frasco livre de resíduo. A mortalidade foi avaliada 24 e 48 h após a exposição dos adultos aos tratamentos. Foi considerado como mortos os adultos incapazes de se locomoverem normalmente após o toque com um pincel fino. Cada tratamento continha 10 repetições com 10 adultos/repetição ( $n=100$ ).

As variáveis resposta foram analisadas por Modelos lineares generalizados (MLG). Quando houve diferença significativa entre os tratamentos, comparações múltiplas (teste post hoc de Tukey,  $p < 0,05$ ) usando a função `glht` do pacote `multcomp`, com ajustes dos valores de  $p$ , foram realizadas utilizando o Software estatístico “R” (R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2012).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após 48 h da exposição dos ovos de *G. molesta* ao inseticida botânico Matrine houve a redução de aproximadamente 11% na eclosão das lagartas. O nível de atividade do Matrine foi abaixo do inseticida sintético Imidan (40,7% de mortalidade), utilizado como controle positivo. Entretanto, não houve diferença significativa ( $p \leq 0,05$ ) entre os tratamentos (Tabela 1). Dos ovos em que não houve a eclosão de lagartas, independente do tratamento, foi visualizado a formação da cápsula cefálica, indicando que o desenvolvimento embrionário ocorreu completamente.

Por ingestão, os inseticidas Matrine e Imidan foram altamente tóxicos para lagartas neonatas de *G. molesta*, ocasionando níveis equivalentes de mortalidade (100%) (Tab. 1). O Matrine possui ação de contato e sistêmica, tendo efeito de choque sobre *G. molesta*. O efeito “*Knock down*” causa a mortalidade da lagarta logo após a contaminação. Essa característica é importante para o manejo da espécie, pois permite o controle das lagartas antes da penetração nos frutos e ponteiros das plantas (CHAVES et al. 2014). Com relação a toxicidade sobre adultos de *G. molesta*, os inseticidas Matrine e Imidan proporcionaram 87,8% e 100% de mortalidade, respectivamente, não diferindo significativamente entre si ( $p \leq 0,05$ ) (Tab. 1). Esses resultados possibilitam utilizar o Matrine como ferramenta de “limpeza” em pomares que utilizam a TIA, onde existe grande necessidade de eliminar as fêmeas acasaladas para o bom funcionamento da interrupção do acasalamento.

**Tabela 1** - Mortalidade de ovos, lagartas e adultos de *G. molesta* após a exposição a inseticidas.

Tratamento	Ingrediente ativo	Dose <sup>1</sup>	Ovos		Lagartas		Adultos	
			% M <sup>2</sup>	% C <sup>3</sup>	% M	%C	% M	% C
Matrine	<i>Sophora flavescens</i>	120	33,0 ab	11,8	100,0 a	100,0	88,0 a	87,8
Imidan	Fosmete	175	55,0 a	40,7	100,0 a	100,0	100,0 a	100,0
Testemunha	Água	-	24,0 b	-	36,0 b	-	1,0 b	-

<sup>(1)</sup> gramas ou mL de produto comercial por 100 litros de água; <sup>(2)</sup> % de mortalidade; <sup>(3)</sup> % mortalidade corrigida por Abbott (1925). Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem significativamente pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

Apesar de ocasionar elevada mortalidade em adultos de *G. molesta*, o Matrine apresenta baixa persistência residual (*~1 dia*) (ZANARDI, et al. 2015). Isso implica em um curto período de tempo em que o produto permanece tóxico para os adultos de *G. molesta*. Logo, existe a necessidade de reaplicações frequentes, principalmente em longos períodos de presença de adultos no pomar. Em contrapartida, o baixo período residual é vantajoso, pois possibilita controlar populações de *G. molesta* durante o período de pré-colheita das frutas, quando inseticidas com baixo período de carência são requeridos. Essas características qualificam o Matrine como alternativa aos inseticidas



sintéticos em pomares comerciais e em sistemas de produção orgânica que carecem de estratégias de manejo eficientes para *G. molesta*.

## CONCLUSÃO

O inseticida botânico Matrine apresentou toxicidade sobre lagartas e adultos comparável ao inseticida organofosforado Imidan, utilizado como padrão de controle de *G. molesta*.

A atividade tóxica sobre ovos foi considerada baixa, sendo similar a maioria dos inseticidas registrados para a espécie.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a CAPES pela concessão da bolsa de estudos do primeiro autor e a Estação Experimental da Epagri de São Joaquim pela estrutura e apoio financeiro para a pesquisa.

## REFERÊNCIAS

CHAVES, C. C.; et al. Efeito de inseticidas em diferentes fases de desenvolvimento de *Grapholita molesta* (Busck, 1916) (Lepidoptera: Tortricidae) e estruturas vegetais da macieira e do pessegueiro. Revista Brasileira de Fruticultura, v. 36, n. 4, p. 842-852, 2014.

KIRK, H.; et al. Worldwide population genetic structure of the oriental fruit moth (*Grapholita molesta*) a globally invasive pest. BMC Ecology, v. 13, n. 12, p. 4-11, 2013.

LERIN, S.; ARIOLI, C. J. Efeito do extrato etanólico de *Sophora flavescens* no controle de *Grapholita molesta* em macieira. In: Encontro Nacional sobre Fruticultura de Clima Temperado 16, 2019, Fraiburgo. Resumos... Caçador: Epagri, 2019. v. 2. p. 39.

WU, J.; et al. Matrine Enhances the Pathogenicity of *Beauveria brongniartii* Against *Spodoptera litura* (Lepidoptera: Noctuidae). Frontiers in Microbiology, v. 10, n. 1812, p. 1-9, 2019.

ZANARDI, O. Z.; et al. Bioactivity of a matrine-based biopesticide against four pest species of agricultural importance. Crop Protection, v. 67, p. 160–167, 2015.

# AVALIAÇÃO QUIMIOMÉTRICA ATIVIDADE ANTIOXIDANTE E ANÁLISE SENSORIAL DE MAÇÃS COMERCIAIS E PROMISSORAS

Alexandre Friedrich Ribas <sup>1</sup>; Clandio Medeiros da Silva <sup>2</sup>; Marcelo Augusto de Carvalho <sup>2</sup>; Altamara Viviane de Souza Sartori <sup>2</sup>; Cíntia Sorane Good Kitzberger <sup>2</sup>; Flavia Oliveira de Araújo <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidade Tecnológica Federal do Paraná; <sup>2</sup> Instituto de Desenvolvimento Rural do Paraná - IAPAR - EMATER

## INTRODUÇÃO

A maçã *Malus domestica*, Borkh é considerada uma fruta de clima temperado (OLIVEIRA et al., 2011). Avaliações físico-químicas permitem acompanhar o desenvolvimento do fruto e determinar o estágio de maturação ideal (NACHTIGALL, 2004; ARGENTA, 2006). A exploração do potencial antioxidante de frutas tem contribuído para o aumento do consumo (DINARDO et al., 2018). O objetivo deste trabalho foi caracterizar maçãs, quanto às características físico-químicas, atividade antioxidante, análise sensorial.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Vitrine Tecnológica de Fruticultura de Clima Temperado (VTFCT), da Estação Experimental de Lapa (PR), do Instituto de Desenvolvimento Rural do Paraná -IAPAR - EMATER.

Avaliou-se seis genótipos de maçãs (Anabela, Carícia, Julieta, PR2.13 do IDR-Paraná, Monalisa, e Princesa da EPAGRI). Foram empregadas as análises físico-químicas descritas por Silva et al., (2013) e Kitzberger et al., (2017) e consistiram em determinação de acidez titulável expressa em ácido málico, °Brix a 20°C (SST), pH e parâmetros de coloração L\*, a\* e b\*. A atividade antioxidante (AA) foi determinada através da capacidade dos antioxidantes em sequestrar o radical 1,1-difenil-2-picrilhidrazil (DPPH) conforme através de metodologia descrita em Vignoli et al., (2014).

Para a determinação da atividade doadora de íons hidrogênio ao radical ABTS (Teac) foi utilizada a metodologia descrita por Sánchez-González et al. (2005). O teor de fenólicos totais (FT) dos extratos etanólicos foram determinados com reagente Folin-Ciocalteu, conforme Kitzberger et al. (2014) com algumas adaptações.

A avaliação sensorial por Perfil Livre (PL) foi empregada com dez provadores que avaliaram os atributos de aparência, aroma, sabor e textura conforme sua percepção. Análise de componente principal (ACP) foi empregada para avaliar os dados físico-químicos e Análise de Procrustes Generalizada para avaliar os dados sensoriais pelo software estatístico XI Stat (ADDINSOFT, 2010).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

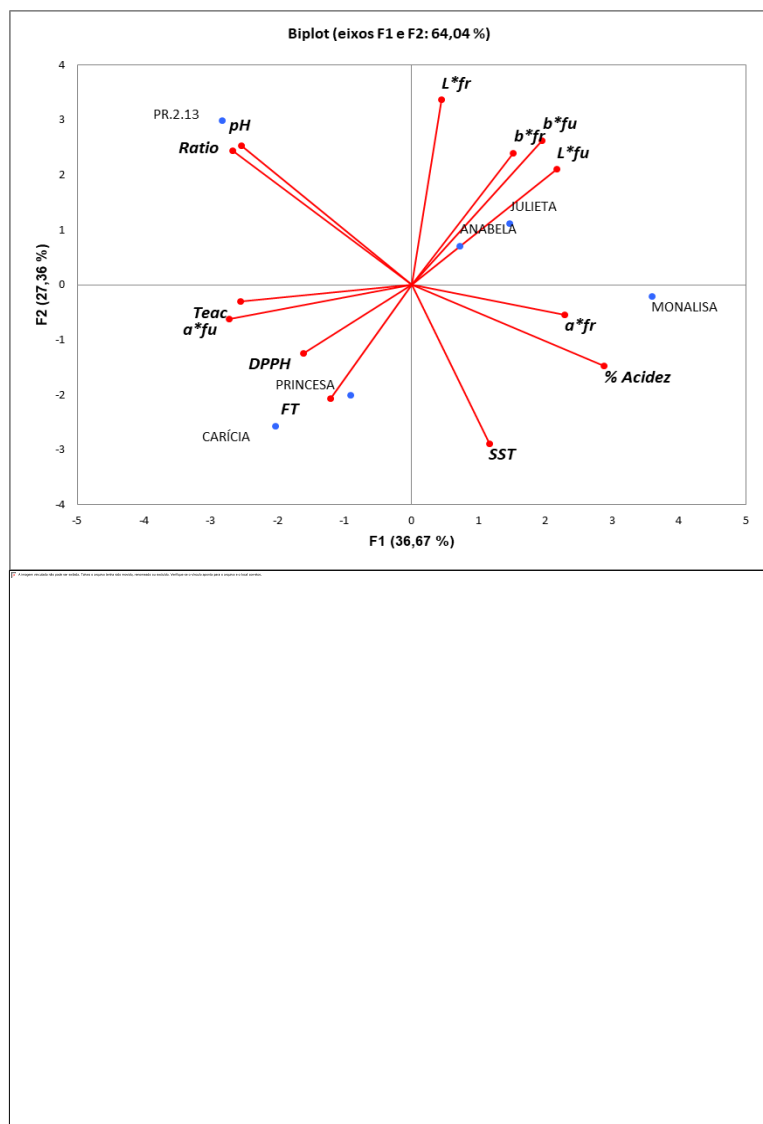
Na Figura 1a é apresentada a ACP e mostra a dispersão dos genótipos discriminados em função dos dois primeiros componentes (F1 e F2), e explicaram 64,04% da variância total existente entre os mesmos. Na formação dos componentes participaram as seguintes análises:  $F1 = -0,77 \text{ pH} + 0,83 \text{ ATT} + 0,66 \text{ a}^*_{fr} + 0,62 \text{ L}^*_{fu} - 0,79 \text{ a}^*_{fu} - 0,74 \text{ Teac} - 0,47 \text{ DPPH} - 0,73 \text{ Ratio}$ .

Podemos verificar que as cultivares Julieta, Anabela e Monalisa localizadas no lado direito do biplot (separadas pela F1+) apresentaram-se com coloração clara no fundo (maior valor de L\*<sub>fu</sub>), mais avermelhadas na frente e fundo (maior valor de a\*), maior acidez e as menores atividades antioxidantes Teac e DPPH.

Em contrapartida, verifica-se que com relação a F1- (lado esquerdo do biplot), as características dominantes foram a maior atividade antioxidante por DPPH e Teac, maior pH e maior ratio para as

maças Carícia e Princesa e o genótipo PR2.13. Considerando a avaliação vertical do biplot a segunda dimensão foi formada pelas análises  $F2 = -0,72 SST + 0,83 L*fr + 0,59 b*fr + 0,65 b*fu - 0,51 FT$ .

Podemos observar que o genótipo PR.2.13 e a cultivar Julieta e Anabela separadas por F2+ (parte superior do biplot) apresentaram-se mais claras na cor de fundo, mais amareladas na frente e no fundo e menor SST e fenólicos totais por Folin. Com relação a componente F2-, Princesa, Carícia e Monalisa apresentaram maior SST e maior atividade por Folin (FT).



**Figura 1a** - Biplot das análises físico-químicas e atividade antioxidante de maçãs.

**Figura 1b** - Configuração consenso dos atributos sensoriais de maçãs.

A descrição sensorial por Perfil Livre foi obtida pela projeção das dimensões F1 e F2 formadas por atributos com maior citação e maior correlação |0,25| (Figura 1b).

As maçãs Princesa e Carícia foram descritas como casca vermelha e verde predominante, formato uniforme, aroma característico acentuado, aroma frutado, sabor doce, textura casca macia e farinhenta. Monalisa apresentou-se como cor da casca vermelha, verde com manchas amareladas e brilhante, tamanho e formatos uniformes, aroma frutado, característico, aroma de fruta imatura, sabor ácido, doce, adstringente, textura crocante, suculenta e firme. Anabela foi descrita como casca vermelha, verde e amarela e presença de manchas amarelas, casca brilhante, aroma frutado, característico, sabor doce, sabor característico e frutado, textura crocante, suculenta e arenosa.

O genótipo PR.2.13 e Julieta apresentaram descritores sensoriais semelhantes entre si tais como casca vermelha, verde e amarela com manchas amarelas mais intenso, formato uniforme, aroma doce, frutado e característico, sabor doce, característico, frutado, textura succulenta, farinhenta e arenosa. Podemos verificar que as determinações de doçura e acidez também foram sentidas pelos provadores na avaliação sensorial, destacando a Monalisa como de maior acidez.

## CONCLUSÃO

O genótipo PR.2.13 foi caracterizado por maior atividade antioxidante por DPPH e Teac, maior pH e maior ratio e atributos sensoriais positivos. A cultivar IPR-Julieta apresentou-se avermelhada e clara maior acidez e com as menores atividades antioxidantes e atributos sensoriais semelhantes a PR.2.13.

## REFERÊNCIAS

Addinsoft (2010) XLStat: software for statistical analysis. Versão 2008.4.02 (2008). Paris. 1 CD-ROM.

ARGENTA, L.C. Fisiologia pós-colheita: maturação, colheita e armazenagem dos frutos. In: Epagri (Ed.). A cultura da macieira. Florianópolis: Epagri, 2006. p.691-732.

DINARDO, A.; SUBRAMANIAN, J.; SINGH, A. Investigation of antioxidant content and capacity in yellow European plums. *International Journal of Fruit Science*, v.18, n. 1, 2018, p. 99-116.

KITZBERGER, C.S.G.; SCHOLZ, M.B.S.; BENASSI, M.T. Bioactive compounds content in roasted coffee from traditional and modern *Coffea arabica* cultivars grown under the same edapho-climatic conditions. *Food Research International* v.61, p.61–66, 2014.

KITZBERGER, C.S.G.; SILVA, C.M.; SCHOLZ, M.B.S.; FERREIRA, M.I.F.; BAUCHROWITZ, I.M.; EILERT, J.B.; NETO, J.S.; Physicochemical and sensory characteristics of plums accesses (*Prunus salicina*) *AIMS Agriculture and Food*, v2(1): p101-112, 2017.

NACHTIGALL, G. R. (Ed.). Maçã: produção. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2004.169 p. (Frutas do Brasil, 37).

OLIVEIRA, D.L.; ALVARENGA, A.A.; GONÇALVES, ED.; ABRAHÃO, E.; ZAMBON, C.R.; NORBERTO, P.M Maçã ‘Eva’ desponta a produção no estado de Minas Gerais. Belo Horizonte, EPAMIG. 4p. Circular Técnica, 141, 2011.

SÁNCHEZ-GONZÁLEZ, I.; JIMÉNEZ-ESCRIG, A.; SAURA-CALIXTO, F. In vitro antioxidant activity of brewed using different procedures (Italian, espresso and filter). *Food Chemistry*, 90, 133–139, 2005.

SILVA, C. M.; SCHOLZ, M. B. S.; KITZBERGER, C. S. G.; SANTOS NETO, J.; FERREIRA, M. I. F.; MENEZES JUNIOR, J. A. N. Caracterização físico-química de frutos de ameixa do banco de germoplasma do Instituto Agrônômico do Paraná IAPAR. In: 7 Congresso Brasileiro de Melhoramento de Plantas, 2013, Uberlândia. 7 Congresso Brasileiro de Melhoramento de Plantas. Viçosa: SBMP, 2013. v. 1. p. 1-3466.

VIGNOLI, J.A.; VIEGAS, M.C.; BASSOLI, D.G.; & BENASSI, M.T. Roasting process affects differently the bioactive compounds and the antioxidant activity of arabica and robusta coffees. *Food Research International*, 61, 279–285, 2014.



# INFLUÊNCIA DA REFRIGERAÇÃO EM ETAPAS NO ESCURECIMENTO DA POLPA DE MAÇÃS ‘GALA’

Luiz Carlos Argenta <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina

## INTRODUÇÃO

O escurecimento da polpa é a segunda principal causa de perda da produção de maçãs cultivar ‘Gala’ durante e após a armazenagem no Brasil (ARGENTA et al., 2021a). Esse distúrbio aumenta com a colheita tardia, com o tempo de armazenagem e com o tempo de prateleira após a armazenagem (ARGENTA; MONDARDO, 1994; LEE et al., 2016; ARGENTA et al., 2018). Estudos também apontam que o escurecimento da polpa de maçãs ‘Gala’ pode ser uma expressão de dano por frio (BRACKMANN et al., 1996; MAZZURANA et al., 2016). A principal maneira de evitar danos por frio em maçãs de cultivares sensíveis é o armazenamento em temperatura de 2 a 3°C (WATKINS; MATTHEIS, 2019). Adicionalmente, danos por frio podem ser prevenidos pela refrigeração gradual, em etapas, após a colheita (WANG, 1989; WATKINS et al., 1995; LARRIGAUDIÈRE et al., 2010). No entanto, essas práticas podem resultar em redução da conservação da textura e aumento da incidência de podridões (BRACKMANN et al., 1996; MAZZURANA et al., 2016). A inibição da ação do etileno pelo 1-MCP aumenta a conservação da textura de maçãs podendo reduzir efeitos negativos da alta temperatura de armazenagem ou do retardamento da refrigeração (ARGENTA et al., 2001). O presente estudo objetivou avaliar efeitos da refrigeração em etapas (refrigeração lenta) sobre a incidência de escurecimento da polpa em maçãs ‘Imperial Gala’ tratadas e não tratadas com 1-MCP.

## MATERIAL E MÉTODOS

Maçãs cv. Imperial Gala foram colhidas em pomar comercial de São Joaquim no dia 20 de fevereiro de 2013. No dia seguinte após a colheita, preparou-se 33 amostras homogêneas de 25 maçãs em bandejas de papel comprimido sendo uma amostra usada para análise inicial, um dia após a colheita. A seguir, metade das amostras de maçãs (16) foram tratadas com 1-MCP ( $\sim 1\mu\text{L L}^{-1}$ ) à temperatura ambiente por 12 h. As amostras de maçãs foram embaladas em caixas de papelão e refrigeradas no 2º dia após a colheita. Os tratamentos foram quatro velocidades (cadência) de refrigeração a 1,5°C após a colheita conforme segue: 1) refrigeração a 1,5°C no 2º dia; 2) refrigeração a 4°C no 2º dia e a 1,5°C no 7º dia; 3) refrigeração a 8°C no 2º dia e a 1,5°C no 7º dia; 4) refrigeração a 8°C no 2º dia e a 4°C no 7º dia. No 13º dia após a colheita, as maçãs de todos os tratamentos foram transferidas para câmara de atmosfera controlada (1,5% de O<sub>2</sub> e 2,5% de CO<sub>2</sub>) à 0,7°C e mantidas nessas condições por 230 dias. Após armazenagem, as maçãs foram mantidas sete dias a 22°C antes de serem analisadas. As análises de maturação na colheita e da qualidade após a armazenagem foram realizadas conforme descrito previamente (ARGENTA et al., 2021b). Os dados foram submetidos a ANOVA e as médias de tratamento (velocidade de refrigeração) comparadas pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ). Os efeitos do fator 1-MCP foram avaliados pelo teste F ( $p < 0,05$ ).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na colheita, as maçãs apresentaram firmeza da polpa média de  $18,1 \pm 1,2$  lb e índice de amido  $4,2 \pm 1,1$  indicando que estavam em estágio de maturação adequado para longos períodos de armazenagem.

A velocidade do resfriamento não afetou a conservação da firmeza da polpa dos frutos não tratados com 1-MCP nem a acidez e o teor de sólidos solúveis totais independentemente do tratamento 1-MCP (Tabela 1). Para maçãs tratadas com 1-MCP, o resfriamento lento resultou em menor conservação da firmeza da polpa. Maçãs tratadas com 1-MCP mantiveram maior firmeza da polpa e acidez, mas, não deferiram quanto ao teor de sólidos solúveis em relação as maçãs não tratadas (controle).

O resfriamento em etapas de cinco dias a 8°C seguido por cinco dias a 4°C ou 1,5°C resultou em aumento da incidência de escurecimento da polpa, podridões e rachadura para maçãs não tratadas com 1-MCP (Tabela 2). Para maçãs tratadas com 1-MCP, o resfriamento em etapas não afetou o desenvolvimento desses distúrbios. O tratamento com um 1-MCP reduziu a incidência de escurecimento da polpa independentemente da velocidade de refrigeração e as incidências de rachadura da polpa e podridões nos frutos sujeitos a refrigeração lenta.

A incidência do distúrbio fisiológico *Leather blotch* foi baixa, mas, maior nos frutos refrigerados rapidamente (no segundo dia após a colheita) quando tratados com 1-MCP. Esse distúrbio é semelhante ao distúrbio depressão lenticelar, pode aumentar em frutos tratados com 1-MCP e normalmente está associado a lotes de frutos que desenvolvem *Bitter Pit* (WATKINS e MATTHEIS, 2019). As incidências de murcha e lenticelose nas maçãs foram baixas e não foram afetadas significativamente pela velocidade de refrigeração nem pelo tratamento com 1-MCP.

De maneira geral, maçãs devem ser refrigeradas brevemente após a colheita para aumentar a conservação da qualidade físico-química e reduzir distúrbios fisiológicos por senescência e podridões (WATKINS et al., 2016). No entanto, para cultivares sensíveis, o resfriamento lento pode reduzir incidência de danos por frio (WANG, 1989; WATKINS et al., 1995; LARRIGAUDIÈRE et al., 2010). No presente experimento, a refrigeração em etapas (refrigeração lenta) aumentou enquanto o tratamento com 1-MCP reduziu o escurecimento da polpa de maçãs 'Imperial Gala' indicando que a redução do metabolismo e da ação do etileno no início do período de armazenagem contribuem para redução do desenvolvimento desse distúrbio. Esse fato não descarta a possibilidade do escurecimento da polpa na região peduncular de maçãs 'Gala' ser uma expressão de dano por frio considerando que esse tipo de distúrbio é induzido pelo aumento do tempo de armazenagem (WATKINS;MATTHEIS, 2019).

**Tabela 1** - Firmeza da polpa, acidez titulável e teor de sólidos solúveis em maçãs 'Imperial Gala' após 230 dias de armazenagem sob atmosfera controlada (AC) à 0,7°C seguida de sete dias a 22°C sob atmosfera do ar. Maçãs não tratadas (controle) e tratadas com 1-MCP (MCP) foram mantidas em atmosfera do ar por 10 dias antes da AC nas temperaturas de 1,5°C, 4°C e 1,5°C, 8°C e 1,5°C ou 8°C e 4°C.

Médias seguidas por diferentes letras na coluna diferem significativamente pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

Significância do efeito do 1-MCP pelo teste F: ns, \*, \*\*, \*\*\*: não significativo,  $p < 0,05$ ,  $p < 0,01$ , e  $p < 0,001$ , respectivamente.

**Tabela 2** - Índice de severidade de distúrbios fisiológicos em maçãs 'Imperial Gala' após 230 dias de armazenagem sob atmosfera controlada (AC) à 0,7°C seguida de sete dias a 22°C sob atmosfera do ar. Maçãs não tratadas (controle) e tratadas com 1-MCP (MCP) foram mantidas em atmosfera do ar por 10 dias (d) antes da AC nas temperaturas de 1,5°C, 4°C e 1,5°C, 8°C e 1,5°C ou 8°C e 4°C.

Tratamentos: 1.5°C 10d: Frutos mantidos a 1,5°C por 10 dias antes da AC; 4°C 5d + 1.5°C 5d: Frutos mantidos a 4°C por 5 dias e a 1,5 °C por 5 dias antes da AC; 8°C 5d + 1.5°C 5d: Frutos mantidos a

8°C por 5 dias e a 1,5°C por 5 dias; 8°C 5d + 4°C 5d: Frutos mantidos a 8°C por 5 dias e a 4°C por 5 dias.

Tratamentos	Escurecimento Polpa			Podridão		
	Controle	MCP		Controle	MCP	
1.5°C 10d	1.5 b	1.1	***	1.133 b	1.117	ns
4°C 5d + 1.5°C 5d	1.6 ab	1.2	***	1.150 b	1.058	*
8°C 5d + 1.5°C 5d	1.8 a	1.2	***	1.283 a	1.108	*
8°C 5d + 4°C 5d	1.7 a	1.2	***	1.175 ab	1.083	*

Tratamentos	Rachadura			<i>Leather blotch</i>		
	Controle	MCP		Controle	MCP	
1.5°C 10d	1.0 b	1.0	ns	1.017	1.017 a	ns
4°C 5d + 1.5°C 5d	1.0 b	1.0	ns	1.008	1.000 b	ns
8°C 5d + 1.5°C 5d	1.2 a	1.0	**	1.000	1.000 b	ns
8°C 5d + 4°C 5d	1.2 a	1.0	**	1.000	1.000 b	ns

Tratamentos	Murcha			Lenticelose		
	Controle	MCP		Controle	MCP	
1.5°C 10d	1.00	1.00	ns	1.000	1.000	ns
4°C 5d + 1.5°C 5d	1.00	1.00	ns	1.000	1.008	ns
8°C 5d + 1.5°C 5d	1.00	1.00	ns	1.000	1.008	ns
8°C 5d + 4°C 5d	1.00	1.04	ns	1.008	1.017	ns

Médias seguidas por diferentes letras na coluna diferem significativamente pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

Significância do efeito do 1-MCP pelo teste F: ns, \*, \*\*, \*\*\*: não significativo,  $p < 0,05$ ,  $p < 0,01$ , e  $p < 0,001$ , respectivamente.

## CONCLUSÃO

A refrigeração em etapas (gradual) aumenta a incidência dos distúrbios escurecimento e rachadura da polpa e podridões e reduz a incidência de *Leather blotch* em maçãs 'Imperial Gala', dependendo do tratamento 1-MCP.

O tratamento com 1-MCP reduz efeitos negativos da refrigeração em etapas sobre a incidência de distúrbios fisiológicos e podridões.

## AGRADECIMENTOS

FAPESC (Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação de Santa Catarina) pelo suporte financeiro.

## REFERÊNCIAS

ARGENTA, L.; MATTHEIS, J.; FAN, X. Retardamento da maturação de maçãs 'Fuji' pelo Tratamento com 1-MCP e manejo da temperatura. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 23, n. 2, p. 270-273, 2001.

ARGENTA, L. C.; MONDARDO, M. Maturação na colheita e qualidade de maçãs 'Gala' após a armazenagem. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, v. 6, n. 2, p. 135-140, 1994.



- ARGENTA, L. C.; SCOLARO, A. M. T.; DO AMARANTE, C. V. T.; VIEIRA, M. J. Preharvest treatment of 'Gala' apples with 1-MCP and AVG – II: Effects on fruit quality after storage. **Acta Horticulturae**, v. 1194, p. 127-133, 2018.
- ARGENTA, L. C.; DE FREITAS, S. T.; MATTHEIS, J. P.; VIEIRA, M. J.; OGOSHI, C. Characterization and Quantification of Postharvest Losses of Apple Fruit Stored under Commercial Conditions. **HortScience**, v. 56, n. 5, p. 608-616, 2021a.
- ARGENTA, L. C.; DO AMARANTE, C. V. T.; BRANCHER, T. L.; BETINELLI, K. S.; BARTINICK, V. A.; NESI, C. N. Comparison of fruit maturation and quality of 'Gala' apple strains at harvest and after storage. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 43, n. 1, p. 1-10, 2021b.
- BRACKMANN, A.; ARGENTA, L. C.; MAZARO, S. M. Concentrações de O<sub>2</sub> e CO<sub>2</sub> na qualidade de maçãs (*Malus domestica* Bork)cv. Gala, armazenadas a 0,5° e 2,5°C. **Revista Brasileira de Agrociência**, v. 2, n. 1, p. 51-56, 1996.
- LARRIGAUDIÈRE, C.; VILAPLANA, R.; RECASENS, I.; SORIA, Y.; DUPILLE, E. 'Diffuse skin browning' in 1-MCP-treated apples: Etiology and systems of control. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 90, n. 14, p. 2379-2385, 2010.
- LEE, J.; MATTHEIS, J. P.; RUDELL, D. R. Storage temperature and 1-methylcyclopropene treatment affect storage disorders and physiological attributes of 'Royal Gala' apples. **HortScience**, v. 51, n. 1, p. 84-93, 2016.
- MAZZURANA, E. R.; ARGENTA, L. C.; AMARANTE, C. V. T. D.; STEFFENS, C. A. Potenciais benefícios do aumento da temperatura de armazenagem em atmosfera controlada de maçãs 'Gala' tratadas com 1-mcp. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 38, n. 1, p. 43-52, 2016.
- WANG, C. Y. Chilling injury of fruits and vegetables. **Food Reviews International**, v. 5, n. 2, p. 209-236, 1989.
- WATKINS, C. B.; BRAMLAGE, W. J.; CREGOE, B. A. Superficial scald of Granny Smith' apples is expressed as a typical chilling injury. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, v. 120, n. 1, p. 88-94, 1995.
- WATKINS, C. B.; KUPFERMAN, E.; ROSENBERGER, D. A. Apple *In*: GROSS, K. C. ; WANG, C. Y. and SALTVEIT, M. (Ed.). **The commercial storage of fruits, vegetables, and florist and nursery stocks**. Revised 2016 ed. Washington, DC.: USDA-ARS, 2016. v. 66, p. 176-194. (Agriculture Handbook).
- WATKINS, C. B.; MATTHEIS, J. P. Apple. *In*: DE FREITAS, S. T. and PAREEK, S. (Ed.). **Postharvest physiological disorders in fruits and vegetables**. Boca Raton, FL CRC Press Taylor & Francis Group., 2019. cap. 8, p. 165-206.

# AGRESSIVIDADE DE ISOLADOS DE *Colletotrichum* DE FOLHAS, FLOR, FRUTO E BROTAÇÃO DE MACIEIRAS EM CAUSAR SINTOMAS DE PODRIDÃO AMARGA EM FRUTOS DE MAÇÃ E PERA

Débora Petermann<sup>1</sup>; Nicolly Campezi Xavier<sup>1</sup>; Louise Larissa May de Mio<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal do Paraná

## INTRODUÇÃO

A Podridão Amarga (PA) é uma doença que causa sintomas em frutos de macieira (*Malus domestica* Borkh), comum em diversas regiões do mundo e acarreta em podridão de pré e pós-colheita, causando perdas econômicas (NEKODUKA, TANAKA; SANO, 2018). No sul do Brasil a PA ocorre em todos os pomares, em diferentes frequências de espécies por região (MOREIRA et al., 2020). Inicialmente duas espécies foram relatadas e associadas a doença em frutos de macieira, sendo *Colletotrichum gloeosporioides* (Pens.) Penz. & Sacc. e *C. acutatum* JH Simmonds (SHI et al., 1996), mas recentemente várias espécies foram relatadas causando sintoma nos frutos como: *C. fioriniae* (SHIVAS; TAN, 2009), *C. fragariae* (ALANIZ et al., 2012), *C. chrysophilum* (CABREFIGA et al., 2021), *C. clavatum* (KOU et al., 2014), *C. godetiae* (BARONCELLI et al. 2014), *C. karstii*, *C. nymphaeae*, *C. fructicola*, *C. melonis*, *C. theobromicola* (VELHO et al., 2015), *C. abisissum*, *C. paranaense* (BRAGANÇA et al., 2016) e *C. siamense* (MUNIR et al., 2016). Todas as cultivares de maçã são suscetíveis a podridão amarga, porém as cultivares que pertencem ao grupo de colheita tardia são particularmente mais suscetíveis á doença (DENARDI et al., 2003).

Os principais sintomas da doença são lesões circulares na epiderme do fruto, de coloração castanho-claro com aspecto deprimido, na polpa a lesão se desenvolve em forma cônica se tornando aprofundada em formato de “V”. Num mesmo fruto, é possível observar várias lesões de tamanho de 1,5 a 2,0 cm com forma de anéis concêntricos (MONDINO et al., 2009). A doença se desenvolve em uma ampla faixa de temperatura, porém a faixa ótima para o desenvolvimento da doença é de 22°C a 26°C (SANHUEZA et al., 2002), o molhamento no fruto também é uma condição importante para o desenvolvimento da doença, pois as hifas necessitam desse molhamento para penetrar e estabelecer a infecção, por isso em anos muito chuvosos é possível observar graves epidemias de Podridão Amarga (BROOK, 1977).

A severidade da doença pode estar relacionada a diversos fatores, como o estágio de desenvolvimento dos frutos, sendo suscetíveis a partir da terceira semana após formados até a maturação (ROBERTS; PIERCE, 1918; SANHUEZA et al., 2002), a presença de ferimentos e a cultivar (SCHRENK; SPAULDING, 1903). Todas a cultivares são suscetíveis a PA, mas as maiores perdas são relatadas nas cultivares Fuji, Golden Delicious, Granny Smith, Willie e Catarina (SANHUEZA et al., 2002). Considerando que um produtor de macieira produz em sua propriedade mais de uma cultivar e até mesmo outras frutíferas, o objetivo do trabalho foi avaliar a suscetibilidade de frutos de pereira e de diferente cultivares de macieira, inoculados com isolados de *Colletotrichum* de duas espécies, obtidos de diferentes órgãos de macieira das cultivares Gala e Eva.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no laboratório de epidemiologia para manejo integrado de doenças de plantas (LEMID), localizado na Universidade Federal do Paraná. Isolados de *Colletotrichum nymphaeae* e *C. fructicola* obtidos de diferentes órgãos da planta de macieira, das cultivares Gala e Eva, foram utilizados para inocular frutos de macieira das cultivares Gala, Fuji e Granny Smith e frutos de pereira da cultivar Williams. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, no total foram utilizados 96 frutos, sendo 24 frutos por cultivar de macieira e 24 frutos para a cultivar de pereira. Oito isolados, sendo desses 4 da espécie *C. nymphaeae* e 4 da espécie *C. fructicola* (tabela 1), foram distribuídos entre os 24 frutos, totalizando 3 frutos por isolado.

Os frutos foram desinfestados mergulhando por 1 minuto em álcool 70%, seguido de mais 1 minuto em hipoclorito de sódio, em solução de 0,5%, e enxaguadas em água destilada por três vezes e deixados secar sobre papel toalha. Em seguida na superfície de cada fruto um ferimento foi realizado com uma agulha histológica com 3 mm de profundidade.

Posteriormente, os frutos foram acomodados em potes plásticos, onde toda a superfície do pote foi borrifada com água destilada e esterilizada, afim de formar gotículas para manter a umidade relativa no seu interior. Para inoculação dos frutos foi utilizado disco de micélio de cada isolado previamente cultivado em meio de cultura BDA, incubados em BOD sob temperatura de  $25\pm 2^{\circ}\text{C}$  e fotoperíodo de 12 horas por sete dias. Discos de micélio eram retirados da borda da colônia ( $\varnothing$  4mm), e depositados sobre o ferimento em cada fruto. Em seguida os frutos foram acomodados nos potes e fechados com tampa de plástico e mantidos em sala com temperatura de  $25\pm 3^{\circ}\text{C}$ .

**Tabela 1** - Isolados de *Colletotrichum* spp., utilizados na condução do trabalho, de acordo com o código do laboratório LEMID (isolado), espécie, o estado, ano, cultivar e parte da planta na qual o isolado foi obtido.

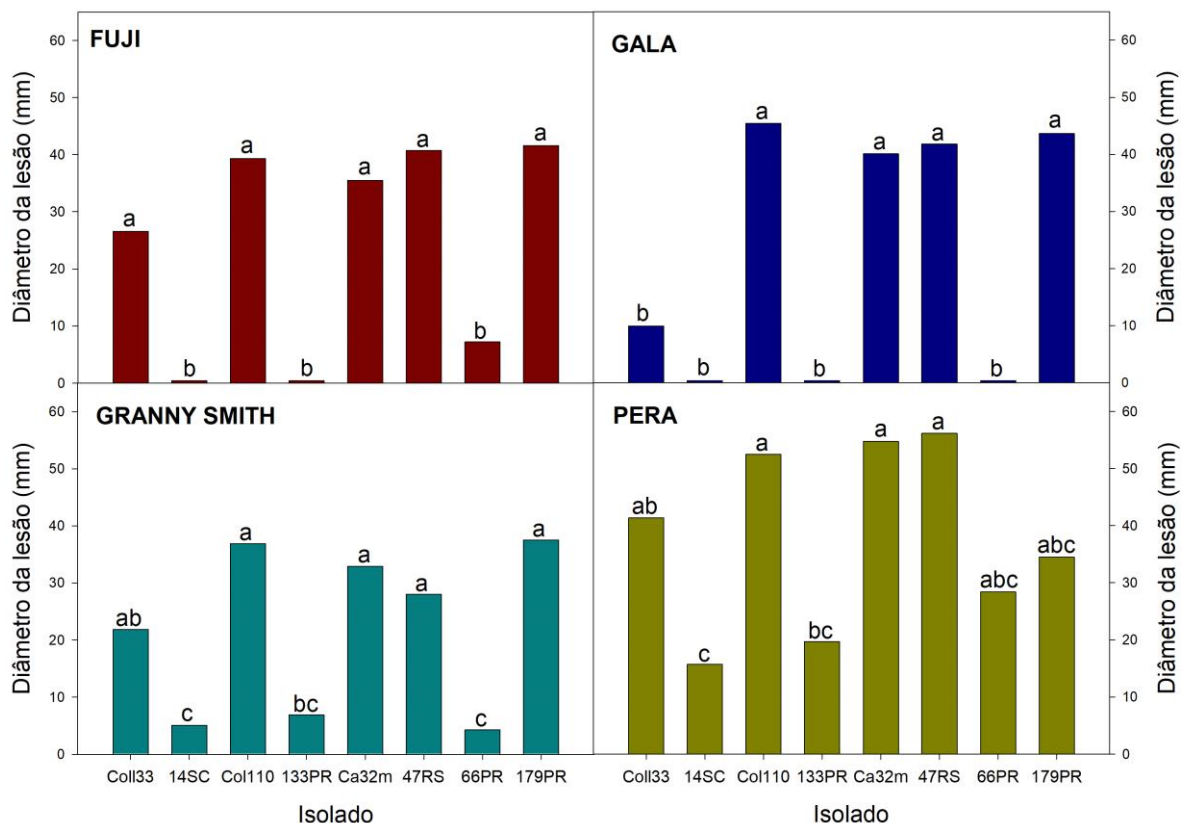
Isolado	Espécie	Estado	Ano	Cultivar	Parte da Planta
Coll 33	<i>C. fruticola</i>	PR	2010	Eva	Folha
14SC	<i>C. fruticola</i>	SC	2016	Gala	Folha
Coll110	<i>C. fruticola</i>	PR	2017	Eva	Fruto de raleio
133PR	<i>C. fruticola</i>	PR	2011	Gala	Brotação
Ca32m	<i>C. nymphaeae</i>	RS	2015	Gala	Folha
47RS	<i>C. nymphaeae</i>	RS	2015	Gala	Folha
66PR	<i>C. nymphaeae</i>	PR	2011	Gala	Folha
179PR	<i>C. nymphaeae</i>	PR	2011	Eva	Flor

Foram realizadas avaliações diariamente e no 12<sup>o</sup> dia foi medido o diâmetro da lesão em dois pontos equidistante. Os valores médios dos diâmetros das lesões foram comparados pela ANOVA, pelo teste de Tukey, com nível de significância ( $\alpha$ ) de 5%. Para realizar as análises os dados foram transformados para raiz quadrada. As análises foram realizadas com o suporte do software R (version 4.1.2).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Isolados obtidos a partir das cultivares Gala e Eva foram capazes de causar sintomas de podridão em frutos de pereira e diferentes cultivares de macieira exceto os isolados 14SC, 133PR e 66PR, que não causaram sintomas nas cultivares fuji e gala. Os isolados 14SC e 133PR pertencem a espécie *C. fruticola* e o isolado 66PR a *C. nymphaeae*. Como observado na figura 1, os frutos de pereira foram mais suscetíveis as infecções causadas pelo patógeno, independente do isolado, onde os diâmetros médios das lesões variaram de 15,68 a 56,21 para os isolados 133PR e 47RS, respectivamente, comparando com o diâmetro médio da cultivar gala, que variou de 0,40 a 45,43mm. Vale ressaltar que para os isolados que apresentaram diâmetro de lesão de 0,4mm, o valor corresponde a exatamente o tamanho do disco de micélio depositado. O sintoma observado neste caso, foi um sintoma deprimido que não evoluiu. Em outros estudos foram realizados autores mostram a ausência de especificidade

de espécies de *Colletotrichum* ao seu hospedeiro original (PERES et al., 2002; BRAGANÇA et al., 2016) o que explica o sintoma na pera com isolados de macieira.



**Figura 1** - Diâmetro média da lesão de frutos inoculados com diferentes isolados de *Colletotrichum* spp. m pereira na cultivar Williams e de macieira nas cultivare Fuji, Granny Smith e Gala.

Nota: Col133, 14SC, Col110 e 133PR isolados de *Colletotrichum fructicola*; Ca32m, 47RS, 66PR e 179PR isolados de *Colletotrichum nymphaeae*;

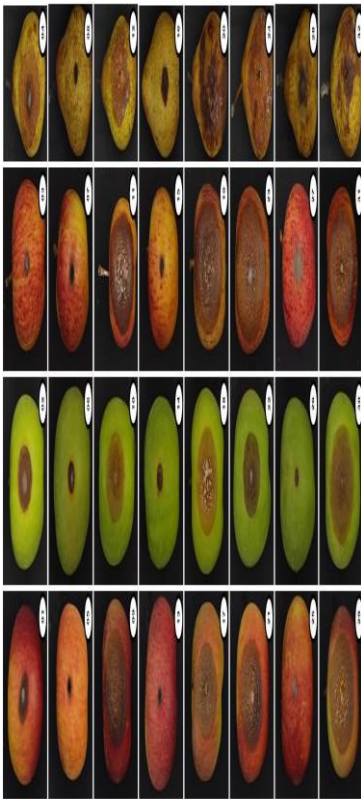
Afim de adotar estratégias de manejo, é importante conhecer a população de espécies dentro do pomar e a habilidade de patogenicidade cruzada em diferentes cultivares e espécies (PHOULIVONG; MCKENZIE; HYDE, 2012), principalmente para frutíferas, onde na mesma propriedade muitas vezes são produzidas diferentes cultivares ou até mesmo outras espécies frutíferas suscetíveis ao patógeno, servindo como fonte de inóculo para epidemias poliéticas (CARRARO et al., 2021).

Carraro et al. (2021) observou que isolados de *C. nymphaeae* e *C. fructicola* obtidos de caqui e macieira e *C. nymphaeae* obtido de pereira, foram capazes de causar sintomas quando inoculados no hospedeiro original e outros hospedeiros. O mesmo autor verificou, que os frutos de pereira foram mais suscetíveis às infecções por *Colletotrichum* spp. do que as demais culturas, macieira e caqui, com maior diâmetro de lesão e mais frutos infectados. Bartnicki, Sanhueza e Nascimento (2014) verificaram que *C. gloeosporioides* obtido de maçã são capazes de causar sintomas em frutos com e sem fermentos de pereira das cultivares Abate Fetel, Niitaka e Packham's Triumph.

Entre as espécies, *C. fructicola* e *C. nymphaeae*, não foi possível observar uma relação com a agressividade nos frutos, para os 4 tipos de frutos testados.

Na figura 1 e figura 2 é possível observar as características dos sintomas de cada isolado em pereira, e diferentes cultivares de macieira. No início do sintoma, é possível observar uma lesão deprimida no

fruto, as lesões são de coloração marrom que podem variar tanto para marrom claro como escuro, conforme a doença se desenvolve uma massa mucilaginosa de coloração alaranjada se forma na superfície da lesão, essa massa mucilaginosa é composta por conídios que serão responsáveis por causar novos sítios de infecção.



**FONTE: O autor (2022)**

Nota: 1-16 isolados da espécie *Colletotrichum fructicola*; 17-32 isolados da espécie *C. nymphaeae*;

**Figura 2** - Frutos de macieira da cultivar Fuji (coluna 1), cultivar Granny Smith (coluna 2), Gala (coluna 3) e pereira da cultivar Williams (coluna 4), onde: 1-4 isolado Col133; 5-8 isolado 14SC; 9-12 isolado Col110; 13-16 isolado 133PR; 17-20 isolado Ca32m; 21-24 isolado 47RS; 25-28 isolado 66PR; 29-32 isolado 179PR.

## CONCLUSÃO

*Colletotrichum fructicola* e *C. nymphaeae* isolados de diferentes partes de macieira da cultivar Gala e Eva, causaram sintomas de podridão amarga em pereira da cultivar Williams e macieira Granny Smith. Os isolados 14SC (Cf - folha) e 133PR (Cn - brotação) e os isolados 14SC, 133PR e 66PR (Cn – folha) não foram capazes de causar sintomas para a cultivar Fuji e Gala, respectivamente.

## AGRADECIMENTOS

A UNIEDU/FUMDES pela concessão da bolsa de mestrado da primeira autora.

## REFERÊNCIAS

ALANIZ, S.; HERNÁNDEZ, L.; DAMASCO, D.; MONDINO, P. First Report of *Colletotrichum acutatum* and *C. fragariae* Causing Bitter Rot of Apple in Uruguay. **Plant Disease**, [S.L.], v. 96, n. 3, p. 458-458, mar. 2012. Scientific Societies. <http://dx.doi.org/10.1094/pdis-08-11-0669>.

- BARONCELLI, R.; SREENIVASAPRASAD, S.; THON, M. R.; SUKNO, S. A. First Report of Apple Bitter Rot Caused by *Colletotrichum godetiae* in the United Kingdom. **Plant Disease**, [S.L.], v. 98, n. 7, p. 1000-1000, jul. 2014. Scientific Societies. <http://dx.doi.org/10.1094/pdis-11-13-1177-pdn>.
- BARTNICKI, V. A.; SANHUEZA, R. M. V.; NASCIMENTO, F. V. Peras em pós-colheita são suscetíveis a patógenos prevalentes em maçãs no Sul do Brasil. **Agropecuária Catarinense**, v. 27, n. 2, p. 40-43, abr. 2020.
- BRAGANÇA, C. A.D.; DAMM, U.; BARONCELLI, R.; MASSOLA JÚNIOR, N. S.; CROUS, P. W. Species of the *Colletotrichum acutatum* complex associated with anthracnose diseases of fruit in Brazil. **Fungal Biology**, [S.L.], v. 120, n. 4, p. 547-561, abr. 2016. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.funbio.2016.01.011>.
- BROOK, P. J. *Glomerella cingulata* and bitter rot of apple. **New Zealand Journal Of Agricultural Research**, [S.L.], v. 20, n. 4, p. 547-555, nov. 1977. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.1080/00288233.1977.10427373>.
- CABREFIGA, J.; PIZÀ, D.; VILARDELL, P.; LUQUE, J. First Report of *Colletotrichum chrysophilum* Causing Apple Bitter Rot in Spain. **Plant Disease**, [S.L.], p. 1-5, 23 nov. 2021. Scientific Societies. <http://dx.doi.org/10.1094/pdis-07-21-1578-pdn>.
- CARRARO, T. de A.; LICHTENBERG, P. dos S. F.; MICHAELIDES, T. J.; BORGES, M. I. M.; PEREIRA, W. V.; MAY-DE-MIO, L. L. Identification and characterization of *Colletotrichum* species associated with anthracnose on persimmon in Brazil. **Fungal Biology**, [S.L.], p. 1-15, dez. 2021. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.funbio.2021.12.003>.
- DENARDI, F.; BERTON, O.; SPENGLER, M. M. Resistência genética à podridão amarga em maçãs, determinada pela taxa de desenvolvimento da doença em frutos com e sem ferimentos. **Revista Brasileira de Fruticultura**, [S.L.], v. 25, n. 3, p. 494-497, dez. 2003. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0100-29452003000300033>.
- KOU, L. P.; GASKINS, V.; LUO, Y. G.; JURICK, W. M. First Report of *Colletotrichum fioriniae* Causing Postharvest Decay on 'Nittany' Apple Fruit in the United States. **Plant Disease**, [S.L.], v. 98, n. 7, p. 993-993, jul. 2014. Scientific Societies. <http://dx.doi.org/10.1094/pdis-08-13-0816-pdn>.
- MONDINO, P.; DI MASI, S.; FALCONÍ, C.; MONTEALEGRE, J.; HENRIQUEZ, J.L.; NUNES, C.; SALAZAR M.; STADNIK, M.J.; VERO, S.; USALL, J. **Manual de identificación de enfermedades de manzana en poscosecha**. Udelar-Cyted, p. 67, 2009.
- MOREIRA, R. R.; ZIELINSKI, E. C.; CASTELLAR, C.; BERGAMIN FILHO, A.; MIO, L. L. M. De. Study of infection process of five species of *Colletotrichum* comparing symptoms of glomerella leaf spot and bitter rot in two apple cultivars. **European Journal Of Plant Pathology**, [S.L.], v. 159, n. 1, p. 37-53, 21 out. 2020. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s10658-020-02138-y>.
- MUNIR, M.; AMSDEN, B.; DIXON, E.; VAILLANCOURT, L.; GAUTHIER, N. A. Ward. Characterization of *Colletotrichum* Species Causing Bitter Rot of Apple in Kentucky Orchards. **Plant Disease**, [S.L.], v. 100, n. 11, p. 2194-2203, nov. 2016. Scientific Societies. <http://dx.doi.org/10.1094/pdis-10-15-1144-re>.
- NEKODUKA, S.; TANAKA, K.; SANO, T. Epidemiology of apple bitter rot caused by *Colletotrichum acutatum* sensu lato. **Journal Of General Plant Pathology**, [S.L.], v. 84, n. 4, p.

262-271, 18 maio 2018. Springer Science and Business Media LLC.  
<http://dx.doi.org/10.1007/s10327-018-0789-0>.

PERES, N. A.; KURAMAE, E. E.; DIAS, M. S. C.; DE SOUZA, N. L. Identification and characterization of *Colletotrichum* spp. affecting fruit after harvest in Brazil. **Journal of Phytopathology**, v.150, p.128-134, 2002.

PHOULIVONG, S.; MCKENZIE, E. H. C.; HYDE, K. D. Cross infection of *Colletotrichum* species; a case study with tropical fruits. **Current Research in Environmental & Applied Mycology**, v. 2, n.2, p. 99-111, 2012.

R CORE TEAM. *R: A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna. Available in: <<https://www.R-project.org>> (Accessed on fev. 06 2022).

ROBERTS, J.W.; PIERCE, L. Apple bitter rot and its control. U.S. Dep. Agric., 1918. 10p. (Bulletin, 684).

SANHUEZA, R.M.V; BECKER, W.; BONETI, J.I.S.; KATSURAYAMA, Y; CZERMAINSKI, A.B.C. Manejo das Doenças de Verão na Produção Integrada de Maçã. Circular técnica EMBRAPA n° 36. Bento Gonçalves: EMBRAPA, 2002.

SCHRENK, H.; SPAULDING, P. The bitter rot of apples. U.S. Dep. Agric. Bur. Plant Ind, 1903. 54p. (Bulletin, 44).

SHI, Y.; CORRELL, J. C.; GUERBER, J. C.; ROM, C. R. Frequency of *Colletotrichum* Species Causing Bitter Rot of Apple in the Southeastern United States. **Plant Disease**, [S.L.], v. 80, n. 6, p. 692, 1996. Scientific Societies. <http://dx.doi.org/10.1094/pd-80-0692>.

SHIVAS, Roger; TAN, Yu Pei. A taxonomic re-assessment of *Colletotrichum acutatum*, introducing *C. fioriniae* comb. et stat. nov. and *C. simmondsii* sp. nov. **Fungal Diversity**, Australia, v. 39, p. 111-122, dez. 2009.

VELHO, A. C.; ALANIZ, S.; CASANOVA, L.; MONDINO, P.; STADNIK, M. J. New insights into the characterization of *Colletotrichum* species associated with apple diseases in southern Brazil and Uruguay. **Fungal Biology**, [S.L.], v. 119, n. 4, p. 229-244, abr. 2015. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.funbio.2014.12.009>.

# CARACTERÍSTICAS FENOTÍPICAS DE MACIEIRAS ENXERTADAS SOBRE PORTA-ENXERTOS DA SÉRIE CG

Paulo Mauricio Centenaro Bueno <sup>1</sup>; Joice Catiane Marcos Velho <sup>1</sup>; Clandio Medeiros da Silva <sup>2</sup>; Alexandre Friedrich Ribas <sup>3</sup>; Wilson Schveiczrski <sup>2</sup>; Leo Rufato <sup>4</sup>

<sup>1</sup> Instituto Federal do Paraná - IFPR; <sup>2</sup> IDR - Paraná; <sup>3</sup> UTFPR - Universidade Tecnológica Federal do Paraná; <sup>4</sup> UDESC - Universidade do Estado de Santa Catarina

## INTRODUÇÃO

A macieira (*Malus domestica* Borkh) é uma frutífera de enorme importância na região sul do Brasil. Atualmente se busca novas opções de porta-enxertos da série CG (Cornell-Geneva), que possuem características desejáveis para os produtores, como maior produtividade, frutos de melhor qualidade, resistência a doenças e pragas, maior densidade de plantio, além de facilidade de manejo. Os referidos materiais são porta-enxertos que vêm sendo testados já faz algum tempo, mas ainda são pouco difundidos comercialmente. Deste modo o objetivo do presente trabalho foi avaliar o desempenho vegetativo e produtivo de quatro porta-enxertos da série CG sob as cultivares copa Gala Select e Fuji Suprema.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido na Unidade Experimental de Palmas – PR, pertencente ao Instituto de Desenvolvimento Rural do Paraná-IAPAR-EMATER (IDR-Paraná). Utilizou-se o delineamento experimental de blocos ao acaso em arranjo fatorial, com quatro porta-enxertos, duas cultivares-copa, quatro repetições (blocos) e cinco plantas por parcela experimental. O espaçamento utilizado foi de 1,0 metro entre plantas para cultivar Fuji Suprema e 0,9 metros para cultivar Gala Select, com espaçamento entre linhas de 3,5 metros, com sistema de condução em líder central.

Os tratamentos consistem de quatro porta-enxertos (CG.202, CG.210, CG.213 e CG.814) e duas cultivares copa (Gala Select e Fuji Suprema). O experimento foi implantado em novembro de 2017 e as avaliações do presente trabalho foram realizadas no mês de agosto de 2020. Foi avaliada a área de secção transversal do caule (ASTC), a altura total das plantas (ATP) e número de ramos (NR).

A ASTC foi calculada através da equação  $ASTC = \pi d^2/4$ , onde "d" refere-se ao diâmetro do tronco, medido 5 cm abaixo do ponto de enxertia, e o resultado é expresso em centímetros quadrados (cm<sup>2</sup>). A altura total de plantas foi avaliada com o auxílio de uma régua topográfica, e o resultado é expresso em metros (m).

As médias foram submetidas à análise de variância (P<0,05) e ao teste de comparação de médias Tukey ( $\alpha \leq 0,05$ ) através do programa estatístico Sisvar.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Quando avaliada a altura total das plantas (Tabela 1) observou-se que não houve interação entre os fatores porta-enxerto e cultivar copa, mas ambos os fatores exerceram influência na altura total de plantas, quando estudados isoladamente. Foi observado que os porta-enxertos CG.213 e CG.202 são os de menor porte (2,61 e 2,87 m, respectivamente) em relação aos demais (CG.814, com 3,38 m e CG.210, com 3,59 m).

**Tabela 1** - Altura total de plantas das cultivares Gala Select e Fuji Suprema enxertadas sobre porta-enxertos da série CG. Palmas-PR, 2021.

---

Porta-enxerto

Gala select

Fuji suprema

Média



CG.213	2,57	2,65	2,61b
CG.202	2,81	2,93	2,87b
CG.814	2,99	3,78	3,38a
CG.210	3,33	3,85	3,59a
Média	2,93 B	3,30 A	
CV. (%)		11,76	

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem estatisticamente entre si no Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Os porta-enxertos CG.814 e CG.210 foram os que produziram os maiores números de ramos por planta (25,52 e 26,42, respectivamente) em relação ao CG.213 e CG.202 (20,99 e 22,30, respectivamente). Vargas (2021) observou um número muito maior de ramos em plantas da cultivar Galaxy enxertadas sobre CG.814 (65,67) e CG 202 (33,22), o que indica que existe uma forte relação entre algumas cultivares-copa e os porta-enxertos. Em relação ao número de ramos por planta (Tabela 2), não houve interação entre os fatores porta-enxerto e cultivar copa, mas houve diferença de cada fator isoladamente. A cultivar Fuji Suprema produziu o maior número de ramos por planta (26,55) em relação à Gala Select (21,07), independentemente do porta-enxerto utilizado. Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem estatisticamente entre si no Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

**Tabela 2** - Número de ramos por plantas das cultivares Gala Select e Fuji Suprema sobre porta-enxertos da série CG. Palmas-PR. 2021.

Porta-enxerto	Gala select	Fuji suprema	Média
CG.213	20,30	24,3	22,3 b
CG.202	17,43	24,5	20,99 b
CG.814	22,25	28,8	25,53 a
CG.210	24,29	28,55	26,42 a
Média	21,07 B	26,55 A	

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem estatisticamente entre si no Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Houve interação significativa entre os fatores porta-enxerto e cultivar copa sobre a variável área da secção transversal da copa (ASTC) (Tabela 3). Os porta-enxertos CG.213 e CG.202 foram os que apresentaram as menores ASTC em ambas as cultivares copa, em relação aos demais porta-enxertos.

**Tabela 3** - Área da seção transversal do caule (ASTC), expressa em cm<sup>2</sup>, de plantas da cv. Gala Select e Fuji Suprema enxertadas sobre porta-enxertos da série CG. Palmas-PR. 2021.

Porta-enxerto	Gala Select	Fuji Suprema
---------------	-------------	--------------

CG.213	11,38Ac	13,49Ac
CG.202	11,86Bbc	13,20Ac
CG.814	14,64Bab	20,74Ab
CG.210	16,36Ba	24,54Aa

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem estatisticamente entre si no Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Por outro lado, Denardi *et al.* (2015), avaliando as cultivares-copa Fuji e Gala enxertadas sobre sete porta-enxertos (entre eles o CG. 213), observaram maior média de ASTC na cultivar Fuji (39,51cm<sup>2</sup>) do que na cultivar Gala (29,95cm<sup>2</sup>), em plantas com seis anos de idade. Os referidos autores ainda fizeram uma interessante comparação do porta-enxerto em questão com o M.9, amplamente utilizado no Brasil e que possui comportamento ananizante da cultivar copa, sendo que o CG.213 apresentou plantas com uma maior ASTC (30,34 cm<sup>2</sup>) quando comparado ao M.9 (21,49 cm<sup>2</sup>), independentemente da cultivar-copa utilizada. Observa-se que a cultivar Fuji Suprema foi mais vigorosa que a cultivar Gala Select quando utilizada sobre todos os porta-enxertos, exceto sobre o CG.213, o que explica a importância do espaçamento maior utilizado para as plantas da cultivar Fuji Suprema (1 m) em relação à cultivar Gala Select (0,9m).

Já Macedo (2018), em seis anos de avaliação, observou que o porta-enxerto G.213 proporcionou plantas da cultivar copa Maxi Gala com vigor semelhante às enxertadas sobre M9. No mesmo trabalho o autor relatou que G.213 apresentou ASTC inferior às plantas enxertadas sobre Marubakaido com interenxertos de M9 (20 e 30 cm de comprimento).

## CONCLUSÃO

Os porta-enxertos CG.213 e CG.202 destacam-se pelo porte reduzido e menor ASTC, o que facilita as atividades de poda, raleio e colheita, principalmente.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem pela bolsa de iniciação científica da Fundação Araucária concedida à segunda autora.

## REFERÊNCIAS

- DENARDI, F.; KVITSCHAL, M. V.; BASSO, C.; BONETI, J. I. S.; KATSURAYAMA, Y. Desempenho agrônômico de porta-enxertos de macieira da série americana ‘Geneva®’ no sul do Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 37, n. 1, p. 104-109, março 2015.
- MACEDO, A. T. Validação de porta-enxertos de macieira da série CG nas condições de Vacaria, RS. **Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC**, Lages, PR, p. 25-53, fev. 2018.
- VARGAS, D. P de. **Padrões de repostas vegetativas de macieiras Galaxy e Fuji Suprema sobre diferentes porta-enxertos**. Vacaria, 2021.

# INDUÇÃO DA BROTAÇÃO DA MACIEIRA (*Malus domestica*) COM APLICAÇÕES SEQUENCIAIS DE ÓLEO MINERAL

José Luiz Petri <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Alto Vale do Rio do Peixe - Uniarp

## INTRODUÇÃO

Na macieira ocorre a queda das folhas no outono e inverno e conseqüentemente a entrada em dormência. Durante este período a planta mantém suas atividades metabólicas, porém com intensidade reduzida, o que lhe permite resistir às baixas temperaturas (Petri, 1986). Em condições de insuficiência em frio hibernal, a macieira apresenta anormalidades em relação à brotação, tendo repercussão durante todo o ciclo vegetativo (PETRI; LEITE, 2004), determinando assim, diminuição do potencial produtivo da cultura em quantidade e qualidade. No Brasil, a maior parte do cultivo da macieira está localizada em áreas onde a necessidade em frio das principais cultivares não é plenamente satisfeita. Historicamente o frio no inverno tem declinado, o que tem sido bem documentado em diversos locais (DARBYSHIRE et al., 2013; LUEDAQLING et al., 2009; BENMOUSSA et al., 2018). Entre as práticas que mais respondem a indução da brotação nestas condições é o uso de produtos químicos, chamados de indutores de brotação. A partir da década de 80, o óleo mineral (OM), cianamida hidrogenada (CH), e a associação de ambos, tornaram-se os produtos mais utilizados na indução da brotação das fruteiras de clima temperado. Uma nova geração de produtos foi desenvolvida a partir dos anos 2000, os quais apresentam em sua composição nitrogênio inorgânico, aminoácidos, polissacarídeos, ácido glutâmico e nutrientes minerais. Erger<sup>®</sup>, Sincron<sup>®</sup>, Thidiazuron (TDZ), Siberio<sup>®</sup>, em mistura com nitrato de cálcio (Ca(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>) ou OM, têm mostrado efeito na indução da brotação da macieira, apresentando muitas vezes resultados similares aos do tratamento padrão de OM mais CH. A maioria dos produtos não são permitidos nos cultivos orgânicos ou agroecológicos, como é o caso da CH, já proibida em alguns países da Europa. Em algumas situações pode haver grande variabilidade na resposta das plantas à aplicação dos indutores, podendo haver brotação insuficiente, sendo necessária nova intervenção. A aplicação sequencial consiste na reaplicação do tratamento e pode ser realizada na planta toda ou somente na parte superior da copa, uniformizando a brotação e a floração. Aplicação somente de OM pode apresentar resultados variáveis, porém com a aplicação sequencial de OM o problema pode ser corrigido. O objetivo do trabalho foi verificar o efeito da reaplicação de OM em diferentes concentrações na brotação e floração da macieira ‘Maxi Gala’ e ‘Fuji Suprema’.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido em pomar experimental localizado no município de Caçador, SC (latitude 26°46’S, longitude 51° W, altitude 960 metros), durante os ciclos de 2015/2016 a 2019/2020. Utilizaram-se plantas de 10 anos de idade da cv. Maxi Gala e Fuji Suprema enxertada sobre o porta-enxerto Marubakaido com interenxerto de M-9. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, com cinco repetições, sendo cada unidade composta por uma planta, com os seguintes tratamentos: 1. Testemunha; 2. Assist 4%+Dormex 0,7%; 3. Assist 4%+Bresktrho 0,05%; 4. Assist 3%+Assist 3% 10 dias após (DA); 5. Sist 4%+Assist 3% 10DA; 6. Assist 5%+Assist 3% 10DA; 7. Assist 4%+Assist 4% 10DA. Assist contém 75,6% de óleo mineral e Dormex 49% de cianamida hidrogenada. Foram realizadas a avaliação da fenologia dos estádios C-C3, início da brotação e início, plena e final da floração, brotação de gemas axilares e terminais, frutificação efetiva, produção por planta, número de frutos por planta e peso médio dos frutos. Os resultados obtidos foram submetidos à análise da variância, cujas variáveis significativas (p<0,05) tiveram as médias comparadas pelo teste Scott-Knott a 5% de probabilidade de erro.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A percentagem de brotação das gemas axilares foi superior ao tratamento testemunha na maioria dos tratamentos com aplicação sequencial de OM em ambas as cultivares, sendo que os tratamentos de OM 4%+ OM 3% 10 dias após (DA) e OM 5%+OM 3% 10 DA na maioria dos anos não diferiram significativamente do tratamento de OM 4%+ Cianamida hidrogenada(CH) 0,35% (Tabela 1). A brotação das gemas terminais apresentou comportamento similar a das gemas axilares, porém com altos percentuais de brotação indicando a boa eficiência do tratamento de OM com reaplicação. Normalmente as gemas terminais por serem floríferas brotam mais que as gemas axilares, devido a menor exigência em frio e a dominância apical (UBER et al., 2019). Os percentuais de brotação também variaram com os anos o que pode ser atribuído ao frio ocorrido, onde em anos com menor intensidade de frio, apresentou os menores percentuais de brotação, o que confirma dados de Pasa et al. (2018), que observaram aumento na brotação das gemas axilares somente no ano em que fez menor intensidade de frio. Os resultados evidenciam que aplicações sequenciais somente de OM são eficientes na brotação da macieira Cvs Maxigala e Fuji Suprema, sendo uma alternativa para os plantios agroecológicos. A frutificação efetiva foi superior nos tratamentos de OM em relação ao tratamento de OM 4%+CH 0,35%. A redução da frutificação efetiva se deve a concentração da floração com o uso dos indutores de brotação, o que pode aumentar o risco de uma polinização deficiente, principalmente se as condições ambientais forem desfavoráveis ao trabalho das abelhas (HERNANDEZ; CRAIG, 2011). A produção por planta mostrou resultados variáveis nos diversos anos, porém mostrando tendências de ser superior ao tratamento padrão e ao controle. No ciclo 2019/20 a produção por planta na ‘Maxigala’ no tratamento de OM 5%+OM 3% 10DA foi de 22,1 kg/planta e o padrão de 8,8 kg/planta sendo na ‘Fuji Suprema’ de 21,9 e 5,5 respectivamente.

**Tabela 1** – Percentagem de brotação das gemas axilares da CV.Maxi Gala aos 30 dias após aplicação dos tratamentos. Caçador, SC, 2022.

Tratamentos	2015	2016	2017	2018	2019
Controle	0,0 c	43,9 b	1,6 c	0,2 c	1,4c
2.Assist 4%+Dormex 0,7%	5,8 b	80,0 a	20,8 a	31,5 a	31,9 <sup>a</sup>
3.Assist 4%+ Breaktrhoo 0,005%	0,8 c	44,7 b	0,0 c	1 0,3b	9,2b
4. Assist 3%+Assist 3% 10DA	8,1 b	63,3 a	12,1 b	32,1a	10,0b
5. Assist 4%+Assist 3% 10DA	6,9 b	60,4 a	0,3 c	35,9a	11,2b
6. Assist 5%+Assist 3% 10 DA	16,7 a	65,8 a	6,3 c	46,2a	14,3 <sup>a</sup>
<b>7. Assist 4%+Assist 4%</b>	<b>9,0 b</b>	<b>70,6 a</b>	<b>10,0 b</b>	<b>37,4a</b>	<b>19,1a</b>

## CONCLUSÃO

Aplicação sequencial de Assist (Óleo mineral) mostrou-se eficiente na indução da brotação e floração da macieira comparado ao tratamento padrão de Assist+Dormex, sendo uma alternativa para os sistemas de produção agroecológica.

## REFERÊNCIAS

BENMOUSSA, H.; BEM MIMOUN, M.; GIRAB, M.; LUEDELING, E. Climate change threatens central Tunisian net orchards. *Biometeorol*, v.62, n.12, p.2245-2255, 2018.

DARBYSHIRE, R; WEBB, L.; GOODWIN, I.; BARLOW, E.W.R. Impact of future warming on winter chilling in Australia. *International Journal of Biometeorology*. v.57, n.3, p.355-366, 2013.

HERNÁNDEZ, G; CRAIG, R.L. Effects of alternatives to hydrogen cyanamide on commercial kiwifruit production. *Acta Horticulturae*, v.913, p.357-363, 2011.

LUEDELING, E.; BORWN, P.H. A global analysis of the comparability of winter models for fruit and nut trees. *Biometeorol*, v.55, n.3, p.411-421, 2011.

LUEDELING, E.; GERBAUER, J.; BUERKERT, A. Climate change effects on winter chill for tree crops with chilling requirements on the Australian Peninsula. *Climate Change*, v.96, n.1, p.219-237, 2009.

PASSA, M.S.; FELIPETO, J.; NAVA, G.; SOUZA, A.L.; BRIGHENTI, A.F.; PETRI, J.L. Performance of 'Maxi Gala' apple trees as affected by budbreak promoters, in São Joaquim-SC. *Ver. Bras. Fruticultura*, Jaboticabal, v. 40, n.5, 2018.

PETRI, J.L.; PALLADINI, L.A.; SCHUCK, E.; DUCROQUET, J.H.J.; MATOS, C.S.; POLA, A.C. Dormência e indução da brotação de fruteiras de clima temperado. Florianópolis: EPAGRI, 1996. 110p. (EPAGRI. Boletim técnico, 75).

PETRI, J.L.; LEITE, G.B. Consequences of Insufficient Winter Chilling on Apple Tree Bud-break. *Acta Horticulturae*, v. 662, p.53-60, 2004

UBER, S. C. ; PETRI, J. L.; KRETZSCHMAR, A. A.; FAGUNDES, E. ; CORREA, D.; SILVEIRA, F. N. Alternativas ao uso de cianamida hidrogenada na indução da brotação de gemas em macieiras 'Maxi Gala'. *ACTA IGUAZU*, Cascavel, v.8, n.3, p. 126-147, 2019.

# MANEJO DA INDUÇÃO DE BROTAÇÃO DE MACIEIRAS 'GALA' NA REGIÃO DE VACARIA, RS

Maraisa Crestani Hawerth<sup>1</sup>; Fernando José Hawerth<sup>2</sup>; Leonardo Soldatelli Paim<sup>3</sup>; Fabiana Regina Wundrak<sup>3</sup>; Danyelle de Souza Mauta<sup>3</sup>; Eduarda Dorigatti Gargioni<sup>3</sup>

<sup>1</sup> InnoveAgro Pesquisa e Consultoria Agronômica; <sup>2</sup> Embrapa Uva e Vinho - Estação Experimental de Vacaria; <sup>3</sup> Universidade Federal do Rio Grande do Sul

## INTRODUÇÃO

A utilização de indutores de brotação é uma prática indispensável no manejo da macieira nas condições climáticas das principais regiões produtoras do Brasil no intuito de minimizar os efeitos do insuficiente acúmulo de frio hibernal sob a capacidade produtiva dos pomares. A cianamida hidrogenada em combinação ao óleo mineral tem sido a principal estratégia para indução da brotação de gemas de macieiras dos grupos Gala e Fuji no Brasil. Além disso, tem sido obtidos resultados positivos no manejo da indução de brotação de gemas pelo uso de bioestimulantes, sobretudo em programas de aplicação sequencial de indutores de brotação. Para tanto, a realização do presente ensaio experimental teve por objetivo avaliar a eficiência de diferentes manejos para a indução de brotação de macieiras 'Gala' cv. Baigent, em Vacaria-RS, no ciclo de cultivo 2020/2021.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram avaliados seis tratamentos: 1) avaliação do desempenho das plantas mediante a ausência da aplicação de indutores de brotação (testemunha); 2) aplicação de Dormex<sup>®</sup> 7 L ha<sup>-1</sup> + Agefix<sup>®</sup> 35 L ha<sup>-1</sup> em macieiras apresentando gemas dormentes e em ponta de prata (estádio A-B); 3) aplicação de Erger<sup>®</sup> 30 L ha<sup>-1</sup> + Calcinit<sup>TM</sup> 30 Kg ha<sup>-1</sup> em plantas com gemas em ponta verde (estádio C); 4) aplicação de Calcinit<sup>TM</sup> 30 Kg ha<sup>-1</sup> em plantas com gemas em ponta verde (estádio C); 5) aplicação de Dormex<sup>®</sup> 7 L ha<sup>-1</sup> + Agefix<sup>®</sup> 35 L ha<sup>-1</sup> em macieiras em estágio A-B, seguido pelo uso de Agefix<sup>®</sup> 35 L ha<sup>-1</sup> ao atingirem o estágio C; e 6) aplicação de Dormex<sup>®</sup> 7 L ha<sup>-1</sup> + Agefix<sup>®</sup> 35 L ha<sup>-1</sup> em macieiras em estágio A-B, seguido pelo uso de Erger<sup>®</sup> 30 L ha<sup>-1</sup> + Calcinit<sup>TM</sup> 30 Kg ha<sup>-1</sup> ao atingirem o estágio C.

O ensaio foi conduzido em pomar localizado no município de Vacaria, RS (altitude de 940 m), instalado em 2007, utilizando macieiras 'Baigent' (grupo Gala) enxertadas sob portaenxerto 'M9', conduzidas em líder central, com espaçamento de 3,5 metros entre linhas e 0,45 metros entre plantas, sob malha antigranizo preta (18% de sombreamento), com macieiras 'Fuji Kiku' como polinizadoras. Os tratamentos fitossanitários foram realizados de acordo com as recomendações da produção integrada e preconizadas na região de cultivo (SANHUEZA et al., 2006). Foi adotado o delineamento experimental em blocos casualizados, com três repetições. Cada unidade experimental foi composta por quatro plantas, sendo consideradas as duas plantas centrais como plantas-úteis.

A aplicação dos indutores de brotação foi realizada em 25/08/2020, em macieiras com gemas dormentes e em ponta de prata (estádio A-B), e em 08/09/2020, em macieiras com gemas em estágio de ponta verde (estádio C). A brotação das gemas laterais foi determinada em dez ramos do crescimento do ano por planta (selecionados e marcados previamente), sendo contados o número total de gemas e o número de gemas brotadas aos 28 e 70 dias após o início da aplicação dos tratamentos. Nessas mesmas ocasiões, foi avaliada a porcentagem de brotação de gemas terminais brotadas com base em dois ramos laterais previamente marcados, sendo contados o total de gemas terminais e gemas brotadas.

Para atender as pressuposições da análise de variância, as variáveis expressas em porcentagem foram transformadas pela equação arco seno de ( $\sqrt{x/100}$ ). Os resultados obtidos foram submetidos à análise da variância e as variáveis cujos resultados revelaram significância ( $p \leq 0,05$ ) tiveram as médias comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade de erro.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Aos 28 dias após a aplicação dos tratamentos, constatou-se, em média, 34,69% de gemas laterais brotadas nas macieiras ‘Baigent’ avaliadas (Tabela 1). As maiores proporções de gemas laterais brotadas foram observadas em plantas tratadas com Dormex<sup>®</sup> 7 L ha<sup>-1</sup> + Agefix<sup>®</sup> 35 L ha<sup>-1</sup>, aplicado em gemas estágio A-B (41,00%); plantas tratadas com Dormex<sup>®</sup> 7 L ha<sup>-1</sup> + Agefix<sup>®</sup> 35 L ha<sup>-1</sup> (estádio A-B) seguido por Agefix<sup>®</sup> 35 L ha<sup>-1</sup> em segunda aplicação (estádio C) evidenciaram 42,43% de gemas laterais brotadas; e aquelas que receberam Dormex<sup>®</sup> 7 L ha<sup>-1</sup> + Agefix<sup>®</sup> 35 L ha<sup>-1</sup> (estádio A-B) seguido por Erger<sup>®</sup> 30,0 L ha<sup>-1</sup> + Calcinit<sup>™</sup> 30 kg ha<sup>-1</sup> em segunda aplicação (estádio C) evidenciaram 58,72% de brotação de gemas laterais). Esse último tratamento proporcionou desempenho superior ao das plantas testemunhas (20,51% de gemas laterais brotadas). Nessa primeira avaliação não foi constatada diferença de desempenho entre as porções basais e apicais da copa das plantas quanto à porcentagem de brotação das gemas laterais (34,78 e 34,60%, respectivamente). Já aos 70 dias após o início da aplicação dos indutores de brotação, verificou-se a média de 53,86% de gemas laterais brotadas, sendo que os maiores índices absolutos de brotação foram apresentados pelas macieiras ‘Baigent’ tratadas com Erger<sup>®</sup> 30 L ha<sup>-1</sup> + Calcinit<sup>™</sup> 30 kg ha<sup>-1</sup> (estádio A-B; 61,90%), e com Dormex<sup>®</sup> 7 L ha<sup>-1</sup> + Agefix<sup>®</sup> 35 L ha<sup>-1</sup> (estádio A-B) seguido por Erger<sup>®</sup> 30 L ha<sup>-1</sup> + Calcinit<sup>™</sup> 30 kg ha<sup>-1</sup> em segunda aplicação (estádio C; 66,86%), cujo tratamento proporcionou desempenho superior ao evidenciando pelas testemunha (35,58% de brotação das gemas laterais). Naquela ocasião, verificou-se maiores índices médios de brotação nas porções apicais da copa das plantas (59,25%) em relação à porção basal (48,47%). Para a brotação de gemas terminais não foram observadas diferenças significativas entre os tratamentos testados, sendo evidenciados índices de brotação, na média dos tratamentos, de 56,13 e 83,18% aos 28 e aos 70 dias após o início da aplicação dos tratamentos, respectivamente. Corroborando com resultados de Hawerroth et al. (2010), essa resposta evidencia a maior importância de agentes químicos para a indução da brotação de gemas laterais do que de gemas terminais, visto que mesmo em condições de não suprimento do requerimento em frio, os índices de brotação de gemas terminais, ao final da avaliação, mostraram-se superiores a 75%. Não foi constatada diferença de desempenho entre as porções basais e apicais da copa das plantas quanto à porcentagem de brotação das gemas terminais tanto aos 28 dias após o início da aplicação dos indutores de brotação (59,71 e 52,54%, respectivamente) quanto aos 70 dias (82,40 e 83,96%, respectivamente). Conforme Hawerroth e Nachtigall (2020), verificou-se o acúmulo em 487 horas de frio  $\leq 7,2$  °C (e 845 unidades de frio - Modelo Carolina do Norte Modificado) no período de outono/inverno de 2020 em Vacaria-RS, enquanto nesse mesmo período de 2019 foram constatadas 246 horas de frio  $\leq 7,2$  °C (e 538 unidades de frio). De acordo com esses autores, já havia indicativos da possibilidade de obtenção de maiores índices de brotação de gemas nesse ciclo, o que foi confirmado com a condução do ensaio em questão, uma vez que a aplicação isolada de Calcinit<sup>™</sup> já promoveu o estímulo à brotação das macieiras ‘Baigent’ avaliadas.

Nos últimos anos têm-se intensificado as avaliações de combinações de diferentes indutores de brotação aplicados de forma sequencial em macieiras cultivadas no Sul do Brasil (PAIM et al., 2020; PETRI et al., 2021). Nesse sentido, vale destacar que o uso de bioestimulantes (aplicado em estádios mais avançados de desenvolvimento de gemas) sequencialmente ao uso inicial do tratamento padrão ‘cianamida hidrogenada combinada com o óleo mineral’ (utilizado no estágio de gemas dormentes a ponta de prata) representa uma ferramenta importante a ser adotada ao longo dos ciclos produtivos, principalmente em anos de inverno mais ameno, com maior privação de frio, buscando explorar de forma aditiva os efeitos potenciais dos diferentes mecanismos de atuação dos indutores de brotação disponíveis comercialmente, buscando obter-se maiores índices de brotação e demais benefícios associados.

Tabela 1. Brotação de gemas laterais e terminais em diferentes porções da copa de macieiras 'Baigent/M9' aos 28 e 70 dias após o início da aplicação de indutores de brotação, no ciclo produtivo 2020/2021, na região de Vacaria, RS.

Tratamento <sup>a</sup>	Brotação de gemas laterais (%)					
	Porção basal		Porção apical		Média	
	28 dias após o início das aplicações		70 dias após o início das aplicações		Média	
Testemunha absoluta	22,55	18,48	20,51 b	33,67	37,49	35,58 c
Dormex® 7 L ha <sup>-1</sup> + Agefix® 35 L ha <sup>-1</sup> (estádio A-B)	41,54	40,46	41,00 ab	47,00	56,25	51,63 abc
Erger® 30 L ha <sup>-1</sup> + Calcinit™ 30 Kg ha <sup>-1</sup> (estádio C)	26,57	13,00	19,79 b	58,50	65,30	61,90 ab
Calcinit™ 30 Kg ha <sup>-1</sup> (estádio C)	22,21	29,15	25,68 b	40,25	54,87	47,56 bc
Dormex® 7 L ha <sup>-1</sup> + Agefix® 35 L ha <sup>-1</sup> (estádio A-B) + Agefix® 35 L ha <sup>-1</sup> (estádio C)	43,57	41,29	42,43 ab	53,19	66,09	59,64 ab
Dormex® 7 L ha <sup>-1</sup> + Agefix® 35 L ha <sup>-1</sup> (estádio A-B) + Erger® 30 L ha <sup>-1</sup> + Calcinit™ 30 Kg ha <sup>-1</sup> (estádio C)	52,22	65,22	58,72 a	58,22	75,49	66,86 a
Média	34,78 A	34,60 A	34,69	48,47 B	59,25 A	53,86
Quadro médio						
Fonte de variação	G.L.	Brotação de gemas laterais (%)				
		28 dias após o início das aplicações		70 dias após o início das aplicações		
Indutor de brotação (IB)	5	0,181269**		0,082205**		
Porção da copa (P)	1	0,001739**		0,113655**		
IB x P	5	0,017851**		0,004248**		
Bloco	2	0,028142**		0,002838**		
Erro	35	0,028263**		0,011093**		
Coefficiente de variação (%)	-	27,47		12,76		
Média geral	-	34,69		53,86		
Tratamento <sup>a</sup>	Brotação de gemas terminais (%)					
	Porção basal		Porção apical		Média	
	28 dias após o início das aplicações		70 dias após o início das aplicações		Média	
Testemunha absoluta	56,46	53,38	54,92 a	81,60	76,12	78,86 a
Dormex® 7 L ha <sup>-1</sup> + Agefix® 35 L ha <sup>-1</sup> (estádio A-B)	65,68	73,70	69,69 a	88,04	88,86	88,45 a
Erger® 30 L ha <sup>-1</sup> + Calcinit™ 30 Kg ha <sup>-1</sup> (estádio C)	49,33	37,09	43,21 a	86,69	85,76	86,23 a
Calcinit™ 30 Kg ha <sup>-1</sup> (estádio C)	46,92	45,50	46,21 a	76,49	76,78	76,64 a
Dormex® 7 L ha <sup>-1</sup> + Agefix® 35 L ha <sup>-1</sup> (estádio A-B) + Agefix® 35 L ha <sup>-1</sup> (estádio C)	62,78	51,15	56,97 a	85,06	84,88	84,97 a
Dormex® 7 L ha <sup>-1</sup> + Agefix® 35 L ha <sup>-1</sup> (estádio A-B) + Erger® 30 L ha <sup>-1</sup> + Calcinit™ 30 Kg ha <sup>-1</sup> (estádio C)	77,10	54,41	65,75 a	76,49	91,33	83,91 a
Média	59,71 A	52,54 A	56,13	82,40 A	83,96 A	83,18
Quadro médio						
Fonte de variação	G.L.	Brotação de gemas terminais (%)				
		28 dias após o início das aplicações		70 dias após o início das aplicações		
Indutor de brotação (IB)	5	0,072960*		0,023817**		
Porção da copa (P)	1	0,045166**		0,006937**		
IB x P	5	0,017448**		0,015239**		
Bloco	2	0,012639**		0,055138**		
Erro	35	0,024519**		0,013814**		
Coefficiente de variação (%)	-	18,32		10,10		
Média geral	-	56,13		83,18		

Dormex® - cianamida hidrogenada; formulação: concentrado solúvel; concentração: 520 g L<sup>-1</sup> (regulador de crescimento). Calcinit™ - nome comum: fertilizante natural; formulação: granulada; concentração: Nitrogênio (N) 15,5% p.p., Cálcio (Ca) 19% p.p. Erger® - bioestimulante; formulação: líquida; concentração: Nitrogênio total (N) 15,0% p.p. (Nitrogênio nítrico 5,8% p.p., Nitrogênio amoniacal 3,1% p.p., Nitrogênio ureico 6,1% p.p.), Cálcio (CaO) 4,7% p.p. (promotor de brotação). Agefix® - óleo mineral; formulação: EC; concentração: 920 g L<sup>-1</sup> (óleo mineral inerte/ácido com efeito de indução de brotação). Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e médias seguidas de letra maiúscula na linha não diferem significativamente pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade de erro. \* Significativo pelo teste F a 5% de probabilidade de erro, \*\* não significativo pelo teste F (p>0,05). Aplicação dos indutores de brotação realizada em 25/08/2020 em plantas correspondentes aos tratamentos com ponto de aplicação em estágio de desenvolvimento A-B (gemas dormentes e em ponta de prata), e em 08/09/2020 em plantas correspondentes aos tratamentos com ponto de aplicação em estágio de desenvolvimento C (gemas em ponta verde).

## CONCLUSÃO

Na situação de elevado acúmulo de frio característico ao ano de avaliação em questão, a aplicação sequencial de indutores de brotação ao longo do avanço do estágio de desenvolvimento das gemas das macieiras 'Gala' proporcionou índices de brotação estatisticamente equivalentes ao uso de indutores de brotação aplicados em um único momento.

## REFERÊNCIAS

- HAWERROTH, F. J.; NACHTIGALL, G. R. Boletim Agroclimático - Julho/2020. Folheto 756. Embrapa Uva e Vinho. Vacaria: Estação Experimental de Fruticultura de Clima Temperado, 2020. Acesso em 11.05.21. Disponível em <<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1124481/boletim-agroclimatico---julho2020>>.
- HAWERROTH, F. J.; PETRI, J. L.; LEITE, G. B. Cianamida hidrogenada, óleos mineral e vegetal na brotação de gemas e produção de macieiras 'Royal Gala'. Semina: Ciências Agrárias, Londrina, v. 31, suplemento 1, p. 1145-1154, 2010.
- PAIM, L.S.; HAWERROTH, F.J.; MARODIM, G.A.B.; MAUTA, D.S.; SIMÕES, F. Sequential application of budbreak promoters in 'Baigent' apple trees under anti-hail net in southern Brazil: Erger® and mineral oil usage. Acta Horticulturae, v.1268, p.297-304, 2020.
- PETRI, J.L.; SEZERINO, A.A.; FENILI, C.L. Aumento da brotação de gemas na macieira cv. Maxi gala com a aplicação sequencial de indutores de brotação. Agropecuária Catarinense, v.34, n.2, p.49-54, 2021.
- SANHUEZA, R.M.V.; PROTAS, J.F.S.; FREIRE, J.M. Manejo da Macieira no Sistema de Produção Integrada de Frutas. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2006. 164p.



# FRUTIFICAÇÃO EFETIVA E PRODUÇÃO DE MACIEIRAS 'BAIGENT' EM RESPOSTA AO MANEJO DE INDUÇÃO DE BROTAÇÃO

Maraisa Crestani Hawerroth <sup>1</sup>; Fernando José Hawerroth <sup>2</sup>; Brenda Reis Ferreira <sup>3</sup>; Lorenzo Tissot <sup>3</sup>; Maurício Borges de Vargas <sup>4</sup>; Rubens Portela Cardoso <sup>3</sup>

<sup>1</sup> InnoveAgro Pesquisa e Consultoria Agronômica; <sup>2</sup> Embrapa Uva e Vinho - Estação Experimental de Vacaria; <sup>3</sup> Universidade Estadual do Rio Grande do Sul - Campus Vacaria; <sup>4</sup> Instituto Federal Tecnológico do Estado do Rio Grande do Sul - Campus Vacaria

## INTRODUÇÃO

A indução de brotação de gemas é uma das atividades mais importantes no manejo de pomares de macieira (*Malus domestica* Borkh.) nas condições climáticas do Sul do Brasil. O aumento dos índices de gemas brotadas e uniformização do florescimento são imprescindíveis em sistemas intensivos de produção, visando o aumento da eficiência produtiva, eficiência laboral e qualidade da produção. Logo, é de grande importância a disponibilidade ao setor produtivo de diferentes opções de manejo que possibilitem de forma eficiente a brotação das macieiras via o emprego de indutores químicos nas condições de cultivo do Sul do Brasil sem comprometimento da frutificação efetiva e da produtividade. Nesse sentido, o uso de programas de aplicação sequencial de indutores de brotação tem sido intensificado nos últimos anos, a fim de otimizar os índices de brotação dos pomares no Sul do Brasil, em especial na cultivar 'Gala', e conhecer os potenciais efeitos sobre o potencial produtivo das plantas é de suma importância. Desta forma, o presente trabalho tem como objetivo avaliar o efeito de diferentes manejos para a indução de brotação sobre a frutificação efetiva e produção de macieiras 'Gala' cv. Baigent, em Vacaria-RS, no ciclo de cultivo 2020/2021.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram avaliados seis tratamentos, utilizando combinações ao Calcinit<sup>TM</sup> (30 Kg ha<sup>-1</sup>) ou ao óleo mineral Agefix<sup>®</sup> (35 L ha<sup>-1</sup>) em aplicação única ou sequencial ao uso inicial do Dormex<sup>®</sup> 7 L ha<sup>-1</sup> + Agefix<sup>®</sup> 35 L ha<sup>-1</sup> ou ao uso do Erger<sup>®</sup> 30 L ha<sup>-1</sup> + Calcinit<sup>TM</sup> 30 Kg ha<sup>-1</sup>, além da avaliação do desempenho das plantas mediante a ausência da aplicação de indutores de brotação aplicação. O ensaio foi conduzido em pomar localizado no município de Vacaria, RS (altitude de 940 m), instalado em 2007, utilizando macieiras 'Baigent' (grupo Gala) enxertadas sob portaenxerto 'M9', conduzidas em líder central, com espaçamento de 3,5 metros entre linhas e 0,45 metros entre plantas, sob malha antigranizo preta (18% de sombreamento), com macieiras 'Fuji Kiku' como polinizadoras. Os tratamentos fitossanitários foram realizados de acordo com as recomendações da produção integrada e preconizadas na região de cultivo (SANHUEZA et al., 2006). Foi adotado o delineamento experimental em blocos casualizados, com três repetições. Cada unidade experimental foi composta por quatro plantas, sendo consideradas as duas plantas centrais como plantas-úteis. A aplicação dos indutores de brotação foi realizada em 25/08/2020, em macieiras com gemas dormentes e em ponta de prata (estádio A-B), e em 08/09/2020, em macieiras com gemas em estágio de ponta verde (estádio C). Aos 38 dias após a plena floração (05/11/2020), foi avaliada a frutificação efetiva por meio da contagem do número de cachos florais com frutos por planta e do número médio de frutos por cacho floral. No ponto de colheita comercial (01/02/2021), os frutos foram colhidos, contados e mensurados para a estimativa da massa e número de frutos por planta, massa fresca média dos frutos e produtividade por hectare. Para atender as pressuposições da análise de variância, as variáveis expressas em porcentagem foram transformadas pela equação arco seno de ( $\sqrt{x/100}$ ). Os resultados obtidos foram submetidos à análise da variância e as variáveis cujos resultados revelaram significância ( $p \leq 0,05$ ) tiveram as médias comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade de erro.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Considerando a resposta proporcionada pelo uso dos indutores de brotação sobre os parâmetros associados ao florescimento - porcentagem de cachos florais de acordo com o número de frutos, número de cachos florais com frutos, número de frutos por planta e número médio de frutos por cacho floral – não foram constatadas diferenças significativas entre os tratamentos sobre o desempenho das macieiras ‘Baigent’ aos 72 dias após o início das aplicações, conforme apresentando na Tabela 1. Em média, as plantas evidenciaram 26,22 cachos florais com frutos por planta, dos quais, 54,06% apresentaram 1 fruto, 31,02% com 2 frutos, 11,96% com 3 frutos, 2,24% com 4 frutos e 0,74% apresentaram 5 ou mais frutos. Naquela ocasião, as plantas avaliadas apresentavam, em média, 43,86 frutos por planta, e em geral, 1,65 frutos por cacho floral. O tratamento testemunha e o uso de Dormex 7 L ha<sup>-1</sup> + Agefix 35 L ha<sup>-1</sup> (estádio A-B) seguido por Erger 30 L ha<sup>-1</sup> + Calcinit 30 kg ha<sup>-1</sup> em segunda aplicação (estádio C) proporcionaram os maiores valores absolutos para o número de cachos florais com frutos (31,33 e 34,67, respectivamente) e para o número de frutos por planta (55,33 e 57,83, respectivamente).

Tabela 1. Porcentagem de cachos florais de acordo com o número de frutos, número de cachos florais com frutos, número de frutos por planta e número médio de frutos por cacho floral em macieiras ‘Baigent/M9’, aos 72 dias após o início das aplicações dos indutores de brotação, no ciclo produtivo 2020/2021, na região de Vacaria, RS.

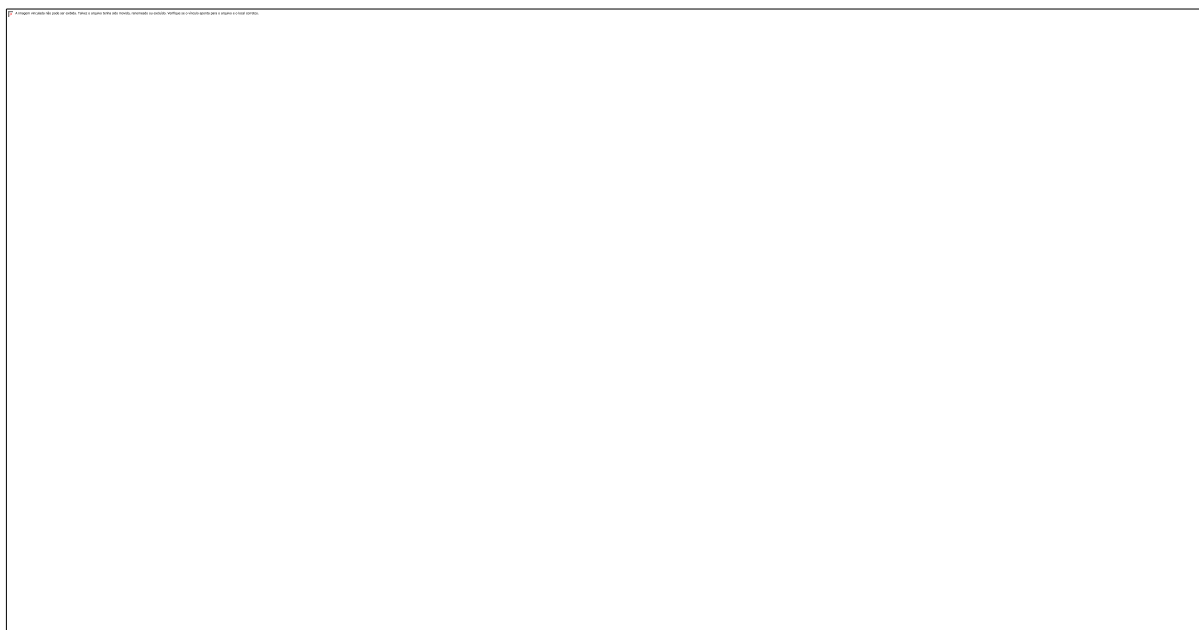
Tratamento	Porcentagem de cachos florais de acordo com o número de frutos por inflorescência por porção da planta <sup>#</sup>					Nº de cachos florais com frutos por planta <sup>#</sup>	Nº de frutos por planta <sup>#</sup>	Nº médio de frutos por cacho floral por planta	
	1 fruto	2 frutos	3 frutos	4 frutos	≥5 frutos				
Testemunha absoluta	47,54 a	37,29 a	10,37 a	3,24 a	1,56 a	31,33 a	55,33 a	1,74 a	
Dormex® 7 L ha <sup>-1</sup> + Agefix® 35 L ha <sup>-1</sup> (estádio A-B)	60,93 a	24,75 a	11,22 a	1,82 a	1,27 a	26,83 a	42,00 a	1,58 a	
Erger® 30 L ha <sup>-1</sup> + Calcinit™ 30 Kg ha <sup>-1</sup> (estádio C)	48,73 a	33,68 a	16,00 a	1,59 a	0,00 a	23,00 a	39,33 a	1,70 a	
Calcinit™ 30 Kg ha <sup>-1</sup> (estádio C)	57,68 a	27,37 a	12,48 a	2,08 a	0,40 a	16,17 a	27,50 a	1,60 a	
Dormex® 7 L ha <sup>-1</sup> + Agefix® 35 L ha <sup>-1</sup> (estádio A-B)/ + Agefix® 35 L ha <sup>-1</sup> (estádio C)	57,84 a	27,60 a	11,31 a	2,89 a	0,35 a	25,33 a	41,17 a	1,60 a	
Dormex® 7 L ha <sup>-1</sup> + Agefix® 35 L ha <sup>-1</sup> (estádio A-B)/ + Erger® 30 L ha <sup>-1</sup> + Calcinit™ 30 Kg ha <sup>-1</sup> (estádio C)	51,65 a	35,38 a	10,36 a	1,78 a	0,83 a	34,67 a	57,83 a	1,65 a	
Média	54,06	31,02	11,96	2,24	0,74	26,22	43,86	1,65	
Fonte de Variação	GL	Quadrado médio					Nº de cachos florais com frutos por planta <sup>#</sup>	Nº de frutos por planta <sup>#</sup>	Nº médio de frutos por cacho floral por planta
		Porcentagem de cachos florais de acordo com o número de frutos por inflorescência por porção da planta <sup>#</sup>							
		1 fruto	2 frutos	3 frutos	4 frutos	≥5 frutos			
Indutor de brotação (IB)	5	0,0096 <sup>ns</sup>	0,0092 <sup>ns</sup>	0,0040 <sup>ns</sup>	0,0028 <sup>ns</sup>	0,0042 <sup>ns</sup>	126,056 <sup>ns</sup>	375,447 <sup>ns</sup>	0,0143 <sup>ns</sup>
Bloco	2	0,0104	0,0086	0,0096	0,0001	0,0017	38,181	51,389 <sup>ns</sup>	0,0317 <sup>ns</sup>
Erro	10	0,0123	0,0056	0,0081	0,0135	0,0059	118,547	398,889	0,0430
Coefficiente de variação (%)	-	13,39	12,73	26,14	99,16	146,90	41,52	45,54	12,57

Dormex® - cianamida hidrogenada; formulação: concentrado solúvel; concentração: 520 g L<sup>-1</sup> (regulador de crescimento). Calcinit™ - nome comum: fertilizante natural; formulação granulada; concentração: Nitrogênio (N) 15,5% p/p, Cálcio (Ca) 19% p/p. Erger® - bioestimulante; formulação líquida; concentração: Nitrogênio total (N) 15,0% p/p (Nitrogênio nítrico 5,8% p/p, Nitrogênio Amônia 3,1% p/p, Nitrogênio ureico 6,1% p/p.), Cálcio (CaO) 4,7% p/p (promotor de brotação). Agefix® - óleo mineral; formulação: EC; concentração: 920 g L<sup>-1</sup> (óleo mineral inseticida/acançada com efeito de indução de brotação).

<sup>#</sup>Avaliações realizadas em 05/11/2020; aos 72 dias após o início da aplicação indutores de brotação. Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna não diferem significativamente pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade de erro. ns – não significativo pelo teste F (p>0,05).

Do mesmo modo, para os parâmetros associados à produção por planta - número de frutos e massa de frutos por planta, bem como à massa fresca média dos frutos e à produtividade estimada, não foram observadas diferenças estatisticamente significativas entre os tratamentos avaliados (Tabela 2). Verificou-se, em média, 57,00 frutos colhidos por planta, com massa média de 103,13 g por fruto, resultando na produção média de 5,66 kg planta<sup>-1</sup> e a produtividade estimada de 35,93 t ha<sup>-1</sup>, considerada razoável para as condições do pomar em questão. Desta forma, é importante salientar que os resultados obtidos para as macieiras ‘Baigent’ não evidenciam nenhum comprometimento de produtividade em razão da utilização dos diferentes manejos para a indução de brotação, dentro do intervalo de concentrações e combinações avaliadas, haja visto que os índices produtivos foram análogos aos obtidos no tratamento testemunha (sem aplicação de indutores de brotação). Ao mesmo tempo, as maiores produtividades absolutas foram observadas nas plantas tratadas com Dormex 7 L

ha<sup>-1</sup> + Agefix 35 L ha<sup>-1</sup> (estádio A-B) seguido por Erger 30 L ha<sup>-1</sup> + Calcinit 30 kg ha<sup>-1</sup> (estádio C) em segunda aplicação (média de 42,25 t ha<sup>-1</sup>).



## **CONCLUSÃO**

Os manejos testados visando a indução de brotação via aplicação de indutores químicos em um único estágio ou em programas de aplicações sequenciais não alteraram o desempenho das macieiras ‘Baigent’ quanto à frutificação efetiva e a produção de frutos.

## **REFERÊNCIAS**

SANHUEZA, R.M.V.; PROTAS, J.F.S.; FREIRE, J.M. Manejo da Macieira no Sistema de Produção Integrada de Frutas. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2006. 164p.

# PORTABLE VIS-NIR SPECTROMETER FOR NON-DESTRUCTIVE DETERMINATION OF QUALITY TRAITS IN APPLES AND PEARS

João Claudio Vilvert <sup>1</sup>; Sérgio Tonetto de Freitas <sup>2</sup>; Luana Ferreira dos Santos <sup>2</sup>; Adriana Dias Cardoso <sup>1</sup>; Paulo Roberto Coelho Lopes <sup>2</sup>; Cassandro Vidal Talamini do Amarante <sup>3</sup>

<sup>1</sup> Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Campus Vitória da Conquista; <sup>2</sup> Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Embrapa Semiárido; <sup>3</sup> Universidade do Estado de Santa Catarina, Campus Lages

## INTRODUÇÃO

Apple and pear are temperate species that require chilling environmental conditions to break tree dormancy and produce flower and fruit. In Brazil, these temperate climate conditions are mainly found in the Southern region, which is responsible for the majority of temperate fruit production. However, the use of low chilling requirement varieties associated with crop management techniques such as irrigation, defoliation and application of chemical treatment for dormancy break have allowed the production of temperate fruit in warmer regions, such as the Northeastern Semi-arid region in Brazil (LOPES et al., 2013).

The national and international markets for apples and pears are high quality demanding, requiring an effective quality control to ensure fruit quality to consumers (PISSARD et al., 2021), which is determined by traits such as flesh firmness, soluble solids content, titratable acidity, peel and flesh color, among others. Most of the methods used to measure these quality traits require sample processing, use of expensive chemicals and manual labor, in addition to being destructive (MARQUES et al., 2016). Therefore, there is a need for a fast, reliable, accurate and non-destructive method for assessing fruit internal quality (OLIVEIRA et al., 2014).

During the last decade, near infrared (NIR) spectroscopy has been applied as a rapid and accurate method to determine physical and chemical traits in a wide range of fruit and vegetables fresh and processed products (OLIVEIRA-FOLADOR et al., 2018; PISSARD et al., 2021).

The objective of this study was to assess the performance of a handheld VIS-NIR spectrometer for non-destructively quality analysis of apples and pears produced in the Brazilian Semi-arid region.

## MATERIAL E MÉTODOS

A total of 100 'Eva' apples and 100 'Triunfo' pears were harvested from an experimental orchard located at the Bebedouro Experimental Station, Embrapa, Petrolina, PE, Brazil (9°09' S and 40°22' W; at an altitude of 365.5 m above sea level). The climate of this region is Bsw, according to Köppen's climate classification, which corresponds to a semi-arid region with a dry period of nine months and rainfall concentrated from February to April, and an average annual temperature of 26 °C.

The fruit were harvested at the physiological maturity, and transported to the Postharvest Laboratory at Embrapa. The fruit were then washed, dried and stored in a cold room at 0.5 °C ( $\pm 0.5$  °C) and 90% ( $\pm 2\%$ ) RH. Every week, 10 fruit of both species were taken for spectra data and reference analysis.

The VIS-NIR spectral data were registered using a handheld NIR spectrometer F-750 Produce Quality Meter (Felix Instruments, Portland, USA). Spectral acquisition was performed on the equatorial region of each fruit by positioning the spectrometer directly on the fruit skin. The measurements were accomplished at three different temperatures (2, 10 and 20 °C).

Reference analyses were performed on the same fruit region used for spectra acquisition. Two samples of 2 × 2 × 1 cm per fruit were used for reference analysis. One sample was used for dry matter (DM) and the other sample was pressed in a manual juicer and used for soluble solids (SS)

analyses. DM was determined by weighting fresh fruit sample followed by drying at 65 °C in an oven model SL-102 (Solab, São Paulo, Brazil) until constant weight. The DM was calculated as the ratio between dry weight and fresh weight of samples, and the results were expressed in percentage. The SS content was quantified using a digital refractometer model MA871 (Milwaukee, Budapest, Hungary) with automatic temperature compensation, and the results were expressed in percentage.

The calibration models were developed using the spectral range from 750 to 1065 nm. Standard Normal Variate (SNV) transformation was applied to the spectral data to eliminate radiation scattering effects. Partial least squares (PLS) regression models were built for the prediction of DM and SS, using the spectral data (matrix X) and measurements of reference analysis (matrix Y).

Data preprocessing, sample selection and regression were performed using the Unscrambler X version 10.5 (CAMO, Oslo, Norway) and MATLAB version R2015a (Mathworks, Natick, USA) software. Figures were developed using the SigmaPlot version 14.0 (Systat Software, San Jose, USA) software platform.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

According to the results, there was a high variability in DM and SS content in the samples used for calibration and validation (Table 1). The mean values for SS content were 14.91% and 12.28% for apples and pears, with ranges of 10.30 - 18.80% and 9.70 - 15.30%, respectively. DM content averaged 20.07% and 14.11% and ranged between 17.27 - 24.75% and 11.79 - 17.97% for apples and pears, respectively. The observed high variability in quality traits was possibly due to the wide different ripening stages of the fruit used in our study, which was important to guarantee robustness, reliability and reproducibility of prediction models (LI et al., 2017).

**Table 1** - Statistical parameters related to the calibration and external validation steps for the models developed to determine SS and DM in apples and pears, using SNV as spectral preprocessing method and the PLS regression for build the multivariate calibration models.

Parameter	Mean	Range	SD	Calibration			Validation			
				N	R <sup>2</sup>	RMSECV	N	R <sup>2</sup>	RMSEP	RMSEPr
Apple										
SS (° Brix)	14.91	10.30 - 18.80	2.01	120	0.70	1.19	51	0.58	1.13	7.6
DM (%)	20.07	17.27 - 24.75	1.51	200	0.71	0.83	88	0.55	0.94	4.7
Pear										
SS (° Brix)	12.28	9.70 - 15.30	0.98	210	0.78	0.48	96	0.55	0.59	4.8
DM (%)	14.11	11.79 - 17.97	1.01	240	0.78	0.51	108	0.65	0.50	3.5

SD: Standard variation; RMSECV: Root Mean Square Error of Cross Validation; RMSEP: Root Mean Square Error of Prediction; RMSEPr: Relative RMSEP calculated in relation to the mean value of the range for the quality parameter evaluated, expressed in percentage.

Apples and pears analyzed with the VIS-NIR spectrometer were used to build the multivariate calibration models using the PLS regression method for the determination of SS and DM. Statistical parameters related to the calibration and external validation (prediction) steps are shown in Table 1. Calibration models developed for both quality parameters presented satisfactory predictive

performance, with RMSEPr values (relative RMSEP, calculated in relation to the mean value of the range of the quality parameter) ranging from 4.8% (pear) and 7.6% (apple) for SS content and between 3.5% (pear) and 4.7% (apple) for DM content. Pissard et al. (2021) observed a RMSEPr value of 6.3% when developing calibration model for SS in apples using the same regression method.

The results show that  $R^2$  values increased as follows: 0.55 for DM in apples and SS in pears, 0.58 for SS in apples and 0.58 for SS in pears (Table 1). Therefore, the coefficient of determination for predicting SS and DM is considered acceptable for both fruit species, since they are greater than 0.50 (PRATIM ROY et al., 2009). In addition, the RMSEPr values were lower than 10%, which is recommended for high precision analysis.

## CONCLUSÃO

This is the first report on the use of a VIS-NIR spectrometer for non-destructively quality analysis of apples and pears produced in the Brazilian Semi-arid region. The models developed allow using the VIS-NIR spectrometer to determine apples and pears SS and DM content with high prediction.

The VIS-NIR spectrometer is a promising tool to be used by growers, shippers, and retailers for a rapid and non-destructive determination of internal quality traits in apples and pears.

## REFERÊNCIAS

LI, M. et al. Non-destructive assessment of quality parameters in ‘Friar’ plums during low temperature storage using visible/near infrared spectroscopy. **Food Control**, v. 73, p. 1334-1341, 2017.

LOPES, P. R. C. et al. Growing Princesa apples under semiarid conditions in northeastern Brazil. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v. 35, n. 1, p. 93-99, 2013.

MARQUES, E. J. N. et al. Rapid and non-destructive determination of quality parameters in the ‘Tommy Atkins’ mango using a novel handheld near infrared spectrometer. **Food Chemistry**, v. 197, p. 1207-1214, 2016.

OLIVEIRA, G. A. et al. Comparison of NIRS approach for prediction of internal quality traits in three fruit species. **Food Chemistry**, v. 143, p. 223-230, 2014.

OLIVEIRA-FOLADOR, G. et al. Quality traits prediction of the passion fruit pulp using NIR and MIR spectroscopy. **LWT**, v. 95, p. 172-178, 2018.

PISSARD, A. et al. Evaluation of a handheld ultra-compact NIR spectrometer for rapid and non-destructive determination of apple fruit quality. **Postharvest Biology and Technology**, v. 172, p. 111375, 2021.

PRATIM ROY, P. et al. On two novel parameters for validation of predictive QSAR models. **Molecules**, v. 14, n. 5, p. 1660-1701, 2009.

# INDUÇÃO DE BROTAÇÃO DE GEMAS DE MACIEIRAS 'GALAXY' MANEJADAS SOB TELA ANTIGRANIZO.

Rubens Portella Cardoso <sup>1</sup>; Fernando José Hawerth <sup>2</sup>; Maraisa Crestani Hawerth <sup>3</sup>; Brenda Reis Ferreira <sup>1</sup>; Lorenzo da Silva Tissot <sup>1</sup>; Eduarda Dorigatti Gargioni <sup>4</sup>

<sup>1</sup> Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, Campus Vacaria- RS; <sup>2</sup> Embrapa Uva e Vinho, Estação Experimental de Vacaria-RS; <sup>3</sup> InnoveAgro Pesquisa e Consultoria Agrônômica; <sup>4</sup> Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto-Alegre-RS,

## INTRODUÇÃO

A indução de brotação é uma prática cultural obrigatória no manejo de macieiras 'Gala' sob condições de insuficiência em frio hibernal, características da maior parte das regiões produtoras de maçã no Brasil. A cultura da macieira quando cultivada em regiões como o Sul do Brasil tendem a ter carência de acúmulo de frio para atender suas exigências fisiológicas manifestando brotações deficientes e desuniformes (PETRI; LEITE, 2004); Segundo Petri et al. (2021), a deficiência de brotação de gemas acarreta redução de produtividade e qualidade de frutos, sendo os reflexos observados na safra atual e nos ciclos de produção posteriores.

Em pomares de macieira sob tela antigranizo existe a tendência de maior crescimento vegetativo, podendo implicar em maior dificuldade para a indução de brotação de gemas. Dessa forma, a efetividade dessa prática cultural é fundamental para uniformização da brotação e florescimento de maneira a regularizar a frutificação de pomares sob tela antigranizo. Nesse sentido, o objetivo do trabalho foi avaliar a eficiência de diferentes manejos para a indução de brotação de macieiras 'Gala' sob tela antigranizo, no ciclo de cultivo produtivo 2021/2022.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram avaliados cinco tratamentos: óleo mineral Agefix<sup>®</sup> 35 L ha<sup>-1</sup>, Dormex<sup>®</sup> 7 L ha<sup>-1</sup> + Agefix<sup>®</sup> 35 L ha<sup>-1</sup>, Dormex<sup>®</sup> 10 L ha<sup>-1</sup> + Agefix<sup>®</sup> 35 L ha<sup>-1</sup> e Erger<sup>®</sup> 15 L ha<sup>-1</sup> + Agefix<sup>®</sup> 35 L ha<sup>-1</sup>, e um tratamento testemunha, composto por plantas não tratadas com indutores de brotação. O ensaio foi conduzido em pomar localizado no município de Monte Alegre dos Campos, RS (altitude de 970 m), instalado em 2013, utilizando macieiras 'Galaxy' (grupo Gala) enxertadas sob porta enxerto 'M9', conduzidas em líder central, com espaçamento de 3,7 metros entre linhas e 0,60 metros entre plantas, sob malha antigranizo branca, com macieiras 'Fuji Suprema' como polinizadoras.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com seis repetições. Cada unidade experimental foi composta por quatro plantas, sendo as plantas-úteis as duas plantas centrais de cada parcela. A aplicação dos indutores de brotação foi realizada em 24/08/2021, quando as macieiras apresentavam gemas dormentes à estágio de ponta de prata (estádio A-B). As avaliações da porcentagem de brotação das gemas laterais e das gemas terminais foram realizadas em dois momentos, aos 17 e aos 62 dias após a aplicação dos tratamentos. Para atender as pressuposições da análise de variância, os dados de porcentagem foram transformados pela equação arco seno de ( $\sqrt{x/100}$ ). Os resultados obtidos foram submetidos à análise da variância ( $p \leq 0,05$ ) e posterior análise de médias pelo teste Tukey a 5% de probabilidade de erro.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a brotação de gemas laterais, aos 17 dias após a aplicação dos indutores de brotação, foi evidenciada interação significativa entre os fatores indutor de brotação e porção da copa (Tabela1). Na porção basal das plantas foi observado que os tratamentos com Agefix<sup>®</sup> 35 L ha<sup>-1</sup>, isoladamente e em combinação com Erger<sup>®</sup> 15 L ha<sup>-1</sup> e com Dormex<sup>®</sup> 10 L ha<sup>-1</sup> proporcionam maior nível de brotação de gemas laterais em relação ao tratamento-testemunha. O tratamento Dormex<sup>®</sup> 7 L ha<sup>-1</sup> + Agefix<sup>®</sup> 35 L ha<sup>-1</sup> apresentou desempenho intermediário não diferindo dos tratamentos avaliados. Em

contrapartida, na porção superior da copa de macieiras ‘Galaxy’ não houveram diferenças significativas entre os diferentes níveis do fator indutor de brotação. Já aos 62 dias após a aplicação dos tratamentos, todos os indutores de brotação proporcionaram maior nível de brotação em relação ao tratamento-controle na porção basal das plantas, destacando-se o uso de Dormex® 10 L ha<sup>-1</sup> + Agefix® 35 L ha<sup>-1</sup>. Na porção superior da copa, a utilização de Erger® 15 L ha<sup>-1</sup> + Agefix® 35 L ha<sup>-1</sup> proporcionou brotação de gemas laterais superior a 63%, enquanto que nas plantas do tratamento-testemunha a brotação observada foi de 47%. Os índices de brotação de gemas laterais obtidos nesse estudo foram altos, considerando o histórico de brotação para a região de cultivo. O outono e inverno de 2021 foi caracterizado pela regularidade de ocorrência de baixas temperaturas, proporcionando índices de brotação acima do padrão histórico regional. Apesar das melhores condições climáticas para a brotação de gemas, os resultados demonstram a importância do uso de indutores de brotação para maximizar a brotação de gemas laterais, tanto com o uso de cianamida hidrogenada (Dormex®) assim como bioestimulantes como Erger®, em combinação ao óleo mineral.

Para a brotação de gemas terminais não foi verificada interação significativa entre o fator indução de brotação e porção da copa (Tabela 1). Aos 17 dias após a aplicação dos tratamentos não foi evidenciado efeito significativo dos tratamentos quanto a brotação de gemas terminais. Aos 62 dias após a aplicação dos tratamentos, todas as combinações de indutores de brotação resultaram em maior nível de brotação de gemas terminais em relação ao tratamento-testemunha, com mais de 85% das gemas terminais brotadas.

Tabela 1. Brotação de gemas em macieiras ‘Galaxy/M9’ aos 17 e 62 dias após o início da aplicação de indutores de brotação, no ciclo produtivo 2021/2022, na região de Vacaria, RS.

Tratamento <sup>#</sup>	Brotação de gemas laterais (%)						
	Porção basal		Porção apical		Média		
	17 dias após o início das aplicações			62 dias após o início das aplicações			
Testemunha absoluta	B 9,3 b	A 26,8 a	18,0	B 23,4 c	A 47,0 b	35,2	
Agefix® 35 L ha <sup>-1</sup> (estádio A-B)	A 33,3 a	A 35,2 a	34,2	A 53,1 ab	A 55,9 ab	54,5	
Dormex® 7 L ha <sup>-1</sup> + Agefix® 35 L ha <sup>-1</sup> (estádio A-B)	A 20,3 ab	A 25,0 a	22,7	B 41,0 b	A 56,9 ab	49,0	
Dormex® 10 L ha <sup>-1</sup> + Agefix® 35 L ha <sup>-1</sup> (estádio A-B)	A 41,9 a	A 36,4 a	39,1	A 59,5 a	A 59,3 ab	59,4	
Erger® 15 L ha <sup>-1</sup> + Agefix® 35 L ha <sup>-1</sup> (estádio A-B)	A 31,7 a	34,3 a	33,0	A 51,4 ab	A 63,9 a	57,6	
Média	27,3	31,5	29,4	45,7	56,6	51,6	
Quadrado médio							
Fonte de variação	G.L.	Brotação de gemas laterais (%)					
		17 dias após o início das aplicações			62 dias após o início das aplicações		
Indutor de brotação (IB)	4	0,14202527**			0,12672131**		
Porção da copa (PC)	1	0,05759802 <sup>ns</sup>			0,19780042**		
IB x PC	4	0,04371910*			0,03225021*		
Bloco	5	0,01344123			0,02212003		
Erro	45	0,01600076			0,00923913		
Coefficiente de variação (%)	-	22,7			12,1		
Média geral	-	29,4			51,2		
Quadrado médio							
Tratamento <sup>#</sup>	Brotação de gemas terminais (%)						
	Porção basal		Porção apical		Média		
	17 dias após o início das aplicações			62 dias após o início das aplicações			
Testemunha absoluta	49,4	63,7	56,6 a	74,1	81,8	77,9 b	
Agefix® 35 L ha <sup>-1</sup> (estádio A-B)	55,8	64,7	60,3 a	82,3	92,5	87,5 a	
Dormex® 7 L ha <sup>-1</sup> + Agefix® 35 L ha <sup>-1</sup> (estádio A-B)	64,0	75,0	69,5 a	87,5	94,5	91,0 a	
Dormex® 10 L ha <sup>-1</sup> + Agefix® 35 L ha <sup>-1</sup> (estádio A-B)	59,6	60,8	60,2 a	88,2	90,7	89,4 a	
Erger® 15 L ha <sup>-1</sup> + Agefix® 35 L ha <sup>-1</sup> (estádio A-B)	49,2	69,0	59,1 a	80,5	89,5	85,0 a	
Média	55,6 B	66,6 A	61,1	82,5 B	89,8 A	86,2	
Quadrado médio							
Fonte de variação	G.L.	Brotação de gemas terminais (%)					
		17 dias após o início das aplicações			62 dias após o início das aplicações		
Indutor de brotação (IB)	4	0,03285448 <sup>ns</sup>			0,08551732**		
Porção da copa (PC)	1	0,20068167**			0,25780815**		
IB x PC	4	0,01513842 <sup>ns</sup>			0,00786057 <sup>ns</sup>		
Bloco	5	0,00945995			0,01044022		
Erro	45	0,01859911			0,02243732		
Coefficiente de variação (%)	-	15,1			12,3		
Média geral	-	61,1			86,2		

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e médias seguidas de letra maiúscula na linha não diferem significativamente pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade de erro. \*\*, \* Significativo pelo teste F a 1 e 5% de probabilidade de erro, respectivamente. ns – não significativo pelo teste F (p>0,05). \*Aplicação dos indutores de brotação realizada em 24/08/2021 em estádio de desenvolvimento A- B (gemas dormentes e em ponta de prata).



## CONCLUSÃO

O uso de indutores de brotação proporciona melhoria significativa da brotação de gemas em macieiras ‘Gala’ manejadas sob tela antigranizo. Destaca-se que a combinação de cianamida hidrogenada e óleo mineral (Dormex<sup>®</sup> 10 L ha<sup>-1</sup> + Agefix<sup>®</sup> 35 L ha<sup>-1</sup>) e do bioestimulante Erger<sup>®</sup> 15 L ha<sup>-1</sup>+ Agefix<sup>®</sup> 35 L ha<sup>-1</sup> proporcionaram respostas similares quanto a melhoria de brotação de gemas laterais e terminais, no ciclo 2021/2022, em macieiras manejadas sob tela antigranizo.

## AGRADECIMENTOS

À Embrapa pela concessão da bolsa de iniciação científica do primeiro autor e pelo fomento à pesquisa, projeto Embrapa/SEG 20.19.03.066.00.00 - Manejo de pomares de macieira sob tela antigranizo: estratégias para aumento da regularidade produtiva e qualidade da produção.

## REFERÊNCIAS

PETRI, J.L.; LEITE, G.B. Consequences of insufficient winter chilling on apple tree bud-break. *Acta Horticulturae*, The Hague, v.662, p.53-60, 2004.

PETRI, J. L.; SEZERINO, A. A.; HAWERROTH, F. J.; PALLADINI, L. A.; LEITE, G. B.; MARTIN, M. S. **Dormência e indução a brotação de árvores frutíferas de clima temperado**. Florianópolis: Epagri, 2021. 153p. Epagri: Boletim Técnico, 192.

# FONTES DE ÓLEO MINERAL NA INDUÇÃO DE BROTAÇÃO DE MACIEIRAS 'BAIGENT' CULTIVADAS SOB TELA ANTIGRANIZO

Brenda Reis Ferreira <sup>1</sup>; Fernando José Hawerroth <sup>2</sup>; Maurício Borges de Vargas <sup>3</sup>; Lorenzo da Silva Tissot <sup>1</sup>; Rubens Portella Cardoso <sup>1</sup>; Lindomar Velho de Aguiar Junior <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, Campus Vacaria-RS; <sup>2</sup> Embrapa Uva e Vinho, Estação Experimental de Vacaria-RS; <sup>3</sup> Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Campus Vacaria-RS

## INTRODUÇÃO

O cultivo da macieira representa grande importância econômica no cenário mundial, ocupando o terceiro lugar entre as frutas mais produzidas. No Brasil, o maior polo de produção da fruta fica localizado na região Sul nos estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná. O progresso na produção está ligado aos avanços tecnológicos voltados à cultura. A atividade envolve diversos segmentos e exige conhecimento e constante aperfeiçoamento. (PETRI et al., 2011). Segundo Hawerroth et al. (2010a) a indução de brotação de gemas se insere como uma das principais práticas culturais para viabilizar comercialmente o cultivo da macieira em regiões com insuficiente acúmulo em frio. Petri et al. (2016) relatam que o uso de indutores de brotação torna-se uma alternativa viável e essencial para a superação da dormência, buscando uniformizar a brotação e a floração nas plantas. No sistema brasileiro de produção de maçãs, a indução de brotação de gemas tem sido realizada por meio da cianamida hidrogenada em combinação ao óleo mineral. A adição de óleo mineral permite reduzir a necessidade de uso de cianamida hidrogenada na cultura da macieira, permitindo maior economicidade na realização dessa prática cultural sem comprometimento da eficiência na indução de brotação de gemas. Pela disponibilidade de várias fontes de óleo mineral no mercado é pertinente sua avaliação no intuito de avaliar sua eficiência no manejo de indução de brotação de gemas nas condições de cultivo do Sul do Brasil. Nesse sentido, o objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho de diferentes fontes de óleos minerais em associação a cianamida hidrogenada na indução da brotação de macieiras 'Baigent' cultivadas sob tela antigranizo na região de Vacaria-RS.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em pomar comercial no município de Vacaria, Rio Grande do Sul, Brasil, durante o ciclo 2020/2021. O material vegetal utilizado no experimento foi macieiras 'Baigent' (grupo 'Gala'), de 14 anos e enxertadas em porta-enxerto M.9. A cultivar Fuji Kiku 8 (grupo Fuji) foi utilizada como polinizadora, em arranjo de 3 filas de 'Baigent' para 1 fila de 'Fuji Kiku 8'. O sistema de condução empregado no pomar foi o de líder central, estando as plantas sob tela antigranizo preta, com espaçamento de 3,5 metros entre linhas, 0,45 metros entre plantas e densidade de plantio de 6349 plantas por hectare. Foram avaliadas diferentes combinações de cianamida hidrogenada. Foram utilizados para o preparo das soluções para indução de brotação, a cianamida hidrogenada, por meio do produto comercial Dormex<sup>®</sup> em combinações com diferentes tipos de óleos minerais: IharolGold<sup>®</sup>, FrutOil<sup>®</sup>, Lubraquim<sup>®</sup> e Agefix<sup>®</sup>. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com quatro repetições sendo cada uma composta por quatro plantas (duas externas como bordadura e duas internas como plantas úteis). Os tratamentos foram: 1) testemunha (sem aplicação); 2) Agefix<sup>®</sup> 3,5% + Dormex<sup>®</sup> 0,7%; 3) FrutOil<sup>®</sup> 3,5% + Dormex<sup>®</sup> 0,7%; 4) Lubraquim<sup>®</sup> 3,5% + Dormex<sup>®</sup> 0,7%; 5) IharolGold<sup>®</sup> 3,5% + Dormex<sup>®</sup> 0,7% e 6) Dormex<sup>®</sup> 0,7%. Aplicação foi realizada em 27/08/2021, através de pulverizador costal motorizado com volume médio de calda de 1000L ha<sup>-1</sup>. As aplicações foram realizadas com as gemas entre os estágios A (gema dormente) e B (gema inchada). Aos 26 e 59 dias após a aplicação dos tratamentos foram efetuadas as avaliações para estimar a porcentagem de gemas axilares, obtidas através da relação entre gemas brotadas e o total de gemas avaliadas. Para atender as pressuposições da análise de variância, variáveis expressas em porcentagem foram transformadas pela equação arco seno ( $\sqrt{x/100}$ ). Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e as variáveis cujos resultados revelaram significância ( $p < 0,05$ ) tiveram as médias comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade de erro.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados referentes a brotação de gemas axilares aos 26 e 59 dias após a aplicação dos tratamentos (DAAT) são encontrados na Tabela 1. Os dados evidenciam que o uso de substâncias indutoras proporcionaram porcentagens de brotações superiores nas plantas em comparação ao tratamento-testemunha, que teve apenas 28,9% das gemas axilares brotadas. Tais resultados condizem com Hawerth et al. (2010b) e Petri et al. (2016). Os autores relatam que a falta de tratamentos com indutores de brotação promove menor número de brotações e quando se utiliza duas ou mais substâncias além de auxiliar na brotação, pode reduzir os custos.

Nota-se que os tratamentos com indutores de brotação conferiram às plantas maior porcentagem de brotação de gemas axilares aos 26 DAAT (Tabela 1). Os tratamentos com o óleo mineral FrutOil<sup>®</sup> 3,5% e IharolGold<sup>®</sup> 3,5%, apresentaram médias superiores que os demais, porém os mesmos não diferiram daqueles com Lubraquim<sup>®</sup> 3,5% e Agefix<sup>®</sup> 3,5%, todos com Dormex<sup>®</sup> 0,7%, que tiveram suas médias de brotação de 74,1% e 73,1%, respectivamente. Os tratamentos com Lubraquim<sup>®</sup> e Agefix<sup>®</sup> não apresentaram diferenças significativas em relação ao tratamento que utilizou somente Dormex<sup>®</sup>. Em relação à brotação de gemas axilares aos 59 DAAT, as plantas tratadas com IharolGold<sup>®</sup> 3,5% apresentaram porcentagem média de 86,0%, este valor não diferiu significativamente dos tratamentos com FrutOil<sup>®</sup> 3,5% , Agefix<sup>®</sup> 3,5% e Lubraquim<sup>®</sup> 3,5%. As plantas tratadas com Dormex<sup>®</sup> 0,7%, apresentaram 65,8% de média de brotação, não diferindo significativamente dos tratamentos que utilizaram Lubraquim<sup>®</sup>, Agefix<sup>®</sup> e FrutOil<sup>®</sup>.

Tabela 1: Porcentagem de brotação de gemas axilares e de gemas terminais, nas porções inferior e superior da copa de macieiras ‘Baigent’, sobre porta-enxerto M9, em função da aplicação de Dormex® em combinação a diferentes óleos minerais, aos 26 e 59 dias após a aplicação dos indutores de brotação. Vacaria, RS, 2021.

Indutor de brotação	Porcentagem de brotação de gemas axilares (%)					
	Porção inferior da copa	Porção superior da copa	Média	Porção inferior da copa	Porção superior da copa	Média
	26 dias após a aplicação			59 dias após a aplicação		
1. Testemunha	22,5	22,5	28,9c	39,2	50,3	44,8c
2. Agefix® 3,5% + Dormex® 0,7%	73,2	73,2	73,1ab	80,3	76,9	78,6ab
3. FrutOil® 3,5% + Dormex® 0,7%	84,0	84,0	81,8a	81,6	80,9	81,2ab
4. Lubraquim® 3,5% + Dormex® 0,7%	80,8	80,8	74,1ab	81,7	73,8	77,8ab
5. IharolGold® 3,5% + Dormex® 0,7%	71,9	71,9	79,9a	83,4	88,5	86,0a
6. Dormex® 0,7%	57,0	57,0	59,2b	60,6	70,9	65,8b
Média	64,9	64,9		71,1	73,6	

Indutor de brotação	Porcentagem de brotação de gemas terminais (%)					
	Porção inferior da copa	Porção superior da copa	Média	Porção inferior da copa	Porção superior da copa	Média
	26 dias após a aplicação			59 dias após a aplicação		
1. Testemunha	65,3Aa	47,6Ab	56,4	87,4	74,6	81,0a
2. Agefix® 3,5% + Dormex® 0,7%	78,5Aa	82,6Aa	80,6	96,0	81,0	88,5a
3. FrutOil® 3,5% + Dormex® 0,7%	82,5Aa	92,6Aa	87,6	95,5	85,8	90,6a
4. Lubraquim® 3,5% + Dormex® 0,7%	96,8Aa	87,6Aa	92,2	98,4	82,7	90,5a
5. IharolGold® 3,5% + Dormex® 0,7%	70,8Aa	97,3Aa	84,0	96,0	86,6	91,3a
6. Dormex® 0,7%	94,8Aa	86,2Aa	90,5	91,4	89,9	90,7a
Média	81,5	82,3		94,1A	83,4B	

Médias seguidas maiúsculas de mesma letra na coluna e médias seguidas de letra minúscula na linha não diferem significativamente pelo teste Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Na avaliação feita aos 26 dias após a aplicação dos indutores de brotação, a brotação de gemas terminais não apresentou diferença significativa entre os tratamentos. No entanto, o tratamento-testemunha apresentou diferença significativa de brotação de gemas terminais em relação às porções. Nota-se heterogeneidade entre inferior e superior, sendo que na porção inferior das plantas ocorreu maior índice de brotação, com 65,3% comparada à porção superior com 47,6%. Ao avaliar a brotação de gemas terminais aos 59 DAAT, não houve diferença significativa entre os tratamentos avaliados.

## CONCLUSÃO

A aplicação dos indutores de brotação aumentou a brotação de gemas axilares de macieiras ‘Baigent’. Os óleos minerais avaliados, a 3,5%, em combinação a cianamida hidrogenada, não diferiram entre si quanto a eficiência de brotação de gemas axilares e terminais.

## AGRADECIMENTOS

À Fapergs/Embrapa Uva e Vinho pela concessão da bolsa de iniciação científica da primeira autora. À Embrapa pelo fomento à pesquisa, projeto Embrapa/SEG 20.19.03.066.00.00 -Manejo de pomares de macieira sob tela antigranizo: estratégias para aumento da regularidade produtiva e qualidade da produção.

## REFERÊNCIAS

HAWERROTH, F. J. HERTER, F. G.; PETRI, J. L.; LEITE, G. B.; PEREIRA, J. F. M. Dormência em frutíferas de clima temperado. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2010a. 56 p. Documentos, 310.

HAWERROTH, F. J.; PETRI, J. L.; LEITE, G. B. Cianamida hidrogenada, óleos mineral e vegetal na brotação de gemas e produção de macieiras 'Royal Gala'. Semina: Ciências Agrárias, Londrina, 2010b. p. 1145-1154. v. 31.

PETRI, J.L. et al. Dormência e indução da macieira. In: EPAGRI. A cultura da macieira. Florianópolis, p.261-298. 2006.

PETRI, J.L.; LEITE, G.B.; COUTO, M.; FRANCESCATTO, P. Avanços na cultura da macieira no Brasil. Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, 2011. p. 48 – 56. Volume especial.

PETRI, J. L.; HAWERROTH, F. J.; LEITE, G. B.; SEZERINO, A. A.; COUTO, M. Reguladores de crescimento para frutíferas de clima temperado. Primeira edição. Florianópolis: Epagri. 2016. 141p.

# USO DO BIOESTIMULANTE SYNCRON<sup>(R)</sup> NA INDUÇÃO DA BROTAÇÃO DE MACIEIRAS 'BAIGENT'

Lorenzo da Silva Tissot <sup>1</sup>; Fernando José Hawerth <sup>2</sup>; Maurício Borges de Vargas <sup>3</sup>; Leonardo Soldatelli Paim <sup>4</sup>; Rubens Portella Cardoso <sup>1</sup>; Brenda Reis Ferreira <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, Campus Vacaria, RS; <sup>2</sup> Embrapa Uva e Vinho, Estação Experimental de Vacaria, RS; <sup>3</sup> Instituto Federal Tecnológico do Estado do Rio Grande do Sul, Campus Vacaria, RS; <sup>4</sup> Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS

## INTRODUÇÃO

As condições climáticas na região de Vacaria/RS não proporcionam o acúmulo satisfatório de frio na maioria dos anos para macieiras 'Baigent' (grupo Gala). Com isso, essa frutífera apresenta brotação deficiente, o que afeta tanto a produção no ano em questão, quanto em anos posteriores (EREZ, 2000; PETRI; LEITE, 2004; PETRI et al., 2021). Isso se deve ao fato de que as gemas terminais exercem dominância sobre as gemas axilares, resultando num maior crescimento vegetativo em detrimento da produção de estruturas reprodutivas, nas gemas axilares, para os anos seguintes (PETRI; LEITE, 2004). Somado a este fato, a utilização de telas antigranizo propicia um microclima local que intensifica o crescimento dos ramos, principalmente na porção superior da copa, fortalecendo ainda mais a dominância apical.

Para amenizar este problema e fazer com que se tenha uma brotação uniforme, é necessário que sejam utilizadas ferramentas de manejo, como é o caso dos indutores de brotação (PETRI et al, 2021). O uso destes indutores já vem sendo utilizado desde a década de 1980, contudo, tendo o óleo mineral e a cianamida hidrogenada como principais produtos utilizados. As restrições impostas por diversos países a cianamida hidrogenada, somado ao seu alto custo de aplicação e elevada toxicidade fez com que se buscasse alternativas frente a este problema (HAWERROTH, et al., 2009; IMRAK, et al., 2016). Então, a partir dos anos 2000, novos produtos foram formulados tendo em sua composição nitrogênio inorgânico, aminoácidos, polissacarídeos, nutrientes minerais e ácido glutâmico, como é o caso do Synchron<sup>®</sup>, produto específico para indução brotação em fruteiras temperadas.

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a eficácia do bioestimulante Synchron<sup>®</sup> na brotação de macieiras 'Baigent' no município de Vacaria/RS.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em pomar comercial no município de Vacaria/RS (latitude 28°29'S, longitude 50°44'O e altitude de 935m), durante a safra 2019/20. Para a realização do experimento foram utilizadas macieiras 'Baigent' enxertadas sobre porta-enxerto M9 e cultivadas sob tela antigranizo de coloração preta (18% de sombreamento). O pomar foi implantado no ano de 2007 na densidade de 6350 plantas ha<sup>-1</sup>, seguindo um espaçamento de 0,45m entre plantas e 3,5m entre filas. As plantas foram manejadas, conforme recomendação técnica para a cultura, sob sistema de líder central, contando como polinizadoras macieiras 'Fuji Kiku 8'.

Os tratamentos foram aplicados no dia 23/09/19, quando as gemas se encontravam entre os estádios A (gema dormente) e B (gema inchada), após um acúmulo de frio durante o período hibernar de 480 horas (<7,2°C). Para tal foi utilizado um pulverizador costal motorizado com capacidade de calda para 25L, ponteira de três bicos do tipo leque e um volume de calda equivalente a 1000L ha<sup>-1</sup>. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, sendo quatro tratamentos e duas porções (porção basal e porção apical). Os tratamentos foram: 1) Testemunha (sem aplicação de indutor de brotação); 2) óleo mineral Agefix<sup>®</sup> 3,5%; 3) óleo mineral Agefix<sup>®</sup> 3,5 + Synchron<sup>®</sup> 1,0%; 4) óleo mineral Agefix<sup>®</sup> 3,5% + Dormex<sup>®</sup> 0,7%.

A brotação de gemas axilares (%) se deu através da relação entre as gemas brotadas e o total de gemas em cinco brindilas por porção da copa. A brotação de gemas terminais (%) ocorreu de maneira similar, contudo estas foram avaliadas em uma ramificação lateral nas porções avaliadas. A brotação das gemas axilares e terminais foi determinada aos 43 e 77 dias após a aplicação dos indutores de brotação.

Para atender as pressuposições da análise de variância, as variáveis expressas em porcentagem foram transformadas pela equação arco seno de  $(\sqrt{x}/100)$ . Os resultados obtidos foram submetidos à análise da variância e as variáveis cujos resultados revelaram significância ( $p < 0,05$ ) tiveram as médias comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade de erro.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A brotação de gemas terminais nas duas avaliações, bem como a brotação de gemas axilares na segunda avaliação demonstrou diferença significativa no fator indutor de brotação, enquanto no fator porção da copa somente as gemas terminais foram responsivas (Tabela 1).

A média da brotação de gemas na porção basal foi de pouco mais de 67% tanto para gemas axilares quanto para as gemas terminais. Enquanto na porção apical das plantas a brotação foi de 75,4 e 80,5% nas gemas axilares e terminais, respectivamente.

Aos 43 dias após a aplicação dos indutores de brotação não foi evidenciada diferença significativa entre tratamentos quanto a brotação de gemas axilares. Já aos 77 dias após a aplicação, o tratamento padrão (Dormex<sup>®</sup> 0,7% + Agefix<sup>®</sup> 3,5%) proporcionou o maior índice de brotação de gemas axilares (87,6% na média das porções da copa), diferindo significativamente dos demais tratamentos avaliados. O uso de Sincron<sup>®</sup> 1,0% em combinação ao óleo mineral não diferiu dos tratamentos com óleo mineral isoladamente e do tratamento-testemunha.

Quanto à brotação de gemas terminais, o uso de cianamida hidrogenada e óleo mineral proporcionou aumento significativo em relação ao tratamento testemunha (43 dias após a aplicação dos tratamentos), porém não diferiu significativamente dos demais indutores de brotação avaliados. Transcorridos 77 dias após a aplicação dos indutores de brotação, a brotação de gemas terminais nas plantas tratadas com Sincron<sup>®</sup> e óleo mineral foi de 83,6%, seguido do tratamento com Dormex e óleo mineral (79,6%), sem diferença estatística. Petri et al. (2016) também encontraram resultados que demonstram a superioridade do Sincron<sup>®</sup> em comparação a testemunha sem aplicação, porém quando comparado ao tratamento padrão, obtiveram resultados similares. Considerando as condições do ciclo 2019/20, bem como dose e época de aplicação, observou-se resposta mais efetiva do bioestimulante Sincron<sup>®</sup> no aumento da brotação de gemas terminais em relação a gemas axilares. Desta maneira, a utilização do produto deve ser priorizada em pomares ou cultivares com maior proporção de gemas terminais em relação a gemas axilares, evitando-se seu uso em pomares vigorosos advindo da maior dificuldade de brotação de gemas axilares.

Tabela 1. Brotação de gemas em macieiras ‘Baigent/M9’ aos 43 e 77 dias após o início da aplicação de indutores de brotação. Vacaria, RS, ciclo 2019/2020.

Tratamento <sup>#</sup>	Brotação de gemas axilares (%)					
	Porção basal	Porção apical	Média	Porção basal	Porção apical	Média
	43 dias após as aplicações			77 dias após as aplicações		
Testemunha (sem aplicação de indutor de brotação)	17,8	15,2	16,5a	57,6	67,4	62,5b
Agefix <sup>®</sup> 3,5 % (estádio A-B)	23,0	32,3	27,6a	61,3	66,3	63,8b
Agefix <sup>®</sup> 3,5 % + Sincron <sup>®</sup> 1,0 % (estádio A-B)	23,7	22,0	22,9a	65,5	77,8	71,7b
Agefix <sup>®</sup> 3,5 % + Dormex <sup>®</sup> 0,7 % (estádio A-B)	21,3	24,0	22,6a	85,1	90,2	87,6a
Média	21,5A	23,4A	22,5	67,4A	75,4A	71,4
Quadrado médio						
Fonte de variação	G.L.	Brotação de gemas axilares (%)				
		43 dias após as aplicações			77 dias após as aplicações	
Indutor de brotação (IB)	3	0,0298 <sup>ns</sup>			0,1808 <sup>**</sup>	
Porção da copa (PC)	1	0,0027 <sup>ns</sup>			0,0874 <sup>ns</sup>	
IB x PC	3	0,0089 <sup>ns</sup>			0,0035 <sup>ns</sup>	
Bloco	3	0,0086 <sup>ns</sup>			0,0116 <sup>ns</sup>	
Erro	31	0,6093			0,4458	
Coefficiente de variação (%)	-	35,8			14,2	
Média geral	-	22,5			71,4	
Brotação de gemas terminais (%)						
Tratamento <sup>#</sup>	Porção basal	Porção apical	Média	Porção basal	Porção apical	Média
	43 dias após as aplicações			77 dias após as aplicações		
	Testemunha (sem aplicação de indutor de brotação)	9,8	19,5	14,6b	55,5	70,3
Agefix <sup>®</sup> 3,5 % (estádio A-B)	20,0	24,8	22,4ab	65,6	74,6	70,1ab
Agefix <sup>®</sup> 3,5 % + Sincron <sup>®</sup> 1,0 % (estádio A-B)	20,7	24,2	22,5ab	76,6	90,5	83,6a
Agefix <sup>®</sup> 3,5 % + Dormex <sup>®</sup> 0,7 % (estádio A-B)	25,4	31,0	28,2a	72,6	86,6	79,6a
Média	19,0B	24,9A	22,0	67,6B	80,5A	74,1
Quadrado médio						
Fonte de variação	G.L.	Brotação de gemas terminais (%)				
		43 dias após as aplicações			77 dias após as aplicações	
Indutor de brotação (IB)	3	0,0432 <sup>*</sup>			0,1404 <sup>**</sup>	
Porção da copa (PC)	1	0,0521 <sup>*</sup>			0,2931 <sup>**</sup>	
IB x PC	3	0,0051 <sup>ns</sup>			0,0113 <sup>ns</sup>	
Bloco	3	0,0089 <sup>ns</sup>			0,0829 <sup>ns</sup>	
Erro	31	0,4604			0,4661	
Coefficiente de variação (%)	-	22,3			14,9	
Média geral	-	22,0			74,1	

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e médias seguidas de letra maiúscula na linha não diferem significativamente pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade de erro. <sup>\*</sup> Significativo pelo teste F a 1 e 5% de probabilidade de erro, respectivamente. <sup>ns</sup> – não significativo pelo teste F (p>0,05). Aplicação dos indutores de brotação realizada em 23/09/2019 em estádio de desenvolvimento A- B (gemas dormentes e em ponta de prata).

## CONCLUSÃO

A utilização de Sincron<sup>®</sup> associado a óleo mineral, em macieiras ‘Baigent’, nas condições expostas durante a safra 2019/20, mostrou-se eficiente na indução da brotação de gemas terminais quando comparado a testemunha, sem aplicação de indutores de brotação; todavia, em relação às gemas laterais, o produto não foi eficiente.

## AGRADECIMENTOS

À Embrapa pela concessão da bolsa de iniciação científica do primeiro autor e pelo fomento à pesquisa, projeto Embrapa/SEG 20.19.03.066.00.00 - Manejo de pomares de macieira sob tela antigranizo: estratégias para aumento da regularidade produtiva e qualidade da produção.

## REFERÊNCIAS

EREZ, A. Bud dormancy: phenomenon, problems and solutions in the tropics and subtropics. In: EREZ, A. **Temperate Fruit Crops in Warm Climates**. Boston, London: Kluwer Academic Publishers, 2000. p. 17 – 48.



HAWWEROTH, F. J.; PETRI, J. L.; HERTER, F. G.; LEITE, G. B.; LEONETTI, J. F.; MARAFON, A. C.; SIMÕES, F. Fenologia, brotação de gemas e produção de frutos de macieira em reposta à aplicação de cianamida hidrogenada e óleo mineral. **Bragantia**, v. 68, p. 961 – 971, 2009.

IMRAK, B.; KUDEN, A. B.; KUDEN, A.; SARIER, A; ÇIMEN, B. Chemical applications affected dormancy breaking in ‘Modi’ apple cultivar under subtropical conditions. **Acta Scientiarum Polonorum-Hortorum Cultus**, v. 15, p 265 – 277, 2016.

PETRI, J. L.; LEITE, G. B. Consequences of insufficient winter chilling on apple tree bud-break. **Acta hortic.** 662, p. 53 – 60, 2004

DOI: 10.17660/ActaHortic.2004.662.4

PETRI, J. P.; LEITE, G. B.; COUTO, M.; FRANCESCATTO, P. A new product to induce apple bud break and flowering – Synchron<sup>®</sup>. **Acta Hortic.** 1130, p. 103 – 110, 2016.

DOI: 10.17660/ActaHortic.2016.1130.15

PETRI, J. L.; SEZERINO, A. A.; HAWERROTH, F. J.; PALLADINI, L. A.; LEITE, G. B.; MARTIN, M. S. **Dormência e indução a brotação de árvores frutíferas de clima temperado.** Florianópolis: Epagri, 2021. 153p. Epagri: Boletim Técnico, 192.

# PREVISÃO DE DANO POR CO<sub>2</sub> EM MAÇÃ 'FUJI' ARMAZENADAS SOB ATMOSFERA CONTROLADA

Luiz Carlos Argenta <sup>1</sup>

<sup>1</sup> EPAGRI, Estação experimental de Caçador

## INTRODUÇÃO

Maçã 'Fuji' é susceptível ao dano por CO<sub>2</sub> caracterizado por manchas marrom-escuro na polpa (ARGENTA et al., 1994). Por isso, a concentração de CO<sub>2</sub> na atmosfera de armazenagem de 'Fuji' deve ser mantida abaixo de 0,5% e o estabelecimento de atmosfera controlada (AC) com baixo oxigênio deve ser retardado por uma a quatro semanas depois do resfriamento (ARGENTA et al., 2000). Maçãs Fuji colhidas em estádios mais avançados de maturação são mais afetadas por pingo de mel e são mais susceptíveis ao dano por CO<sub>2</sub> (ARGENTA et al., 2002) e por isso, se recomenda maior tempo de retardamento da AC quando as maçãs são colhidas tardiamente para minimizar a incidência desse distúrbio.

Adicionalmente, a susceptibilidade de maçãs ao dano por CO<sub>2</sub> varia entre anos, regiões de cultivo e pomares (idade, método de cultivo, etc) (ELGAR et al., 1999; LAU, 1998, ARGENTA et al., 2002; WATKINS; MATTHEIS, 2019).

Maçãs liberam CO<sub>2</sub> na atmosfera de armazenagem como produto da respiração. A remoção do excesso de CO<sub>2</sub> da atmosfera de armazenagem por equipamentos que circulam a atmosfera de armazenagem em colunas de carvão ativado e ou pela adição de cal no interior da câmara é dispendioso. Por isso, a previsão de anos ou lotes de maçãs (pomares) com maior ou menor tolerância ao dano por CO<sub>2</sub> permitiria usara diferentes níveis de concentração de CO<sub>2</sub> na atmosfera de armazenagem e redução dos custos de remoção do CO<sub>2</sub> da atmosfera.

Esse estudo aviou a possibilidade de se prever o a susceptibilidade de maçãs Fuji ao dano por CO<sub>2</sub> pela curta exposição dos frutos a concentração estressante de CO<sub>2</sub> a 20°C logo após a colheita.

## MATERIAL E MÉTODOS

Maçãs cv. Fuji foram colhidos de 13 pomares comerciais próximo a Wenatchee, WA, USA, ao longo de uma semana, no período de colheita comercial e mantidas a 20°C por 24 h após a colheita.

Uma amostra de 18 maçãs de cada pomar foi analisada quanto a firmeza da polpa, índice de amido e índice (1-5) de pingo de mel 24 h após a colheita.

Para avaliar as respostas à exposição de curto prazo a 20 % CO<sub>2</sub>, as maçãs foram fechadas em sacos plásticos de 0,076 mm de espessura, 24 h após a colheita e mantidas a 20°C por 6 ou 9 dias. A atmosfera do interior dos sacos plástico foi mantida a 10% de O<sub>2</sub> e 20 % de CO<sub>2</sub>) pela injeção continua da mistura desses gases comprimidos a 6 L h<sup>-1</sup>. As concentrações de O<sub>2</sub> e CO<sub>2</sub> foram monitoradas por analisadores de gases (Califórnia Instrumentos Analíticos, Orange, CA).

Para armazenamento a longo prazo, as frutas foram resfriadas durante a noite a 1°C, e armazenadas em câmaras de 0,145 m<sup>3</sup> por 4 ou 8 meses a 1,5 % O<sub>2</sub> +3 % CO<sub>2</sub>. A concentração de O<sub>2</sub> foi reduzida a partir de 36 h após colheita. As atmosferas das câmaras de armazenamento foram estabelecidas dentro de 60 h após a colheita e monitorada em intervalos de 90 minutos e mantidas em AC semi-estática conforme descrito em (ARGENTA et al., 2002).

Usou-se 36 repetições de frutos únicos para cada combinação de pomar x tempo de exposição a 20% de CO<sub>2</sub> x tempo de armazenamento refrigerado a 3% de CO<sub>2</sub>. As análises da maturação e da severidade do dano por CO<sub>2</sub> foram realizadas conforme descrito em (ARGENTA et al., 2002). Para

severidade do dano por CO<sub>2</sub> usou-se escala de 1 para ausência a 4 para máxima severidade de dano. Os dados de maturação na colheita foram submetidos a ANOVA e as médias de pomar comparadas pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ). As relações entre severidade de dano por CO<sub>2</sub> pela curta exposição a 20% de CO<sub>2</sub> logo após a colheita e pela longa exposição a 3% de CO<sub>2</sub> após 4 e 8 meses de armazenagem foram determinadas por meio da análise de correlação de *Spearman* considerando que os dados que não seguiram distribuição normal.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A firmeza da polpa, o índice de amido e a severidade do pingo de mel variou significativamente entre os pomares na colheita (Tabela 1). Essa variabilidade era esperada e possivelmente se deve as variações ambientais (localidade), método de condução, manejo dos pomares, porta-enxerto etc.

A severidade de dano por CO<sub>2</sub> média dos 13 pomares foi máxima (2,35) nos frutos expostos a 20% de CO<sub>2</sub> a 20°C por 9 dias logo após a colheita e mínima (1,6) nos frutos expostos a 3% de CO<sub>2</sub> a 1°C por 4 meses. A severidade de dano por CO<sub>2</sub> média dos 13 pomares foi 1,8 para nos frutos expostos a 20% de CO<sub>2</sub> a 20°C por 6 dias logo após a colheita e 1,76 nos frutos expostos a 3% de CO<sub>2</sub> a 1°C por 8 meses. Esses resultados indicam que a severidade de dano por CO<sub>2</sub> em frutos expostos a 20% de CO<sub>2</sub> a 20°C logo após a colheita pode ser maior que aquela em frutos armazenados sob AC comercial, a 1°C.

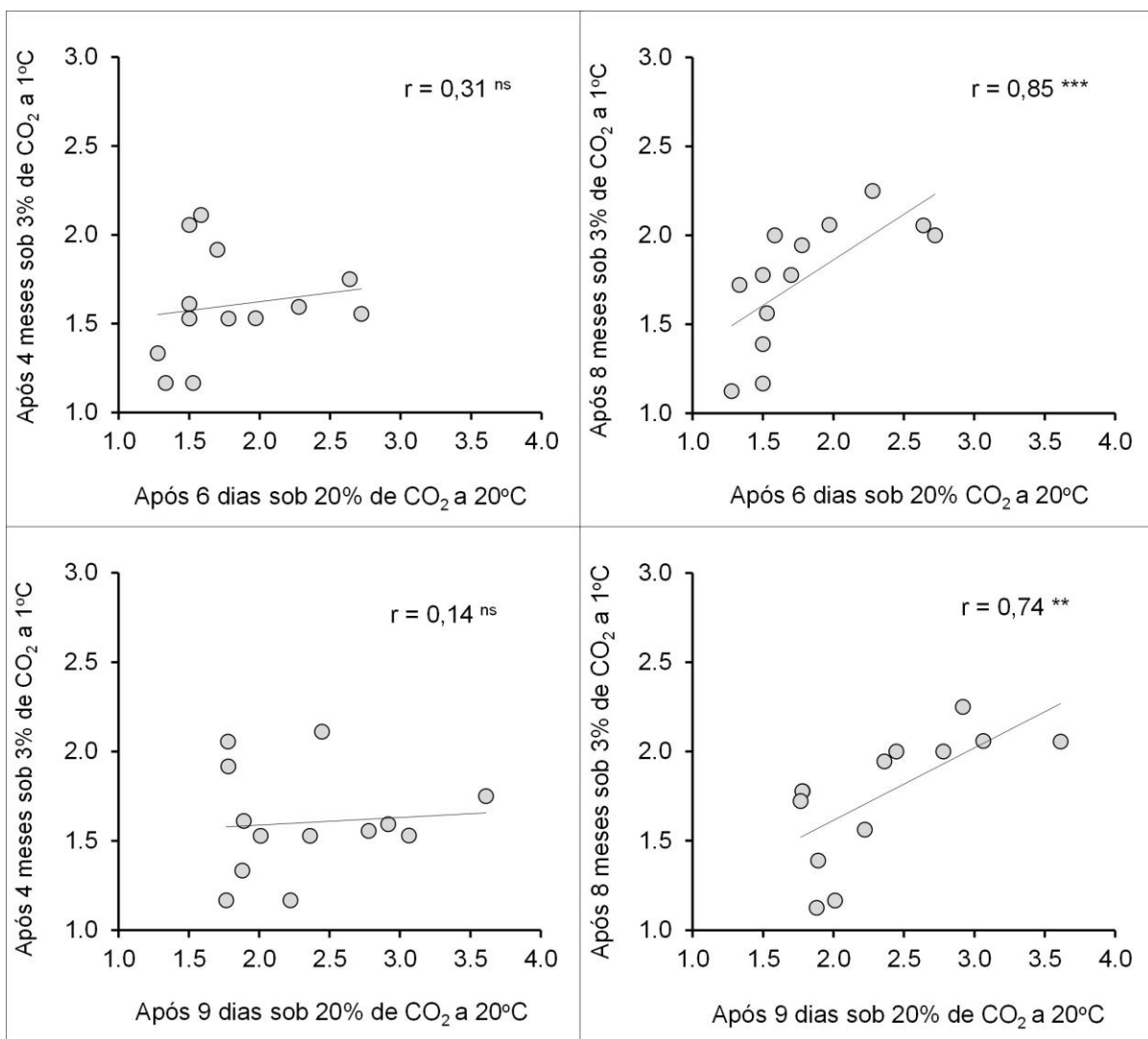
A severidade de dano por CO<sub>2</sub> nas maçãs expostas a 20% de CO<sub>2</sub> a 20 °C por 6 ou 9 dias, imediatamente após a colheita, não se correlacionou com a severidade de dano por CO<sub>2</sub> nas maçãs armazenadas em atmosfera controlada (AC) com 3% de CO<sub>2</sub> a 1°C, por 4 meses, mas, se correlacionou com a severidade de dano por CO<sub>2</sub> nas maçãs armazenadas em AC com 3% de CO<sub>2</sub> a 1°C, por 8 meses (Figura 1).

Em estudos anteriores (VOLTZ et al., 1999) mostrou-se mais eficiente (maior índice de correlação) que os do presente estudo, possivelmente porque, no estudo anterior, usou-se frutos colhidos em três épocas (estádios de maturação) em cada pomar. No entanto, VOLTZ et al também relatam variação da eficiência desse teste em função do tempo de exposição ao alto CO<sub>2</sub> logo após a colheita.

Os resultados mostram que a exposição de maçãs cv. Fuji ao alto CO<sub>2</sub> imediatamente após a colheita pode ser de uso prático pelos produtores e armazenadores para prever o risco de maçãs desenvolverem dano por CO<sub>2</sub> em anos ou lotes específicos durante a armazenagem em AC. No entanto, estudos adicionais ao longo de vários anos, com maior número de pomares e com menores tempos de exposição a 20% de CO<sub>2</sub> (ex: 3 dias), em diferentes temperaturas de exposição são necessários para otimizar esse teste. Embora esse teste possa ser trabalhoso para cada empresa, ele poderia ser realizado em um centro experimental com frutos de dezenas de pomares para identificar os anos de maior susceptibilidade.

**Tabela 1** - Firmeza da polpa, índice de amido e, índice de pingo de mel em maçãs cv. Fuji de 13 pomares, um dia pós a colheita.

Pomar	Firmeza da polpa (lb)	Índice de Amido (1-9)	Pingo de Mel (1-5)
1	16.9 b	4.9 ab	3.41 a
2	17.1 ab	4.4 cd	1.83 efg
3	15.9 b	5.0 ab	2.58 bc
4	16.3 b	5.3 a	1.39 gh
5	15.0 c	4.3 cd	1.94 def
6	16.4 b	3.8 e	2.44 dc
7	16.9 b	4.1 de	1.28 h
8	15.3 c	5.2 a	2.22 cde
9	16.5 b	5.0 ab	3.19 a
10	15.6 bc	5.3 a	3.06 ab
11	16.9 b	4.9 ab	1.97 def
12	16.2 b	4.7 bc	1.44 fgh
13	17.9 a	3.2 f	1.22 h



**Figura 1** - Relação entre a severidade dano por CO<sub>2</sub> (escurecimento da polpa) em maçãs ‘Fuji’ induzidas em atmosferas com elevado (20%) CO<sub>2</sub> a 20°C imediatamente após a colheita e aquelas induzidas sob AC (1,5% de O<sub>2</sub> e 3% de CO<sub>2</sub>) após quatro e oito meses a 1°C. Os valores no interior do gráfico representam os coeficientes de correlação de *Spearman*. ns: não significativo, \*\*: P ≤ 0,001.

## CONCLUSÃO

A exposição de maçãs cv. Fuji a 20% CO<sub>2</sub>, a 20°C por poucos dias, imediatamente após a colheita pode ser de uso prático pelos produtores e armazenadores para prever o risco de maçãs desenvolverem dano por CO<sub>2</sub> durante a armazenagem em AC para anos ou lotes específicos.

## REFERÊNCIAS

ARGENTA, L.; FAN, X.; MATTHEIS, J. Delaying establishment of controlled atmosphere or CO<sub>2</sub> exposure reduces 'Fuji' apple CO<sub>2</sub> injury without excessive fruit quality loss. **Postharvest Biology and Technology**, v. 20, n. 3, p. 221-229, 2000.

ARGENTA, L. C.; BRAKMANN, A.; MONDARDO, M. Qualidade pós-colheita de maçãs armazenadas sob diferentes temperaturas e concentrações de CO<sub>2</sub> e O<sub>2</sub>. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, v. 6, n. 2, p. 121-126

1994.

ARGENTA, L. C.; FAN, X.; MATTHEIS, J. P. Responses of 'Fuji' apples to short and long duration exposure to elevated CO<sub>2</sub> concentration. **Postharvest Biology and Technology**, v. 24, n. 1, p. 13-24, 2002.

ELGAR, H. J.; LALLU, N.; WATKINS, C. B. Harvest Date and Crop Load Effects on a Carbon Dioxide-related Storage Injury of 'Braeburn' Apple. **HortScience**, v. 34, n. 2, p. 305-309, 1999.

LAU, O. L. Effect of growing season, harvest maturity, waxing, low O<sub>2</sub> and elevated CO<sub>2</sub> on flesh browning disorders in 'Braeburn' apples. **Postharvest Biology and Technology**, v. 14, p. 131-141, 1998.

VOLZ, R. K.; BIASI, W. V.; GRANT, J. A.; MITCHAM, E. J. Prediction of controlled atmosphere-induced flesh browning in 'Fuji' apple. **Postharvest Biology and Technology**, v. 13, n. 2, p. 97-107, 1998.

WATKINS, C. B.; MATTHEIS, J. P. Apple. *In*: DE FREITAS, S. T. and PAREEK, S. (Ed.). **Postharvest physiological disorders in fruits and vegetables**. Boca Raton, FL CRC Press Taylor & Francis Group., 2019. cap. 8, p. 165-206.

# AVALIAÇÃO DE PORTA-ENXERTOS DE MACIEIRA DA SÉRIE 'GENEVA®' NO SUL DO BRASIL

Silvia Marcela Ferreira Monteiro <sup>1</sup>; Flávia Loureço da Silva <sup>1</sup>; Francine Reginiani Nerbass <sup>1</sup>; Sabrina Baldisserra <sup>1</sup>; Aike Anneliese Kretzschmar <sup>1</sup>; Leo Rufato <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal da Universidade do Estado de Santa Catarina, Centro de Ciências Agroveterinárias (UDESC/CAV), Lages - SC

## INTRODUÇÃO

A cultura da macieira (*Malus* spp.), representa grande importância para a economia do Brasil, principalmente na região Sul do país (PETRI et al., 2021). Contudo, o sucesso dessa atividade depende de muitos aspectos técnicos, dentre eles a escolha do porta-enxerto adequado (MARCHIORETTON et al., 2018).

Tradicionalmente, os pomares comerciais de maçã estavam alicerçados no uso de dois porta-enxertos: M.9, Marubakaido e Marubakaido com interenxerto de M.9 (MACEDO, T. A., 2018). No entanto, devido as novas tecnologias de colheita e densidade de plantio, houve uma necessidade de substituir alguns porta-enxertos tradicionalmente utilizados, pelos de maior controle de vigor.

Entre os porta-enxertos desenvolvidos nos últimos anos, os da série americana Geneva® são os mais completos em termos de características agrônômicas requeridas para uso no Brasil. De acordo com Denard et al., (2018), as características do porta-enxerto estão ligadas ao vigor, precocidade de produção, produtividade, bem como qualidade dos frutos. Com isso, o presente trabalho teve como objetivo, avaliar quatro porta-enxertos da série Geneva®, em dois ciclos produtivos, com as cultivares copa 'Gala Select' e 'Fuji Suprema'.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em pomar localizado no município de Fraiburgo, no estado de Santa Catarina– SC, nas safras 2019/2020 a 2020/2021. O plantio das mudas foi realizado em 2017, com densidade de plantio de 2.857 3.174 (Fuji Suprema e Gala Select, respectivamente) plantas ha<sup>-1</sup>. O delineamento experimental adotado, foi em blocos casualizados, com quatro repetições e dez plantas por parcela, avaliando-se somente cinco plantas.

Os tratamentos constituíram-se dos porta-enxertos 'G202', 'G213', 'G210' e 'G814, com as cultivares copa 'Gala Select' e 'Fuji Suprema'. As avaliações foram realizadas por dois ciclos produtivos para as duas cultivares. As plantas foram submetidas a análises das variáveis de área da seção transversal do caule (ASTC) expressa em cm<sup>2</sup>; altura da planta, expressa em metros; produtividade, expressa em t ha<sup>-1</sup> e eficiência produtiva, expressa em kg cm<sup>2</sup>.

Os dados foram submetidos à análise de variância e aplicado o teste de Scott Knott, a 5% de probabilidade de erro, com o auxílio do programa estatístico SISVAR.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base na tabela 1, para as duas cultivares avaliadas, observou-se as maiores médias de área de seção transversal do caule (ASTC), altura de planta e produtividade para o porta-enxerto G.814, nos dois anos de avaliação.

Na cultivar 'Gala Select', para altura de planta, os resultados obtidos no porta – enxerto G.814 não diferiu estatisticamente do G.210 nos dois anos de avaliação. E na 'Fuji Suprema', os resultados obtidos no G.814 não diferiu do G.210 para área de seção transversal do caule (ASTC) e altura de planta nos dois anos avaliados.

Os porta-enxertos G.213 e G.202 com as duas cultivares, obtiveram menor média em altura de planta e área de seção transversal do caule, mantendo esse comportamento ao longo dos anos avaliados. Esses resultados comprovam maior característica ananizante para esses dois porta-enxertos (VARGAS, D. P., 2021), tornando-os potenciais de uso nos pomares com ‘Gala Select’ e ‘Fuji Suprema’ objetivando plantas com menor vigor.

Quanto a produtividade e eficiência produtiva, para ‘Gala select’ a maior produtividade foi obtida com uso do porta-enxerto G.814 em 2020 e G.210 e G213 no segundo ano de avaliação. Os porta-enxertos G.210 e G.213 promoveram a maior a eficiência produtiva no ano avaliado (2021).

Para Fuji Suprema, o G.210 promoveu maior produtividade nos dois anos avaliados, 35,7 no primeiro ano e 21,6 t ha<sup>-1</sup> no segundo. Já na eficiência produtiva, o destaque foi para o porta-enxerto G.213 (0,68 kg cm<sup>2</sup>).

**Tabela 1** - Área de seção transversal do caule (ASTC), altura de planta, produtividade e eficiência produtiva de macieiras ‘Gala Select’ e ‘Fuji Suprema’ em diferentes porta-enxertos da série Geneva®. Safras 2019/2020 e 2020/2021(Fraiburgu – SC).

Porta-enxerto	Gala Select						
	ASTC (cm <sup>2</sup> )		Altura (m)		Produtividade (t ha <sup>-1</sup> )		Eficiência Produtiva (kg cm <sup>2</sup> )
	2020	2021	2020	2021	2020	2021	2021
<b>G202</b>	11,52 c	16,70 b	3,08 b	3,29 b	11,0 c	23,0 b	0,64 ab
<b>G814</b>	14,68 a	22,41 a	3,49 a	3,64 a	29,2 a	23,0 b	0,48 b
<b>G210</b>	13,15 b	17,55 b	3,50 a	3,74 a	21,5 b	31,8 a	0,80 a
<b>G213</b>	9,67 d	11,79 c	2,92 b	2,91 c	21,1 b	24,2 ab	0,83 a
<b>CV%</b>	3,64	4,54	5,85	3,23	16,6	15,8	14,4
Porta-enxerto	Fuji Suprema						
	ASTC (cm <sup>2</sup> )		Altura (m)		Produtividade (t ha <sup>-1</sup> )		Eficiência Produtiva (kg cm <sup>2</sup> )
	2020	2021	2020	2021	2020	2021	2021
<b>G202</b>	3,34 b	16,31 b	9,97 b	3,48 b	15,0 c	11,3 c	0,38 b
<b>G814</b>	3,61 a	24,82 a	17,7 a	3,98 a	30,0 ab	16,0 b	0,34 b
<b>G210</b>	3,79 a	25,06 a	17,3 a	4,14 a	35,7 a	21,6 a	0,45 b
<b>G213</b>	3,21 b	12,25 c	7,64 c	3,38 b	27,1 b	16,0 b	0,68 a
<b>CV%</b>	3,36	3,47	5,92	7,65	14,10	11,2	18,7

Médias seguidas por letras distintas nas colunas diferem entre si, pelo teste de Scott Knott ao nível de 5% de probabilidade de erro. CV: coeficiente de variação.

No geral, quanto ao vigor das plantas, diretamente correlacionado as variáveis analisadas neste estudo, os porta-enxertos G.213 e G. 202 demonstraram-se os melhores para o controle de vigor. Este resultado foi observado tanto para a cultivar ‘Gala Select’ quanto para ‘Fuji Suprema’. Já os porta – enxertos G. 814 e G. 210 os de menor capacidade de controle de vigor. Plantas mais compactas e com uniformidade, de menor vigor, com resistência genética comprovada e competitivos com Maruba e M.9, podem aumentar a eficiência produtiva dos novos pomares de macieiras no Sul do Brasil (MACEDO, T. A., 2018).

## CONCLUSÃO

Com base nas variáveis analisadas no estudo, os porta-enxertos G.213 e G. 202 demonstraram maior capacidade ananizante tanto para cultivar ‘Gala select’, quanto para ‘Fuji Suprema’. Por isso, em áreas onde se busca maior controle de vigor estes são os mais indicados. Já para regiões onde, geralmente, utilizam-se porta-enxertos com menor capacidade de controle do vigor, o G.210 e o G. 814 podem ser adequados, tanto para a ‘Gala Select’ quanto para a ‘Fuji Suprema’. Os porta-enxertos G.210 e G.213 podem ser promissores quanto a ganhos de produtividade e eficiência produtiva.

## AGRADECIMENTOS

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e a Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina (FAPESC) pelo fomento a pesquisa científica no Estado de Santa Catarina.

## REFERÊNCIAS

DERNARD, F. et al. Yield performance of apple rootstocks of the Geneva series on replanting soil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.53, n.8, p. 924-933, 2018.

MACEDO, Tiago Afonso de. **Validação de porta-enxertos de macieiras da série CG nas condições de Vacaria, RS**. Tese (Doutorado em Produção Vegetal). Centro de Ciências Agroveterinárias, CAV. Universidade do Estado de Santa Catarina, UDESC. 129 p, Lages, SC, 2018

MARCHIORETTO, L. R. et al. Tolerance of apple rootstocks to short-term waterlogging. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.48. n. 9, 2018.

PETRI, J. L. et al. Reapplication of bud break promoters in ‘Fuji Suprema’ apple trees. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 43, n. 4, 2021.

VARGAS, D. P. **Padrões de repostas vegetativas de macieiras Galaxy e Fuji Suprema sobre diferentes porta-enxertos**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade Estadual do Rio Grande do Sul e Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Curso de Agronomia (Bacharelado), Vacaria, 2021. 45 f.



# PRODUÇÃO E QUALIDADE DE MAÇÃS 'GALAXY' SOB MALHA ANTIGRANIZO EM RESPOSTA A APLICAÇÃO SEQUENCIAL DE 6-BENZILADENINA E GA4+7

Mauricio Borges de Vargas <sup>1</sup>; Fernando José Hawerth <sup>2</sup>; Brenda Reis Ferreira <sup>3</sup>; Lorenzo da Silva Tossot <sup>3</sup>; Rubens Portella Cardoso <sup>3</sup>; Fabiana Regina Wundrak <sup>4</sup>

<sup>1</sup> Instituto Federal Tecnológico do Estado do Rio Grande do Sul, Campus Vacaria, RS; <sup>2</sup> Embrapa Uva e Vinho, Estação Experimental de Vacaria-RS; <sup>3</sup> Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, Campus Vacaria, RS; <sup>4</sup> Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre-RS

## INTRODUÇÃO

A macieira é uma frutífera típica de clima temperado. No Brasil, sua produção concentra-se, principalmente em regiões de maior altitude no Rio Grande do Sul e Santa Catarina. Ao longo do ciclo produtivo são realizadas diversas práticas de manejo a fim de alcançar adequada produtividade e qualidade de frutos. Entretanto, em anos em que as condições climáticas se apresentam propícias, pode ocorrer excesso de frutificação. Sem o devido cuidado isto pode acarretar problemas como a redução do tamanho e qualidade da produção. Uma das opções para minimizar este efeito é a utilização de reguladores vegetais como giberelinas e citocinina, visando o ajuste de carga frutal e aumento do número de células por fruto. Entretanto, resultados em pomares com tela antigranizo ainda são escassos na região dos Campos de Cima da Serra, no RS, sendo necessária a realização de estudos que auxiliem no esclarecimento sobre possíveis ajustes em relação a plantas conduzidos em pleno sol (HAWEROTH *et al.*, 2017). A área sob tela se encontra em expansão e com tendência a continuar assim, devido à alta ocorrência de granizo na região Sul do Brasil. Assim, práticas culturais visando ao aumento da qualidade de frutos, como o uso de fitoreguladores, devem ser devidamente avaliadas e aperfeiçoadas para uso nesse sistema de cultivo. Este trabalho tem por objetivo avaliar o efeito de aplicações de sequenciais de 6-benziladenina (6-BA) e GA<sub>4+7</sub> sobre a produção e qualidade de maçãs 'Galaxy' produzidas sob tela antigranizo.

## MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido em pomar comercial localizado em Monte Alegre dos Campos, RS, Brasil, (28°35'52.2"S, 50°45'59.3"W, 968m) durante a safra 2020/2021. Foram utilizadas macieiras da cv. Galaxy, sobre porta enxerto M9 e tela antigranizo branca, com 8 anos de idade, espaçamento de 0,6 m x 3,7 m e densidade de 4.340 plantas ha<sup>-1</sup> em sistema líder central. O arranjo experimental utilizado foi o delineamento inteiramente casualizados (DIC), com 12 repetições, sendo cada unidade experimental composta por 1 planta. Os tratamentos compreendem plantas sem aplicação em comparação à utilização sequencial de 6-BA + GA<sub>4+7</sub> em plena floração e mais três aplicações com diferença aproximada de 7 dias. As datas de aplicação foram 06, 13, 20 e 27 do mês de outubro de 2020, todas na concentração de 4,75 g ha<sup>-1</sup> de 6-BA + 4,75 g ha<sup>-1</sup> de GA<sub>4+7</sub> com auxílio de pulverizador turbo atomizador, com volume de 1000L ha<sup>-1</sup>. Como fonte de 6-BA + GA<sub>4+7</sub> foi utilizado o produto comercial Perlan<sup>®</sup> (com 19 g L<sup>-1</sup> de 6-BA + 19 g L<sup>-1</sup> de GA<sub>4+7</sub>). O efeito da aplicação foi mensurado por meio de parâmetros de produtividade, qualidade e maturação dos frutos. Foram avaliados a massa total de frutos colhidos e número total de frutos por planta, obtendo assim a massa fresca média dos frutos. Através de amostras de 100 frutos contabilizou-se a porcentagem de frutos de acordo com o recobrimento de coloração vermelha na epiderme dos frutos, porcentagem de frutos de acordo com a severidade de 'russeting' (CAMILO *et al.*, 2001), comprimento, diâmetro e relação comprimento/diâmetro. Também foram avaliados, firmeza de polpa (lb pol<sup>-2</sup>) (FP), teor de sólidos solúveis totais (°brix) (SST) e teste de degradação de amido (escala de 1 a 9) (DA), a partir de amostras representativas contendo 20 frutos por planta. As análises estatísticas foram efetuadas através da análise de variância pelo teste F a 5% de significância, as variáveis expressas em porcentagem submetidas a transformação pela fórmula  $\sqrt{x/100}$ , antes da análise.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As aplicações de 6-benziladenina + GA<sub>4+7</sub> resultaram em elevado aumento da massa fresca média dos frutos de macieira ‘Galaxy’ no ciclo 2020/2021 (Tabela 1). Não houve diferença no número total de frutos colhidos por planta e embora não haja diferença significativa, houve incremento na massa total de frutos colhidos por planta. Em relação ao comprimento e diâmetro dos frutos, foi verificado o incremento em ambas as variáveis analisadas, não alterando a relação entre elas, preservando assim o formato. Quanto mais próximo de 1 for o valor da relação C/D, mais próxima os frutos estão do formato circular, ambos os valores foram de 0,97, sendo considerados adequados às exigências do mercado consumidor. Hauagge (2008) relatou que tal simetria das frutas é importante, pois, quando bem formados, possuem maior valor de mercado. Os atributos físico-químicos, como teor de sólidos solúveis e degradação de amido não sofreram alteração em função da aplicação de BA + GA<sub>4+7</sub>, diferentemente da firmeza de polpa, que apresentou redução significativa. Essa redução de FP pode estar associada a ocorrência de frutos com maior tamanho, já evidenciado pelos resultados anteriormente citados. Mesmo com valor mais baixo, a firmeza de polpa permanece dentro dos padrões estabelecidos pelo MAPA para comercialização de maçãs *in natura* com valor mínimo de 9 lbs pol<sup>-2</sup> e máximo de 22 lbs pol<sup>-2</sup>.

Houve um aumento da porcentagem de recobrimento de epiderme com a coloração vermelha nos frutos em resposta às aplicações com 6-BA e GA<sub>4+7</sub> (Tabela 1). Resultado evidenciado pelo aumento da porcentagem de frutos com recobrimento da coloração vermelha em mais de 75% da epiderme dos frutos, juntamente com redução dos frutos com menos de 25% de coloração vermelha e redução na proporção de frutos com coloração entre 50 e 75% da epiderme dos frutos. Segundo Jaakola (2013), os hormônios vegetais, dentre eles a giberelina, possuem influência na maturação dos frutos e interagem com mecanismos responsáveis pela transcrição da antocianina. Fernandes et al. (2014) e Sun et al. (2021) ressaltaram que além dos fatores visuais e econômicos, a coloração vermelha das maçãs também está relacionada com benefícios à saúde humana. A aplicação dos fitorreguladores aumentou a porcentagem de frutos pertencentes ao grau 0 de severidade de ‘russeting’ (Tabela 1), indicando maior número de frutos sem ocorrência do distúrbio. Assim, a redução na incidência de frutos com graus mais severos de ‘russeting’ pode estar relacionada à melhor organização celular proveniente da aplicação das giberelinas GA<sub>4+7</sub>. Knoche e Khanal (2011) indicam que o aumento da divisão celular na epiderme resulta em maior número de células por unidade de área, melhorando assim o seu suporte estrutural e resistência. Desse modo as células da epiderme dos frutos apresentam maior homogeneidade e menor destruição da cutícula pela ocorrência de microfissuras, reduzindo assim a formação ‘russeting’.

Tabela 1. Parâmetros de produção, qualidade de frutos e de maturação de maçãs em resposta ao uso de aplicações sequenciais de 6-BA e GA<sub>4+7</sub> em macieiras ‘Galaxy’/M9, manejadas sob tela antigranizo. Monte Alegre dos Campos, RS, 2021.

Parâmetros avaliados	Tratamento		Média	CV (%)
	BA + GA <sub>4+7</sub>	Testemunha		
Massa total de frutos colhidos (kg planta <sup>-1</sup> )	20,35ns	16,92	18,64	31,19
Número total de frutos colhidos (frutos planta <sup>-1</sup> )	148,17ns	149,92	149,04	31,87
Massa fresca média dos frutos (g fruto <sup>-1</sup> )	138,85**	113,54	126,2	11,64
Comprimento médio dos frutos (mm)	63,93*	61,13	62,53	3,98
Diâmetro médio dos frutos (mm)	65,95**	63,31	64,63	3,14
Relação comprimento/diâmetro dos frutos	0,97	0,97	0,097	2,03
Firmeza de polpa (lb pol <sup>-2</sup> )	12,14	12,78**	12,46	3,50
Sólidos Solúveis (°brix)	11,93ns	12,15	12,04	6,82
Índice de degradação de amido (1 a 9)	8,34ns	8,39	8,37	5,98
Porcentagem de frutos com recobrimento de coloração vermelha inferior a 25% na epiderme dos frutos	2,49	6,64*	4,56	52,74
Porcentagem de frutos com recobrimento de coloração vermelha maior ou igual a 25% e inferior a 50% na epiderme dos frutos	8,44ns	16,19	12,32	47,81
Porcentagem de frutos com recobrimento de coloração vermelha maior ou igual a 50% e inferior a 75% na epiderme dos frutos	16,55	25,02*	20,78	23,20
Porcentagem de frutos com recobrimento de coloração vermelha superior a 75% na epiderme dos frutos	72,53*	52,15	62,34	21,28
Porcentagem de frutos de acordo com a severidade de 'russetting' na epiderme dos frutos – Grau 0 <sup>(a)</sup>	14,67**	5,41	10,04	24,62
Porcentagem de frutos de acordo com a severidade de 'russetting' na epiderme dos frutos – Grau 1 <sup>(a)</sup>	59,27ns	61,68	60,48	12,63
Porcentagem de frutos de acordo com a severidade de 'russetting' na epiderme dos frutos – Grau 2 <sup>(a)</sup>	25,64ns	32,24	28,94	17,57
Porcentagem de frutos de acordo com a severidade de 'russetting' na epiderme dos frutos – Grau 3 <sup>(a)</sup>	0,33ns	0,68	0,5	119,49
Porcentagem de frutos de acordo com a severidade de 'russetting' na epiderme dos frutos – Grau 4 <sup>(a)</sup>	0,08ns	0,00	0,04	489,9

(a) Severidade de 'russetting' em maçãs (Camilo et al., 2001); ns - não significativo pelo teste F a 5% de probabilidade de erro; \*, \*\* significativo pelo teste F a 5% e a 1% de probabilidade de erro, respectivamente.

## CONCLUSÃO

A aplicação de 4,75 g ha<sup>-1</sup> de 6-benziladenina + 4,75 g ha<sup>-1</sup> de GA<sub>4+7</sub> em plena floração e sequencialmente aos 7, 14 e 21 dias após a plena resultou na otimização de parâmetros de qualidade de maçãs ‘Galaxy’ produzidas sob tela antigranizo, destacando-se o aumento da massa fresca média dos frutos, coloração e diminuição da severidade do distúrbio ‘russetting’.

## AGRADECIMENTOS

À Agropecuária Schio Ltda pela auxílio a realização do estudo. À Embrapa pelo fomento à pesquisa, projeto Embrapa/SEG 20.19.03.066.00.00 -Manejo de pomares de macieira sob tela antigranizo: estratégias para aumento da regularidade produtiva e qualidade da produção.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regulamento técnico de identidade e qualidade da maçã**. Brasília, 2006. 9p. (Instrução Normativa, 5).

CAMILO, A. P.; DENARDI, F. Efeito do carbaryl sobre o “russetting” da maçã (*Malus*

*domestica* Borkh.), cultivares ‘Gala’, ‘Fuji’ e ‘Golden Delicious’. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v.23, p.580-583, 2001.

FERNANDES, I. *et al.* Bioavailability of anthocyanins and derivatives. **Journal of Functional Foods**, v. 7, p. 54-66, mar. 2014.

HAUAGGE, D. C. **Aplicação de Algoritmos de Visão Computacional à Inspeção Industrial de Maçãs**. 2008. 104 p. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) – Instituto de Computação – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2008.

HAWERROTH, F. J. *et al.* Manejo de pomares sob tela antigranizo. In: Encontro Nacional Sobre Fruticultura De Clima Temperado, 15., 2017, Fraiburgo, SC. **Anais, vol I - Palestras: Levando conhecimento e tecnologia para a fruticultura [...]**. Fraiburgo, SC: Epagri, 25 a 27 de jul. 2017. p. 53.

JAAKOLA, L. New insights into the regulation of anthocyanin biosynthesis in fruits. **Trends Plant Sci.**, v. 18, p. 477–483, 2013.

KNOCHE, M.; KHANAL, B. P. Russetting and Microcracking of ‘Golden Delicious’ Apple Fruit Concomitantly Decline Due to Gibberellin A4+7 Application. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, v. 136, n. 3, p 159-164, abr. 2011.

SUN, C. *et al.* The R2R3-type MYB transcription factor MdMYB90- like is responsible for the enhanced skin color of na apple bud sport mutante. **Horticulture Research**, v. 8, p. 156-172, 2021.

# CARVÃO ATIVADO AFETA A PROPAGAÇÃO *IN VITRO* DE PORTA-ENXERTOS DE MACIEIRA DA SÉRIE GENEVA®

Francine Regianini Nerbass <sup>1</sup>; Sabine Neto de Chaves <sup>1</sup>; Bruna Lopes da Silva Gonçalves <sup>1</sup>; Juliana Martins de Lima <sup>1</sup>; Leo Rufato <sup>1</sup>; Aike Anneliese Kretzschmar <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Centro de Ciências Agroveterinárias CAV-UDESC

## INTRODUÇÃO

A obtenção de mudas é uma etapa imprescindível para o êxito da cadeia produtiva da macieira, pois influencia diretamente na produção e qualidade dos frutos. Na cultura da macieira a propagação é através da enxertia (JENSEN et al., 2011) e os porta-enxertos tem fundamental importância, pois conferem adaptabilidade, vigor, precocidade de produção, tolerância a estresses abióticos e bióticos, melhoria na qualidade de frutos, longevidade das plantas e principalmente aumento na produtividade.

No entanto, no Brasil há um déficit de porta-enxertos, sendo necessário realizar pesquisas com porta-enxerto não tradicionais, como os da série Geneva® (CG), além da necessidade de avaliar o comportamento em relação a métodos de propagação. Dentre as limitações da propagação vegetativa destaca-se o baixo percentual de enraizamento, ou baixa sobrevivência de muitos genótipos, além de ser dependente de condições ambientais (DOBRÁNSZKI et al., 2010).

Diante disso, a técnica de micropropagação vegetal pode ser utilizada na propagação de porta-enxertos possibilitando uma produção em larga escala, durante o ano todo, tendo como vantagens a homogeneidade e excelente qualidade fitossanitária das plantas. O aperfeiçoamento dos protocolos de cultivo *in vitro*, tem sido uma excelente opção para a multiplicação da macieira (ABREU et al., 2003).

Sendo assim, objetivou-se com a realização deste trabalho comparar o efeito da adição e da ausência de carvão ativado no meio de cultura MS, na multiplicação *in vitro* de três porta-enxertos da série Geneva®.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Biofábrica de Plantas do Centro de Ciências Agroveterinárias – CAV/UDESC em maio de 2019.

Segmentos caulinares com duas gemas originários de brotações de porta-enxertos CG222, CG202 e CG11 previamente cultivadas em meio MS (MURASHIGE;SKOOG, 1962) foram utilizados como fonte de material vegetal. Os segmentos foram inoculados em frascos de vidro, contendo 30 mL de meio de cultura MS e MS+Carvão Ativado (2,5 g L<sup>-1</sup>), previamente esterilizados em autoclave a 121 °C e 1,2 atm por 30 minutos, suplementado com 30 g L<sup>-1</sup> de sacarose e 0,1 g L<sup>-1</sup> de mio-inositol, 1,0 mg L<sup>-1</sup> de 6-benzilaminopurina (BAP), pH do meio ajustado para 5,8 e 6,5 g L<sup>-1</sup> de ágar.

O material repicado foi acondicionado para uma câmara de crescimento a 22 °C (± 2 °C), fotoperíodo de 16 horas e intensidade luminosa de 27 μmol m<sup>-2</sup> s<sup>-1</sup> fornecida por lâmpadas de Led.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, totalizando seis tratamentos em esquema fatorial 3x2 (três porta-enxertos e meio MS (com e sem adição de carvão ativado). Cada tratamento foi constituído por seis repetições, sendo cada repetição composta de nove explantes, totalizando 54 explantes por tratamento.

Aos 30 dias de cultivo avaliou-se o número de brotações por explante; número de folhas/brotação; comprimento das brotações; percentual de raízes; percentual de calos e percentual de oxidação.

Os dados obtidos foram submetidos ao teste de normalidade, à análise de variância, e as médias, quando significativas, foram comparadas através do teste de Tukey à 5% de probabilidade de erro pelo programa SISVAR.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas condições do trabalho houve interação entre os fatores estudados para todas as variáveis analisadas, exceto para a variável comprimento de brotações (Tabela 1).

O porta-enxerto CG 11 teve o maior número de brotações (4,27) e número de folhas (7,94), com a utilização somente do meio MS, diferindo estatisticamente do CG 222 e CG 202 para número de brotações e do CG 202 para número de folhas. Todos os porta-enxertos tiveram valores de número de brotações superiores no meio de cultura MS e para número de folhas no CG 222 e CG11 (Tabela 1).

Para a variável comprimento de brotações não houve interação entre os fatores estudados, no entanto CG 222 teve o maior comprimento entre os genótipos (1,19 cm) e o meio MS propiciou o maior crescimento das plantas com média de 0,90 cm.

Quando adicionado ao meio de cultivo o carvão não houve diferenças estatísticas para número de brotações e número de folhas entre os porta-enxertos. Este resultado está atrelado ao fato que a utilização do carvão ativado junto ao meio de cultivo promove a adsorção de hormônios (auxinas, citocininas), produtos do metabolismo de plantas (exudatos) e metabólicos tóxicos, como os compostos fenólicos (EBERT et al., 1993; PAN; VAN STANDEN, 1998), além de vitaminas, Fe-EDTA, íons Zn e Cu, e outros componentes do meio de cultura (JOHANNSON et al., 1990; VAN WINKLE et al., 2003). Segundo Pullman et al. (2005), para que se obtenham os benefícios do carvão ativado é necessário adicionar ao meio elevado nível do fitorregulador de interesse.

Para o percentual de raízes dos três genótipos, a incorporação do carvão ativado ao meio MS obteve resultado benéfico. De acordo Pullman et al. (2005), o uso de carvão ativado em meio de cultura é recomendado quando se busca o enraizamento *in vitro*.

Para o percentual de calos houve completa redução no CG 222, com a adição de carvão, entretanto para os outros genótipos não houve modificações.

Para o percentual de oxidação não houve influência da adição de carvão ao meio de cultivo, independente dos porta-enxertos avaliados.

**TABELA 1** - Comparação entre a utilização do meio de cultura MS e MS com adição de carvão ativado no meio de cultura, sobre as variáveis de número de brotações/explante, número de folhas/brotações, comprimento de brotações, percentual de raízes, de calo e oxidação em três porta-enxertos da série CG.

Material	Meio de Cultura		Média
	MS	MS+Carvão	
	Nº de brotações/explante		
CG 222	2,81 bA	1,22 aB	2,01
CG 202	2,72 bA	1,00 aB	1,86

CG 11	4,27 aA	1,14 aB	2,71
Média	3,27	1,12	<b>2,19</b>
	Nº de folhas/brotação		
CG 222	7,09 abA	6,03 aB	6,56
CG 202	6,22 bA	6,31 aA	6,27
CG 11	7,94 aA	6,22 aB	7,08
Média	7,08	6,19	<b>6,63</b>
	Comprimento/brotações (cm)		
CG 222	1,20	1,18	1,19 a
CG 202	0,91	0,66	0,78 b
CG 11	0,61	0,49	0,55 c
Média	0,90 A	0,77 B	<b>0,84</b>
	Raízes (%)		
CG 222	0,00 aB	29,61 bA	14,80
CG 202	0,00 aB	18,50 bA	9,25
CG 11	0,00 aA	3,70 aA	1,85
Média	0,00	17,27	<b>8,63</b>
	Calo (%)		
CG 222	100,00 aA	0,00 bB	50,00
CG 202	100,00 aA	100,00 aA	100,00
CG 11	100,00 aA	100,00 aA	100,00
Média	100,00	66,66	<b>83,33</b>
	Oxidação (%)		
CG 222	1,85	0,00	0,92 <sup>*ns</sup>
CG 202	0,00	0,00	0,00
CG 11	0,00	0,00	0,00
Média	0,61 <sup>*ns</sup>	0,00 <sup>*ns</sup>	<b>0,30</b>

Médias seguidas pela mesma letra, maiúsculas na linha e minúsculas na coluna, não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro. Letras minúsculas na coluna comparam porta-enxertos e letras maiúsculas na linha comparam meio de cultura, quando a

interação foi significativa. Não significativo \*ns. Os dados de Raízes (%) foi transformado pela fórmula  $Y = x^{0.5}$ .

## CONCLUSÃO

O carvão ativado adicionado ao meio de cultura MS diminui a multiplicação e o crescimento *in vitro*. Pode ser uma alternativa viável quando se busca enraizamento *in vitro*. Entretanto, não exerce influência na oxidação *in vitro* dos porta-enxertos da série **Geneva®**.

## AGRADECIMENTOS

Ao Centro de CAV/UEDESC e a FAPESC pelo incentivo e fomento à pesquisa.

## REFERÊNCIAS

ABREU, Monita F.; PEDROTTI, Enio L. *Micropropagação de macieira*. **Revista biotecnologia ciência & desenvolvimento**. n. 31, p. 100-108.

CID, L. P. B., TEIXEIRA, J. B. (2014). Oxidação fenólica, vitrificação e variação somaclonal. In: Cid, L. P. B. (ed.). *Cultivo in vitro de plantas*. Brasília, DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2014. p. 53-64.

DOBRÁNSKI, Judit; SILVA, Jaime A. T. *Micropropagation of apple - A review*. **Biotechnology Advances**. Vol. 28, p. 452-488, 2010.

EBERT, A.; TAYLOR, F.; BLAKE, J. Changes of 6-benzylaminopurine and 2,4-dichlorophenoxyacetic acid concentrations in plant tissue culture media in the presence of activated charcoal. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture*, Dordrech, v.33, p.157–162, 1993.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATION – **FAO**, 2014. Disponível em: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>. Acesso em: 20 maio 2021.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. 2017. **Produção Agrícola**. Rio de Janeiro. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/home/lspa/brasil>. Acesso em: 02 maio 2021.

JENSEN, P.J., MCNELLIS, T.W., HALBRENDT, N., TRAVIS, J.W., ALTMAN, N., PRAUL, C.A., MAXIMOVA, S.N., CRASSWELLER, R.M. & MAKALOWSKA, I. Rootstock-regulated gene expression profiling in apple trees reveals genes whose expression levels are associated with fire blight resistance. **Acta Horticulture**, v.903, 87-93, 2011 DOI: 10.17660/ActaHortic.2011.903.7

JOHANNSON, L.; CALLEBERG, E.; GEDIN, A. Correlations between activated carbon, Fe-EDTA and other organic media ingredients in cultured anthers of *Anemone canadensis*. *Physiologia Plantarum*, Copenhagen, v.80, p.243-249, 1990.

MURASHIGE, T.; SKOOG, F. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. **Physiology Plantarum**, v. 15, p. 473-497, 1962.

PAN, J.J.; VAN STADEN, J. The use of charcoal in in vitro culture – a review. *Plant Growth Regulators*, The Hague, v.26, p.155-163, 1998.



PULLMAN, G.S.; GUPTA, P.K.; TIMMIS, R.; CARPENTER, C.; KREITINGER, M.; WELTY, E. Improved Norway spruce somatic embryo development through the use of abscisic acid combined with activated carbon. *Plant Cell Report*, New York, v.24, p.271- 279, 2005.

THOMAS, P.; RAVINDRA, M.B. Effects of pruning or removal of in vitro formed roots on ex vitro regeneration and growth in micropropagated grapes. *Plant Cell Tissue and Organ Culture*, v.51, p.177-180, 1997.

VAN WINKLE, S.; JOHNSON, S.; PULLMAN, G.S. The impact of gelrite and activated carbon on the elemental composition of plant tissue culture media. *Plant Cell Report*, New York, v.21, p.1175-1182, 2003.

# FORMAÇÃO DE REBROTES EM DIFERENTES PORTA-ENXERTOS EM MACIEIRAS 'GALA' MANEJADAS EM SISTEMA DE CONDUÇÃO BIDIMENSIONAL

Eduarda Dorigatti Gargioni <sup>1</sup>; Fernando José Hawerroth <sup>2</sup>; Gilmar Arduino Bettio Marodin <sup>1</sup>; Leonardo Soldatelli Paim <sup>1</sup>; Fabiana Regina Wundrak <sup>1</sup>; Danyelle de Sousa Mauta <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto-Alegre-RS; <sup>2</sup> Embrapa Uva e Vinho, Estação Experimental de Vacaria-RS

## INTRODUÇÃO

O Brasil é o décimo segundo maior produtor mundial de maçãs (FAOSTAT, 2021), com a cadeia da macieira apresentando-se como uma das mais organizadas do setor agrícola do país, sendo exemplo de união entre setor público e privado, o que fomenta um grande pacote tecnológico (PETRI; LEITE, 2008). Dentre os recentes resultados de pesquisa implementados nos pomares, tem-se a introdução de novos sistemas de condução, como o bidimensional, o qual busca antecipar o retorno econômico, reduzir e facilitar a necessidade de tratamentos culturais após a formação do pomar e elevar a qualidade dos frutos e a produtividade do pomar.

Nesse sentido, há a busca por porta-enxertos que se adequem a esse novo sistema, possibilitando que os objetivos preconizados sejam atendidos. Atualmente o porta-enxerto mais comumente utilizado no Brasil é a combinação entre 'Marabukaido' e o inter-enxerto com filtro de 'M9' (DENARDI et al., 2015), especialmente em áreas de replantio. Recentemente, houve a introdução dos materiais da série norte-americana Geneva®, os quais possuem características demandadas pela pomicultura brasileira, como controle do vigor da copa, alto potencial produtivo e baixo índice de rebrote, com pouca formação de burrknots (DENARDI et al., 2015). Diversos porta-enxertos dessa série estão disponíveis para comercialização no nosso país, como 'G202' e 'G814'.

Dentro da grande diversidade de porta-enxertos, é evidente que cada um imprime características específicas e diferenciadas de acordo com, por exemplo, local de cultivo, forma de condução e interação com a cultivar copa. Dessa forma, a capacidade de rebrote dos porta-enxertos é uma característica a ser avaliada uma vez que, em casos de elevada presença de rebrote, há necessidade de se realizar mais uma prática cultural para eliminá-los, onerando ao custo de produção do pomar.

Sendo assim, o objetivo do trabalho foi avaliar a emissão de rebrotes em diferentes porta-enxertos em macieiras 'Gala', no município de Vacaria, RS.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em pomar localizado no município de Vacaria, RS, instalado em 2018 em área de replantio, utilizando macieiras 'Galaxy' (grupo Gala), sob malha antigranizo branca, com espaçamento de 3,0 metros entre linhas e 1,20 metros entre plantas enxertadas em 'G202', 'G814' e 'Marubakaido/M9' e de 0,8 metros entre plantas enxertadas em 'M9-T337'. O sistema de condução adotado na área é o bidimensional com cordões de frutificação espaçados em 0,35 metros a partir de 0,6 metros do nível do solo.

Foram avaliados quatro tratamentos: 'M9-T337', 'G202', 'G814' e 'Marubakaido/M9'. A contagem do número de rebrotes, com posterior eliminação destes, foi realizada em 11 de novembro de 2021 e 6 de janeiro de 2022, possibilitando obter-se a frequência de plantas com rebrote e o número médio de rebrotes por planta em cada data de avaliação, e o número total de rebrotes do início do ciclo até o momento da segunda avaliação. O delineamento experimental adotado foi o de blocos casualizados, com seis repetições, sendo cada repetição composta por 20 plantas. Para atender aos pressupostos da análise de variância, os dados expressos em porcentagem foram transformados ( $\arcsin(x/100)^{0,5}$ ), para então serem submetidos à análise de variância e comparação de médias pelo teste Tukey para as variáveis significativas pelo teste F ( $p < 0,05$ ).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A frequência de plantas com rebrotes foi maior no porta-enxerto Marabukaido/M9, sendo superior a 90% nas duas avaliações (Tabela 1). Em contrapartida, os demais porta-enxertos avaliados não diferiram estatisticamente entre si em nenhuma avaliação, todavia a frequência foi maior na primeira avaliação, com, por exemplo, ‘G202’ apresentando primeiramente 33,18% das plantas com rebrote, e posteriormente 17,50%.

Além disso, a combinação ‘Marabukaido/M9’ produziu o maior número médio e total de rebrotes por planta, com 19,40 e 13,23 rebrotes por planta na primeira e segunda avaliação, respectivamente (Tabela 1). Essa informação é corroborada por um ensaio de Denardi et al. (2018), no qual ‘Marubakaido/ M9’ produziu mais rebrotes quando comparado a ‘M9’ e aos mesmos materiais da série Geneva® ao longo de seis safras em área de replantio no centro oeste catarinense. A elevada quantidade de rebrote nesse porta-enxerto resulta no aumento dos custos de produção de pomares de macieira, seja através da retirada manual por meio de corte ou da aplicação de herbicidas de contato. Ressalta-se ainda a proibição do uso de paraquat, que era o principal herbicida utilizado para este fim na cultura da macieira, apresentando-se como alternativa o uso de glufosinato de amônio, o qual possui maior custo para utilização.

Tabela 1. Frequência de plantas com rebrote, número médio e número total de rebrotes formados por plantas em diferentes porta-enxertos em macieiras ‘Gala’ manejadas em sistema de condução bidimensional. Vacaria, RS, 2022.

Porta-enxerto	Frequência de plantas com rebrote		Número médio de rebrotes por planta		Número total de rebrotes por planta
	11/11/2021	06/01/2022	11/11/2021	06/01/2022	
	.....%......		.....rebrotes por planta.....		
M9 – T337	41,44b	23,25b	1,02b	0,58b	1,60b
G202	33,18b	17,50b	0,57b	0,37b	0,93b
G814	34,52b	18,42b	0,57b	0,26b	0,83b
Marubakaido/M9	99,17a	93,33a	19,40a	13,23a	32,63a
Fonte de variação	Quadrado médio				
Porta-enxerto	1,20	1,24	523,72**	247,12	1490,27
Bloco	0,097	0,042	2,48ns	0,0092ns	2,17
Erro	0,017	0,016	4,38	7,26	14,02
CV (%)	15,09	18,90	38,82	74,68	41,60
Média geral	52,07	38,13	5,39	3,61	9,00

ns – não significativo pelo teste F ( $p>0,05$ ); \*, \*\* significativo pelo teste F a 5% e a 1% de probabilidade de erro, respectivamente. Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem significativamente pelo teste Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Quanto aos porta-enxertos M9-T337, G202 e G814, eles não diferiram estatisticamente entre si em relação à quantidade média e total de rebrotes por plantas nas duas avaliações (Tabela 1), com ‘M9’ emitindo no total 1,06 rebrote por planta e os materiais da série Geneva® menos de um rebrote por planta. Denardi et al. (2018) encontraram esse mesmo resultado, inclusive com ‘G202’ e ‘G814’ produzindo menos de um rebrote por planta; Robinson et al. (2011) em seis anos de avaliação com ‘Honeycrisp’ em Hilton, NY, EUA concluíram também que não há diferença estatística na quantidade de rebrote por planta entre ‘M9’ e ‘G202’, com ambos emitindo menos de um rebrote por planta.

## CONCLUSÃO

Em macieiras ‘Gala’, a combinação entre Marubakaido e filtro inter-enxerto M9 propicia maior frequência de plantas com rebrote e maior quantidade de rebrotes por planta quando comparado aos porta-enxertos M9-T337, G202 e G814 em área de replantio em Vacaria-RS.

#### **AGRADECIMENTOS**

Agradecimento à CAPES pela concessão de bolsa de mestrado à primeira autora e à Embrapa pelo fomento à pesquisa - projeto Embrapa/SEG 20.19.03.066.00.00 - Manejo de pomares de macieira sob tela antigranizo: estratégias para aumento da regularidade produtiva e qualidade da produção.

#### **REFERÊNCIAS**

DENARDI, F.; KVITSCHAL, M. V.; HAWERROTH, M. C. Porta- enxertos de macieira: passado, presente e futuro. **Agropecuária Catarinense**, v.28, p.89-95, 2015.

DENARDI, F.; KVITSCHAL, M. V.; HAWERROTH, M. C. Yield performance of apple rootstocks of the Geneva series on replanting soil. **Pesq. agropec. bras.**, Brasília, v.53, n.8, p.924-933, 2018.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS STATISTICS - FAOSTAT. **Crops**. 2021. Disponível em: <<http://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL>>. Acesso em: 6 fev. 2022.

PETRI, J. L., LEITE, G. B. Macieira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 30, n. 4, p. 857-1166, 2008.

ROBINSON, T. L.; HOYING, S. A.; FAZIO, G. Performance of Geneva® rootstocks in on-farm trials in New York State. **Acta Horticulturae**, v.903, p.249-255, 2011.

# QUALIDADE DE MAÇÃS CV. LUIZA EM FUNÇÃO DO REGIME DE CO<sub>2</sub> DA ATMOSFERA DE ARMAZENAGEM

Luiz Carlos Argenta <sup>1</sup>; Rogerio de Oliveira Anese <sup>2</sup>; Fabio Rodrigo Thewes <sup>3</sup>; Claudio Ogoshi <sup>1</sup>; Marcus Vinícius Kvitschal <sup>1</sup>; Priscila Baseggio <sup>1</sup>

<sup>1</sup> EPAGRI, Estação experimental de Caçador, SC; <sup>2</sup> Instituto Federal de Santa Catarina, Campus Urupema;

<sup>3</sup> Universidade Federal de Santa Maria

## INTRODUÇÃO

A nova cultivar de maçã 'Luiza' foi gerada por um cruzamento entre 'Imperatriz' (?) e 'Cripps Pink' (?), é resistente à Mancha de Glomerella – a principal doença da macieira 'Gala' no sul do Brasil – e produz frutos crocantes, suculentos e com sabor adocicado (DENARDI et al., 2019). No sul do Brasil, maçãs 'Luiza' são colhidas entre a última semana de janeiro e a 2ª semana de fevereiro, assim como a 'Gala' (MAGRIN et al., 2017).

Os frutos da macieira 'Luiza' exibem aumento simultâneo da produção de etileno e degradação do amido durante a maturação, típico de cultivares de colheita precoce no início do verão, embora a taxa de redução da firmeza da polpa seja ligeiramente menor durante a maturação na planta em relação a de outras cultivares precoces como a 'Gala' (MAGRIN et al., 2017; ARGENTA; MONDARDO, 1994; PLOTTO et al., 1995).

Atmosfera de armazenagem com baixa pressão parcial de O<sub>2</sub> e alta de CO<sub>2</sub> aumenta a conservação da qualidade de maçãs permitindo estender o período de armazenamento por vários meses (WATKINS et al., 2016). No entanto, maçãs de algumas cultivares podem desenvolver distúrbios fisiológicos em resposta a elevada concentração de CO<sub>2</sub> da atmosfera de armazenagem (ARGENTA et al., 2002). Considerando que maçãs 'Luiza' são colhidas na mesma época de maçãs 'Gala', elas podem ser armazenadas na mesma câmara de 'Gala' caso sejam tolerantes a concentração de gases normalmente usada para essa cultivar. O 1-MCP, um inibidor da ação do etileno (BLANKENSHIP; DOLE, 2003), aumenta o potencial de armazenamento, embora possa aumentar a susceptibilidade das maçãs ao dano por CO<sub>2</sub> (ARGENTA et al., 2010).

Atualmente, há poucos relatos de pesquisas sobre o armazenamento de maçã 'Luiza'. Por isso, este estudo foi realizado para examinar a resposta da maçã 'Luiza' a diferentes pressões parciais de CO<sub>2</sub> em atmosfera controlada.

## MATERIAL E MÉTODOS

Maçãs cv. Luiza foram colhidas em pomar experimental, em Caçador (Experimento 1) e em um pomar comercial de Fraiburgo (Experimento 2) na última semana de fevereiro de 2021.

Maçãs do experimento 2 foram expostas a  $\approx 1 \mu\text{L L}^{-1}$  de 1-MCP em câmara hermética por 12 h (ARGENTA et al., 2010) em temperatura ambiente dentro de 24 h após a colheita.

Os frutos de ambos os pomares foram condicionados em bandejas de papelão, transferidos para câmara fria aproximadamente 24 horas após a colheita, resfriados a 0,8°C dentro de 48 horas após a colheita e armazenados em câmaras experimentais de atmosfera controlada (ARGENTA et al., 2020) a 0,8±0,6°C por seis meses. As concentrações de CO<sub>2</sub> (tratamentos) foram <0,5, 1,5, 3,0 ou 4,5 kPa. A concentração de O<sub>2</sub> foi 1,5kPa para todos os tratamentos.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com 50 repetições de um fruto. A maturação e a qualidade das maçãs foram analisadas um dia após a colheita e após a armazenagem mais sete dias a 22°C conforme descrito previamente (ARGENTA et al., 2020). Os distúrbios fisiológicos foram analisados visualmente usando escala de severidade onde o escore 1 significa

ausência de dano e os escores 2, 3 e 4 significam dano leve, moderado e severo de acordo com a área afetada na superfície do fruto ou na secção transversal equatorial do fruto (ARGENTA et al., 2020).

Os dados de cada pomar foram analisados separadamente pela ANOVA e as médias de tratamento (concentrações de CO<sub>2</sub>) comparadas pelo teste de Tukey (p<0,05) usando SAS software versão 9 (SAS Institute, Cary, USA).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na colheita, as maçãs apresentaram firmeza da polpa média de 17,3±1,5 lb e índice de amido 8±0,37 (escala 1 a 9) para o pomar 1 e 17,0±0,8 lb e índice de amido 8.5±0,2 para o pomar 2, indicando que estavam em estágio de maturação avançado para ambos os experimentos. As maçãs foram colhidas em estágio avançado de maturação por serem mais suscetíveis ao dano por CO<sub>2</sub> (ARGENTA et al., 2002), favorecendo análise de regimes de CO<sub>2</sub> da atmosfera sobre o desenvolvimento desse distúrbio.

**Experimento 1 (pomar 1, frutos não tratados com 1-MCP):** A conservação da firmeza da polpa foi maior nas atmosferas de armazenagem com 1,5% e 3% de CO<sub>2</sub> que nas atmosferas com <0,05% de CO<sub>2</sub> e 4,5% de CO<sub>2</sub> (Tabela 1). Já, a conservação da acidez foi máxima nas maçãs armazenadas em atmosfera com 4,5% de CO<sub>2</sub>. A concentração de CO<sub>2</sub> na atmosfera de armazenagem não afetou significativamente o teor de sólidos solúveis totais, o desenvolvimento de podridões nem do escurecimento (marronzamento) da epiderme. O escurecimento da polpa nas maçãs armazenadas em atmosfera com 3 e 4,5% de CO<sub>2</sub> foi levemente maior que na atmosfera com 1,5% de CO<sub>2</sub>, mas, igual ao de maçãs armazenadas a <0,5% de CO<sub>2</sub>.

**Experimento 2 (pomar 2, frutos tratados com 1-MCP):** A firmeza da polpa e os teores de acidez e sólidos solúveis não foram afetados pela concentração de CO<sub>2</sub> da atmosfera de armazenagem em maçãs desse experimento, tratados com 1-MCP. O desenvolvimento de escurecimento da polpa foi sensivelmente maior nas maçãs armazenadas em atmosfera com 3% de CO<sub>2</sub> enquanto o escurecimento da epiderme ocorreu apenas nas maçãs armazenadas a 4,5% de CO<sub>2</sub>.

Os resultados desses experimentos indicam potenciais benefícios do aumento da concentração de CO<sub>2</sub> da atmosfera de armazenagem sobre a conservação da firmeza da polpa e da acidez apenas para as maçãs 'Luiza' não tratados com 1-MCP.

O desenvolvimento de podridões e escurecimento difuso da polpa não foram afetados de forma consistente pelos regimes de CO<sub>2</sub>. Os sintomas de escurecimento da polpa observados nesse estudo são semelhantes àqueles descritos para outras cultivares como danos por senescência e ou dano por frio (WATKINS; MATTHEIS, 2019). Maçãs cv. Luiza não desenvolveram sintomas típicos de dano por CO<sub>2</sub> (manchas marrom-escuras bem definidas ou cavidades) em resposta ao aumento da concentração de CO<sub>2</sub> (até 4,5%) da atmosfera de armazenagem. Esses resultados indicam que maçãs do cv. Luiza podem ser armazenados juntamente com maçãs 'Gala', 'Daiane' ou 'Golden Delicious' as quais normalmente são armazenadas sob atmosfera com 1,5 a 3% de CO<sub>2</sub>. A tolerância das maçãs 'Luiza' a elevadas concentrações de CO<sub>2</sub> é favorável à economia de energia e de equipamentos para remoção do CO<sub>2</sub> da atmosfera de armazenagem. Estudos adicionais devem ser realizados para analisar eventual relação entre escurecimento da epiderme e concentração de CO<sub>2</sub> da atmosfera.

**Tabela 1-** Firmeza da polpa, acidez titulável, teor de sólidos solúveis (SST) e índice de severidade de podridões e distúrbios fisiológicos (escurecimento) em maçãs 'Luiza' após seis meses de armazenagem sob atmosfera controlada (AC) à 0,8°C seguida de sete dias a 22°C sob atmosfera do ar. As concentrações de CO<sub>2</sub> (tratamentos) foram <0,5, 1,5, 3,0 ou 4,5 % e a concentração de O<sub>2</sub> foi 1,5 % para todos os tratamentos.

Concentração de CO <sub>2</sub>	Firmeza (lb)	Acidez (%)	SST (%)	Podridão (1-3)	Escurecimento	
					na polpa (1-4)	na epiderme (1-4)
Experimento 1						
<0,5%	10.2 b	0.159 b	12.3	1.36	1.46 ab	1
1,5%	12.6 a	0.162 b	12.4	1.32	1.24 b	1
3%	11.7 a	0.186 ab	12.0	1.42	1.5 a	1.02
4,5%	10.3 b	0.208 a	12.4	1.52	1.48 a	1
Experimento 2						
<0,5%	14.2 b	0.189	12.7	1.32 ab	2.04 b	1 b
1,5%	14.4 b	0.184	13.4	1.36 ab	1.92 b	1 b
3%	13.8 b	0.204	12.7	1.16 b	2.68 a	1 b
4,5%	13.2 b	0.214	13.5	1.56 a	2.24 b	1.12 a

Médias seguidas por diferentes letras na coluna, em cada experimento, diferem significativamente pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

## CONCLUSÃO

Altas concentrações de CO<sub>2</sub> (1,5 a 3%) na atmosfera de armazenagem aumentam a conservação da firmeza da polpa das maçãs cv. Luiza quando não tratadas com 1-MCP.

Maçãs cv. Luiza não desenvolvem sintomas de dano por CO<sub>2</sub> na polpa em resposta a altas concentrações de CO<sub>2</sub> na atmosfera de armazenagem.

## AGRADECIMENTOS

FAPESC (Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação de Santa Catarina) pelo apoio financeiro. Cleiton Alves de Souza pelo apoio técnico na execução dos experimentos.

## REFERÊNCIAS

- ARGENTA, L. C.; MONDARDO, M. Maturação na colheita e qualidade de maçãs 'Gala' após a armazenagem. *Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal*, v. 6, n. 2, p. 135-140, 1994.
- ARGENTA, L. C.; FAN, X.; MATTHEIS, J. P. Responses of 'Fuji' apples to short and long duration exposure to elevated CO<sub>2</sub> concentration. *Postharvest Biology and Technology*, v. 24, n. 1, p. 13-24, 2002.
- ARGENTA, L. C.; MATTHEIS, J. P.; FAN, X. Interactive effects of CA storage, 1-methylcyclopropene and methyl jasmonate on quality of apple fruit. *Acta Horticulturae*, v. 857, p. 259-266, 2010.
- ARGENTA, L. C.; DO AMARANTE, C. V. T.; BETINELLI, K. S.; BRANCHER, T. L.; NESI, C. N.; VIEIRA, M. J. Comparison of fruit attributes of 'Fuji' apple strains at harvest and after storage. *Scientia Horticulturae*, v. 272, 2020.

BLANKENSHIP, S. M.; DOLE, J. M. 1-Methylcyclopropene: A review. *Postharvest Biology and Technology*, v. 28, n. 1, p. 1-25, 2003.

DENARDI, F.; KVITSCHAL, M. V.; HAWERROTH, M. C.; ARGENTA, L. C. SCS425 Luiza: new apple cultivar with medium chilling requirement and resistant to glomerella leaf spot (*colletotrichum* spp.). *Revista Brasileira de Fruticultura*, v. 41, 2019.

MAGRIN, F. P.; ARGENTA, L. C.; AMARANTE, C. V. T. D.; MIQUELOTO, A.; HAWERROTH, M. C.; MACEDO, C. K. B. D.; DENARDI, F.; KVITSCHAL, M. V. Índices de maturação para o ponto ideal de colheita de maçãs 'SCS425 Luiza'. *Agropecuária Catarinense*, v. 30, n. 3, p. 55-60, 2017.

PLOTTO, A.; AZARENO, A. N.; MATTHEIS, J. P.; MCDANIEL, M. R. 'Gala', 'Braeburn', and 'Fuji' apples; maturity indices and quality after storage. *Fruit varieties journal (USA)*, p. 133-142, 1995.

WATKINS, C. B.; KUPFERMAN, E.; ROSENBERGER, D. A. Apple In: GROSS, K. C.; WANG, C. Y. AND SALTVEIT, M. (Ed.). *The commercial storage of fruits, vegetables, and florist and nursery stocks*. Revised 2016 ed. Washington, DC.: USDA-ARS, 2016. v. 66, p. 176-194. (Agriculture Handbook).

WATKINS, C. B.; MATTHEIS, J. P. Apple. In: DE FREITAS, S. T. AND PAREEK, S. (Ed.). *Postharvest physiological disorders in fruits and vegetables*. Boca Raton, FL CRC Press Taylor & Francis Group., 2019. cap. 8, p. 165-206.



# INDUTORES PARA A SUPERAÇÃO DA DORMÊNCIA DE MACIEIRA 'FUJI MISHIMA' EM PORTA-ENXERTOS DA SÉRIE GENEVA®

Eduardo Massatomo Goulart Yamaguchi <sup>1</sup>; Eduardo Zanella Nunes <sup>2</sup>; Alberto Ramos Luz <sup>1</sup>; Daiana Petry <sup>1</sup>; Leo Rufato <sup>1</sup>; Aike Anneliese Kretzschmar <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Centro de Ciências Agroveterinárias/CAV - Universidade do Estado de Santa Catarina/UEDESC; <sup>2</sup> Valagro

## INTRODUÇÃO

Atualmente o Brasil encontra-se entre os 15 maiores produtores mundiais de maçã, com produção na safra 2019/20 de aproximadamente 1.222.970,000 toneladas, fazendo da fruta uma cultura de grande importância econômica (IBGE, 2021).

A macieira é uma frutífera de hábito decíduo que necessita de exposição a baixas temperaturas durante o período de outono e inverno para que seja atendido seu requerimento em frio e ocorra a superação da dormência, processo necessário para o desenvolvimento de uma nova brotação e floração. A exigência de horas de frio depende basicamente da cultivar e porta-enxerto considerados, com valores que podem atingir até 800 horas para as principais cultivares de interesse (PASA et al., 2018).

Em países de climas subtropicais, como o Brasil, poucas regiões apresentam características climáticas favoráveis ao acúmulo de horas de frio (RUFATO et al., 2010), sendo necessária a aplicação de substâncias para superação da dormência, sendo a cianamida hidrogenada (Dormex®) e o óleo mineral as mais utilizadas. No entanto, a cianamida hidrogenada é relatada como uma substância altamente tóxica ao homem (MARCHI et al., 2017).

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho consistiu em avaliar a eficiência dos indutores de superação da dormência Bluprins®, Dropp e Erger® em macieiras cultivar Fuji Mishima sob porta-enxertos 'G.210' e 'G.814' visando a substituição ao uso da cianamida hidrogenada.

## MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram realizados em um pomar comercial de maçã no município de São Joaquim – Santa Catarina (SC), em uma propriedade localizada na Chapada Seca (1.270 metros de altitude). A área utilizada para o experimento foi plantada em 2017, na cultivar Fuji Mishima e nos porta enxertos da série Geneva ('G.210' e 'G.814'), sendo conduzidos no sistema de líder central com espaçamento de 4m entre fileiras e 1m por planta (2.500 plantas/ha).

O delineamento experimental utilizado foi blocos ao acaso, sendo 13 tratamentos e 6 blocos. Os tratamentos utilizados foram: T1 (testemunha)- óleo mineral (OM)- 3,0%; T2- OM 3,0% + Dormex® 0,5%; T3- OM 3,0% + Dormex® 0,7%; T4- OM 3,0% + Dormex® 1,0%; T5- OM 3,0% + Erger® 1,0%; T6- OM 3,0% + Erger® 2,0%; T7- OM 3,0% + Erger® 3,0%; T8- OM 3,0% + Dropp 0,0125%; T9- OM 3,0% + Dropp 0,0250%; T10- OM 3,0% + Dropp 0,0375%; T11- OM 3,0% + Bluprins® 2,5%; T12- OM 3,0% + Bluprins® 3,5%; T13- OM 3,0% + Bluprins® 4,5%.

A variável desejada do experimento foi quantificar o índice de brotação (%) de cada tratamento em cada um dos porta-enxertos trabalhados. As aplicações foram realizadas no estágio fenológico de gemas inchadas/ponta de prata (B), exclusivamente aplicadas por um pulverizador Jacto portátil a bateria (pjb- 8c) com um tanque de suporte para 8 litros, sendo empregada a pressão de 45 psi. Os dados obtidos foram submetidos ao teste de Tukey com 5% de probabilidade de erro rodados no software MINIT.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Analisando o ciclo 2018/2019, foi observado comportamento distinto entre os porta-enxertos (Tabela 1). Para o ‘G.814’ a resposta aos indutores de brotação foi similar entre os tratamentos, comportamento contrário ao ‘G.210’, que apresentou menores índices de brotação com Iharol® 3% (T1) e Dropp® 125 ppm (T8). Neste porta-enxerto, Bluprins® 2,5% se destacou pelo maior percentual numérico de brotação (89%) em relação aos demais, atingindo nível muito próximo de Dormex® 1%.

A resposta diferenciada entre os porta-enxertos pode ser explicada pela condição de bom acúmulo de frio observada no ciclo 2018/19, sendo sugerido que o ‘G.814’ possui menor exigência em frio em comparação ao ‘G.210’, o que provocou bons níveis de brotação independente do indutor empregado (MACEDO, 2018).

Em relação aos indutores, foi notado que para alguns indutores (Erger® e Bluprins®) os maiores percentuais de brotação no ‘G.210’ não foram observados para as maiores doses, pelo contrário, as doses inferiores e intermediárias foram suficientes para garantir maior brotação. Tal comportamento pode estar relacionada com o maior acúmulo de frio, onde foram registradas 1.750 unidades de frio (UF) e 734 horas de frio (HF) de abril a setembro no local do experimento.

No ciclo 2019/2020, ano de maior acúmulo de frio (1.241 UF e 404 HF de abril a setembro) o maior valor de brotação para o porta-enxerto ‘G.210’ foi alcançado com Dormex® 0,7% (T3) com percentual de brotação de 85%. No entanto, Erger® 2% (T6), Dropp® 375 ppm (T10) e Bluprins® 3,5% (T12) atingiram percentuais acima de 70%. Para ‘G.814’ o valor máximo de brotação (85%) foi obtido com Dormex® 1,0% (T4) seguido de Dropp® 375 ppm (T10) com 71% de brotação.

**Tabela 1** – Porcentagem de brotação de macieiras ‘Fuji Mishima’ enxertadas sobre ‘G.210’ e ‘G.814’, submetidas à diferentes tratamentos indutores de brotação durante os ciclos 2018/19 e 2019/20 em São Joaquim – SC.

Tratamentos	Brotação (%) 2018/19						Brotação (%) 2019/20				
	G.210		G.814		Média	G.210		G.814		Média	
1 Iharol® 3%	57	b	74	a	65	52	b	58	bcd	55	
2 Dormex 0,5%	79	ab	76	a	78	73	ab	84	ab	78	
3 Dormex 0,7%	85	a	75	a	80	85	a	74	abc	80	
4 Dormex 1,0%	91	a	85	a	88	73	ab	85	a	79	
5 Erger 1%	85	a	79	a	82	58	ab	47	cd	52	
6 Erger 2%	83	ab	77	a	80	70	ab	69	abcd	69	
7 Erger 3%	75	ab	76	a	76	57	ab	66	abcd	62	
8 Dropp 125 ppm	61	b	74	a	67	63	ab	61	abcd	62	
9 Dropp 250 ppm	81	ab	83	a	82	65	ab	56	bcd	60	
10 Dropp 375 ppm	83	ab	84	a	84	74	ab	69	abcd	71	
11 Bluprins 2,5%	89	a	75	a	82	71	ab	48	cd	59	
12 Bluprins 3,5%	80	ab	75	a	78	78	ab	56	bcd	67	

13	Bluprins 4,5%	83	ab	81	a	82	64	ab	42	d	53
	Média	79	A	78	A		68	A	63	A	
	C.V.(%)			8,0					13,5		

Letras minúsculas diferentes na coluna e maiúsculas na linha, diferem entre si pelo teste de Tukey à 5% de probabilidade de erro. \*Todos os tratamentos contêm óleo mineral 3%.

## CONCLUSÃO

A resposta aos indutores de brotação varia em função do porta-enxerto e da condição de acúmulo de frio pelas plantas;

Em anos de maior acúmulo de frio (2018/19), no ‘G.210’ as doses intermediárias dos indutores foram suficientes para garantir bons níveis de brotação;

Para condição de menor acúmulo de frio (2019/2020), as maiores doses dos indutores foram associados aos maiores índices de brotação, destacando-se, Erger 2%, Dropp 375 ppm e Bluprins 3,5% para ‘G.210’ e Dropp 375 ppm para ‘G.814’.

## AGRADECIMENTOS

Um agradecimento a todos os membros do setor da Fruticultura – CAV pela oportunidade e disponibilidade de ajudar com a pesquisa, à CAPES, CNPQ e FAPESC pela concessão de bolsas de estudos aos autores desta pesquisa.

## REFERÊNCIAS

DE MARTIN, M. S.; PETRI, J. L.; FENILI, C. L.; GABARDO, G. C. Quebra da dormência de macieiras ‘Daiane’ pelo uso do tidiazurum. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, Lages, v. 16, n. 2, p. 81-87, 2017. DOI: 10.5965/223811711622017081.

MACEDO, T. A. **Avaliação de porta-enxertos em macieira “Maxi Gala” até a terceira folha em Vacaria, RS**. 2014. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal). Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC. 2014. 77p.

MARCHI, T.; OLIARI, I. C. R.; MAIA, A. J.; SATO, A. J.; BOTELHO, R. V. Induction of bud development in apple trees with the application of vegetable and mineral oils. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 48, n. 3, p. 501-512, 2017.

ABREU, E. S.; CARRA, B.; SPAGNOL, D.; SCHMITZ, J. D.; SILVA, T. A.; HELLWIG, C. G.; FACHINELLO, J. C. Evaluation of the effect of different budbreak promoters on apple trees Eva and Castel Gala in mild winter climate conditions. **Journal of Experimental Agriculture International**, Londres, v. 20, n. 1, p. 1-7, 2018.

PASA, M. S.; FELIPPETO, J.; NAVA, G.; SILVA, C. P. BRIGHENTI, A. F.; CIOTTA, M. N. Performance of ‘Fuji Suprema’ apple trees treated with budbreak promoters, in São Joaquim-SC. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal – SP, 2018, v. 40, n. 1: (e-325)

PETRI, J.L.; LEITE, G.B.; COUTO, M; FRANCESCATTO, P. Avanços na cultura da macieira no Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, Volume Especial, E. 048-056, 2011.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTÁTISTICA (IBGE). Produção Agrícola Municipal. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/5457#resultado>. Acesso em: 15 mar. 2019.

# PORTAS-ENXERTOS DA SÉRIE GENEVA® ENXERTADOS COM 'GALA SELECT' EM QUATRO DIFERENTES ÁREAS NO SUL DO BRASIL

Flávia Lourenço da Silva <sup>1</sup>; Sabrina Baldisserra <sup>2</sup>; Bruno Pirolli <sup>2</sup>; Leo Rufato <sup>2</sup>; Aike Anneliese Kretzchmar <sup>2</sup>; Flávio Gilberto Herter <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal de Pelotas; <sup>2</sup> Universidade do Estado de Santa Catarina

## INTRODUÇÃO

A cultura da macieira ocupa atualmente em torno de 32.468 hectares de área plantada no Brasil (IBGE, 2020) destacando sua importância econômica no país. A utilização de porta-enxertos da série Geneva® é uma das tecnologias inovadoras que os produtores têm apostado em seus pomares. Estes porta-enxertos possuem importantes características agrônomicas para uso no Brasil (DENARDI et al., 2015). Dentre estas características destacam-se a eficiência no controle do vigor, indução de alta precocidade, tolerância a doenças de replantio (PASA et al., 2016; MACEDO et al., 2021), resistência a importantes doenças como podridão do colo (*Phytophthora* spp), ao pulgão lanígero (*Eriosoma lanigera*) e ao fogo bacteriano (*Erwinia amylovora*) (ROBINSON et al., 2011), além de apresentarem melhor ramificação, ângulo de abertura dos ramos e incremento de produtividade (FAZIO et al., 2013). Portanto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho agrônomico de quatro porta-enxertos da série Geneva enxertados com a cv. 'Gala Select' em áreas de replantio de macieiras em quatro diferentes locais no Sul do Brasil.

## MATERIAL E MÉTODOS

Os pomares avaliados foram implantados em quatro locais distintos, localizados em Fraiburgo e Paineira, no estado de Santa Catarina (SC) e Caxias do Sul e Vacaria, no estado do Rio Grande do Sul (RS). Em SC, os experimentos foram conduzidos nas empresas Fischer e Hiragami's Fruit (Fraiburgo e Paineira) e no RS, nas empresas Frutale e Schio (Caxias do Sul e Vacaria, respectivamente). Os pomares foram implantados em 2017 em todos os locais, com a cultivar 'Gala Select' enxertada nos porta-enxertos 'G202', 'G213', 'G210' e 'G814'. A densidade de plantio adotado para cada local foi a seguinte: Caxias do Sul- 3174; Vacaria- 2777; Paineira- 3174 e Fraiburgo- 3174 plantas ha<sup>-1</sup>. Foram avaliadas variáveis como: área da seção transversal do tronco (ASTT) (cm<sup>2</sup>), produtividade (ton. ha<sup>-1</sup>), eficiência produtiva (Kg.cm<sup>2</sup>), diâmetro de frutos (mm) e sólidos solúveis (Brix°). O delineamento experimental, para cada local de cultivo, foi em blocos casualizados com quatro repetições, sendo cada repetição composta por dez plantas e foram avaliadas somente cinco plantas. A análise estatística ocorreu através do teste Scott-Knott a 5% de probabilidade no programa SISVAR.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os experimentos foram implantados e avaliados em quatro regiões do sul do Brasil, com clima e solo diferentes, visando explorar o desempenho destes porta-enxertos em diferentes condições. Quando analisado a ASTT, em Caxias do Sul e Fraiburgo, o porta-enxerto 'G. 213' teve os menores valores, e em Vacaria e Paineira, este porta-enxerto seguiu o mesmo padrão, não diferindo do 'G.202' (Tabela 1). Estes porta-enxertos foram descritos como anões por Denardi et al., (2015), podendo ser utilizados em sistemas de alta densidade. Com relação a produtividade, os porta-enxertos 'G.213' e 'G.202' foram inferiores em Fraiburgo e 'G.213' teve a menor produtividade em Vacaria. Já no Paineira, 'G213' foi 8% superior ao 'G.814' e similar ao 'G.210' (Tabela 1). Este é um resultado satisfatório para esta região, devido a conciliação de plantas de menor vigor com alta produtividade. Visto que, hoje uma das mais importantes mudanças no setor de maçãs, é o adensamento de plantio. Segundo Pasa et al. (2016), a utilização de altas densidades de plantas, associadas a porta-enxertos vigorosos é a causa de baixas produções nos pomares de macieira. O porta enxerto 'G.210' teve as maiores produtividades em todas as áreas, com destaque para a região de Vacaria. Resultados similares foram descritos por Rufato et al. (2021), que consideraram este porta-enxerto uma alternativa ao cultivo de maçãs no sul

do Brasil. Ao avaliarmos a eficiência produtiva em Paineis, o porta-enxerto ‘G.213’ apresentou uma eficiência produtiva 30,27% e 26,3% maior do que ‘G.814’ e ‘G.210’ respectivamente. Em Caxias do Sul, ‘G.213’ foi superior estatisticamente aos demais para esta variável (Tabela 1). Estes resultados, nos indicam que o porta-enxerto ‘G.213’, considerado anão, pode ser utilizado em plantios mais adensados nestas regiões. Resultados similares foram descritos por Macedo et al. (2021), que consideraram este porta-enxerto uma nova alternativa eficiente e confiável para a produção de maçãs em áreas de replantio, em um estudo realizado em Vacaria. Com relação aos parâmetros de qualidade, quando analisado o diâmetro dos frutos, o porta-enxerto ‘G.213’ em Caxias do Sul, teve o menor diâmetro comparado aos demais. Já em Fraiburgo, este porta-enxerto teve frutos com diâmetro maior. ‘G.210’, a valores absolutos teve diâmetros maiores nas áreas do RS. Os porta-enxertos ‘G.213’ e ‘G.202’ tiveram os maiores valores de sólidos solúveis em Caxias do Sul e Fraiburgo, indicando que porta-enxertos anões podem possuir frutos mais doces. A valores absolutos, ‘G.213’ teve os maiores valores em Vacaria e Paineis também, sendo possível que este porta-enxerto tenha antecipação na colheita (Tabela 1), conforme descrito por Rufato et al. (2021), em um estudo com porta-enxertos Geneva em Vacaria e São Joaquim.

**Tabela 1** – Parâmetros vegetativos, produtivos e qualitativos de macieiras ‘Gala Select’ enxertadas sobre porta-enxertos Geneva® implantados em Caxias do Sul (RS), Fraiburgo (SC), Vacaria (RS) e Paineis (SC) safra 2021/2022.

Porta-enxerto	ASTT cm <sup>2</sup>	Produtividade ton. ha <sup>-1</sup>	Diâmetro Médio (mm)	SS Brix <sup>o</sup>	Eficiência Produtiva kg.cm <sup>2</sup>
	2021	2022	2022	2022	2022
<b>Caxias do Sul- RS</b>					
213	13,52 c	64,99 a	60,67 b	13,00 a	1,61 a
202	18,80 b	72,39 a	64,00 a	13,00 a	1,18 b
814	25,57 a	84,41 a	64,32 a	11,90 b	1,04 b
210	23,09 a	78,65 a	66,00 a	12,30 b	1,06 b
C.V. %	7,67	13,04	2,75	3,42	19,03
Média Geral	20,24	75,11	63,75	12,55	1,08
<b>Fraiburgo- SC</b>					
213	9,70 c	26,90 b	65,64 a	14,10 a	0,87 a
202	11,19 b	31,79 b	62,75 b	13,38 a	0,98 a
814	13,83 a	41,16 a	63,25 b	12,42 b	0,95 a
210	13,88 a	41,93 a	62,54 b	12,22 b	1,05 a
C.V. %	4,74	11,71	2,11	6,85	11,76
Média Geral	12,15	35,45	63,54	13,03	0,96
<b>Vacaria- RS</b>					

213	12,23 b	27,67 c	63,50 a	14,20 a	0,82 a
202	14,51 b	45,77 b	63,00 a	13,35 a	0,88 a
814	22,00 a	49,36 b	64,75 a	13,25 a	0,81 a
210	23,12 a	72,55 a	67,50 a	13,25 a	1,14 a
C.V.%	9,78	12,09	4,17	3,90	11,18
Média Geral	17,97	48,84	64,69	13,51	0,91
<b>Painel- SC</b>					
213	16,19 b	38,89 a	63,96 a	13,55 a	0,76 a
202	15,65 b	29,86 a	62,04 a	12,40 a	0,60 a
814	21,30 a	35,81 a	62,04 a	11,48 a	0,53 a
210	21,93 a	39,86 a	61,42 a	11,30 a	0,56 a
C.V. %	7,82	21,15	5,84	9,67	22,21
Média Geral	18,77	36,10	62,37	12,18	0,62

Médias seguidas por letras distintas nas colunas diferem entre si, pelo teste de Scott Knott ao nível de 5% de probabilidade de erro.

## CONCLUSÃO

Concluimos, que dentre os porta-enxertos avaliados, ‘G. 213’, ‘G. 202’ e ‘G.210’ apresentam potencial produtivo e qualitativo satisfatórios, podendo ser utilizados em todas as áreas avaliadas.

## AGRADECIMENTOS

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e a Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina (FAPESC) pelo fomento a pesquisa científica no Estado de Santa Catarina.

## REFERÊNCIAS

IBGE. **Produção Agrícola**. 2022. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/1613#resultado>. Acesso em: 25 de janeiro de 2022.

DENARDI, F., KVITSCHAL, M. V., BASSO, C., BONETI, J. I. D. S., & KATSURAYAMA, Y. Desempenho agrônomico de porta-enxertos de macieira da série americana ‘Geneva®’ no Sul do Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, 37(1), 104-111, 2015.

FAZIO, G.; ALDWINCKLE, H.; ROBINSON, T. Unique characteristics of Geneva® apple rootstocks. **New York Fruit Quarterly**, Geneva, v.21, 25-28, 2013.

De MACEDO, T. A., DA SILVA, P. S., SANDER, G. F., De ROSSI, A., KRETZSCHMAR, A. A., PETRY, D., e RUFATO, L. G. 213 rootstock–Alternative to apple tree cultivation in different planting areas in southern Brazil. **Scientia Horticulturae**, 286, 2021.

PASA, M. S. *et al.* Desempenho de macieiras Imperial Gala e Mishima Fuji em diferentes-porta enxertos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Florianópolis, v.51, n.1, 17-26, jan. 2016.

ROBINSON, T.L.; HOYING, S.A.; FAZIO, G. Performance of Gevena rootstocks in on-farm trials in New York. **Acta Horticulture**, Haia, v.903, p.249-256, 2011

RUFATO, L., Da SILVA, P. S., KRETZSCHMAR, A. A., BOGO, A., De MACEDO, T. A., WELTER, J. F., ... e PETRY, D. Geneva® series rootstocks for apple trees under extreme replanting conditions in southern Brazil. **Frontiers in Plant Science**, 12, 2021.



# REFLETÂNCIA DE MACIEIRAS A PLENO SOL E SOB DOIS TIPOS DE TELA ANTIGRANIZO NOS CAMPOS DE CIMA DA SERRA

Andrea de Rossi <sup>1</sup>; Lucio de Paula Amaral <sup>2</sup>; Luciano Gebler <sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Embrapa Uva e Vinho; <sup>2</sup> Universidade Federal de Santa Maria - UFSM, Campus Sede, Santa Maria-RS, DER-CCR/ PPGAP - Colégio Politécnico/PPGEF-CCR

## INTRODUÇÃO

No Brasil, a Fruticultura de Precisão busca adequar ferramentas que auxiliem na identificação de áreas com potencial para produção de frutos de melhor qualidade ou no entendimento dos fatores inerentes à mesma, e que possam reduzir a necessidade de mão de obra. Neste sentido, o Sensoriamento Remoto pode ser uma das soluções possíveis.

Técnicas para o monitoramento e diagnóstico de cultivos agrícolas estão em pleno desenvolvimento, possibilitam determinar o vigor vegetativo e as diferenças entre espécies de plantas através do estudo de suas características espectrais (BOMBASSARO, 2016). A energia proveniente do sol (radiação eletromagnética) ou de sistemas ativos tem sido um dos temas de interesse, pois quando atinge e interage com um objeto, tende a ser fracionada em três partes: absorvida, refletida e transmitida, sendo importante a compreensão da forma e da qualidade da energia resultante. Estas interações, quando aplicados à vegetação, podem ser estimadas por modelos de reflectância, pois eles procuram estabelecer uma conexão lógica entre os parâmetros biofísicos da vegetação e as suas propriedades espectrais (FORMAGGIO; SANCHES, 2017).

Cerca de 50% do total da energia que chega a planta é absorvida pelos pigmentos contidos na folha, que participa da síntese de metabólitos (fotossíntese), altera estruturas moleculares (fotoconversão), acelera reações, como a foto-oxidação das xantofilas, dentre outras (MOREIRA, 2011). Dos 50% restantes, parte é refletida pelas folhas enquanto outra é transmitida através do dossel. Quanto maior a quantidade de folhas presentes no dossel, maior a reflectância da vegetação, devido ao efeito de espalhamento múltiplo entre as camadas (BELWARD, 1991). À medida que ocorre o aumento do espalhamento do fluxo, ocorre a diminuição da reflectância no visível e no infravermelho médio e um aumento no infravermelho próximo (PONZONI; SHIMABUKURO, 2007).

A tela antigranizo é usada na maioria dos novos pomares implantados nas regiões produtoras de maçãs no Brasil. Com avanço do desenvolvimento dessa tecnologia se passou da tela antigranizo de coloração preta, para telas de outras colorações, como branco, vermelho e amarelo, e mais recentemente de coloração pérola. Os trabalhos que foram desenvolvidos até então buscaram comparar colorações de telas branca e preta (AMARANTE et al., 2007; AMARANTE et al., 2009) e também de outras colorações (VILVERT et al., 2018). Parâmetros como quantidade e qualidade da radiação solar, fotossíntese, rendimento e qualidade de frutos foram discutidos nestes trabalhos.

O objetivo do presente estudo foi quantificar e avaliar a reflectância em pomar de macieiras ‘Gala’ coberto com tela antigranizo de coloração branca e pérola, comparando-as com cultivo a pleno sol.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em pomar comercial de macieiras Gala, da empresa Agroindustrial São Pedro de Vacaria LTDA – AGROSPE, localizado no município de Bom Jesus, RS, com diferentes manejos, sendo cultivo em pleno sol, cobertura com tela antigranizo de coloração branca e de coloração pérola.

A coleta de dados de reflectância foi realizada em dezembro/2019, com espectrorradiômetro portátil FieldSpec Hand Held 2 VNIR ASD, resolução espectral de 325-1075 nm e intervalo de 1nm, em blocos de 50 leituras por planta a cada 5 macieiras adultas (≈14 anos), tendo 5 valores médios de

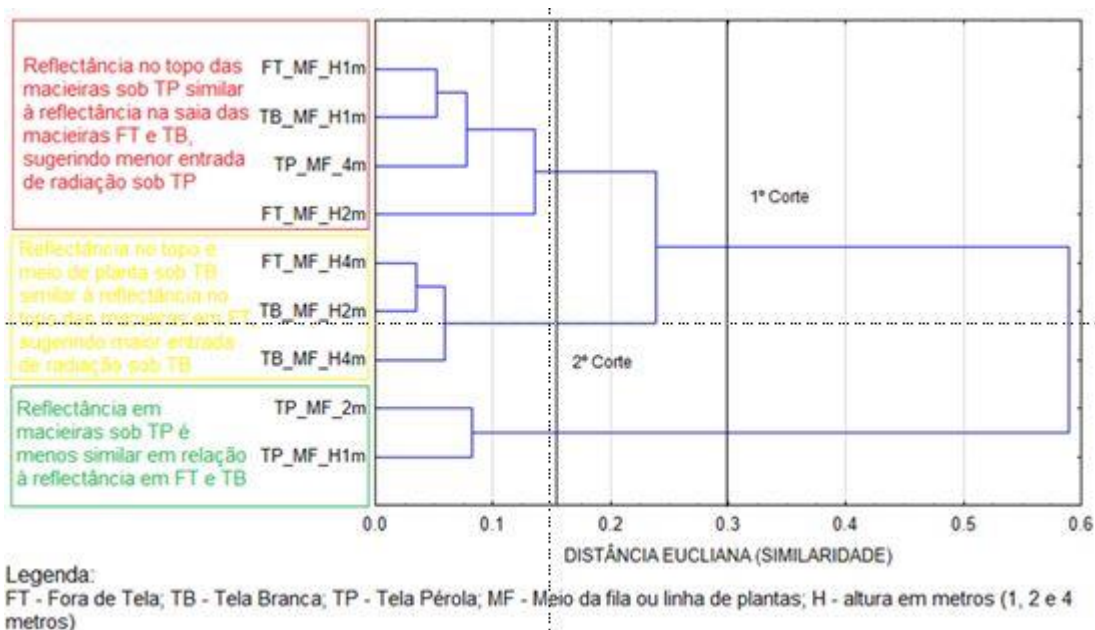
reflectância. As leituras foram nas alturas de 1, 2 e 4 m ao longo da copa, em plantas no centro da linha de plantio, submetidas aos três manejos considerados. A calibração do equipamento foi realizada com placa de calibração para reflectância, que representa uma superfície lambertiana. Os horários das medições em campo variaram entre as 11 e 13 horas, período de menor ângulo de inclinação solar e maior fluxo de energia radiante, com condições meteorológicas adequadas (céu predominantemente livre de nuvens e pouco vento), com calibrações periódicas. Os dados foram descarregados com o software ViewSpecPro ASD, as curvas de reflectância foram geradas com o software HH2 Sync ASD, e exportados os dados para planilha eletrônica. As análises estatísticas realizadas foram Análise de Agrupamento Hierárquico – Cluster e ANOVA.

Para a análise de cluster, os dados foram sistematizados com referência às bandas espectrais do sensor RedEdge-Mx [Blue 475  $\pm$ 20 nm (Azul), Green 560  $\pm$ 20 nm (Verde), Red 668  $\pm$ 10 nm (vermelho), Near IR  $\pm$ 40 nm (infravermelho próximo) e Red Edge 717  $\pm$ 10 nm (borda do vermelho)]. Nesta análise foi utilizada a ligação dos objetos (médias de reflectância nas bandas de referência) pelo método Ward e a distância euclidiana como medida de similaridade para a formação dos agrupamentos (VICINI et al., 2018). Foi utilizado o software Statistica. Para a ANOVA e teste de Tukey ( $p=0,005$ ), os dados de reflectância obtidos foram sistematizados em duas bandas espectrais, azul (475  $\pm$ 20 nm) e vermelho (668  $\pm$ 10 nm), que correspondem aos comprimentos de onda onde se tem maior atividade das clorofilas a e b. Foi utilizado o software SigmaPlot para a análise e o software Statistica para a geração dos gráficos de colunas.

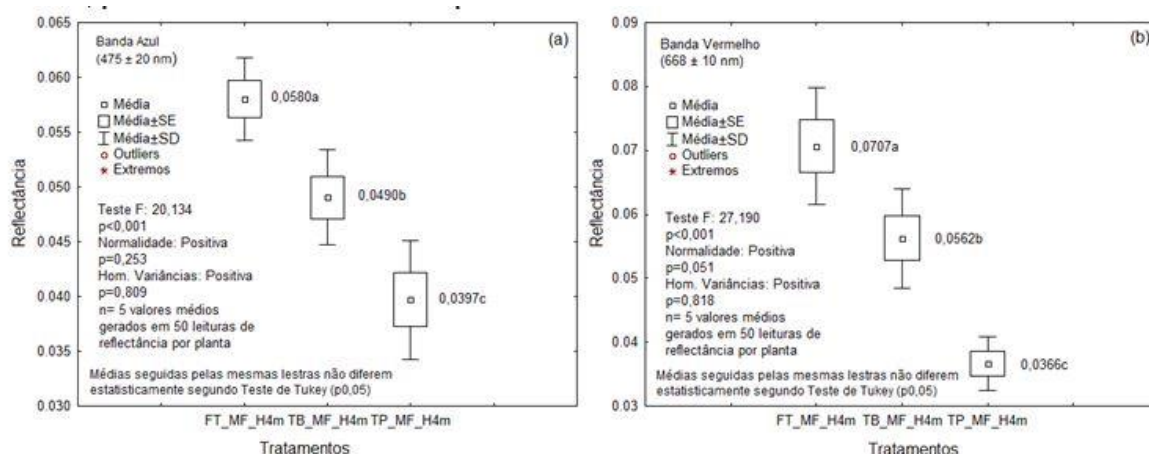
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados de reflectância obtidos nas macieiras e sistematizados pelas bandas de referência, quando analisados pela análise de cluster e pelos agrupamentos formados, apresentaram diferenças de similaridade entre si (Figura 1). Estes sugerem que sob tela pérola (TP) ocorra menor entrada de radiação no pomar, pois sob tela branca (TB) a reflectância das macieiras foi mais similar com a observada fora da tela (FT), onde há maior incidência de radiação sobre as plantas por não haver interceptação da mesma pelas telas antes de sua interação com as folhas.

Na ANOVA, a reflectância apresentou diferenças significativas entre os manejos na região do visível, especificamente nas bandas do azul e do vermelho (Figura 2). Com isso, a TP tem a vantagem de diminuir problemas de queimadura de sol nos frutos (golpe de sol), mas é necessário entender quais são as implicações no desenvolvimento das plantas, produção e qualidade de frutos e as possibilidades de gerar novas configurações de manejos.



**Figura 1** - Análise de Cluster para medidas de refletância em macieiras sob tela antigranizo branca, pérola e fora de tela em pomar comercial da AGROSPE.



**Figura 2** - ANOVA para refletância de macieiras sob tela antigranizo branca, pérola e fora de tela em pomar comercial da AGROSPE.

## CONCLUSÃO

A refletância de macieiras sob tela antigranizo pérola é a mais discrepante e apresenta menores valores quando comparada sob tela antigranizo branca e fora de tela. A tela pérola reflete mais radiação em relação à tela branca, devido à menor entrada de energia no dossel do pomar sob esta condição, que também ocorre sob tela branca.

A refletância em macieiras sob tela antigranizo branca é similar a do ambiente aberto em comparação à tela pérola. As diferenças de refletância de macieiras são significativas nas bandas do azul ( $475 \pm 20$  nm) e do vermelho ( $668 \pm 10$  nm), utilizadas pelas plantas na fotossíntese.

## **AGRADECIMENTOS**

A AGROSPE pela disponibilidade de seus pomares e ao Colégio Politécnico da UFSM pela disponibilidade do espectrorradiômetro.

## **REFERÊNCIAS**

AMARANTE, C. V. T.; STEFFENS, C. A.; MOTA, C. S.; SANTOS, H. P. Radiação, fotossíntese, rendimento e qualidade de frutos em macieiras 'Royal Gala' cobertas com telas antigranizo. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.42, n.7, p.925-931, jul. 2007.

BELWARD, A. S. Spectral characteristics of vegetation, soil and water in the visible, near-infrared and middle- infrared wavelengths. In Remote Sensing and Geographical Information Systems for resource management in developing countries. Springer Netherlands, 1991, p. 31-53.

BOMBASSARO, M. G. Análise espectral de variedades de Vitis vinifera a partir de dados radiométricos de dossel em vinhedos de Pinto Bandeira, RS. 2016, Tese (Pós-Graduação em Sensoriamento Remoto) Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 2016.

FORMAGGIO, A. R.; SANCHES, I. D. A. Sensoriamento Remoto em Agricultura. Oficina de Textos: São Paulo, 2017.

MIQUELOTO, A.; ZANARDI, O. Z.; SANTOS, H. P. Disponibilidade de luz em macieiras 'Fuji' cobertas com telas antigranizo e seus efeitos sobre a fotossíntese, o rendimento e a qualidade dos frutos. Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal SP, v. 31, n. 3, p. 664-670, setembro 2009.

MOREIRA, M. A. Fundamentos do sensoriamento remoto. 4 ed. Viçosa. Editora UFV, 2011.422p

PONZONI, F. J.; SHIMABUKURO, Y. E. Sensoriamento remoto no estudo da vegetação. Editora Parêntese: São José dos Campos, 127p, 2007.

# INFLUÊNCIA DE PARÂMETROS METEOROLÓGICOS SOBRE O PADRÃO DE ABCISÃO DE FRUTOS DE MACIEIRA 'BROOKFIELD' TRATADAS COM O RALEANTE ÁCIDO NAFTALENO ACÉTICO

Lucas de Ross Marchioretto <sup>1</sup>; Andrea de Rossi <sup>2</sup>; Gilmar Arduino Bettio Marodin <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Departamento de Horticultura e Silvicultura; <sup>2</sup> Embrapa Uva e Vinho

## INTRODUÇÃO

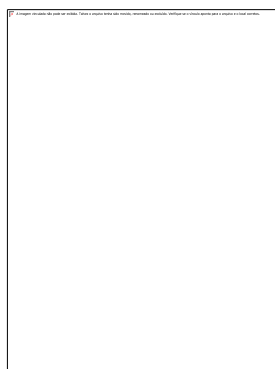
A principal ferramenta para melhorar a qualidade de frutos da macieira é a diminuição da carga de frutos das plantas, seja manualmente, de forma mecânica ou química (LINK, 2000), porém, a efetividade do raleio químico é bastante variável, e amplamente influenciada por fatores ambientais, que afetam a disponibilidade de assimilados, dependendo do clima durante a primavera (LORDAN *et al.*, 2020).

Dentre os fatores ambientais que influenciam a efetividade do raleio químico, destacam-se as temperaturas máximas e mínimas diárias, que afetam tanto a produção de assimilados quanto o consumo via respiração, sendo que dias com temperaturas diurnas entre 20 e 25 °C e noturnas entre 8 e 12 °C são ideais para a frutificação efetiva, dificultando o raleio químico; e alta radiação solar sobre o dossel das plantas, uma vez que muitos dias nublados afetam negativamente a frutificação efetiva, porque reduzem a fotossíntese (LAKSO, 2011).

Com isso, o objetivo desse estudo foi avaliar o efeito de parâmetros meteorológicos sobre o padrão de abscisão de frutos de macieira 'Brookfield' em função da aplicação do raleante ácido naftaleno acético.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em pomar experimental localizado na Estação Experimental de Fruticultura de Clima Temperado da Embrapa Uva e Vinho, no município de Vacaria-RS, durante a safra de 2020/21, em macieiras 'Brookfield' enxertadas sobre o porta enxerto M9. Durante a floração, as plantas foram selecionadas com base no potencial produtivo (carga de flores). Sobre a linha de projeção das copas destas plantas, foram construídos coletores feitos de taquara e tela antigranizo (Figura 1), a fim de coletar diariamente os frutos que sofreram abscisão.



**Figura 1** - Coletores construídos sobre a projeção da copa de macieiras.

O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado, com cinco repetições para os tratamentos, sendo cada repetição constituída de uma planta. Os tratamentos consistiram em um controle sem raleio químico e um tratamento de raleio químico usando ácido naftaleno acético (ANA). A plena floração ocorreu no dia 02/10/20, e o regulador de crescimento foi aplicado no dia 05/10/20, com pulverizador costal motorizado a uma vazão estimada de 1000 L<sup>-1</sup> de calda por hectare.

A concentração de produto comercial para o ANA foi 15 g.ha<sup>-1</sup>. Foram avaliados a frutificação efetiva, expressa como frutos por cacho floral e o número de frutos abscindidos em cada planta.

O padrão de abscisão dos frutos foi correlacionado com as variáveis meteorológicas, obtidas diariamente a partir da estação meteorológica automática do INMET localizada a 100 metros do pomar. Os parâmetros meteorológicos diários foram: precipitação (mm), temperaturas máxima e mínima (°C), amplitude térmica (°C), radiação solar (Megajoule.m<sup>2</sup>), e graus dia tendo como temperatura base 4,4 °C (LAKSO;WHITE,TUSTIN, 2001).

Os frutos foram coletados diariamente nos coletores e contabilizados para serem correlacionados com as variáveis meteorológicas onde foram calculadas regressões desde o dia da coleta dos frutos até 15 dias anteriores à coleta via regressão linear múltipla, similarmente ao descrito por (LORDAN *et al.*, 2019, 2020), num total de 15 regressões para o tratamento controle e 15 para o tratamento com ANA, sendo selecionados somente aquelas regressões dos dias que foram significativas ( $p \leq 0,05$ ) e apresentaram o maior coeficiente de determinação.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

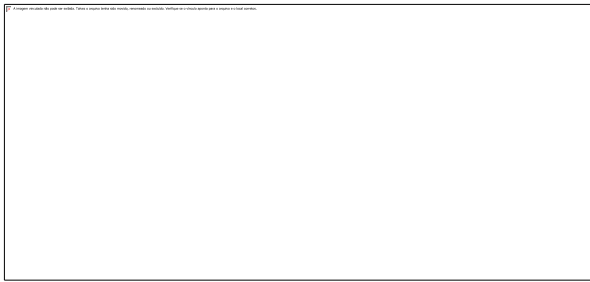
Durante o período do início da floração até a frutificação efetiva, houve, predominantemente, dias bastante ensolarados com altas temperaturas diurnas e temperaturas amenas durante a noite (Figura 2). Durante o período houve pouca precipitação. As condições meteorológicas durante o período de frutificação efetiva foram adequadas ao desenvolvimento dos frutos, com vários dias com alta radiação solar, temperaturas diurnas em torno de 25°C e noturnas próximas a 10°C. A ocorrência de dias com menor radiação solar e temperaturas mais elevadas, num momento em que há grande competição por assimilados durante a fase de frutos até 10 mm favorecem a abscisão dos frutos, em relação a uma condição de alta radiação e temperaturas mais baixas durante a noite (GRAPPADELLI *et al.*, 1994; LAKSO, 2011).



**Figura 2** - Condições meteorológicas durante a primavera de 2020.

O raleante ácido naftaleno acético reduziu significativamente o número de frutos por inflorescência ao final do período de frutificação efetiva (‘December drop’) (Figura 3).

Foi possível observar três picos de abscisão de frutos em ambos os tratamentos, sendo que para o controle não tratado, o primeiro pico ocorreu uma semana após a plena floração, seguido de outro no décimo dia e outro no décimo quarto dia (Figura 3). No tratamento com o regulador de crescimento ANA, o primeiro pico foi similar ao controle não tratado, porém, após o pico registrado aos 16 dias, a abscisão se manteve acima de 50 frutos/planta até os 21 dias, seguido de terceiro pico no vigésimo quarto dia, indicando que o regulador de crescimento modificou o padrão natural de abscisão de frutos.



**Figura 3** - Frutos abscindidos em função da aplicação de ácido naftaleno acético e o controle não tratado. \*Médias diferiram estatisticamente pela ANOVA.

O padrão de abscisão dos frutos foi influenciado pelas condições meteorológicas durante a primavera e houve diferença na dinâmica de abscisão promovida pelo ANA em relação ao controle (Tabela 1). Para este, os parâmetros meteorológicos explicaram 85% da variabilidade de abscisão de frutos 11 dias antes, sendo que os parâmetros graus dia e temperatura mínima apresentaram a maior contribuição para explicar a variabilidade, sendo que temperaturas noturnas elevadas contribuíram para aumentar a abscisão de frutos, e o acúmulo de graus dia, para diminuir. Em contraste, as plantas tratadas com ANA, as temperaturas noturnas elevadas atuaram em diminuir a abscisão de frutos, enquanto que o aumento das temperaturas diurnas favoreceu a abscisão de frutos, porém, o acúmulo de graus dia teve grande predominância em explicar a variabilidade, atuando em diminuir a abscisão de frutos.

**Tabela 1** - Regressão linear múltipla para os parâmetros meteorológicos que se relacionaram com o padrão de abscisão dos frutos em macieira ‘Brookfield’ no tratamento controle.

Controle 11 dias antes da abscisão do fruto					
Intercepto	Precipitação acumulada	Temperatura mínima °C	Graus dia acumulado (4,4°C)	Radiação solar (Mj)	R <sup>2</sup>
28,24	2,89	5,22	-0,28	1,78	0,85*
130,14			-0,28		0,59
128,01			-0,28	0,21	0,59
68,77		4,49	-0,32	1,06	0,70

O acúmulo de graus dia favorece a fixação de frutos, uma vez que este parâmetro está diretamente relacionado com o desenvolvimento da área foliar e assim, mais capacidade em fornecer assimilados no início da brotação (LAKSO *et al.*, 1999), similar ao que foi encontrado nesse experimento para ambos os tratamentos, onde o parâmetro apresentou sinal negativo, e explicando grande parte da variabilidade.

**Tabela 2** - Regressão linear múltipla para os parâmetros meteorológicos que se relacionaram com o padrão de abscisão dos frutos de macieira ‘Brookfield Gala’ no tratamento ANA.

ANA 5 dias antes da abscisão do fruto						
Intercepto	Precipitação acumulada	Temperatura Máxima (°C)	Temperatura mínima (°C)	Graus dia acumulado (4,4°C)	Radiação solar	R <sup>2</sup> – ajustado
73,33	5,38	9,54	-12,00	-0,18	-3,00	0,60*

43,27	4,23				0,11
19,82	4,71	0,93			0,11
9,40	6,55	4,56	-7,45		0,28
101,41	5,66	4,41	-7,29	-0,22	0,55

## CONCLUSÃO

As condições meteorológicas têm grande efeito sobre a dinâmica de abscisão dos frutos, em que temperaturas noturnas elevadas favorecem a queda natural de frutos e o acúmulo de graus dia atua de maneira oposta em plantas ao natural. Para plantas tratadas com o raleante ácido naftaleno acético, os principais fatores que impedem a queda natural dos frutos e diminuem o seu efeito raleante é o acúmulo de graus dia e a ocorrência de temperaturas noturnas elevadas.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao CNPQ pela bolsa de estudos e apoio financeiro, e a EMBRAPA pelo suporte logístico e cedência da área experimental.

## REFERÊNCIAS

GRAPPADELLI, L. C.; LAKSO, A. N.; FLORE, J. A. Early season patterns of carbohydrate partitioning in exposed and shaded apple branches. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* v.119, n.3, 1994.

LAKSO, A. Early fruit growth and drop-the role of carbon balance in the apple tree. *Acta Hort.*, v. 903, p. 733–742, 2011.

LAKSO, A. N. *et al.* Measurement and modeling of carbon balance of the apple tree. *HortScience*, v. 34, n. 6, p. 1041–1047, 1999.

LAKSO, A. N.; WHITE, M. D.; TUSTIN, D. S. Simulation modeling of the effects of short and long-term climatic variations on carbon balance of apple trees. *Acta Hort.*, v. 557, p. 473–480, 2001.

LINK, H. Significance of flower and fruit thinning on fruit quality. *Plant Growth Regulation*, v. 31, p. 17–26, 2000.

LORDAN, J. *et al.* Modelling physiological and environmental factors regulating relative fruit set and final fruit numbers in apple trees. *Journal of Horticultural Science and Biotechnology*, v. 95, n. 5, p. 600–616, 2020.

LORDAN, J. *et al.* Natural fruitlet abscission as related to apple tree carbon balance estimated with the MaluSim model. *Scientia Horticulturae*, v. 247, p. 296–309, 2019.



# CIANAMIDA HIDROGENADA NA BROTAÇÃO DA MACIEIRA 'EVA' EM REGIÃO DE INVERNO AMENO

Fernanda de Lima Barroso <sup>1</sup>; Maria do Céu Monteiro Cruz <sup>2</sup>; Rosana Ferreira dos Santos <sup>1</sup>; Ana Lúvia de Jesus Costa <sup>1</sup>; Leandro Magalhães Carvalho <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto Federal de Minas Gerais; <sup>2</sup> Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri

## INTRODUÇÃO

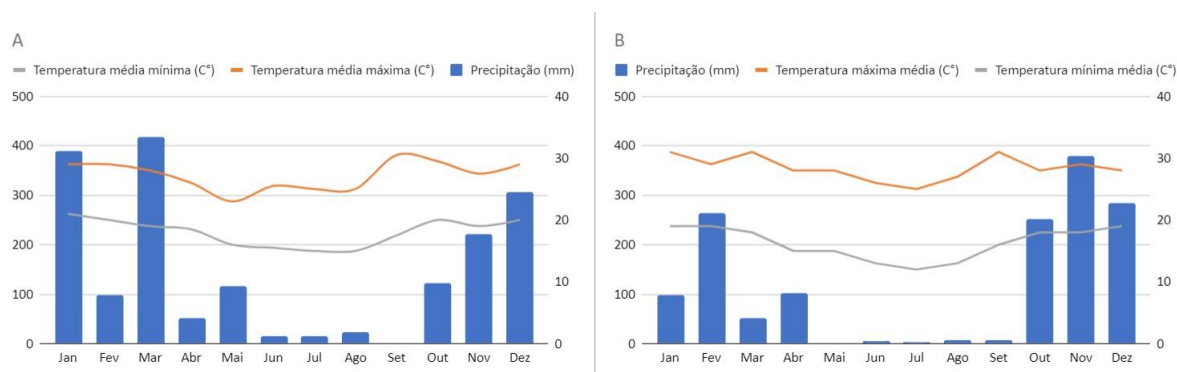
Nas últimas décadas o cultivo da macieira (*Malus domestica* B.) em regiões tropicais vem se expandindo graças ao desenvolvimento de cultivares com menor requerimento de frio e à difusão de práticas que diminuem o impacto do baixo acúmulo de horas de frio (<7,2 °C) (PIO et al., 2019). Dentre as cultivares adaptadas a regiões de inverno ameno, destaca-se a 'Eva' (IAPAR-75), que requer entre 300 e 350 horas de frio para a superação da dormência e atualmente ser cultivada em regiões tropicais do sudeste e nordeste do Brasil (CHAGAS et al., 2012).

A aplicação de promotores de brotação é uma das estratégias adotadas para os problemas fisiológicos como a desuniformidade da brotação e da floração causadas pela ausência ou deficiência de frio. Entre os fitorreguladores, a cianamida hidrogenada (CH) combinada com óleo mineral (OM) são os mais utilizados mundialmente para esta finalidade (PETRI et al., 2016). No entanto, o efeito tem sido variável em função das condições de temperatura e do vigor das cultivares e da sua combinação com o óleo mineral, por exemplo, o que tem demandado a realização de pesquisas para estabelecer a sua aplicação em diferentes condições de cultivo e cultivares.

O presente trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar o efeito de diferentes concentrações de cianamida hidrogenada associadas ao óleo mineral na brotação de gemas da macieira 'Eva' na região nordeste de Minas Gerais.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido nos anos de 2020 e 2021 no pomar experimental localizado no *Campus* do IFMG, no município de São João Evangelista, MG (latitude 18° 32' S, longitude 42° 45' W, altitude 689 metros). De acordo com Köeppen, o clima da região é classificado como tipo Cwa, tropical de altitude, com inverno seco e verão chuvoso. A média da precipitação pluvial anual é de 1180 mm e a temperatura média de 22°. Na região as temperaturas mínimas registradas são superiores a 7 °C e as médias mensais das temperaturas máximas e mínimas e a precipitação acumulada durante o período de avaliação estão representados na Figura 1.



**Figura 1** - Precipitação acumulada e médias das temperaturas máximas e mínimas registradas em São João Evangelista nos anos de 2020 (A) e 2021 (B).

As plantas da cultivar Eva avaliadas foram propagadas por enxertia (porta-enxerto 'Maruba' com filtro 'M9'), conduzidas em sistema de líder central, com espaçamento de 4 m entre linhas e 1,5 m

entre plantas. As cultivares Julieta e Princesa foram utilizadas como polinizadoras, na proporção de 25% na área, distribuídas alternadamente nas linhas. As plantas estavam com dois anos de idade no início do experimento.

Os tratamentos consistiram na aplicação de cinco concentrações de cianamida hidrogenada (CH) combinada com óleo mineral (OM) em dois anos subsequentes, 2020 e 2021. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com seis blocos, cada um deles composto por uma linha de cultivo, e uma planta por parcela seguindo o arranjo fatorial 5x2. Desta forma, foram utilizados 10 tratamentos compostos por todas as combinações possíveis dos dois fatores em estudo. T1 - testemunha em 2020; T2 - 0,26% CH + 3% OM em 2020; T3 - 0,52% CH + 3% OM em 2020; T4 - 0,78% CH + 3% OM em 2020; T5 - 1,04% CH + 3% OM em 2020; T6 - testemunha em 2021; T7 - 0,26% CH + 3% OM em 2021; T8 - 0,52% CH + 3% OM em 2021; T9 - 0,78% CH + 3% OM em 2021; T10 - 1,04% CH + 3% OM em 2021. Os produtos comerciais aplicados foram o Dormex® (52% de ingrediente ativo) e Assist® (75,6% de ingrediente ativo).

A aplicação dos tratamentos foi realizada com gemas nos estágios fenológicos A (gema dormente) e B (gema inchada) em 03/08/2020 e 04/08/2021. Em ambos os anos foi realizada a desfolha manual das macieiras 10 dias antes da aplicação. A aplicação foi feita um pulverizador costal de 20 litros, com bico cone, pulverizando-se todos os ramos da planta até o ponto de escorrimento.

As avaliações de brotação das gemas foram realizadas a cada 3 dias, a partir a aplicação do dos tratamentos até o final da floração. Considerou-se como início da floração quando as plantas estavam com 5% de flores abertas, plena floração quando mais de 80% das flores abertas e fim de floração quando as últimas flores abriram. Para o cálculo de brotação efetiva foram consideradas todas as gemas que atingiram o estágio D2 (meia polegada verde com folhas). Os resultados obtidos em cada ano foram submetidos à análise estatística utilizando o software livre R. Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância e para as variáveis que apresentaram diferenças significativas se utilizou o teste de médias Skott Knott a 5% de significância.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se diferença do início da floração em 2021, período de floração e brotação efetiva entre as plantas do tratamento testemunha e as plantas que receberam os promotores de brotação (Tabela 1).

**Tabela 1** - Intervalo entre aplicação dos tratamentos e início da floração (IF); período de floração em dias (PF), e brotação efetiva em macieiras ‘Eva’ com diferentes concentrações de cianamida hidrogenada (CH) e óleo mineral (OM).

Tratamento	IF		PF		Brotação efetiva	
	2020	2021	2020	2021	2020	2021
	----- dias -----				----- % -----	
Testemunha	25 A	15 Ba	32,5 a		35,4 Ab	22,0 Bc
0,26% CH + 3% OM	23 A	13 Bb	24,2 b		39,5 Ab	42,8 Ab
0,52% CH + 3% OM	23 A	11 Bb	21,6 b		45,5 Ab	50,6 Ab
0,78% CH + 3% OM	25 A	11 Bb	20,9 b		45,0 Bb	60,6 Aa
1,04% CH + 3% OM	26 A	10 Bb	20,8 b		57,0 Aa	47,4 Bb

Média	24,4	12,0	28,9 A	19,1 B	44,48	44,68
CV (%)	11,09		18,81		16,07	
F (AxB)	5,04**		0,58 <sup>ns</sup>		6,72**	

\*\* Valor de F significativo a 1% de probabilidade e <sup>ns</sup> não significativo. Médias seguidas da mesma letra na coluna, não diferem pelo teste de Skott Knott a 5% de probabilidade de erro.

Quando foi efetuada a aplicação dos indutores de brotação (CH + OM), as plantas da cultivar ‘Eva’ apresentaram menor intervalo para o início da floração e menor período de florescimento, com melhores respostas a partir da concentração 0,52% de CH + 3% OM. Esse resultado pode ser atribuído ao início da brotação nessas plantas e evidencia a importância da superação de dormência das gemas para manejo dos pomares de macieira em regiões ausentes de frio, pois o prolongamento das fases de brotação e de floração na cultura da macieira é consequência de insuficiência em frio durante o período de dormência e sua redução facilita práticas culturais como o raleio, o controle de doenças e a colheita devido à maior uniformidade dos estádios fenológicos das plantas (PETRI; LEITE, 2004).

Em relação à brotação efetiva verificou-se que os indutores mostraram melhores respostas quanto à quebra de dormência, com índices de 57% e 60,6%, que corresponderam à incrementos 22,6% e 38,6% em comparação às plantas do tratamento testemunha em 2020 e 2021, respectivamente (Tabela 1). É possível observar que a resposta das plantas foi mais efetiva no segundo ano de aplicação dos promotores de brotação, possivelmente devido à idade das plantas. Em 2020, o pomar estava em formação e pode ter influenciado as reservas de carboidratos que são essenciais para o crescimento e o desenvolvimento de macieiras no início da primavera, pois fornecem energia para o novo crescimento antes que as novas folhas se tornem fotossinteticamente ativas na planta (CARVALHO; ZANETTE, 2004).

Na região nordeste de Minas Gerais, as concentrações de cianamida para induzir a brotação eficiente em macieiras ‘Eva’ são superiores (0,8% a 1,04%) às observadas em regiões onde ocorre o acúmulo no número de horas de frio, pois dependendo da cultivar e das condições de dormência das plantas, as concentrações de cianamida associadas ao óleo mineral utilizadas variam entre 0,15 e 0,5% (IUCHI et al., 2002).

## CONCLUSÃO

A aplicação de cianamida hidrogenada combinada com óleo mineral promoveu maior brotação e uniformidade de floração, além de antecipar o início da floração da cultivar ‘Eva’.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço ao IFMG e à UFVJM pelo apoio na realização deste trabalho.

## REFERÊNCIAS

CARVALHO, R. I. N.; ZANETTE, F. Conteúdo de carboidratos em gemas e ramos de macieira durante o outono e inverno em regiões de baixa ocorrência de frio. **Revista Brasileira Fruticultura**, Jaboticabal, v.26, n.2, p.202-205, 2004.

CHAGAS, E. A., CHAGAS, P. C., PIO, R., BETTIOL NETO, J. E., SANCHES, J., CARMO, S. A.; CARVALHO, A. S. Produção e atributos de qualidade de cultivares de macieira nas condições subtropicais da região Leste paulista. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 10 n. 42, p.1764-1769. 2012.

IUCHI, V.L.; IUCHI, T.; BRIGHENTI, E.; DITRICH, R. Quebra da dormência da macieira (*Malus domestica* Borkh) em São Joaquim-SC. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.24, n.1, Jaboticabal, p.168-174, 2002.

LEITE, G. B.; PETRI, J. L.; COUTO, M. **Dormência das fruteiras de clima temperado**. In Cultivo de fruteiras de clima temperado em regiões subtropicais e tropicais. Lavras, MG: UFLA, 2018. p. 50-74.

PETRI, J.L., LEITE, G.B., COUTO, M., AND FRANCESCATTO, P. A new product to induce apple bud break and flowering - Sincron®. **Acta Horticulturae**, n. 1130, p. 103-110. 2016.

PETRI, J. L.; LEITE, G.B. Consequences of Insufficient Winter Chilling on Apple Tree Budbreak. **Acta Horticulturae**, v. 662, p.53-60, 2004.

PIO, R.; SOUZA, F. B. M.; KALCSITS, L.; BISI, R. B.; FARIAS, D. H. Advances in the production of temperate fruits in the tropics. **Acta Scientiarum. Agronomy**, Maringá, v. 41, n. 39549, 2019.

# RELAÇÃO CARGA FRUTAL, PRODUTIVIDADE E CRESCIMENTO VEGETATIVO EM MACIEIRAS SOB TELA ANTIGRANIZO

Leonardo Soldatelli Paim <sup>1</sup>; Fernando José Hawerroth <sup>2</sup>; Gilmar Arduino Bettio Marodin <sup>1</sup>; Fabiana Regina Wundrak <sup>1</sup>; Mauricio Borges de Vargas <sup>3</sup>; Eduarda Dorigatti Gargioni <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal do Rio Grande do Sul; <sup>2</sup> Embrapa Uva e Vinho; <sup>3</sup> Instituto Federal Tecnológico do Estado do Rio Grande do Sul

## INTRODUÇÃO

A carga de frutos em macieiras pode ser definida em termos de número por planta ou unidade de ramo. Para Racskó (2006), é um atributo quantitativo utilizado pela indústria, que influencia respostas vinculadas ao crescimento vegetativo, ao crescimento e à qualidade dos frutos. Wünsche e Ferguson (2005) foram além, revisando o efeito sobre diversos aspectos vegetativos, reprodutivos, fisiológicos e bioquímicos, explanando que o vigor é reduzido em resposta a cargas médias e elevadas, assim como o tamanho dos frutos e a massa média dos mesmos.

O crescimento e o desenvolvimento são processos complexos em plantas, pois resultam de interações entre manejo e ambiente. A ocorrência de condições meteorológicas adversas durante ou próximo ao período de floração, a exemplo de nebulosidade, tende a limitar a produção de frutos, tornando frequentes baixas frutificações efetivas em macieiras. Nesse sentido, o uso de telas antigranizo, que é crescente por elas serem a mais eficaz ferramenta disponível para minimização dos danos pelo fenômeno, deve receber a devida atenção. O anteparo induz modificações microclimáticas e reduz a radiação solar incidente sobre o dossel, refletindo e absorvendo uma porção (BOSCO et al., 2017). Conforme Mupambi et al. (2018), o comprimento médio e a massa total de ramos, por exemplo, tendem a ser aumentados sob tela, o que impacta diretamente a dinâmica de frutificação.

Isso posto, pesquisas que preconizam uma maior compreensão da interação macieira-ambiente sob tela antigranizo tornam-se de importância ímpar. Objetivou-se estudar a relação entre carga de frutos, produtividade e crescimento vegetativo de macieiras nessas condições.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido durante a safra 2019/2020, em pomar comercial em Bom Jesus/RS (28° 40' 04" S, 50° 25' 01" O e alt. média de 1.054 m). Conforme a classificação de Köppen-Geiger, o clima é o *Cfb*. Utilizaram-se 48 macieiras 'Maxi Gala' sob tela preta, espaçadas em 4,0 m (fila) x 1,0 m (planta) e conduzidas em líder central. O esquema de polinização era baseado em 60% de 'Fuji Suprema' para 40% de 'Maxi Gala', em desenho de três filas a cada uma. Ambas foram enxertadas sobre Marubakaido/M.9, plantadas em 2014 e sempre manejadas conforme as recomendações na região de cultivo. A instalação da tela foi realizada em sistema fixo em 2017, adotando-se uma modificação do sistema capela. Foram preconizadas e selecionadas plantas que estivessem próximas, distribuídas ao longo de duas filas lado a lado, que fossem uniformes em vigor e que compreendessem um intervalo significativo em termos de número de frutos. Para tanto, dez foram zeradas por intermédio de raleio manual, quando os frutos estavam com cerca de 25 mm em diâmetro. Dessa maneira, o intervalo de carga trabalhada variou de zero a 388 frutos por planta na colheita.

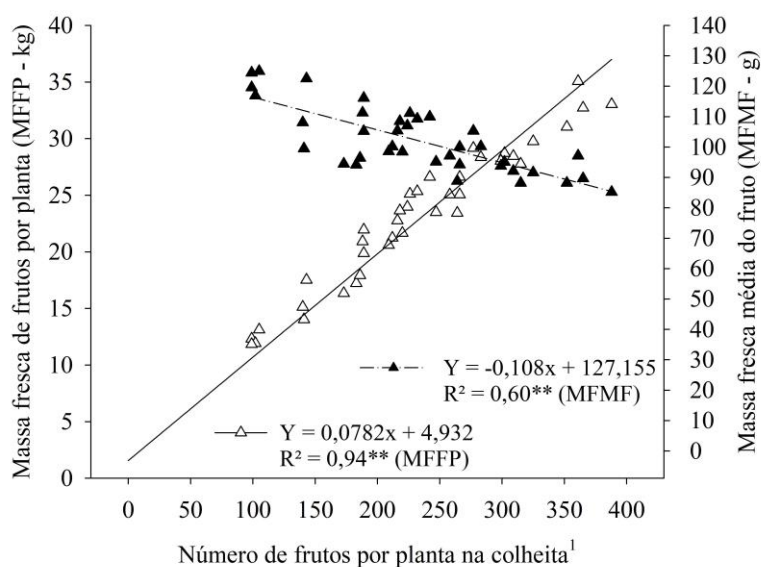
Uma vez atingida a maturação comercial, os frutos foram colhidos, contabilizados e pesados para determinação de número e massa fresca por planta. Desses dados, foi calculada a massa fresca média. Ao final do ciclo vegetativo, a poda de ramos foi realizada por mão de obra local seguindo critérios do pomar. O material retirado por planta foi agrupado, identificado e recolhido para separação daquele do ano, objeto de avaliação. Esses ramos foram contabilizados e pesados, avaliando-se: número e massa fresca por planta e massa fresca média (relação entre ambos). Por intermédio de fita métrica, realizou-se a mensuração dos seus comprimentos (mínimo 5 cm) para obtenção dos valores

médios. Por fim, o número médio de gemas viáveis e inviáveis (mal formadas) foi acessado por contagem em cada ramo.

Os resultados foram submetidos às análises de regressão e de correlação de Pearson, utilizando-se os programas computacionais SAS, versão 9.0 e SigmaPlot, versão 14.0.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos da massa fresca de frutos por planta e da massa fresca média foram significativos em função do número na colheita (Figura 1). À medida que o número aumentou, se observou incremento na massa fresca total. Em contrapartida, quando a carga foi reduzida, o aumento ocorreu na massa fresca média. É importante a busca por um ponto de equilíbrio, que agregue valor ao produto, obtendo-se máximo desempenho em massa fresca média e valorização comercial, sem grandes prejuízos ao volume produzido. Nesse sentido, pode-se destacar os resultados obtidos próximos ao ponto de intersecção entre as retas do diagrama de dispersão na Figura 1, que compreenderam uma carga frutal entre 260 a 310.



<sup>1</sup> Valores zero retirados da análise. \*\*: significativo pelo teste F a 1% de probabilidade de erro.

Figura 1. Massa fresca de frutos por planta e massa fresca média do fruto em função do número de frutos por planta na colheita em macieiras 'Maxi Gala' sob tela antigranizo. Bom Jesus/RS, 2022.

A correlação de Pearson evidencia o grau e a direção do relacionamento entre variáveis. Na Tabela 1, pode-se observar que o número de frutos na colheita correlacionou-se positivamente com a massa fresca total, sendo praticamente linear perfeita. O mesmo aconteceu para comprimento médio de ramo do ano e número médio de gemas viáveis nesses ramos. Para inviáveis, a intensidade foi menor.

Tabela 1. Matriz de coeficientes de correlação linear de Pearson entre carga frutal, produtividade e crescimento vegetativo em macieiras 'Maxi Gala' cultivadas sob tela antigranizo. Bom Jesus/RS, 2022.

Variável	NFPC	MFFP	MFMF	NRAP	MFRAP	MFMRA	CMRA	NMGVRA	NMGIRA
NFPC	-	0,971**	-0,775**	0,393*	0,268 ns	0,121 ns	0,274 ns	0,259 ns	-0,006 ns
n		38	38	38	38	38	38	38	38
MFFP		-	-0,630**	0,478**	0,391*	0,223 ns	0,340*	0,317 ns	0,053 ns
n			38	38	38	38	38	38	38
MFMF			-	-0,059 ns	0,079 ns	0,135 ns	-0,042 ns	-0,045 ns	0,129 ns
n				38	38	38	38	38	38
NRAP				-	0,668**	0,245 ns	0,334*	0,291*	0,253 ns
n					48	48	48	48	48
MFRAP					-	0,853**	0,775**	0,687**	0,588**
n						48	48	48	48
MFMRA						-	0,849**	0,794**	0,599**
n							48	48	48
CMRA							-	0,959**	0,399**
n								48	48
NMGVRA								-	0,362*
n									48
NMGIRA									-

NFPC: número de frutos por planta na colheita; MFFP: massa fresca de frutos por planta; MFMF: massa fresca média de fruto; NRAP: número de ramos do ano por planta; MFRAP: massa fresca de ramos do ano por planta; MFMRA: massa fresca média de ramo do ano; CMRA: comprimento médio do ramo do ano; NMGVRA: número médio de gemas viáveis por ramo do ano; NMGIRA: número médio de gemas inviáveis por ramo do ano. ns: não significativo pelo teste t ( $p > 0,05$ ). \*\*, \*: significativo pelo teste t a 1% e a 5% de probabilidade de erro, respectivamente.

De maneira geral, a carga frutal e a massa fresca de frutos se mostraram negativamente correlacionadas com o crescimento vegetativo (Tabela 1). Contudo, aumentos nas primeiras nem sempre resultarão em reduções no segundo e vice-versa, pois a existência de uma correlação significativa não necessariamente implica em causalidade. Isso pode ser exemplificado pela influência de diversos outros fatores sobre o crescimento vegetativo (MUPAMBI et al., 2018), o que torna necessária a realização de análises adicionais para esse fim.

## CONCLUSÃO

O estudo da relação entre carga frutal, produtividade e crescimento vegetativo pode auxiliar na maximização do potencial produtivo em macieiras, sobretudo sob tela antigranizo. Logo, ressalta-se a necessidade de realização de trabalhos similares em diferentes cultivares e condições de cultivo, de maneira que seja possível, por exemplo, otimizar a eficiência de determinadas práticas de manejo.

## AGRADECIMENTOS

À Capes pela bolsa de doutorado concedida ao primeiro autor. À Embrapa pelo fomento à pesquisa, projeto Embrapa/SEG 20.19.03.066.00.00 - Manejo de pomares de macieira sob tela antigranizo: estratégias para aumento da regularidade produtiva e qualidade da produção.

## REFERÊNCIAS

BOSCO, L. C.; BERGAMASCHI, H.; CARDOSO, L. S.; PAULA, V. A.; MARODIN, G. A. B.; BRAUNER, P. C. Microclimate alterations caused by agricultural hail net coverage and effects on apple tree yield in subtropical climate of Southern Brazil. **Bragantia**, Campinas, v. 77, n. 1, p. 181-192, 2017.

MUPAMBI, G.; ANTHONY, B. M.; LAYNE, D. R.; MUSACCHI, S.; SERRA, S.; SCHMIDT, T.; KALCSITS, L. A. The influence of protective netting on tree physiology and fruit quality of apple: a review. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v. 236, p. 60-72, 2018.

RACSKÓ, J. Crop Load, Fruit Thinning and their Effects on Fruit Quality of Apple (*Malus domestica* Borkh.). **Acta Agraria Debreceniensis**, n. 24, p. 29-35, 2006.

WÜNSCHE, J. N.; FERGUSON, I. B. Crop Load Interactions in Apple. In: JANICK, J. (ed.). **Horticultural Reviews**. Hoboken: John Wiley, 2005. cap. 5, p. 231-273.



# MACERAÇÃO DE MOSTOS DE MAÇÃ COM CASCAS PROVENIENTES DA DESCUBA NA PRODUÇÃO DE SIDRA

Carolina Spolti Piana <sup>1</sup>; Adrielen Tamiris Canossa <sup>1</sup>; Deivid Silva de Souza <sup>1</sup>; André Buchmann Feistauer <sup>1</sup>; Aike Anelliese Kretzschmar <sup>1</sup>; Leo Rufato <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade do Estado de Santa Catarina, Centro de Ciências Agroveterinárias

## INTRODUÇÃO

O mercado de bebidas alcoólicas é considerado amplo e diversificado, sendo esse um dos destinos mercadológicos existentes para as frutas. De acordo com a Associação Brasileira de Bebidas (ABRABE, 2016), o vinho é a segunda bebida mais consumida no Brasil, e a sidra é uma bebida que está em ascensão junto aos consumidores brasileiros (ACSELRAD et al., 2012; YAMAMOTO, 2011; IBGE, 2011). A indústria vinícola gera resíduos que podem ser utilizados com diferentes finalidades, inclusive sua utilização para agregar valor sensorial, químico e econômico a produção de bebidas. Este estudo visa avaliar as mudanças físico-químicas da sidra, através da utilização da casca da uva após a descuba de mostos em fermentação, com o objetivo de melhorar aspectos químicos da sidra, visando aprimorar as características gustativas da bebida.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no laboratório NUTA (Núcleo de Tecnologia de Alimentos) do Centro de Ciências Agroveterinárias da Universidade do Estado de Santa Catarina, com a utilização da mistura de mostos obtidos das cultivares de maçã Fuji Suprema, Granny Smith e Cripps Pink, safra de 2020, providas da empresa Rasip de Vacaria-SC. As maçãs foram lavadas, trituradas e prensadas separadamente, para a retirada do mosto e posterior fermentação. Os mostos foram misturados numa proporção de 70% de Granny Smith, 15% de Pink Lady e 15% de Fuji Suprema. O experimento teve delineamento inteiramente casualizado e contou com dois tratamentos, sendo com e sem a maceração de cascas aos mostos. Foram adicionadas 130 g L<sup>-1</sup> de cascas de uva da cultivar Cabernet Sauvignon, resíduo provindo da descuba efetuada no processo de vinificação em tinto. A maceração das cascas com o mosto das maçãs ocorreu a frio (3 °C ± 1) por uma hora. A fermentação ocorreu em triplicata, em vasilhames de 4,5 L. Os demais processos enológicos foram iguais para os dois tratamentos. Foram avaliadas as variáveis de pH, usando um pHmetro de bancada, acidez titulável (g L<sup>-1</sup> de ácido málico), usando a metodologia de titulação ácido-base, com NaOH a 0,1 N e como indicador, fenolftaleína a 1%, a intensidade de cor que foi avaliada por espectrofotometria com ondas na faixa de 420nm, 520 nm e 620 nm para cor tinta e 420nm para cor amarela, polifenóis totais (mg L<sup>-1</sup> de ácido gálico), foi avaliado de acordo com o método Folin Ciocalteu (SINGLETON; ROSSI, 1965; LEE, et al.; 2016) e o grau alcoólico (% IBV), o qual foi medido a densidade do destilado alcoólico por picnometria. Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) com significância de 0,05.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A sidra não macerada com a casca de uva da cultivar Cabernet Sauvignon diferiu significativamente para as variáveis pH, acidez titulável, intensidade de cor (420 nm) e polifenóis totais. Na sidra com maceração foi observado o menor valor de pH (3,94). O pH mais baixo (<3,7) implica em uma bebida quimicamente mais estável em comparação a um pH maior (COTON, 2016). Já para a variável acidez titulável, o maior valor foi observado na sidra macerada (3,56), sendo uma bebida mais refrescante. Para intensidade de cor, foi observado valor maior na sidra macerada, visto que a adição das cascas no mosto aumenta a quantidade de substâncias químicas que resulta em uma coloração avermelhada na bebida. Da mesma forma, a variável de polifenóis totais foi superior na sidra macerada (395,81), variável essa que contribui para o amargor da bebida, corpo e gostos adstringentes e contribui na ingestão de antioxidantes considerados benéficos para a saúde (GIRSCHIK, et al. 2017). As sidras

macerada e não macerada não apresentaram diferenças significativas quanto ao teor alcoólico, demonstrando que a adição das cascas não interferiu no processo fermentativo e nem aumentou o teor de sólidos solúveis, que afeta o teor alcoólico da bebida.

**Tabela 1** - Variáveis químicas de sidra macerada com casca de uva Cabernet Sauvignon.

Variáveis	Sem maceração	Com maceração	Pr>Fc	CV%
pH	4,03*	3,94	0,011	0,27
Acidez Titulável (g/L-1)	3,24*	3,56	0,023	1,77
Intensidade de cor (420 nm)	0,234*	0,287	0,031	4,48
Intensidade de cor (520 nm)	-	0,193	-	-
Intensidade de cor (620 nm)	-	0,052	-	-
Polifenóis Totais (mg/L-1)	334,55*	395,81	0,008	1,86
Álcool (% IBV)	6,93 ns	7,1	0,199	1,54

\*Médias diferenciaram significativamente pela análise de variância, com significância de 0,05%.

ns Dados não significativos pela análise de variância.

## CONCLUSÃO

A maceração de mostos para a fabricação de sidras com casca de uva da cultivar Cabernet Sauvignon advinda da etapa de descuba dos vinhos interfere positivamente nos parâmetros químicos da sidra, contribuindo para melhores aspectos gustativos na bebida.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a UDESC, CAPS, CNPq e a FAPESC pelo incentivo e fomento à pesquisa.

## REFERÊNCIAS

Associação Brasileira de Bebidas (ABRABE), 2016. Disponível em: <https://www.abrabe.org.br/>  
Acesso em: 11 de agosto de 2016.

ACSELRAD, G. et al. Consumo de bebidas alcoólicas no Brasil – Estudo com base em fontes secundárias, 2012. Disponível em:  
<http://flacso.org.br/files/2015/02/RelatorioConsumodoAlcoolnoBrasilFlacso05082012.pdf>. Acesso em: 23 de março de 2020.

COTON, E., COTON, M., GUICHARD, H. Cider (Cyder; Hard Cider): The Product and Its Manufacture. Encyclopedia of Food and Health, p. 119–128. 2016.

GIRSCHIK, L., JONES, J., KERSLAKE, F., ROBERTSON, M., DAMBERGS, R., SWARTS, N., Appleviety and maturity profiling of base ciders using UV spectroscopy, Food Chemistry, Volume 228, p. 323-329 2017. doi:

<http://dx.doi.org/10.1016/j.foodchem.2017.02.012>

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009, Análise do consumo alimentar pessoal no Brasil. 2011. Disponível em: < <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv50063.pdf>>. Acesso em: 11 de agosto de 2019.

SINGLETON, V. L.; ROSSI, J. A. Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic – phosphotunestic acids reagents. American Journal of Enology and Viticulture, Davis, n.16, p. 144-158, 1965

YAMAMOTO, C. H. A demanda por bebidas alcoólicas no Brasil 2008-2009. 2011 88 f. Dissertação (Mestrado em Economia) - Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, 2011.

# AMINOETOXIVINILGLICINA NO MANEJO DE COLHEITA DE MACIEIRAS 'GALAXY' SOB TELA ANTIGRANIZO

Fabiana Regina Wundrak <sup>1</sup>; Fernando José Hawerth <sup>2</sup>; Gilmar Arduino Bettio Marodin <sup>1</sup>; Leonardo Soldatelli Paim <sup>1</sup>; Eduarda Dorigatti Gargioni <sup>1</sup>; Maraísa Crestani Hawerth <sup>3</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre-RS; <sup>2</sup> Embrapa Uva e Vinho, Estação Experimental de Vacaria-RS; <sup>3</sup> InnoveAgro Pesquisa e Consultoria Agronômica, Vacaria-RS

## INTRODUÇÃO

A macieira (*Malus domestica* Borkh.) é uma fruteira de clima temperado de grande importância econômica mundial, sendo 'Gala' e 'Fuji' as cultivares mais produzidas no Brasil. Em macieiras 'Gala' o período de colheita se dá em um curto período de tempo, o que demanda grande quantidade de mão de obra e resulta em queda pré-colheita de frutos e colheita de frutos sobre maduros, inviabilizando o armazenamento a longo prazo. No cultivo da macieira, a instalação de telas antigranizo é uma ferramenta importante na prevenção de danos causados por tempestades de granizo, muito frequentes no Sul do Brasil (MARTINS et al., 2017). Entretanto, o uso de telas interfere no microclima do pomar, resultando em aumento no ciclo vegetativo das plantas e alterando também a produtividade e qualidade de frutos (MUPAMBI et al., 2018; INGLESIAS; ALEGRE, 2006). Neste cenário, a aplicação de aminoetoxivinilglicina (AVG) é uma alternativa para a promoção do atraso na maturação, controle de queda pré-colheita, aumento da firmeza de polpa e massa média de frutos, proporcionando maior potencial de conservação, uma vez que diminui a biossíntese de etileno (HAWERROTH et al., 2011). Tendo isso em vista, o objetivo do presente estudo foi avaliar o efeito da aplicação de AVG no manejo de colheita de macieiras 'Galaxy' sob tela antigranizo, nas condições de cultivo de Monte Alegre dos Campos-RS, no ciclo 2020/2021.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em pomar comercial em Monte Alegre dos Campos/RS, no ciclo 2020/21. A área caracteriza-se pelo cultivo de macieiras 'Galaxy' em porta-enxerto M9, sob tela antigranizo branca. O espaçamento do pomar é de 0,6 m entre plantas e 3,7 m entre filas. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com três repetições. De acordo com Köppen, a região é classificada como "Cfb", em virtude do clima temperado e verão ameno. Os tratamentos consistiram na aplicação de Retain<sup>®</sup> (Valent BioScience USA, 15% i.a.), nas seguintes concentrações: 1) Testemunha absoluta (sem aplicação); 2) AVG 90 g ha<sup>-1</sup> (3 semanas antes do ponto de colheita previsto – SAPC); 3) AVG 62,25 g ha<sup>-1</sup> (3 SAPC) + AVG 62,25 g ha<sup>-1</sup> (1 SAPC); 4) AVG 62,25 g ha<sup>-1</sup> (1 SAPC); e 5) AVG 45 g ha<sup>-1</sup> (após a primeira colheita – aplicação em 15/01/2021).

Foram realizadas colheitas de forma seletiva, semanalmente, iniciando em 09/02/2021 com término em 03/03/2021. Em todos os tratamentos foi utilizado o espalhante siliconado Break-thru<sup>®</sup> (Evonik Degussa Brasil Ltda - 0,05%). No momento de cada colheita, as amostras foram identificadas para quantificação e pesagem de frutos. Os dados foram submetidos à análise de variância com médias comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade de erro nas variáveis significativas pelo teste F (p<0,05).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 são apresentados os resultados de porcentagem de frutos colhidos e a massa fresca média de frutos (g) por data de colheita. Em ambas as variáveis, foi constatada diferença significativa entre os tratamentos apenas para a terceira data de colheita, realizada em 25/02/2021. Para a porcentagem de frutos colhidos, o tratamento AVG 45 g ha<sup>-1</sup> (após a primeira colheita) diferiu significativamente do tratamento testemunha, apresentando menor porcentagem de frutos colhidos (13,97%). Devido à alta variabilidade fenológica existente entre as plantas, nas condições de cultivo da região de Monte

Alegre dos Campos-RS, não houve diferença significativa entre os tratamentos na primeira data de colheita, demonstrando que a aplicação de AVG, nas condições estudadas, não promoveu escalonamento de colheita.

Ao analisar a massa fresca de frutos (g), o tratamento de AVG 62,25 g ha<sup>-1</sup> 3 SAPC + AVG 62,25 g ha<sup>-1</sup> 1 SAPC proporcionou massa significativamente superior ao tratamento controle, sem apresentar diferença estatística dos demais tratamentos com AVG. A massa média fresca dos frutos do tratamento-testemunha, na terceira colheita, foi de 112,96 g fruto<sup>-1</sup> (Tabela 1). Já no tratamento de AVG 62,25 g ha<sup>-1</sup> 3 SAPC + AVG 62,25 g ha<sup>-1</sup> 1 SAPC foram observados frutos com 134,95 g, o que representa aumento de 16,3 % da massa fresca média dos frutos em relação ao tratamento testemunha. O aumento da massa média de frutos proporcionado pelo AVG foi relatado por Hawerth et al. (2011), em resposta ao atraso no início da colheita advindo da diminuição da biossíntese do etileno pelo uso desse fitorregulador.

Tabela 1. Porcentagem de frutos colhidos e massa fresca média de frutos em cada evento de colheita em macieiras ‘Galaxy/M9’ em resposta a diferentes manejos de maturação de frutos, na região de Monte Alegre dos Campos, RS, no ciclo produtivo 2020/2021.

Tratamento	Porcentagem de frutos colhidos por colheita (%)				
	Colheita 1	Colheita 2	Colheita 3	Colheita 4	
Testemunha absoluta	16,20 a	30,83 a	30,70 a	22,27 a	
Aminoetoxivinilglicina (AVG) 90 g ha <sup>-1</sup> (3 SAPC)	8,97 a	25,10 a	28,40 ab	37,60 a	
AVG 62,25 g ha <sup>-1</sup> (3 SAPC) + AVG 62,25 g ha <sup>-1</sup> (1 SAPC)	13,50 a	24,40 a	28,47 ab	33,57 a	
AVG 62,25 g ha <sup>-1</sup> (1 SAPC)	41,27 a	17,30 a	19,97 ab	21,47 a	
AVG 45 g ha <sup>-1</sup> após a primeira colheita <sup>##</sup>	18,57 a	29,37 a	13,97 b	38,13 a	
Média	19,70	25,40	24,30	30,61	
Quadrado médio					
Fonte de Variação	GL	Porcentagem de frutos colhidos por colheita (%)			
		Colheita 1	Colheita 2	Colheita 3	Colheita 4
Manejo de maturação	4	0,0687 <sup>ms</sup>	0,0118 <sup>ms</sup>	0,0286 <sup>*</sup>	0,0387 <sup>ms</sup>
Bloco	2	0,1196	0,0024	0,1320	0,0835
Erro	10	0,0406	0,0128	0,0070	0,0408
Coefficiente de variação (%)		47,70	21,62	16,85	35,88
Tratamento	Massa fresca média de frutos (g)				
	Colheita 1	Colheita 2	Colheita 3	Colheita 4	
Testemunha absoluta	120,60 a	121,40 a	112,96 b	97,93 a	
Aminoetoxivinilglicina (AVG) 90 g ha <sup>-1</sup> (3 SAPC)	121,13 a	131,00 a	132,61 ab	104,60 a	
AVG 62,25 g ha <sup>-1</sup> (3 SAPC) + AVG 62,25 g ha <sup>-1</sup> (1 SAPC)	122,49 a	128,43 a	134,95 a	114,49 a	
AVG 62,25 g ha <sup>-1</sup> (1 SAPC)	116,52 a	124,87 a	130,37 ab	97,60 a	
AVG 45 g ha <sup>-1</sup> após a primeira colheita <sup>##</sup>	128,42 a	126,97 a	119,14 ab	106,89 a	
Média	121,83	126,53	126,01	104,30	
Quadrado médio					
Fonte de Variação	GL	Massa fresca média de frutos (g)			
		Colheita 1	Colheita 2	Colheita 3	Colheita 4
Manejo de maturação	4	115,2949 <sup>ms</sup>	39,6583 <sup>ms</sup>	237,8068 <sup>*</sup>	127,1941 <sup>ms</sup>
Bloco	2	533,1908	332,2647	203,2102	337,9757
Erro	10	235,4370	70,1088	52,6064	169,8650
Coefficiente de variação (%)		12,58	6,62	5,73	12,44

SAPC – Semana(s) antes do ponto de colheita previsto; 1 SAPC – aplicações em 15/01/2021; 2 SAPC – aplicações em 23/01/2021; 3 SAPC – aplicações em 30/01/2021; <sup>##</sup> Aplicações em 13/02/2021. Colheitas: 1<sup>o</sup>) 09/02/2021, 2<sup>o</sup>) 17/02/2021, 3<sup>o</sup>) 25/02/2021, e 4<sup>o</sup>) 03/03/2021. Produto comercial Retain<sup>®</sup> utilizado como fonte de aminoetoxivinilglicina (15% de ingrediente ativo). Em todos os tratamentos com AVG foi adicionado espalhante adesivo silicônico (Break Thru<sup>®</sup>); \* Significativo pelo teste F a 5% de probabilidade de erro (p<0,05). ns – não significativo pelo teste F (p>0,05). Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna não diferem significativamente pelo teste Tukey (p<0,05).

## CONCLUSÃO

O uso de aminoetoxivinilglicina em macieiras ‘Galaxy’, em distintas épocas e concentrações de aplicação, não proporciona escalonamento significativo da colheita dos frutos nas condições de realização do ensaio. A utilização de AVG a 62,25 g ha<sup>-1</sup>, em duas aplicações (3 SAPC e 1 SAPC), proporciona aumento da massa fresca média dos frutos.

## AGRADECIMENTOS

Agradecimento à CAPES pela concessão de bolsa de mestrado à primeira autora e à Embrapa pelo fomento à pesquisa - projeto Embrapa/SEG 20.19.03.066.00.00 -Manejo de pomares de macieira sob tela antigranizo: estratégias para aumento da regularidade produtiva e qualidade da produção.

## REFERÊNCIAS

HAWERROTH, F. J.; PETRI, J. L.; LEITE, G. B.; COUTO, M. Uso de aminoetoxivinilglicina na maturação e queda pré-colheita de maçãs 'Imperial Gala'. Rev. Ceres, Viçosa, vol 58, n. 5, p. 612-618, 2011. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rceres/a/3QNY868gNd5tvSy4mYgPhNr/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 06/02/2022.

INGLESIAS, I; ALEGRE, S. The effect of anti-hail nets on fruit protection, radioation, temperature, quality and profitability of 'Mondial Gala' apples. Journal of Applied Horticulturae, vol 8, n.2, p. 91-100, 2006. Disponível em: <[10.37855/jah.2006.v08i02.22](https://doi.org/10.37855/jah.2006.v08i02.22)>. Acesso em: 02/02/2022.

MARTINS, J. A. et al. Climatology of destructive hailstorms in Brazil. Atmospheric Research, vol 184, p. 126-138, 2017. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.atmosres.2016.10.012>>. Acesso em: 06/02/2022.

MUPAMBI, G.; ANTHONY, B. M.; LAYNE, D. R.; MUSACCHI, S.; SERRA, S.; SCHMIDT, T.; KALCSITS, L. A. The influence of protective netting on tree physiology and fruit quality of apple: A review. Scientia Horticulturae, Amsterdam, vol 236, p. 60-72, 2018. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.scienta.2018.03.014>>. Acesso em: 06/02/2022.

# COMPORTAMENTO DE SELEÇÕES AVANÇADAS DE MACIEIRAS DE BAIXO REQUERIMENTO EM FRIO NA DEPRESSÃO CENTRAL DO RIO GRANDE DO SUL

Gilmar Arduino Bettio Marodin <sup>1</sup>; Leonardo Soldatelli Paim <sup>1</sup>; Fabiana Regina Wundrak <sup>1</sup>; Cristófoli dos Santos Pereira <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal do Rio Grande do Sul

## INTRODUÇÃO

O médio-elevado requerimento em frio é uma característica predominante nas principais cultivares Gala e Fuji, macieiras dominantes no Brasil por aspectos de manejo e mercado. Nesse sentido, seus cultivos localizam-se em áreas de altitude dos estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul, responsáveis por 96,1% da produção nacional de 983.247 toneladas em 2020 (IBGE, 2022).

Os programas de melhoramento genético no Brasil comumente priorizaram o lançamento de cultivares de médio-alta exigência em frio para as regiões produtoras. Logo, sempre foram restritas as opções para locais de menor disponibilidade de baixas temperaturas hibernais. Caso isolado foi o lançamento da 'IAPAR - 75 Eva'. Uma vez sob insuficiência de frio hibernal, brotação e floração deficitárias e amplamente heterogêneas podem ocorrer, o que prejudica a produção e a qualidade dos frutos (ATKINSON et al., 2013). Isso é relevante, pois, embora existam tecnologias que minimizem esses problemas, utilizadas em 'Gala' e 'Fuji', as mesmas implicam em aumento de custos.

O desenvolvimento de novas cultivares de menor requerimento em frio que as tradicionais, cujos frutos possuam boa qualidade e aceitação comercial, é importante para o aumento das áreas de cultivo, contribuindo para diversificação e redução da vulnerabilidade da produção. Esse tem sido um objetivo do Programa de Melhoramento Genético de Macieira da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina - PMGM (DENARDI et al., 2019).

O objetivo deste trabalho foi observar a fenologia, a produção e a qualidade dos frutos em seleções avançadas de macieiras de baixo requerimento em frio na Depressão Central do Rio Grande do Sul, uma das mais quentes no estado.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido na Estação Experimental Agronômica da UFRGS, em Eldorado do Sul, RS (lat. 29° 59' 49.7" S, long. 51° 18' 28.3" O, alt. média 19 m), nas safras 2019/20, 2020/21 e 2021/22. As condições edafoclimáticas da área foram descritas por Bergamaschi et al. (2013).

Mudas de seleções avançadas de macieiras de baixo requerimento em frio, sobre o porta-enxerto Marubakaido/M.9, foram disponibilizadas pelo PMGM da Epagri. O plantio deu-se em setembro de 2010 em espaçamento de 5 m (filas) x 2 m (plantas), adotando-se o sistema de condução em líder central. A área utilizada foi previamente corrigida de acordo com análise química do solo e indicações do manual de adubação e calagem para a cultura na região. Desde a implantação, o manejo no pomar seguiu as recomendações do sistema brasileiro de produção de maçãs. As seleções foram distribuídas ao acaso, sem a preocupação com polinizadoras e ao lado de um pomar experimental de 'Eva', tendo Julieta como polinizadora.

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, sendo 15 tratamentos e três repetições de uma planta cada. As seleções estudadas foram: M.1/07; M.8/07; M.11/07; M.12/07; M.1/08; M.2/08; M.4/08; M.6/08; M.10/08; M.21/08; M.23/08; M.25/08; 136/102; 136/138 e 136/387. Efetuou-se o acompanhamento da fenologia para determinação das datas de início da brotação (ponta verde a meia polegada verde); início de floração (5% das flores abertas); plena floração (mais de 75% das flores abertas) e final da floração (últimas flores abertas). Todos os frutos por planta foram contabilizados em meados da primavera. Na maturação comercial, 15 frutos por seleção foram

colhidos aleatoriamente e pesados em conjunto, obtendo-se massa média pela relação e, por extrapolação, massa estimada por planta.

Foram anotadas as datas de início e fim de colheita. Das amostras de frutos, individualmente, foram obtidos comprimento e diâmetro médio pelo uso de paquímetro; firmeza de polpa (FP) por penetrômetro manual (ponteira de 11 mm) e sólidos solúveis por refratômetro digital. Determinou-se a FP após a remoção de 2 cm<sup>2</sup> da epiderme em dois pontos opostos da região equatorial. Os resultados das três safras foram analisados em conjunto pelo uso de estatística descritiva.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A observação fenológica é importante no estudo de adaptação de cultivares de macieira nas diferentes regiões no Brasil. Nesse sentido, as seleções M.12/07 e M.23/08 exibiram maior precocidade de brotação (10/08); 136/387 teve a mais tardia (30/08) (Figura 1). A floração de M.23/08 foi a mais precoce (26/08), bastante próxima à de M.12/07. Observou-se que uma parte dos materiais tiveram frutos colhidos na primeira quinzena de janeiro e a outra na segunda. M.1/08 e M.8/07 apresentaram maturação mais precoce (01-02/01) e 136/102 a mais tardia (23/01).

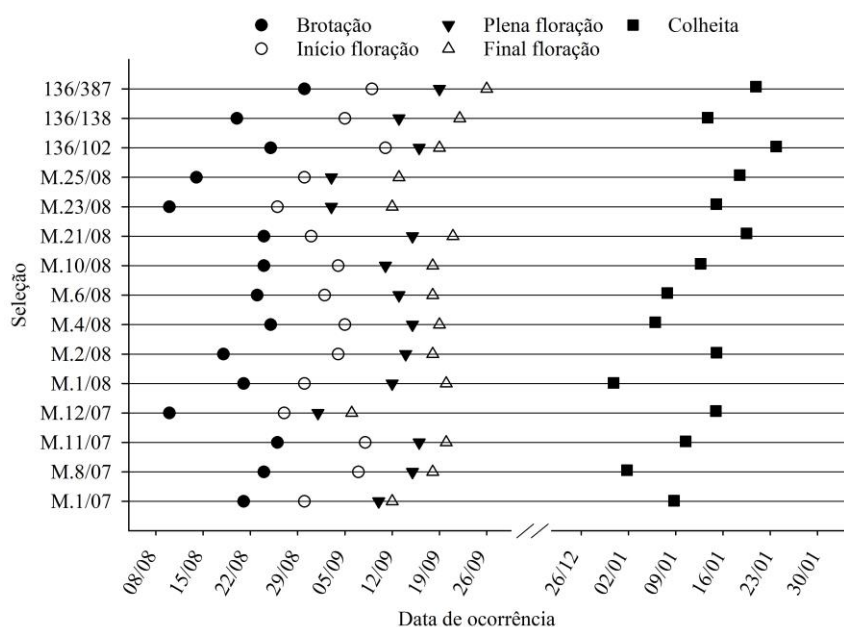


Figura 1. Caracterização fenológica de 15 seleções avançadas de macieiras de baixo requerimento em frio na EEA/UFRGS. Dados médios das safras 2019/20, 2020/21 e 2021/22. Eldorado do Sul, RS, 2022.

Ao longo dos últimos anos de observação, estando as plantas em plena produção, destacaram-se as seleções M.1/07, M.8/07, 136/102 e M.4/08 (Tabela 1). Para exemplificar, as seleções M.1/07 e 136/102 produziram cerca de 60 kg por planta em 21/22, o que é similar ou até superior ao produzido por cultivares importantes em regiões tradicionais. Na qualidade de frutos, essas seleções também mostraram índices razoáveis nos quesitos avaliados. Fato a destacar foi a boa tolerância às manchas foliares e podridão amarga, problemas que têm afetado a grande maioria das seleções sob análise (dados não apresentados). As seleções M.1/07, M.4/08 e M.11/07 mostraram-se tolerantes quando manejadas com tratamentos fitossanitários convencionais à cultura. Porém, a seleção 136/102, relevante pela produção, tem-se mostrado bastante suscetível à podridão amarga.



Tabela 1. Caracterização da produção e da qualidade de frutos em 15 seleções avançadas de macieiras de baixo requerimento em frio na EEA/UFRGS. Dados médios  $\pm$  desvio padrão das safras 2019/20, 2020/21, 2021/22. Eldorado do Sul, RS, 2022.

Seleção	Número de frutos	Massa estimada de frutos	Massa média de fruto	Comprimento médio de fruto	Diâmetro médio de fruto	Firmeza de polpa	Sólidos solúveis
	frutos planta <sup>-1</sup>	kg planta <sup>-1</sup>	g	cm	cm	N	°Brix
M.1/07	275,6 $\pm$ 88,5	39,0 $\pm$ 13,5	138,1	6,9 $\pm$ 0,7	6,7 $\pm$ 0,5	70,1 $\pm$ 9,2	12,9 $\pm$ 1,0
M.8/07	158,7 $\pm$ 67,2	29,8 $\pm$ 5,7	133,9	6,7 $\pm$ 0,7	6,9 $\pm$ 0,4	73,3 $\pm$ 11,8	14,8 $\pm$ 0,6
M.11/07	151,3 $\pm$ 35,4	23,5 $\pm$ 10,6	132,5	6,0 $\pm$ 0,6	6,9 $\pm$ 0,6	65,7 $\pm$ 17,2	14,4 $\pm$ 0,4
M.12/07	101,4 $\pm$ 60,8	10,6 $\pm$ 8,4	165,2	6,7 $\pm$ 0,7	6,6 $\pm$ 0,7	72,7 $\pm$ 17,0	14,6 $\pm$ 0,5
M.1/08	218,3 $\pm$ 79,4	25,5 $\pm$ 8,9	124,4	6,0 $\pm$ 0,6	6,3 $\pm$ 0,6	74,4 $\pm$ 13,8	13,3 $\pm$ 0,9
M.2/08	160,2 $\pm$ 56,9	22,9 $\pm$ 9,7	162,7	6,4 $\pm$ 0,6	6,8 $\pm$ 0,5	60,5 $\pm$ 11,1	14,1 $\pm$ 0,5
M.4/08	253,8 $\pm$ 47,3	36,3 $\pm$ 13,1	133,2	6,5 $\pm$ 0,5	6,4 $\pm$ 0,4	65,4 $\pm$ 11,1	13,8 $\pm$ 0,6
M.6/08	133,8 $\pm$ 46,4	18,2 $\pm$ 6,9	179,4	6,4 $\pm$ 0,7	6,8 $\pm$ 0,7	70,7 $\pm$ 19,0	14,1 $\pm$ 0,4
M.10/08	118,8 $\pm$ 49,5	7,9 $\pm$ 10,2	91,2	5,4 $\pm$ 0,7	5,6 $\pm$ 0,5	80,6 $\pm$ 13,1	14,4 $\pm$ 0,5
M.21/08	145,2 $\pm$ 25,9	22,3 $\pm$ 7,8	153,0	6,0 $\pm$ 0,6	7,1 $\pm$ 0,6	72,0 $\pm$ 15,5	14,3 $\pm$ 0,6
M.23/07	115,2 $\pm$ 42,7	21,8 $\pm$ 7,0	154,2	6,6 $\pm$ 0,6	6,9 $\pm$ 0,6	67,6 $\pm$ 13,5	15,0 $\pm$ 0,5
M.25/08	169,8 $\pm$ 83,8	18,4 $\pm$ 15,3	144,2	6,5 $\pm$ 0,6	6,5 $\pm$ 0,6	79,1 $\pm$ 11,3	13,5 $\pm$ 0,5
136/102	289,9 $\pm$ 42,9	33,7 $\pm$ 5,4	173,2	7,1 $\pm$ 0,7	6,7 $\pm$ 0,5	76,0 $\pm$ 19,0	14,6 $\pm$ 0,3
136/138	119,1 $\pm$ 18,7	17,0 $\pm$ 8,4	130,2	6,2 $\pm$ 0,6	6,7 $\pm$ 0,5	90,8 $\pm$ 20,3	14,6 $\pm$ 0,4
136/387	223,3 $\pm$ 56,0	32,1 $\pm$ 4,9	157,8	5,8 $\pm$ 0,6	6,9 $\pm$ 0,5	90,5 $\pm$ 12,2	14,0 $\pm$ 0,4

## CONCLUSÃO

As seleções M.1/07, M.8/07 e M.11/07 têm apresentado bom potencial produtivo e qualidade dos frutos na Depressão Central do Rio Grande do Sul. Fato a ressaltar é a menor incidência de manchas foliares e podridão amarga nesses materiais. Trabalhos complementares de fertilidade de gemas e definição de polinizadoras, além de testes pós-colheita, por exemplo, ainda são necessários para viabilizar potenciais lançamentos para regiões de baixo acúmulo de frio.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao CNPq pelo apoio financeiro.

## REFERÊNCIAS

- ATKINSON, C. J.; BRENNAN, R. M.; JONES, H. G. Declining chilling and its impact on temperate perennial crops. **Environmental and Experimental Botany**, v. 91, p. 48-62, 2013.
- BERGAMASCHI, H.; MELO, R. W.; GUADAGNIN, M. R.; CARDOSO, L. S.; SILVA, M. I. G.; COMIRAN, F.; DAL SIN, F.; TESSARI, M. L.; BRAUNER, P. C. **Boletins agrometeorológicos da EEA UFRGS: série histórica 1970-2012**. Porto Alegre: UFRGS, 2013. 8 p.
- DENARDI, F.; KVITSCHAL, M. V.; HAWERROTH, M. C. A brief history of the forty-five years of the Epagri apple breeding program in Brazil. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**. v. 19, n. 3, p. 347-355, 2019.
- IBGE. **Produção agrícola municipal**: sistema IBGE de recuperação automática - SIDRA. Base de Dados. [2022]. Disponível em: [://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pam/tabelas](https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pam/tabelas). Acesso em: 6 jan. 2022.

# NOVAS ALTERNATIVAS DE SISTEMAS DE CONDUÇÃO PARA PEREIRAS EUROPEIAS NO SUL DO BRASIL

Augusto Schutz Ferreira <sup>1</sup>; Alberto Ramos Luz <sup>1</sup>; Aike Anneliese Kretzschmar <sup>1</sup>; Daiana Petry Rufato <sup>1</sup>; Leo Rufato <sup>1</sup>; Amauri Bogo <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Udesc -Universidade do Estado de Santa Catarina

## INTRODUÇÃO

A pereira (*Pyrus communis L.*) ainda não se encontra entre as espécies frutíferas de clima temperado, de maior expressão no Sul do Brasil, devido aos baixos índices produtivos e pequena área cultivada. No ano de 2018 a produção brasileira alcançou cerca de 20 mil toneladas em uma área de 1,284 mil hectares, com produtividade média de 15,43 t ha<sup>-1</sup> (IBGE, 2019). Entretanto, o consumo brasileiro foi de aproximadamente 190 mil toneladas (FAPESC, 2017) cerca de 9,5 vezes maior que a produção. Portanto, em torno de 90% das peras consumidas no Brasil foram importadas. Para reverter essa situação e atender a demanda nacional com qualidade faz-se necessário a modernização da cultura no Brasil. O sistema de condução é a forma arquetípica como a planta é orientada e em conjunto com a prática de arqueamento tem o intuito de maximizar a produção, o retorno financeiro, facilitar os tratos culturais, influenciar positivamente na interceptação luminosa e na qualidade dos frutos (KAPPEL; BROWNLEE, 2001, KRETZSCHMAR et al.,2004; STEPHAN, 2012). Neste sentido, objetivou-se avaliar os aspectos agrônômicos produtivos e vegetativos de cultivares copa de pereiras europeias ‘Rocha’ e ‘Santa Maria’, com dois diferentes sistemas de condução em uma importante região produtora da região Sul do Brasil.

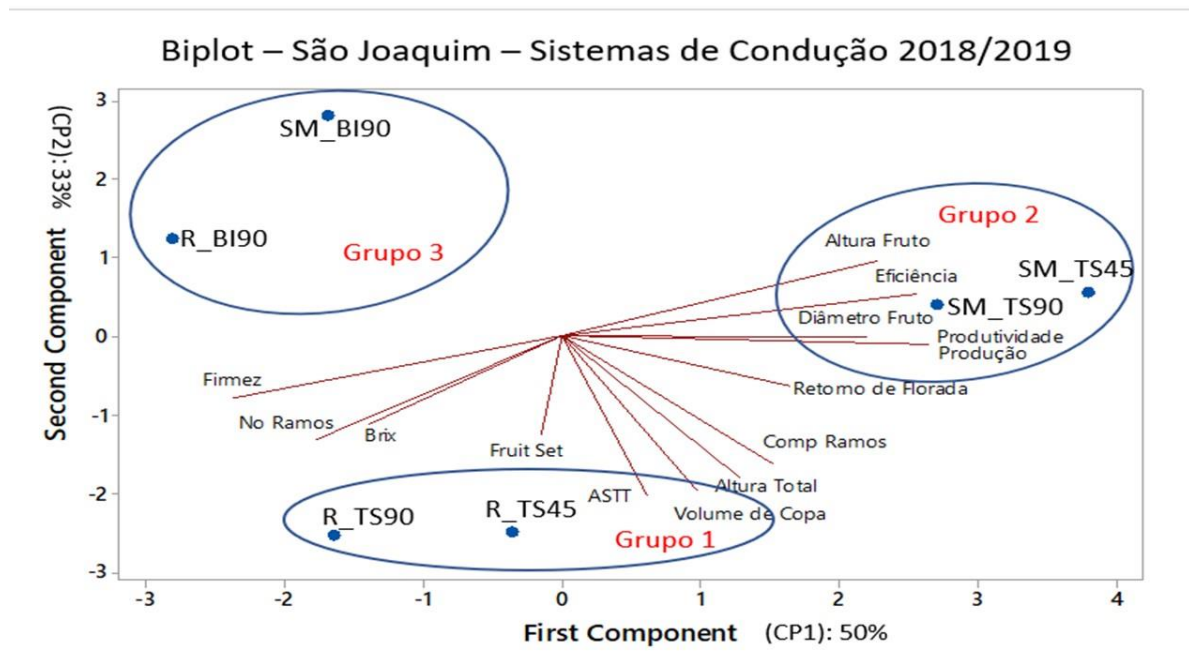
## MATERIAL E MÉTODOS

Durante as safras de 2018/2019 e 2019/2020 foram conduzidos dois experimentos avaliando os sistemas de condução *Tall Spindle* com ramos arqueados a partir do líder central a 45° e 90°, e *Bi-axis* com ramos arqueados a partir do líder central a 90°, com plantas enxertadas sobre o marmeleiro BA-29 na região Sul do Brasil, município de São Joaquim/SC. Durante a condução dos experimentos, em ambos os ciclos, realizou-se a prática da poda verde e poda de inverno retirando-se os ramos que competiam com o líder central, ou seja, aqueles com diâmetro igual ou superior a dois terços do mesmo, ramos mal localizados no topo da planta ou doentes. Durante o verão, antes da colheita retirou-se também os rebrotes oriundos do porta-enxerto e os ramos ladrões. O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados, com quatro repetições e dez plantas por parcela. Análise de Componentes Principais foi realizada para ambos as safras, de forma a possibilitar a análise da inter-relação das variáveis medidas.

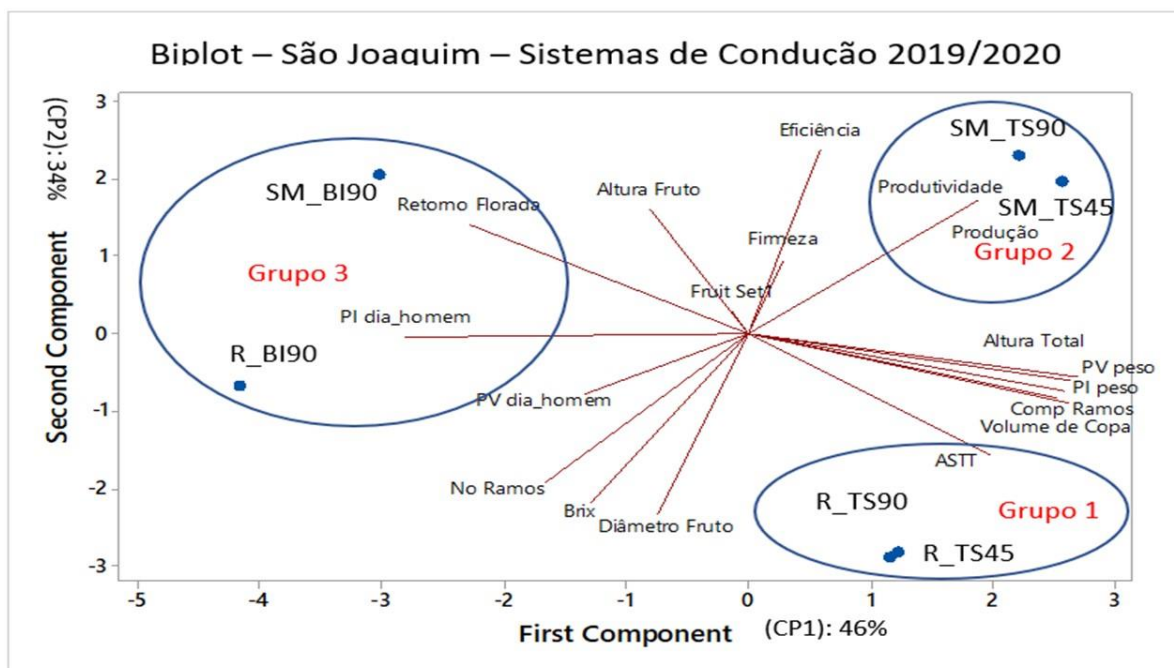
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pode-se observar nas Figuras 1 e 2 que para ambos as safras houve a formação de três grupos distintos. A cultivar Rocha, nos sistemas de condução *Tall Spindle* com ramos arqueados a 45° (TS45) e *Tall Spindle* com ramos arqueados a 90° (TS90), pode ser representada por variáveis que representam o vigor (Grupo 1) já a cultivar Santa Maria, também nos sistemas de condução TS45 e TS90, pode ser representada pelas variáveis relacionadas a produtividade (Grupo 2). O terceiro grupo observado (grupo 3), compõe o sistema de condução *Bi-Axis* com ramos arqueados a 90° (BI90) em ambas cultivares analisadas. Em relação ao vigor, não houve diferença entre os sistemas de condução TS45 e TS90 dentro das mesmas cultivares, possibilitando concluir que o maior vigor do cultivar Rocha em relação ao cultivar Santa Maria, nestes dois sistemas de condução, ocorreu em função das características das cultivares e não dos sistemas de condução. No sistema de condução BI90 (Grupo 3) as plantas de ambas cultivares se mostram menos vigorosas em ambos os ciclos. O sistema de condução BI90 pode ser identificado com maior valor de retorno de florada para ambas as cultivares. Isto significa que há um potencial de maior eficiência produtiva neste sistema, já que existe

maior formação floral, porém é necessário um pleno desenvolvimento vegetativo. O sistema de condução em TS é comumente encontrado nos pomares de produção comercial ao redor do mundo conforme Jackson (2003) e Robinson (2008), e reflete em uma maior eficiência na execução da poda e menor tempo para a realização da mesma. O sistema BI90 é pouco comum entre os produtores da região Sul do Brasil, o que proporcionou maior dificuldade e insegurança na hora da poda, refletindo em um maior custo de mão de obra, apesar do menor volume de poda retirado e menor número de cortes. A produtividade dos sistemas TS45 e TS90 se equivaleram ao final dos ciclos para as duas cultivares, porém deve-se destacar o comportamento do cultivar Santa Maria no grupo 2 que apresentou valores de produção média de 46 t ha<sup>-1</sup>, cerca de 35% superior à média da cultivar Rocha (Grupo 1) e cerca de três vezes maior que a média da produção nacional 15 t ha<sup>-1</sup> ou da região serrana de Santa Catarina 18 t ha<sup>-1</sup> (IBGE 2019). Entretanto, a média de 30 t ha<sup>-1</sup> obtida na cultivar Rocha conduzida em TS também deve ser valorizada, devido ao fato da cultivar Rocha possuir uma grande aceitação dos brasileiros, preço mais elevado de venda e uma excelente capacidade de armazenamento, em comparação a ‘Santa Maria’.



**Figura 1** - Análise dos componentes principais (PCA) para as variáveis avaliadas no estudo de Sistema de Condução em São Joaquim-SC, safra 2018/19.



**Figura 2** - Análise dos componentes principais (PCA) para as variáveis avaliadas no estudo de Sistema de Condução em São Joaquim-SC, safra 2019/2020.

## CONCLUSÃO

Para ambas cultivares, o sistema de condução Tall Spindle proporciona maiores produtividades, maior eficiência produtiva e menor tempo para realização da poda quando comparado ao sistema Bi-axis. A produtividade dos sistemas TS45 e TS90 se equivaleram ao final dos ciclos para as duas cultivares. O sistema de condução Bi-axis proporciona maior retorno de florada, no entanto, existe uma baixa compreensão do manejo correto da poda por parte dos produtores ocasionando menos cortes, porém mais e tempo e, conseqüentemente, refletindo em menor eficiência produtiva.

## AGRADECIMENTOS

À Capes, FAPESC e CNPq pelo apoio e financiamento das atividades desta pesquisa.

## REFERÊNCIAS

FAPESC - Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina. **Evento traz resultados de pesquisas para valorizar pera nacional**. 16 de agosto de 2017. Disponível em: <<http://www.fapesc.sc.gov.br/evento-traz-resultados-de-pesquisas-para-valorizar-pera-nacional/>>. Acesso em: 05/02/2021.

IBGE - Instituto brasileiro de geografia e estatística: **Produção Agrícola Municipal**, 2019. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br>. Acesso em: 28/01/2021.

JACKSON, J. **Biology of Apples and Pears**. Cambridge University Press, Cambridge, U.K. 488p, 2003.

KAPPEL, F. AND BROWNLEE, R. 2001. **Early Performance of ‘Conference‘ pear on four training systems**. HortScience 36(1): 69-71.

KRETZSCHMAR, A.A., OSTER, A.H., MARTINS, C.R. E NAVA, G.A. (2004). **Efeito do ácido naftaleno acético (ANA) e benzilaminopurina (BAP) no aumento do ângulo de inserção dos ramos em macieira.** Revista Brasileira de Fruticultura, 26 (2): 343-344.

ROBINSON, T. L., DEMARREE, A. M., HOYING, S. A. An economic comparison of five high density apple planting systems. **Acta Hort.** 732:481–489 (b). 2008.

STEPHAN, J. Architecture 3D Et Microclimat Lumineux De L'arbre Comparaison de Cultivars De Pommiers Soumis A Des Manipulations De Conduite. 2012. 156 f. Tese (Doutorado) - **Curso de Docteur D'universite Physiologie Et Génétique Moléculaire**, Université Blaise Pascal, [ S. I ], 2012.

# DIFERENTES CULTIVARES DE MACIEIRAS COM MACERAÇÃO PRÉ-FERMENTATIVA PARA ELABORAÇÃO DE SIDRA

Adrielen Tamiris Canossa <sup>1</sup>; Deivid Silva de Souza <sup>1</sup>; Ana Luiza Arruda <sup>1</sup>; Carolina Spolti Piana <sup>1</sup>; Leo Rufato <sup>1</sup>; Aike Anneliese Kretzschmar <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade do Estado de Santa Catarina, Centro de Ciências Agroveterinárias

## INTRODUÇÃO

A sidra é uma bebida milenar, produzida a partir do suco da maçã. Seu consumo é expressivo em países da Europa, que corresponde a mais de 50% do consumo mundial. O Brasil é um importante produtor de maçãs, com produção média em 2018 de 1,2 milhões de toneladas, distribuídos em 33 mil hectares (FAO, 2020). Entretanto, o Brasil é um país que não possui tradição no consumo de sidra, pois ainda não é visto como um produto de qualidade entre as bebidas fermentadas.

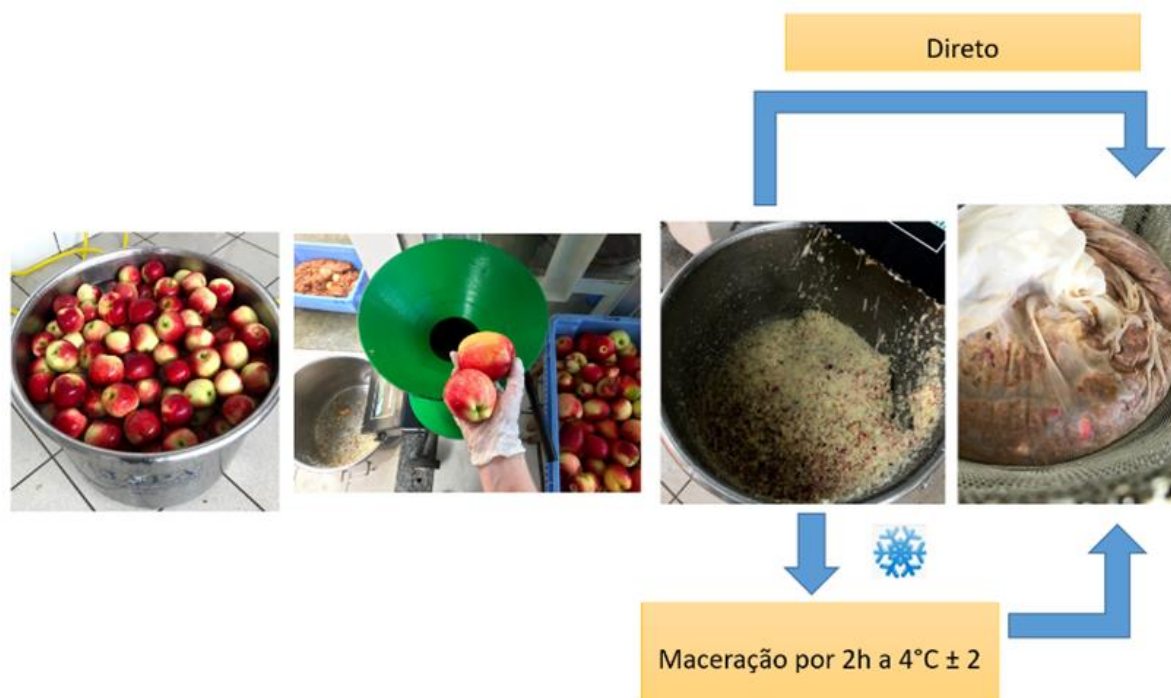
Com a expansão das cervejarias artesanais e a procura do consumidor por produtos diferenciados, a sidra vem ganhando notoriedade e despertando o interesse de produtores que se veem diante de baixa oferta de matéria prima para elaboração da sidra, sendo utilizadas apenas frutas provenientes do descarte industrial e sem variedades definidas. Uma forma de melhorar a qualidade da sidra elaborada no Brasil e impulsionar o consumo da bebida derivada da maçã é o estudo de diferentes cultivares e processos que possam atribuir diferentes características para a bebida, como cor, acidez, corpo, aroma e sabor.

O estilo e o sabor da sidra dependem das variedades de maçã usadas, dos processos de pré-fermentação empregado para extração de suco e o processo da fermentação (JOLICOEUR, 2013). A maceração a frio, antes da fermentação, é uma técnica utilizada para elaboração de vinhos aromáticos brancos. As durações e temperaturas de maceração são muito variáveis e dependem da variedade empregada e das instalações de refrigeração disponíveis. O objetivo deste trabalho é avaliar o uso da técnica de maceração pré-fermentativa a frio na composição química de mosto para elaboração de sidras com diferentes cultivares de maçã no sul do Brasil.

## MATERIAL E MÉTODOS

As maçãs utilizadas neste estudo foram as cultivares Monalisa, proveniente de Caçador (SC) 26°49'S e 50°59' W e Maxi Gala, Daiane, SCS429 SMC 1, Venice, Luiza, SCS432 Felix 2, Fuji Suprema, Cripps Pink de Vacaria (RS) 28°27' S e 50°53'W da safra 2019. As maçãs foram colhidas de acordo com o parâmetro de colheita da empresa, sendo este avaliado de acordo com amostragem de frutos e verificado coloração de forma subjetiva e a firmeza de polpa, onde maçãs entre 19 e 16 libras de pressão, podiam ser colhidas e destinadas ao armazenamento (48 h em câmara fria antes do processamento ( $4 \pm 2^\circ\text{C}$ ). Aproximadamente 50 kgs de maçãs de cada cultivar foram pesadas, higienizadas e trituradas com triturador de resíduos orgânicos Trapp Tr 200 no Laboratório de Enologia da UDESC em Lages - SC. Foi adicionado 60 ppm de dióxido de Enxofre na forma de solução a 5%. A massa obtida foi dividida em dois tratamentos por cultivar: Tratamento "Direto": A maçã foi prensada diretamente após a obtenção da massa triturada. Tratamento "Macerado": A massa triturada obtida foi mantida em câmara fria ( $4 \pm 2^\circ\text{C}$ ) em cuba de inox por 2 horas, sendo prensada após esse período (figura 1).

**Figura 1** - Ilustração do esquema experimental com os tratamentos (**Fonte:** a autora).



A massa obtida foi colocada em saco de voal e prensada gradualmente em prensa hidráulica sob uma pressão de 200 kPa, por três vezes, até cessar a extração de mosto. Os mostos, tanto da prensagem direta quanto o macerado foram analisados quanto ao teor de Sólidos Solúveis, determinado com um refratômetro digital portátil Hanna HI96801 e os resultados expressos em Grau Brix. O potencial hidrogeniônico (pH) foi obtido pela leitura em peagâmetro de bancada Mpa-210A. A acidez total de mosto foi determinada por titulação de 5 mL de amostra com solução padronizada de NaOH 0,1 N utilizando o indicador fenolftaleína sendo os resultados expressos em gL<sup>-1</sup> de ácido málico. O conteúdo de Nitrogênio Prontamente assimilável foi realizado pelo método de Sorensen, utilizando formaldeído (OUGH; AMERINE, 1974). Para avaliação do conteúdo de compostos fenólicos totais, as amostras foram centrifugadas (5000 rpm por 10 min a 4°C), filtradas em papel Whatmann e em seguida foram avaliados de acordo com o método Folin Ciocalteu, utilizando ácido gálico como padrão (SINGLETON; ROSSI, 1965).

O delineamento experimental foi o inteiramento casualizado com 3 repetições por tratamento. Os dados foram submetidos a análise de variância (ANOVA), quando verificados efeitos de tratamento, foram comparados pelo teste Scott Knott a 5% de probabilidade de erro, através do Software Sisvar. Os dados também foram submetidos à análise multivariada, apresentados através de Análise de Componentes Principais pelo software Minitab.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A tabela 1 mostra que houve efeito de ambos os fatores (maceração e cultivar) para todas as variáveis químicas de mosto. O mosto da cultivar Monalisa resultou em maior teor de sólidos solúveis, diferindo-se das demais cultivares. O conteúdo de sólidos solúveis impacta no teor alcoólico do fermentado (ALBERTI, et al., 2016), sendo esta uma cultivar indicada para a produção de bebidas com maior teor alcoólico. Quando analisadas os fatores de forma isolada, a utilização ou não da maceração pré-prensagem para obtenção do mosto não resultou em um aumento do grau glucométrico dos mostos. Entretanto houve interação entre os fatores, observando-se que em algumas cultivares houve diferença, podendo isto estar ligado a solubilidade e retenção dos sólidos solúveis ao bagaço da maçã. Todas as cultivares apresentam valores de sólidos solúveis satisfatórios para a produção de sidra.

As cultivares Monalisa e Luiza resultaram em maiores valores de pH. Por possuírem um valor de pH maior que as demais cultivares, assim como quanto os sólidos solúveis, o grau de maturação pode ter influenciado estas variáveis, já que juntamente com o acúmulo de açúcares, observa-se uma degradação dos ácidos orgânicos do fruto. O pH contribui para a estabilidade química da bebida assim como influencia no risco de contaminação da bebida, sendo que valores altos, ou seja, próximo a um pH de valor 4,0, podem implicar em problemas na conservação desta bebida. Na média geral, verificou-se que houve efeito da maceração, com o incremento do pH, diferindo da prensagem direta para a média das cultivares. Para fermentação de sidra, são recomendados pH entre 3,3 a 3,8 como valores ótimos para o desenvolvimento da levedura, podendo ser necessária a correção com ácido málico (SONG, et al., 2020). Na média geral, se observa que o pH é incrementado com a maceração.

Valores de acidez tituláveis compreendidos entre 2 e 5 gL<sup>-1</sup> de ácido málico são adequados para o frescor e volume de boca (GIRSCHIK, et al., 2017). Segundo a classificação inglesa de maçãs para produção de sidra, maçãs com teores de acidez acima de 0,45 g% (4,5 g L<sup>-1</sup> de ácido málico) são classificadas como ácidas (Sharp), enquanto teores abaixo desse valor compreendem maçãs doces (sweet) (NOGUEIRA; WOSIACKI, 2010). Na média, todos mostos deste estudo se classificam como doces, independente do tratamento, sendo que, a cultivar SCS429 SMC 1 e Cripps Pink são as cultivares com maior teor de acidez titulável quando comparada com as demais, atributo importante para maçã com destino a elaboração de sidra. Não houve diferença para esta variável quando considerado o fator da maceração ou não do mosto.

Entre os componentes de cultivares para sidra, os fenólicos são considerados os mais importantes, pois servem como conservantes, permitindo que a sidra seja armazenada por longos períodos (MILES, et al., 2020). Embora efeito da maceração no conteúdo de compostos fenólicos do mosto seja dependente da cultivar (WAY, et al., 2019), na média das cultivares, a prensagem direta incrementou 12,5% no teor compostos fenólicos das frutas, em relação à maceração (tabela 1). Entre as cultivares, a SCS432 Felix 2 possui a maior média geral, como pode ser observada, especialmente no tratamento direto. Já no tratamento maceração, essa cultivar diminui em torno de 72% seu conteúdo de polifenóis, sendo as cultivares Maxi Gala e Fuji Suprema, as que mantêm seus teores mais elevados, como pode ser observado no gráfico de análise de componentes principais (figura 2).

O teor de Nitrogênio Prontamente Assimilável pela levedura (NPA) considera os aminoácidos livres (exceto a prolina) e o íon amônio. Os aminoácidos, estão relacionados a formação de álcoois superiores e ésteres no fermentado, melhorando a qualidade aromática da bebida (RIBEREAU – GAYON, et al., 2006). Valores abaixo de 130 mgL<sup>-1</sup> de NPA, inviabilizam a atividade celular, além de comprometer a qualidade aromática, pela síntese de compostos enxofrados pela levedura (RIBEREAU – GAYON, et al., 2006; SONG, et al., 2020). Verificando a tabela 1 e a figura 2, é possível observar que na média as cultivares diferem quanto ao seu conteúdo de NPA. Na média das cultivares se verifica que o mosto da cultivar Daiane possui 94% menos NPA em relação à Monalisa, sendo nesse caso, necessária a suplementação. No mosto da cultivar Luiza, assim como na Monalisa se observa um incremento no conteúdo quando é empregada a maceração, como pode ser observado na análise de componentes principais.

**Tabela 1** - Variáveis químicas analisadas de mostos provenientes de diferentes cultivares de macieira, sob dois tratamentos pré-fermentativos. D.: direto; M. macerado.

Variáveis	Cultivares									
	Monalisa	Maxi Gala	SCS432 Felix 2	SCS429 SMC 1	Luiza	Venice	Fuji Suprema	Daiane	Cripps Pink	Média
D	12,1 <sup>aB</sup>	10,1 <sup>bNS</sup>	10,6 <sup>bNS</sup>	10,9 <sup>bNS</sup>	12,4 <sup>aA</sup>	10,9 <sup>bNS</sup>	12,0 <sup>aNS</sup>	12,1 <sup>aNS</sup>	11,5 <sup>aA</sup>	11,4 <sup>NS</sup>



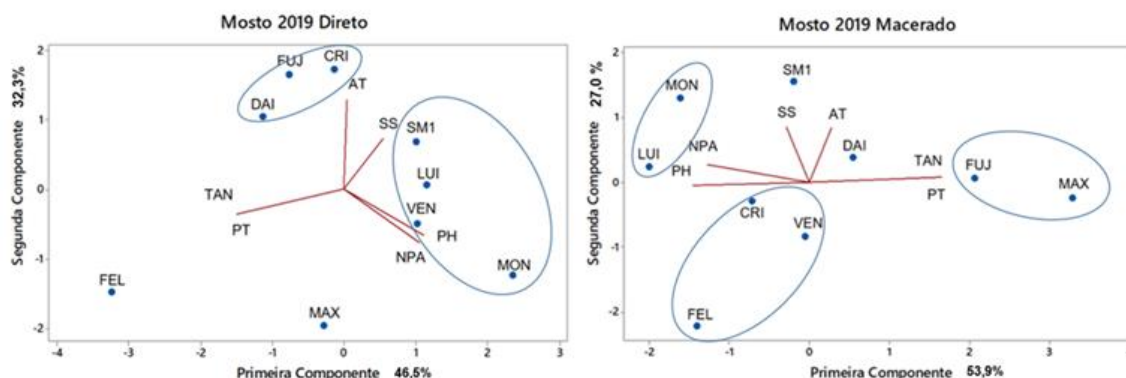
Sólidos solúveis (°Brix)	M	13,4 <sup>aA</sup>	10,8 <sup>c</sup>	9,8 <sup>d</sup>	11,6 <sup>c</sup>	11,5 <sup>cB</sup>	11,2 <sup>c</sup>	11,2 <sup>c</sup>	12,1 <sup>b</sup>	10,1 <sup>dB</sup>	11,3
	<i>Média</i>	12,7 <sup>a</sup>	10,5 <sup>d</sup>	10,2 <sup>d</sup>	11,3 <sup>c</sup>	11,9 <sup>b</sup>	11,0 <sup>c</sup>	11,6 <sup>b</sup>	12,1 <sup>b</sup>	10,8 <sup>c</sup>	C.V. (%): 3,9
	D	3,9 <sup>aNS</sup>	3,8 <sup>aA</sup>	3,4 <sup>dB</sup>	3,7 <sup>cB</sup>	3,9 <sup>aNS</sup>	3,8 <sup>bNS</sup>	3,4 <sup>dB</sup>	3,7 <sup>cB</sup>	3,4 <sup>Db</sup>	3,7 <sup>B</sup>
pH	M	3,9 <sup>a</sup>	3,5 <sup>cB</sup>	4,0 <sup>aA</sup>	3,8 <sup>bA</sup>	3,9 <sup>a</sup>	3,8 <sup>b</sup>	3,7 <sup>bA</sup>	3,9 <sup>aA</sup>	3,7 <sup>bA</sup>	3,8 <sup>A</sup>
	<i>Média</i>	3,9 <sup>a</sup>	3,7 <sup>c</sup>	3,7 <sup>c</sup>	3,7 <sup>b</sup>	3,9 <sup>a</sup>	3,8 <sup>b</sup>	3,5 <sup>d</sup>	3,8 <sup>b</sup>	3,6 <sup>d</sup>	C.V. (%): 1,0
	D	2,6 <sup>bB</sup>	2,6 <sup>bB</sup>	2,2 <sup>bNS</sup>	3,4 <sup>aB</sup>	2,9 <sup>bNS</sup>	2,8 <sup>bNS</sup>	3,7 <sup>aA</sup>	3,7 <sup>aA</sup>	3,7 <sup>aNS</sup>	3,0 <sup>NS</sup>
AT (g/L de ácido málico)	M	3,2 <sup>cA</sup>	3,2 <sup>cA</sup>	2,2 <sup>d</sup>	4,3 <sup>aA</sup>	2,9 <sup>c</sup>	2,6 <sup>d</sup>	3,2 <sup>cB</sup>	3,2 <sup>cB</sup>	3,6 <sup>b</sup>	3,2
	<i>Média</i>	2,9 <sup>c</sup>	2,9 <sup>c</sup>	2,2 <sup>d</sup>	3,8 <sup>a</sup>	2,9 <sup>c</sup>	2,7 <sup>c</sup>	3,4 <sup>b</sup>	3,4 <sup>b</sup>	3,7 <sup>a</sup>	C.V. (%): 8,4
	D	228,4 <sup>eNS</sup>	702,3 <sup>bNS</sup>	1229,6 <sup>aA</sup>	119,9 <sup>eB</sup>	368,7 <sup>dNS</sup>	206,1 <sup>eB</sup>	586,8 <sup>cNS</sup>	856,3 <sup>bA</sup>	341,0 <sup>dNS</sup>	515,4 <sup>A</sup>
Polifenóis totais (ppm GAE)	M	339,5 <sup>c</sup>	714,8 <sup>a</sup>	334,6 <sup>cB</sup>	422,0 <sup>cA</sup>	378,2 <sup>c</sup>	427,0 <sup>cA</sup>	666,3 <sup>a</sup>	533,5 <sup>bB</sup>	314,7 <sup>c</sup>	458,0 <sup>B</sup>
	<i>Média</i>	284,0 <sup>c</sup>	708,5 <sup>b</sup>	782,1 <sup>a</sup>	271,0 <sup>c</sup>	373,4 <sup>c</sup>	316,6 <sup>c</sup>	626,5 <sup>b</sup>	694,9 <sup>b</sup>	327,9 <sup>c</sup>	C.V. (%): 14,2
	D	323,8 <sup>aA</sup>	166,5 <sup>bA</sup>	27,3 <sup>eB</sup>	50,0 <sup>dB</sup>	90,5 <sup>cB</sup>	61,9 <sup>cNS</sup>	95,2 <sup>dA</sup>	12,6 <sup>eNS</sup>	37,8 <sup>eB</sup>	96,2 <sup>A</sup>
NPA (mg/L)	M	116,5 <sup>bB</sup>	16,8 <sup>eB</sup>	72,1 <sup>cA</sup>	108,0 <sup>bA</sup>	243,4 <sup>aA</sup>	55,6 <sup>d</sup>	43,4 <sup>dB</sup>	13,3 <sup>e</sup>	98,0 <sup>bA</sup>	85,2 <sup>B</sup>
	<i>Média</i>	220,2 <sup>a</sup>	91,6 <sup>c</sup>	49,7 <sup>d</sup>	79,0 <sup>c</sup>	167,0 <sup>b</sup>	55,8 <sup>d</sup>	69,3 <sup>d</sup>	12,9 <sup>e</sup>	67,9 <sup>d</sup>	C.V. (%): 17,6

(\*) Médias seguidas pela mesma letra maiúscula, na coluna (prensagem direta ou maceração) e minúscula, na linha (cultivares), não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade de erro. Fonte: elaborada pela autora. D: direto; M: macerado; AT: Acidez total; EAG: equivalente em ácido gálico; NPA: nitrogênio prontamente assimilável; C.V.: Coeficiente de variação

Na figura 2 pode-se observar a análise de componentes principais das variáveis avaliadas dos mostos de forma individualizada pelo tratamento que as diferentes cultivares receberam pré-fermentação. Quando feito à prensagem de forma “direta”, a análise explica 77,8% da variância total. A primeira componente principal explica 46,5% da variância estatística, estando correlacionado positivamente com o teor de sólidos solúveis, valor de pH e conteúdo de nitrogênio prontamente assimilável, variáveis estas correlacionadas as cultivares Monalisa, SCS429 SMC 1, Luiza e Venice. Está correlacionado de forma negativa ao conteúdo de fenólicos, variável esta correlacionada a cultivar SCS432 Felix 2. A segunda componente principal explica 32,3% da variância estatística, estando correlacionada de forma positiva a acidez titulável, sendo que as cultivares Cripps Pink, Fuji e Daiane as com maiores teores desta variável. Observa-se que a cultivares com maior pH, sólidos solúveis e NPA também possuem menor conteúdo de Acidez titulável e de compostos fenólicos, enquanto as cultivares mais ácidas também possuem um maior conteúdo fenólico em relação as demais, com exceção da cultivar SCS432 Felix 2, que possui o maior valor para esta variável.

Quando houve maceração pré-prensagem, a análise justifica 80,9% da variância total. A primeira componente principal explica 53,9% da variância estatística, estando positivamente correlacionada a quantidade de polifenóis totais, que neste caso está em maior teor nas cultivares Fuji e Maxi Gala. As variáveis pH e NPA estão negativamente correlacionadas a este componente, sendo que as cultivares

Monalisa e Luiza estão ligadas a estas variáveis. A segunda componente principal explica 27% da variância estatística, estando correlacionada positivamente ao teor de sólidos solúveis e a acidez titulável, variáveis que se apresentam em maior teor nas cultivares Monalisa, SM1 e Daiane. A maceração implicou na diminuição dos compostos fenólicos na cultivar SCS432 Felix 2, na redução da acidez titulável para a cultivar Cripps Pink.



Legenda cultivares: MON: Monalisa; MAX: Maxi Gala; FEL: SCS432 Felix 2; SM1: SCS429 SMC1; LUI: Luiza; VEN: Venice; FUJ: Fuji Suprema; DAI: Daiane; CRI: Cripps Pink; Variáveis: NPA: Nitrogênio Prontamente Assimilável; SS: Sólidos Solúveis; AT: Acidez titulável; TAN: taninos; PT: polifenóis totais; pH: potencial hidrogeniônico. Fonte: Elaborado pela autora.

## CONCLUSÃO

O emprego da maceração possui influência na composição química do mosto para elaboração sidra nas condições do experimento, mas seus efeitos dependem da cultivar de macieira empregada.

A cultivar Monalisa possui maior teor de Sólidos Solúveis e o emprego da maceração incrementa essa característica no mosto.

O conteúdo de Nitrogênio prontamente assimilável da cultivar Daiane é baixo e a maceração não modifica a extração.

O emprego da maceração promoveu incrementos de pH no mosto para cultivares SCS432 Felix 2, e SC S429 SMC1, Fuji Suprema, Daiane e Cripps Pink.

O emprego da maceração promoveu maior extração no conteúdo de polifenóis totais do mosto das cultivares SC S429 SMC1 e Venice. Nas cultivares SCS432 Felix 2 e Daiane o emprego da prensagem direta favorece o maior teor dos polifenóis.

A utilização da maceração é uma ferramenta funcional para a produção de sidra, devendo ser observada a cultivar em que se deve ser utilizada e o objetivo.

Os mostos de todas as cultivares possuem atributos indicados para produção de sidra.

## AGRADECIMENTOS

Agradecimento ao CAV/Udesc, Fapesc e a Capes pelo incentivo e pelo fomento à pesquisa. Á Epagri, Rasip e Schio pelo fornecimento das maçãs.

## REFERÊNCIAS

FAO, Food and Agriculture Organization of The United Nation, Databases. Disponível em <<http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>> Acesso em 05 de janeiro de 2022.

GIRSCHIK, L., JONES, J., KERSLAKE, F., ROBERTSON, M., DAMBERGS, R., SWARTS, N., Applevariety and maturity profiling of base ciders using UV spectroscopy, *Food Chemistry*, Volume 228, p. 323-329 2017.

JOLICOEUR, C. *The New Cider Maker's Handbook*; Chelsea Green Publishing: White River Junction, VT, USA, 2013; 337p.

LAZZAROTTO, J.J.; ZANUS, M.C.; GIRARDI, C. L.; TAFFAREL, J.C.; MONTEIRO, R.; BEN, R.L.; Sidra com padrão tecnológico diferenciado: uma avaliação junto ao setor produtivo da maçã brasileira. Circular técnica n° 91. Embrapa Uva e vinho, Bento Gonçalves, 2012.

MILES, C. A.; TRAVIS, A.R.; PECK, G.; GALINATO, S. P.;GOTTSCHALK, C.; NOCKER, S. Growing Apples for Hard Cider Production in the United States - Trends and Research Opportunities. *HortTechnology*, Vol. 30, n.2, p. 148-155. Abril de 2020. Disponível em: <<https://journals.ashs.org/horttech/view/journals/horttech/30/2/article-p148.xml>> Acesso em 03 de janeiro de 2022.

NOGUEIRA, A.; WOSIACKI, G. Sidra. In: W. G. Venturini Filho. *Bebidas alcoólicas: Ciência e Tecnologia*, São Paulo: Blucher, pp. 113-139. 2010.

OUGH, C.S.; AMERINE, M.A. *Wine and Must Analysis*. New York: Jonh Wiley & Sons, Inc. 1974.

RIBERÉAU-GAYON, P.; DUBOURDIEU, D.; DONÉCHE, B.; LONVAUD, A. *Handbook of Enology*. Volume 1: The Microbiology of Wine and Vinifications. 2nd Edition, 2006.

SINGLETON, V. L.; ROSSI, J. A. Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic – phosphotunestic acids reagents. *American Journal of Enology and Viticulture*, Davis, n.16, p. 144-158, 1965.

SONG, Y., GIBNEY, P., CHENG, L., LIU, S., PECK, G. Yeast Assimilable Nitrogen Concentrations Influence Yeast Gene Expression and Hydrogen Sulfide Production During Cider Fermentation, *Frontiers in Microbiology*, Vol 11. Art. 1264, junho de 2020.

WAY, M. L.; JONES, J.E.; SWARTS, N.D.; DAMBERGS, R.G. Phenolic Content of Apple Juice for Cider Making as Influenced by Common Pre-Fermentation Processes Using Two Analytical Methods. *Beverages*, 5, 53, 2019.

# QUALIDADE DE FRUTOS DE MAÇÃS GALA SOB DIFERENTES TELAS ANTIGRANIZO COM FOTOCONVERSÃO

Jefferson Schmidt Brancher <sup>1</sup>; Gilberto Rostirolla Batista de Souza <sup>2</sup>; Bruno Pirolli <sup>1</sup>; Leo Rufato <sup>1</sup>; Francine Regianini Nerbass <sup>1</sup>; Hyan de Cassio Pierezan <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade do Estado de Santa Catarina ? Centro de Ciências Agroveterinárias; <sup>2</sup> Ginegar Do Brasil

## INTRODUÇÃO

No Brasil, a região Sul, apresenta características climáticas interessantes para o cultivo de frutíferas de clima temperado, dentre elas a macieira, porém, a região sofre com precipitações de granizo que causam danos a curto e longo prazo aos pomares, como deformações nos frutos e na planta e favorecimento da entrada de patógenos (HAWERROTH; WACHTIGALL, 2019).

Por conta desses fatores, produtores estão buscando soluções para ter maior segurança em seus pomares. Dentre essas alternativas, a que mais se destaca é uso de telas antigranizos na cobertura das áreas de cultivo com macieiras. Segundo a Ginegar (2018), o uso das telas antigranizos permite proteção e segurança contra granizos, chuvas fortes, ventos, insetos e até mesmo, devido a novas tecnologias e pesquisas, melhorar e adequar a incidência de raios ultravioletas interceptados pelas plantas.

Contudo, os diferentes tipos de tela antigranizo, proporcionam um microclima, sombreamento e desenvolvimento da planta e fruto diferentes das áreas não cobertas, ocasionando-se assim o fato da necessidade de um manejo diferenciado em áreas cobertas (HAWERROTH; WACHTIGALL, 2018).

Esse efeito ocasionado pela cobertura com telas antigranizo pode variar de acordo com a coloração, material e espessura da mesma. As diferentes colorações e materiais de telas interferem nas taxas de sombreamento e qualidade da luminosidade interceptada pelas plantas, afetando o metabolismo das macieiras. Portanto, o objetivo do presente trabalho, foi avaliar os efeitos da cobertura de pomares de macieiras gala com as telas antigranizos Leno FS 14% a 16% de sombreamento e as telas antigranizo com fotoconversão Chromatinet Leno amarela FS 14% a 16% de sombra e Chromatic Leno pérola FS 14% a 16% sobre a qualidade dos frutos.

## MATERIAL E MÉTODOS

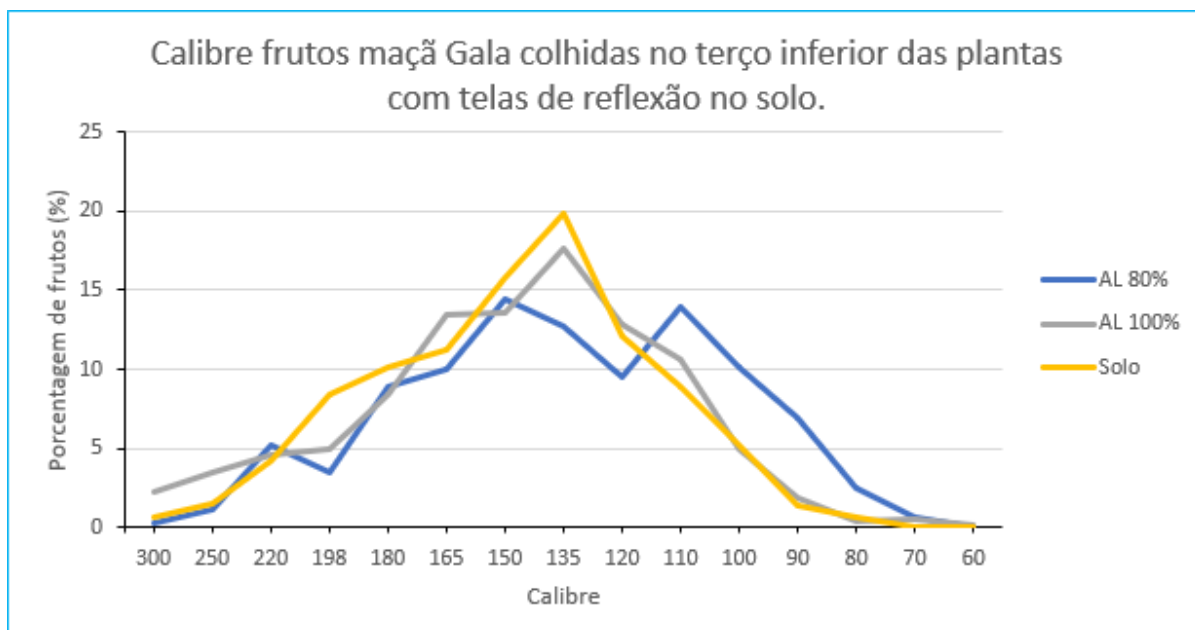
O experimento foi instalado em setembro de 2019 e a data da colheita foi em março de 2020 no município de Cidade de São Joaquim – SC. O experimento era composto por 10 linhas de plantio com 60 m de comprimento para cada tela, espaçamento de 5,5m X 1m. O experimento foi em blocos casualizados, com 3 tratamentos e 24 parcelas, sendo: tela antigranizo de fotoconversão Chromatinet® Leno Pérola FS de 14% a 16% de sombreamento; tela antigranizo de fotoconversão Chromatinet® Leno Amarela FS de 14% a 16% de sombreamento e tela antigranizo Leno Preta FS em pomar da cultivar Maxi Gala.

As amostras foram compostas de 260 frutos por parcela, sendo coletados aleatoriamente no bins. As variáveis analisadas foram a porcentagem de frutos em cada categoria de calibre; a porcentagem de frutos em cada categoria de classe e o peso total de frutos em cada categoria de classe. A classificação seguiu instrução normativa 5/2006 do MAPA.

Para os calibres, as maçãs foram pesadas individualmente e, de acordo com a massa aferida, foram categorizadas em calibres de 60 a 300. Para as categorias, foram selecionadas individualmente nas classes tipo Extra, CAT I, CAT II, CAT III e tipo Indústria. Os dados foram transformados para porcentagens para efeito de avaliação estatística, submetidos a análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os tratamentos com as telas antigranizo nos pomares de maçã gala apresentaram elevado índice de produtividade das categorias de classificação CAT2 e, principalmente, da CAT1, esta que ultrapassou-se as marcas de 50% em todos os diferentes tipos de tratamentos abordados. Macieiras cultivadas sob as telas antigranizo Chromatinet Leno amarela FS 14% a 16% de sombra e Chromatic Leno pérola FS 14% a 16% tiveram um desempenho com maiores produtividades, maior porcentagem de frutos CAT1 e a menor quantidade de frutos inferiores. Já as macieiras cultivadas sob a tela antigranizo Leno preta FS 14% a 16% de sombra, apresentaram comportamento produtivo inferior, bem como qualidade de frutos inferior às plantas cultivadas sob as outras telas antigranizo.



**Figura 1-** Calibre dos frutos nos diferentes tipos de tela antigranizo.

**Tabela 1-** Porcentagem (%) de frutos de maçã produzidos por categoria de classificação.

TRATAMENTO	CAT I	CAT II	CAT III	Indústria
1 Pérola	72,0 ab	22,3 ab	5,3 a	0,2 a
2 Preta	65,0 b	30,1 a	4,5 a	0,2 a
3 Amarela	76,2 a	21,5 b	2,0 b	0,1 a
C.V. (%)	19,5	12,4	8,08	24,0

**Tabela 2-** Peso (Kg) de frutos de maçã produzidos por ha, considerando uma produtividade total de 60 ton/ha.

TRATAMENTO	CAT I	CAT II	CAT III	Indústria
1 Pérola	43.225,9 ab	13.396,7 ab	3.180,6 a	166,6 a
2 Preta	39.027,4 b	18.105,1 a	2.734,6 a	132,7 a
3 Amarela	45.767,7 a	12.938,2 b	1.235,4 b	58,5 a

## CONCLUSÃO

A cor e material das telas antigranizo altera de forma considerável a qualidade dos frutos de maçã gala, sendo as tela antigranizos fotoconversoras Chromatinet Leno amarela FS 14% a 16% de sombra e Chromatic Leno pérola FS 14% a 16% superiores em comparação a tela antigranizo Leno preta 14% a 16%.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a empresa Sanjo Cooperativa Agrícola, pelo espaço do experimento e pelo manejo na área; a empresa Ginegar pela doação das telas antigranizo e as empresas de fomento à pesquisa pela concessão de bolsa de estudos.

## REFERÊNCIAS

HAWERROTH, Fernando José; NACHTIGALL, Gilmar Ribeiro. Cultivo sob telas antigranizo. **Campo e Negócios**, edição 170, p. 114-115, agosto, 2019. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/205904/1/Cultivo-sob-telas-antogranizo-.pdf>. Acesso em: 07 fev. 2022.

HAWERROTH, Fernando José; NACHTIGALL, Gilmar Ribeiro. Manejo fitotécnico de pomares de macieira sob telas antigranizo. **Embrapa**, 2018. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1098168/1/JornalFS2018.cdrjornalfs-edicao01jun2018Nachtigall.pdf>. Acesso em: 07 fev.2022.

GINEGAR (org.). **ChromaticNet. 2018**. Disponível em: <https://www.ginegar.com.br/agricultura/telas/chromatinet-leno>. Acesso em: 07 fev. 2022.

# INDICAÇÃO GEOGRÁFICA: DO MAÇÃ FUJI DA REGIÃO DE SÃO JOAQUIM

Maêve Silveira Castelo Branco <sup>1</sup>; Marlon Francisco Couto <sup>1</sup>; Henrique Massaru Yuri <sup>1</sup>; Marcelo Cruz de Liz <sup>1</sup>; Filipe Souza Oliveira <sup>1</sup>; Catiline Schmitt <sup>1</sup>

<sup>1</sup> EPAGRI

## INTRODUÇÃO

A região de São Joaquim é tradicional produtora de maçãs no sul do Brasil. O início dos cultivos se deu na década de 60, e hoje é reconhecida como a maior região produtora do país, e conta atualmente com grande número de pequenos produtores. A variedade Fuji, oriunda do Japão, adaptou-se muito bem às condições climáticas da região, sendo considerada de qualidade superior até às maçãs produzidas no país de origem. Além da qualidade diferenciada da fruta, e dos aspectos edafoclimáticos particulares da região, há também o fator humano o que confere um conjunto de fatores que resulta em um produto com características únicas. Dessa forma, o reconhecimento da especificidade desse produto por meio de uma indicação geográfica tornou-se pertinente (MARQUIS, 2006).

## MATERIAL E MÉTODOS

Para dar início ao processo de obtenção da indicação geográfica foram realizados estudos verificando a influência do ambiente na qualidade da maçã produzida na região de São Joaquim, comparado às maçãs produzidas em outras regiões do sul do Brasil. Concomitantemente, houve a mobilização e sensibilização do setor sobre a importância da participação no processo para a obtenção do selo de indicação geográfica (IG), e os benefícios que os mesmos podem ter ao obter esse reconhecimento. Para isso, foram realizadas reuniões mensais nos anos de 2018 e 2019, onde discutiu-se os resultados dos estudos conduzidos pela pesquisa com o intuito de definir os critérios para o estabelecimento da IG. Nestes encontros estavam presentes representantes de empresas do setor, assistentes técnicos, representantes de entidades ligadas ao setor, secretários de agricultura dos municípios da região, pesquisadores e produtores independentes. Concomitantemente às pesquisas, também foi realizado o resgate histórico da cultura na região, através de uma pesquisa exploratória e bibliográfica para a elaboração de um livro histórico sobre o desenvolvimento do setor.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através das pesquisas realizadas por diferentes instituições, UFSC, UDESC e Epagri- Ciram, foi possível atestar que a variedade Fuji apresentou qualidade superior das maçãs produzidas na Região de São Joaquim e quais os fatores intrínsecos à região proporcionaram esse diferencial de qualidade. As características que se destacaram foram: coloração mais vermelha dos frutos e formato mais arredondado em áreas de maior altitude (BRIGHENTI, et al. 2019), expressando as características da cultivar; melhor composição mineral, e conseqüentemente melhor armazenagem dos frutos (AMARANTE, 2012); e a maior ocorrência de pingo de mel. Também foram apresentados os resultados referentes às condições climáticas da região nos quesitos horas de frio e unidades de frio, relacionando à altitude e ao levantamento da localização dos pomares (TRABAQUINI, et al. 2019). De posse de todas essas informações, o grande grupo estabeleceu os parâmetros que delimitaram a área de produção que compreende a IG da maçã Fuji da Região de São Joaquim, estabelecido em áreas de produção localizadas acima de 1.100m de altitude. Esta área compreende grande parte dos municípios de São Joaquim, Bom Jardim da Serra, Urupema, Painele e Urubici. Ficou acordado que apenas os embaladores (packing houses) estabelecidos nestes municípios poderão utilizar o selo da indicação geográfica. Outras questões como o padrão de classificação da fruta, e quais categorias poderiam ser contempladas na IG também foram discutidas.

Com base nessas particularidades, foi determinado que a modalidade de IG mais adequada é a denominação de origem (DO). Dando seguimento ao processo, foi criada uma identidade visual que remetesse às características da paisagem da região sem deixar de destacar o objeto deste trabalho: a maçã Fuji (Figura 1).



**Figura 1** - Identidade visual da IG Maçã Fuji da Região de São Joaquim.

Através do resgate de relatos e informações foi possível elaborar um livro histórico sobre a cultura da maçã na região, o qual faz parte do dossiê enviado ao Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI) para a solicitação do registro da IG. Também foi elaborado pelos pesquisadores, um livro técnico contendo o resultado das pesquisas e revisão bibliográfica realizadas para a determinação dos atributos e diferenciais da maçã Fuji da região de São Joaquim. Então no dia 03 de agosto de 2021, o setor recebeu a certificação na categoria Denominação de Origem (DO) pelo INPI, tendo como entidade proponente da IG a Associação Catarinense de Produtores de Maçã e Pera de Santa Catarina (AMAP).

O setor produtivo continua trabalhando para a implantação do selo, segundo as diretrizes que foram aprovadas durante o processo, e agora geridas pelo conselho gestor da IG, conselho este formado por representantes do setor, do qual a Epagri também faz parte.

## **CONCLUSÃO**

Através do trabalho para a obtenção da IG foi possível compilar informações técnico- científicas e sociais e estabelecer a importância socioeconômica do setor para os municípios que compreendem a IG da Maçã Fuji da Região de São Joaquim. A obtenção da IG, irá proporcionar ao setor produtivo, incluindo aos agricultores familiares, a possibilidade de agregação de valor ao seu produto através do reconhecimento da qualidade e o desenvolvimento do território.

## **REFERÊNCIAS**

**AMARANTE, C. V. T.; ARGENTA, L. C.; BASSO, C.; SUZUKI, A.** Composição mineral de maçãs ‘Gala’ e ‘Fuji’ produzidas no sul do Brasil. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.47, n.4, p. 550-560, 2012.



**BRIGHENTI, A. F.; MARTIN, M. S.; MASSIGNAM, A. M.; PASA, M. S.; COUTO, M. F.; YURI, H. M.** Atributos de qualidade da maçã cv. Fuji em diferentes altitudes na região de São Joaquim. In: Workshop Catarinense de Indicação Geográfica, 8., 2019, Florianópolis. Anais... Florianópolis: Epagri, 2019. p. 101-106.

**MARQUIS, S.** Le pomme de São Joaquim, vers une construction collective d'un signe de qualité? 2006. 125p. Dissertação de mestrado. Centre National d'Études Agronomiques des Régions Chaudes (CNEARC), Montpellier.

**TRABAQUINI, K.; BLAINSKI, É.; VIEIRA, V. F.; ZAMBONIM, F. M.; DORTZBACH, D.** Sensoriamento remoto aplicado ao mapeamento da cultura da macieira em Santa Catarina. In: Congresso Brasileiro de Fruticultura, 26., 2019, Juazeiro, BA. Anais... Campos dos Goytacazes, RJ: SBF, 2019.

# NOVAS OPÇÕES DE CONTROLE DE *Colletotrichum fructicola*

Ruan de Godoy <sup>1</sup>; Rosa Maria Valdebenito-sanhueza <sup>2</sup>; Vinícius Adão Bartnicki <sup>2</sup>

<sup>1</sup> UERGS; <sup>2</sup> Proterra Eng Agron LTDA

## INTRODUÇÃO

A principal região produtora de maçãs no Brasil está localizada nos estados de Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, a qual têm alta pluviosidade na primavera e no verão. Essa condição favorece as doenças fúngicas. No Brasil, a principal doença, mancha foliar de *Glomerella* (MFG), é causada pelo fungo *Colletotrichum fructicola* (VELHO et al 2015), sendo que a sua incidência vem aumentando a cada ciclo produtivo.

O controle da MFG é feito principalmente por meio de fungicidas pulverizados previamente ao início das chuvas e repetidos após 30 mm (OGOSHI et al., 2020). Neles se incluem protetores como cúpricos em doses baixas, ditiocarbamatos, fenilpiridinaminas e isoftalonitrilos, além de fungicidas sistêmicos como benzimidazóis, carboxamidas, estrobilurinas e triazóis. Entre as novas alternativas se incluem produtos que são indutores de resistência com base em algas, alguns sanitizantes, quelatos orgânicos de cobre e compostos inorgânicos como os fosfitos (ARAUJO et al., 2008).

Os compostos cúpricos atuam como metal tóxico para suprimir o desenvolvimento de fitopatógenos, mas também como elicitores para induzir resposta de defesa das plantas aos agentes bióticos nas concentrações inferiores a 10 nM. O  $\text{Cu}^{2+}$  ativa a acumulação de espécies reativas de oxigênio (ROS), promove a acumulação de calose, sendo que o efeito da resistência utiliza as vias do ácido salicílico e do etileno (LIU et al., 2015).

O mecanismo de ação dos fertilizantes cúpricos constituídos de quelatos orgânicos no controle da mancha de *Glomerella* não tem sido pesquisado no Brasil. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar tratamentos alternativos no controle da mancha foliar de *Glomerella* em mudas de macieiras ‘Maxi Gala’.

## MATERIAL E MÉTODOS

Três experimentos foram desenvolvidos em condições de casa de vegetação em Vacaria-RS, no ciclo de 2021/2022 com mudas de 3 a 4 meses da cv. Maxi Gala enxertadas sobre M.9. Os fertilizantes avaliados foram: 1) Solução de Cobre (5%) Complexado com Aminoácidos (5%) e enxofre (2,2%) com pH 3,0 (CCAS); 2) Solução de cobre (4%) e aminoácidos (CC4A); 3) Solução de cálcio 3,0% p/p, enxofre 3,0% p/p, cobre 7,0% p/p (C7CaS); e 4) Cobre (7%), aminoácidos (20%), poliflavonoides (7%) e ácido salicílico (5%) com pH 7-8 (CAPS).

No experimento 1, o objetivo avaliar fitotoxicidade em folhas novas. Os tratamentos foram, CC4A nas doses de 1,0 e 1,25 mL/L e CCAS nas doses de 1,75, 2,0 e 2,5 mL/L de água e a testemunha. No experimento 2 objetivou-se avaliar o efeito na MFG de fontes de cobre s em diferentes doses 3 a 5 dias antes da inoculação (DAI). Os tratamentos foram CC4A nas doses de 1,25 e de 1,50 mL/L pulverizados 3 e 5 DAI; CCAS nas doses de 2,50 3 e 5 DAI e 2,75 mL/L 5 DAI; C7CaS 2,25 mL/L 3DAI e testemunha inoculada. O experimento 3 teve por objetivo avaliar o efeito curativo de fontes de cobre pulverizados dois dias após a inoculação. Os tratamentos foram (CCAS 2,75mL/L; CC4A 1,5mL/L; C7CaS 2,25mL/L e CAPS 1,5 mL/L. Para inoculação das plantas foi usado o isolado M57 de *Colletotrichum fructicola*, cedido pela Universidade Federal de Santa Catarina. De colônias em BDA a 2% se obtiveram suspensões de conídios na concentração de  $1 \times 10^5$  conídios.mL<sup>-1</sup>. As plantas foram aspergidas com o inóculo, incubadas por 48 horas com molhamento foliar e na temperatura de 18-20°C±2. Após esse período, as plantas permaneceram entre 15 a 22°C. As avaliações dos experimentos constaram do registro do número de folhas com e sem sintomas 120 horas após a

inoculação. A severidade da doença foi determinada com auxílio de escala diagramática (KOWATA et al., 2010).

O delineamento foi em blocos casualizados com 3 repetições de uma planta. Os dados foram submetidos à análise de variância, e as médias de tratamentos foram comparadas pelo teste Scott-Knott ( $p < 0,05$ ) utilizando o programa SASM-Agri (CANTERI et al., 2001).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

No experimento 1, os produtos não foram fitotóxicos nas folhas novas das macieiras ‘Maxi Gala’ nas doses utilizadas. No experimento 2, os compostos afetaram de forma diferente a incidência da MFG quando pulverizados aos 3 e 5 DAI (Tabela 1). Assim, o CC4A na dose de 1,25 mL 5 DAI e o CCAS nas doses de 2,5 e 2,75, ambas 5 DAI, apresentaram incidência igual à testemunha. Já no CC4A na dose de 1,5 mL/L 3 e 5 DAI e CCAS pulverizado 3 DAI diminuíram a incidência e a severidade da MFG nas mudas.

**Tabela 1** - Incidência e severidade da mancha foliar de *Glomerella* em mudas de macieiras ‘Maxi Gala’ com e sem tratamentos com fertilizantes e inoculadas com *Colletotrichum fructicola*.

Produto	Dose (mL/L)	Período	Incidência	IC (%)	Severidade
CC4A	1,25	3 DAI	51,88 b <sup>1</sup>	38,90	23,33 b
CC4A	1,25	5 DAI	76,31 a	10,13	49,66 a
CC4A	1,50	3 DAI	39,79 b	53,14	22,33 b
CC4A	1,50	5 DAI	58,04 b	31,65	41,33 a
CCAS	2,50	3 DAI	45,49 b	46,43	33,33 b
CCAS	2,50	5 DAI	62,93 a	25,89	38,66 a
C7CaS	2,25	3 DAI	55,95 b	34,11	20,00 b
CCAS	2,75	5 DAI	67,24 a	20,81	39,33 a
Testemunha	-	-	84,91 a	-	62,00 a
CV (%)			11,81		13,57

<sup>1</sup>Médias de 3 repetições. Dados seguidos por letras iguais não diferem entre si (Scott-Knott,  $p < 0,05$ ).

No experimento 3, os tratamentos pré-sintomas com CC4A, CCAS e CAPS reduziram a incidência da MFG em mudas inoculadas e incubadas por 48h antes da pulverização. A severidade da doença foi reduzida somente com o tratamento CC4A (Tabela 2).

**Tabela 2** - Incidência e severidade da mancha foliar de *Glomerella* em mudas de macieiras ‘Maxi Gala’ tratadas com fertilizantes dois dias após a inoculação com *Colletotrichum fructicola*.

Tratamentos	Dose (mL/L)	Incidência	Controle (%)	Severidade	Controle (%)
CC4A	1,50	40,59 b	52,20	29,00 b	53,73
CCAS	2,75	37,39 b	55,97	41,33 ab	34,05

C7CaS	2,25	65,75 a	22,57	54,33 ab	13,31
CAPS	1,50	48,76 b	42,57	30,00 ab	52,13
Testemunha	-	84,91 a	-	62,67 a	-
CV (%)		17,23		19,06	

<sup>1</sup>Médias de 3 repetições. Dados seguidos por letras iguais não diferem entre si (Scott-Knott,  $p < 0,05$ ).

## CONCLUSÃO

Pulverizações realizadas com CC4A, CCAS e C7CaS 3 dias antes da inoculação e CC4A dois dias após a inoculação reduzem a incidência e a severidade da MFG em mudas ‘Maxi Gala’ inoculadas com *Colletotrichum fructicola*, agente causal da mancha foliar de Glomerella.

## REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, L.; STADNIK, M. J. Cultivar-specific and ulvan-induced resistance of apple plants to Glomerella leaf spot are associated with enhanced activity of peroxidases. *Acta Scientiarum*, [s. l.], v.35, n.3, p. 287-293, 2013.
- CANTERI, M. G.; ALTHAUS, R. A.; VIRGENS FILHO, J. S. das; GIGLIOTI, E. A.; GODOY, C. V. SASM-Agri - Sistema para análise e separação de médias em experimentos agrícolas pelos métodos Scott - Knott, Tukey e Duncan. *Revista Brasileira de Agrocomputação*, Ponta Grossa, v.1, n.2, p.18-24, dez. 2001.
- CASANOVA, L. et al. First report of Glomerella leaf spot of apple caused by *Colletotrichum fructicola* in Uruguay. *Plant Disease*, [s. l.], v.101, n.5, p.4-7, 2017.
- KOWATA, L. S.; STRAPASSON, M.; CHALLIOL, M. A.; MAY-DE MIO, L. L. Glomerella leaf spot in apple: validation of proposed diagrammatic scale and efficiency of fungicides. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.40, n.7, p.1502-1508, 2010.
- LIU, H., ZHANG, B., WU, T., DING, Y., DING, X. AND CHU, Z. Copper ion elicits defense response in *Arabidopsis thaliana* by activating salicylate and ethylene-dependent signaling pathways. *Molecular Plant*, 8, 1550-1553, 2015.
- OGOSHI C., MONTEIRO F.P., PINTO F.A.M.F., PERAZZOLI V., CARDOSO D.A. Performance of fungicides on the management of Glomerella leaf spot in southern Brazil. *Plant Pathology & Quarantine*, 10 (1), 144-151, 2020.
- VELHO, A.C.; ALANIZ, S.; CASANOVA, L; MONDINO P.; STADNIK M.J. 2015. New insights into the characterization of *Colletotrichum* species associated with apple diseases in southern Brazil and Uruguay. *Fungal Biology* 119: 229-244.

# USO DE DOSES BAIXAS DE COBRE EM MACIEIRAS 'GALA' PARA CONTROLE DE MANCHA FOLIAR DE GLOMERELLA

Ruan de Godoy <sup>1</sup>; André Novais Spadua <sup>1</sup>; Anderson da Silva Vieira <sup>1</sup>; Vinícius Adão Bartnicki <sup>2</sup>; Rosa Maria Valdebenito Sanhueza <sup>2</sup>

<sup>1</sup> UERGS; <sup>2</sup> PROTERRA ENG AGRON LTDA

## INTRODUÇÃO

A cultura da macieira no Brasil ocupa uma área de 33.433 hectares de cultivo, predominantemente na cultivar Gala e suas mutações (IBGE, 2019). Uma das doenças mais importantes da cultura é a mancha foliar de *Glomerella*, causada principalmente *C. fruticola* (VELHO et al., 2015). A doença afeta as cvs Gala e Pink Lady no Brasil e os sintomas são manchas avermelhadas nas folhas as que tornam amarelo-acinzentadas, podendo apresentar acérvulo. Práticas de manejo, cvs. resistentes e controle químico são as principais ferramentas de controle utilizadas. Grande número de tratamentos com fungicidas protetores são necessários e não há fungicidas curativos eficientes (KATSURAYAMA; BONETI, 2009). Os fungicidas utilizados ditiocarbamatos, atualmente proibidos uso nos países da União Europeia. Uma opção para substituição desse grupo são os fungicidas cúpricos, conhecidos pela alta eficiência no controle de espécies de *Colletotrichum* em várias culturas. Contudo, na macieira os produtos cúpricos podem causar sinais de fitotoxicidade. Assim, o objetivo deste trabalho avaliar o efeito de fontes de cobre em doses baixas no controle de mancha foliar de *Glomerella* MFG na cv. Gala.

## MATERIAL E MÉTODOS

Um experimento com mudas em casa de vegetação e dois experimentos em pomar adulto de macieiras foram conduzidos em Vacaria-RS. No experimento 1, foram usadas mudas de macieiras 'Maxi Gala'/M.9 desenvolvidas durante 3 meses em vasos. Os tratamentos comparados foram com oxicloreto de cobre (OC) e hidróxido de cobre nas seguintes doses (mL) de i.a. de cobre metálico (CM) para 100L de calda: OC 28, OC 42, OC 50, OC 56, OC 70, HC 26 e a testemunha sem tratamento. As pulverizações foram 5h antes da inoculação com *C. fruticola*, isolado M57 cedido pela UFSC. O isolado foi multiplicado em placas com meio BDA a 2% e delas foi obtida a suspensão de conídios ( $1 \times 10^5$  conídio.mL<sup>-1</sup>). As plantas foram aspergidas com o inóculo, incubadas por 48 horas com molhamento foliar e temperatura de 20°C±2, e após a 15 a 22°C. Foram avaliadas a incidência e severidade da doença (KOWATA et al., 2010) após 5 dias após a incubação. O delineamento foi inteiramente casualizado, cada tratamento com 4 repetições de uma planta. Os experimentos 2 e 3 foram no pomar estabelecido em 2011 com a cv Maxi Gala/M.9 com histórico da MFG. As pulverizações se iniciaram quando em 30 plantas se encontravam sintomas da doença nas folhas. No experimento 2, realizado no ciclo 2016/2017, os tratamentos foram com OC na dose de 50g CM e doses crescentes HC para 100L de calda: HC 10,5; HC 17,5; HC 24,5; HC 31,5; e a testemunha sem tratar. As pulverizações foram a cada 7 dias sendo uma do cobre e duas aplicações com Captana na dose de 144 mL/100L. Pela incidência baixa, utilizou-se a variável número de folhas com sintomas por parcela experimental. No experimento 3, realizado no ciclo 2020/2021, foram comparados o programa padrão com ditiocarbamatos e programas com duas doses do HC associados com fungicidas protetores que não incluíram ditiocarbamatos, sendo os seguintes produtos (i.a.) por 100L de calda em ordem de cada aplicação, com um total de 6 pulverizações: T1) testemunha sem tratar; T2) Padrão (Captana 144, Mancozebe 240, Ditianona 75, Mancozebe 240 3x, Captana 144); T3) cobre alternado sem ditiocarbamatos (Captana 144, HC CM 17,5 + Captana 144, Fluazinam 50, HC CM 17,5 + Captana 144, Ditianona 93,75, HC CM 17,5 + Captana 144, Ditianona 93,75); T4) Idem T3 com cobre (HC CM 17,5) adicionado em todas as aplicações; T5) Idem T3 com cobre alternado em dose maior (HC CM 24,5). As pulverizações foram realizadas a cada 7-10 dias, iniciadas em 11/11/2020. Foram coletadas 100 folhas por parcela e avaliadas a incidência e o índice de doença 15 dias após a última aplicação (28/01/2021). Os experimentos tiveram delineamento em blocos ao acaso com 5

blocos, cada um com 5 plantas, sendo as 3 plantas centrais avaliadas. Os dados foram submetidos à análise de variância, e as médias de comparadas pelo teste Scott-Knott ( $p < 0,05$ ) ou Duncan, utilizando o programa SASM-Agri (CANTERI et al., 2001).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

No experimento 1, os tratamentos (OC) na dose de cobre metálico (CM) de 28 mL/100L e o (HC) na dose de 26 mL/100L de cobre metálico foram os mais eficientes para controle de *C. fructicola* quando considerada a incidência e controle da MFG nas mudas. Entretanto, o HC foi superior ao OC com 28 g de CM, visto que este último apresentou índice de severidade igual que a testemunha e o HC menor. Os tratamentos não causaram fitotoxicidade nas folhas. (Tabela 1). No experimento 2, os tratamentos com CM de 10,5; 17,5, 24,5 31,5 de HC e de 50 de OC diminuíram igualmente a incidência com controle de 72 a 84% (dados não mostrados).

**Tabela 1** - Experimento 1 - Incidência, severidade e controle (%) da mancha foliar de *Glomerella* em mudas de macieiras da cv Maxi Gala/M.9 tratadas com diferentes doses de oxiclreto de cobre e uma de hidróxido de cobre.

Fonte de cobre	Cobre metálico.100L <sup>-1</sup>	IS <sup>1</sup>	Incidência (%)	Controle (%)
OC	28	37,5 ab	54,7 b <sup>4</sup>	37,1 a
OC	42	42,3 b	70,0 ab	22,3 b
OC	50	34,6 abc	67,4 ab	22,4 b
OC	56	34,6 abc	65,3 ab	23,7 b
OC	70	16,5 c	60,6 ab	32,2 b
HC	26	16,5 c	48,6 b	44,1 a
Testemunha	-----	66,9 a	87,0 a	-----
CV (%)		17,4	22,5	24,1

<sup>1</sup>Índice de severidade (Kowata et al. 2010). <sup>2</sup>Media de 4 plantas por tratamento; Dados seguidos por letras iguais não diferem entre si (Scott-Knott.,  $P < 0,05$ ).

No experimento 3, as plantas tratadas com 24,5 mL de cobre metálico alternado com fungicidas protetores - exceto ditiocarbamatos - apresentaram a mesma incidência e índice de doença que o tratamento padrão com ditiocarbamatos (Tabela 2). As pulverizações foram realizadas a cada 7-10 dias de 11/11/2020 a 13/01/2021, somando 7 aplicações. A pluviosidade neste período foi de 272,9 mm.

**Tabela 2** - Experimento 3 - Incidência e severidade de mancha foliar de *Glomerella* em macieiras 'Maxi Gala' submetidos a diferentes tratamentos no pomar entre novembro de 2020 e janeiro de 2021(Vacaria, 2021).

Tratamento/dose de cobre metálico/100L	Incidência (%)		Índice de Doença <sup>2</sup>	
1. Testemunha	16,9 <sup>1</sup>	a	13,3	a
2. Padrão <sup>3</sup>	5,7	bc	3,0	b

3. HC CM 17,5 alternado com FO	10,8	ab	5,9	ab
4. HC CM 17,5	11,6	ab	6,5	ab
5. HC CM 24,5 alternado com FO	2,9	c	1,6	b
C.V (%)	20,1		30,5	

<sup>1</sup>Médias de 4 blocos, cada um com 100 folhas coletadas ao acaso 15 dias após a última aplicação. Dados transformados para arco seno raiz de x/100, submetidos a análise de variância e teste de comparação de médias Duncan ( $p < 0,05$ ). <sup>2</sup>Índice de doença (Mackinney-1923). HC: Hidróxido de cobre; CM: Cobre metálico. <sup>3</sup>Fungicidas orgânicos sem cúpricos (FO).

## CONCLUSÃO

Hidróxido de cobre com equivalente de 28g de cobre metálico (CM) por 100L e oxicloreto de cobre 26g de CM/100L foram eficientes no controle de *C. fructicola* em mudas de macieiras ‘Maxi Gala’.

Hidróxido de cobre na dose de 24,5g de cobre metálico/100L usado em mistura de maneira alternada em um programa de fungicidas sem ditiocarbamatos foi igualmente eficiente no controle de mancha foliar de *Glomerella* que o programa de fungicidas com ditiocarbamatos em um pomar com aplicações de novembro de 2020 a janeiro de 2021.

## REFERÊNCIAS

CANTERI, M. G.; ALTHAUS, R. A.; VIRGENS FILHO, J. S. das; GIGLIOTI, E. A.; GODOY, C. V. SASM-Agri - Sistema para análise e separação de médias em experimentos agrícolas pelos métodos Scott - Knott, Tukey e Duncan. Revista Brasileira de Agrocomputação, Ponta Grossa, v. 1, n. 2, p. 18-24, dez. 2001.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2019. Produção Agrícola. Rio de Janeiro. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/home/lspa/brasil>. Acesso em: 01 dez. 2021.

KOWATA, L. S.; STRAPASSON, M.; CHALLIOL, M. A.; MAY-DE MIO, L. L. *Glomerella* leaf spot in apple: validation of proposed diagrammatic scale and efficiency of fungicides. Ciência Rural, Santa Maria, v. 40, n. 7, p. 1502-1508, 2010.

KATSURAYAMA, Y.; BONETI, J. I. S. Mancha da gala. In: XI ENCONTRO NACIONAL SOBRE FRUTICULTURA DE CLIMA TEMPERADO, 11., 2009, Fraiburgo. Anais... Caçador: Epagri, v. 1 (Palestras), 2009. 226p.

VALDEBENITO-SANHUEZA, R. M.; BECKER, W.; BONETI, J. I. S. KATSURAYAMA, Y. Manejo das doenças de verão na produção integrada de maçã. Circular Técnica, Bento Gonçalves: EMBRAPA, v. 36, jun. 2002. p.11.

# MAPEAMENTO DOS POMARES DE MACIEIRA EM SÃO JOAQUIM-SC NOS ANOS DE 2018 E 2021

Jessiane Mary Jastrombek <sup>1</sup>; Marcos Benedito Schimalski <sup>1</sup>; Veraldo Liesemberg <sup>1</sup>; Bill Herbert Ziegelmaier Neto <sup>1</sup>; Nathália Pereira Fiuza de Carvalho <sup>1</sup>; Leo Rufato <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade do Estado de Santa Catarina - Udesc

## INTRODUÇÃO

A produção de maçã (*Malus domestica* Borkh) concentra-se na região sul do Brasil, nos estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina. Sendo o município de São Joaquim-SC o maior produtor de maçã em nível nacional (PETRI et al., 2021). Por apresentar uma frequente ocorrência de precipitações de granizo, na região, causando danos aos pomares, os produtores utilizam o sistema de produção de macieiras com cobertura de tela antigranizo (HAWERROTH; NACHTIGALL, 2019).

Com as recentes técnicas de processamento digital de imagens remotamente situadas, é possível determinar a distribuição espacial dos pomares. Por meio de técnicas de geoprocessamento é possível estabelecer com precisão a localização e as dimensões das áreas cultivadas (SCHIMALSKI et al., 2022).

Neste contexto, o trabalho propõe determinar a distribuição dos pomares de macieira no município de São Joaquim-SC, nos anos de 2018 e 2021, a fim de verificar o aumento das áreas plantadas com macieira e o uso de cobertura de tela antigranizo, com o uso de dados de Sensoriamento Remoto.

## MATERIAL E MÉTODOS

Para determinação da distribuição espacial dos pomares de macieira para o ano de 2018, foram processadas imagens registradas pela plataforma orbital do Sentinel-2A/MSI (*Multispectral Instrument*) adquiridas em 28 de agosto de 2018 contendo os identificadores: 1) L1C\_T22JEP\_A016623\_20180828T132231 e 2) L1C\_T22JFP\_A016623\_20180828T132231. As imagens foram obtidas no portal *Copernicus Open Access Hub*, com as bandas espectrais e demais características descritas em ESA (2007).

As imagens foram obtidas como dados no nível 1C, ou seja, dados com reflectância no topo da atmosfera. Empregando-se o plugin Sen2cor disponível no aplicativo *Sentinel Application Platform* (SNAP) as imagens foram processadas para o nível 2A, com reflectância na base da atmosfera. Em seguida, as imagens foram reamostradas (vizinho mais próximo) para a resolução espacial de 10 metros utilizando o aplicativo computacional SNAP. Optou-se pelo processamento das duas imagens em um mosaico digital resultando em um arquivo multiespectral, com resolução espacial de 10 m e composto de 12 bandas espectrais. Para facilitar a interpretação visual, foi definida uma composição colorida falsa cor combinando as bandas: B12 (2.190 nm; infravermelho de ondas curtas), B11 (1.610 nm; infravermelho de ondas curtas) e B4 (665 nm; vermelho). Essa combinação foi obtida mediante o cálculo do Optimum Index Factor (OIF) inicialmente proposto por CHAVEZ et al. (1982, 1984). Este índice leva em consideração amostras de diferentes locais da área de estudo. Uma análise detalhada sobre o OIF, incluindo demonstração de seu cálculo e demais procedimentos, pode ser encontrada em JENSEN (2009).

Para a distribuição dos Pomares no ano de 2021 optou-se por utilizar as imagens adquiridas pela Plataforma CBERS (China-Braziliana Earth Resources Satellite) 4A. Esse satélite é dotado de uma câmara WPM composta de 4 sensores multiespectrais (Vermelho, verde, azul e infra vermelho próximo) com resolução espacial de 8 metros e um sensor pancromático com resolução espacial de 2 m. Optou-se pela utilização das bandas em nível de correção L4N (ortorretificadas e corrigidas dos efeitos atmosféricos). Após a descarga das bandas optou-se por fusioná-las empregando-se a técnica Gram-Schmidt disponível no aplicativo Arcgis 10.4. Ao final deste processo obteve-se uma imagem



multiespectral com resolução espacial de 2 metros. A composição colorida escolhida para as etapas seguintes de vetorização foi a colorida em cores verdadeiras.

A identificação visual e posterior vetorização dos limites dos pomares foi realizado no aplicativo Arcgis 10.4<sup>®</sup> com os seguintes parâmetros: Sistema de Referência SIRGAS 2000,4 (Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas) e projeção cartográfica UTM (Universal Transversa de Mercator) no Fuso 22 S. Foram adicionadas como camadas matriciais os mosaicos digitais obtidos das imagens Sentinel-2, CBERS 4A e um mapa base do Google Earth contendo imagens de cobertura global de alta resolução espacial..

Foram então, treinadas chaves de interpretação visual e identificação dos pomares. Posteriormente foram empregadas ferramentas de vetorização, para a delimitação dos pomares e rotulação quanto a presença de cobertura antigranizo.

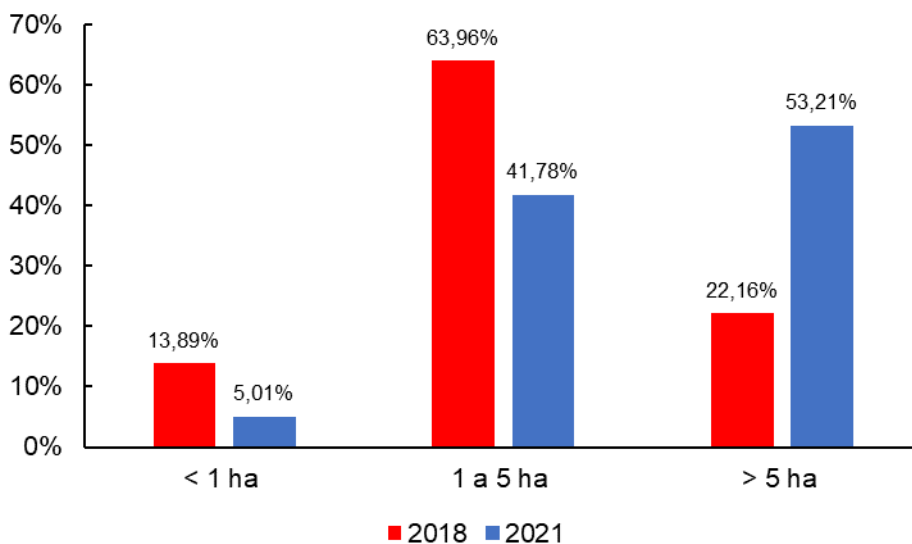
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1, pode-se observar que o município de São Joaquim apresentava em 2018, uma área total de 7.974,86 ha de macieira, em 2021 a área total passou para 9.333,22 ha, apresentando um aumento de 14,55% de área cultivada. Para as áreas com cobertura antigranizo observa-se uma diminuição da área total, em 2018 eram 927,65 ha, já para 2021 as áreas com telas representam 629,69 ha.

**Tabela 1** - Tamanho das áreas dos pomares de macieira, com tela e sem tela e área total (ha), nos anos de 2018 e 2021, no município de São Joaquim-SC.

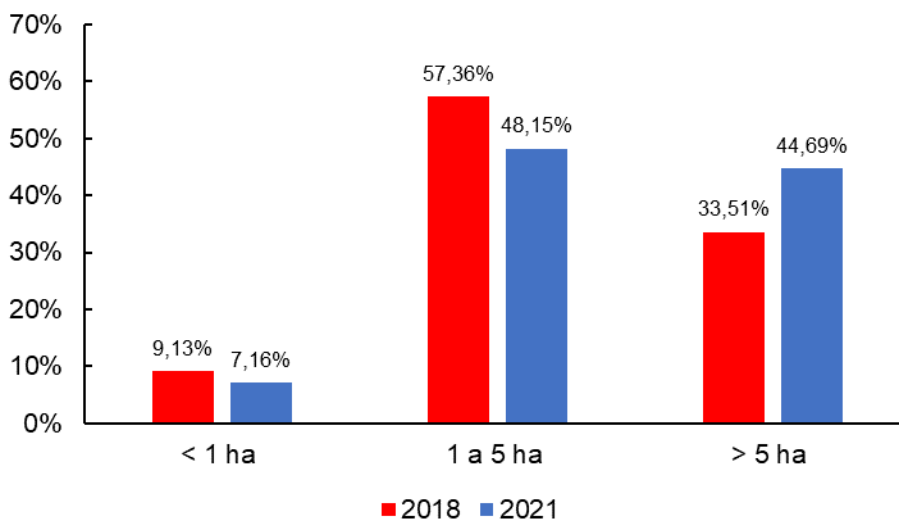
Classe	2018			2021		
	Total	Com tela	Sem tela	Total	Com tela	Sem tela
< 1 ha	1.107,39	84,72	1.022,67	467,50	45,06	422,44
1 a 5 ha	5.100,57	532,08	4.568,50	3.899,37	303,20	3.596,18
> 5 ha	1.766,90	310,86	1.456,04	4.966,35	281,43	4.684,92
<b>Total</b>	<b>7.974,86</b>	927,65	7.047,21	<b>9.333,22</b>	629,69	8.703,54

Em relação ao tamanho das áreas cultivadas com macieira, para 2021 observa-se um aumento para as áreas acima de 5 ha, totalizando 53,21% das áreas plantadas com macieira. Esse valor foi 31% superior a 2018, onde as áreas eram principalmente de 1 a 5 ha.



**Figura 1** - Área total de macieira, distribuída de acordo com o tamanho dos pomares nos anos de 2018 e 2021, no município de São Joaquim-SC

Em relação as áreas com cobertura de tela antigranizo, para 2021 observa-se um aumento para as áreas acima de 5 ha, totalizando 44,69% das áreas com cobertura antigranizo. Esse valor foi 11% superior a 2018, onde as áreas com cobertura de tela eram principalmente de 1 a 5 ha.



**Figura 2** - Áreas com tela, distribuída de acordo com o tamanho dos pomares nos anos de 2018 e 2021, no município de São Joaquim-SC

No mapa da figura 3C, pode-se observar que ocorreu um aumento das áreas com pomares de macieira, próximo das áreas já cultivadas com a cultura em 2018 e o surgimento de novos pomares, destacado na cor azul.



**Figura 3** - Pomares de macieira em São Joaquim-SC em 2018 (A) e 2021 (B). Pomares em áreas iguais com aumento das áreas em 2021 (C).

### CONCLUSÃO

O sensoriamento remoto quantificou efetivamente a distribuição dos pomares de macieira no município de São Joaquim, SC. Este estudo possibilita identificar um aumento de 14,55% para as áreas plantadas com macieira no município de São Joaquim, de 2018 a 2021. Em relação ao tamanho das áreas cultivadas houve um aumento para áreas acima de 5 ha, em relação a área total e com o uso de telas antigranizo.

### AGRADECIMENTOS

Agradeço a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Santa Catarina (FAPESC); ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq); e a CAPES.

### REFERÊNCIAS

JENSEN, J. R. **SENSORIAMENTO REMOTO DO AMBIENTE: uma perspectiva em recursos terrestres**. 2ª Ed. INEP - São Paulo, 2009. 672 p.

HAWERROTH, F. J. NACHTIGALL, G. R. Maças: cultivo sob telas antigranizo. **Revista Campo & Negócio: HF**, n. 170, p. 114-115, ago. 2019.

PETRI, J. L.; SEZERINO, A. A.; HAWERROTH, F. J.; PALLADINI, L. A.; LEITE, G. B.; DE MARTIN, M. S. **Dormência e indução à brotação de árvores frutíferas de clima temperado**. Florianópolis: Epagri, 153p. 2021 (Epagri. Boletim Técnico, 192).

SCHIMALSKI, M. B, et. al. Mapping Apple Orchards in the municipality of São Joaquim (Santa Catarina, Brazil) using Sentinel-2 data. **Revista brasileira de Fruticultura**. Jaboticabal, 2022, v. 44, n. 1: (e-842). DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/0100-29452022842>

# PERFORMANCE OF APPLE TREE ROOTSTOCKS FROM THE GENEVA SERIES IN SOUTHERN BRAZIL

Leo Rufato <sup>1</sup>; Daiana Petry Rufato <sup>1</sup>; Alberto Ramos Luz <sup>1</sup>; Aike Anneliese Kretzschmar <sup>1</sup>; Tiago Afonso de Macedo <sup>2</sup>; Amauri Bogo <sup>1</sup>

<sup>1</sup> UDESC - Universidade do Estado de Santa Catarina; <sup>2</sup> AGROMILORA

## INTRODUÇÃO

Apple tree cultivation in Brazil occupies around 32.4 thousand hectares, with a production of 1.1 million tons annually, (IBGE, 2021). According to MAPA projections (2017), an increase in production of apples around 20% is expected in the coming years. Modern fruit growing is based on high planting density, which are mainly influenced by rootstocks. Among the new rootstocks used in the world are those of the G series (Geneva®), from Cornell University, North American. Most of the G series selections are simultaneously resistant to some soil diseases and pests, in addition, they provide precocity, productivity and fruit quality equivalent or superior to those apple trees grafted on M.9. Since 2011, the Santa Catarina State University has been evaluating several experiments with G series rootstocks in Southern Brazil, such as the G814, G210, G757, G41, G202, G935, G969, G213, always comparing with the M9. The aim of this paper was to describe the main results obtained with these rootstocks and how they have impacted on significant changes in the new apple orchards in Brazil.

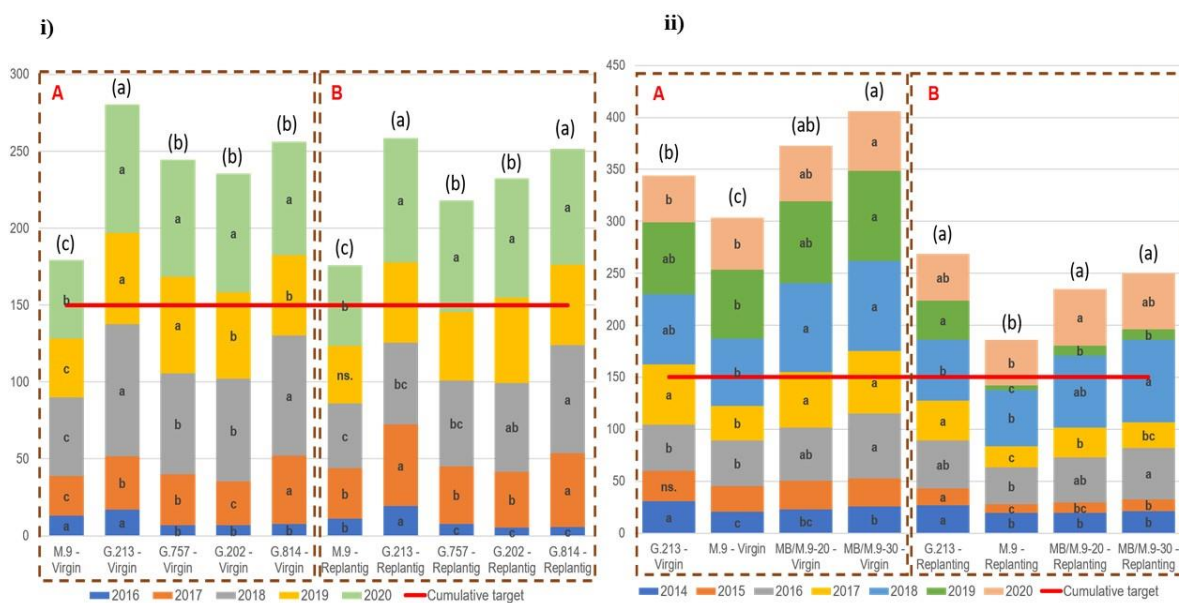
## MATERIAL E MÉTODOS

The studies were performed in commercial orchards, located in the Southern Brazil and evaluated by the Santa Catarina State University, from 2011 up to now. Plant material consisted of ‘Maxi Gala’, ‘Gala Select’ and ‘Fuji Suprema’ apple trees grafted on ‘M.9’, Marubakaido with M.9 intergraft (20 and 30 cm length), and the Geneva rootstocks G.213, G.202, G.757, G.814, G.210, G.222, G.41, G.11, G.969, G.935, G.890. In the trials show in this work the trees were always arranged in a randomized complete block design with at least four replicates of five trees each, trained at Tall Spindle system. Two trials were chosen to evaluate the productive performance of the Geneva series rootstocks in relation to M.9 and Marubakaido with M.9 intergraft (20 and 30 cm length). The quantity of commercialized rootstock seedlings is a very important fact to diagnose the growers' preference at any given time. Thus, this work will end with the presentation of the Geneva series rootstocks production and sales scenario by the Agromillora company, sublicensed by the University of Cornell to micropropagate the Genevas in Brazil.

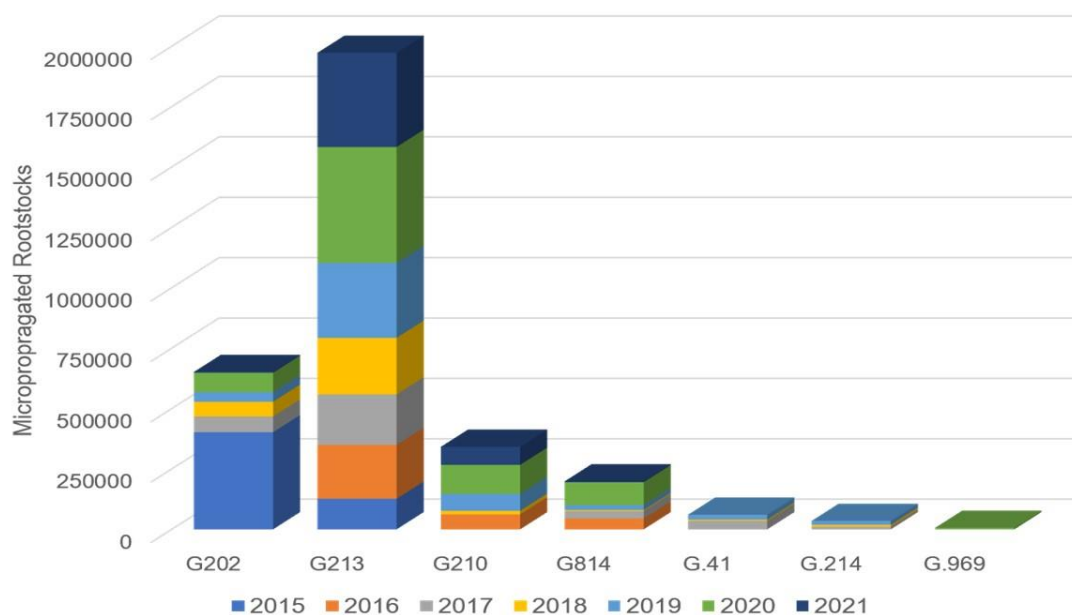
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

The first trial studied Maxi Gala cultivar grafted on rootstocks M.9, G.213, Marubakaido with M.9 intergraft (MB/M.9) with intergraft length of 30 and 20 cm, grown in virgin and replanting areas in Vacaria – RS. It was found that G.213 and M.9 are efficient and equal in controlling the vigor of apple trees in virgin and replanting soil. However, the M.9 rootstock is less productive over eight crops (accumulated) in both planting areas than G.213 and Maruba/M.9 of 20 and 30 cm intergrafting (Figure 1). The G.213 rootstock provides greater precocity and yield efficiency to Maxi Gala cultivar in both areas. When the accumulated productivity variable is observed, there is a superiority of 42 tons for the G.213 dwarf rootstock compared to the M.9 dwarf in virgin soil area. In replanting area, the accumulated productivity difference between the two rootstocks increases, with G.213 producing 82 tons more than M.9 over seven harvests. In the same way, the G.213 provides higher productivity to cultivate Maxi Gala in the initial years, reaching the target of 150 tons before the M.9 in both experiments. The G.213 rootstock has the lowest biennial bearing rate in replanting soil, making it a rootstock of high and stable yields. Thus, it is concluded that the G.213 rootstock developed by the genetic improvement program of Cornell University (New York - USA) provides precocity to apple

trees, high and stable productivity, low vigor and high fruit quality (MACEDO et al., 2021). In the second trial, comparing the behavior of 'Maxi Gala' grafted on M.9, G.213, G.757, G.202 and G.814 in a virgin area in Vacaria - RS, it was verified that M.9 confers less vigor than G.213, G.757, G.202 and G.814. The G.213 and G.814 rootstocks are early in production (Figure 2). The same experiment design was carried out in a replanting area, and it was possible to verify a reduction in the development of 'Maxi Gala' apple trees grafted on M.9 compared to the other rootstocks. The earliest bearing was found when grafted to G.213 and G.814, and G.213 induces the production of larger fruits when grown on replanting area. All Geneva Series rootstocks reaching the target of 150 tons before the M.9 in both virgin and replanting areas. In the replanting area, the G.757 had its productivity reduced and, like the M.9, it needed an extra harvest to reach the target of 150 tons. The Agromillora company is sublicensed by the University of Cornell to micropropagate the Genevas in Brazil. Agromillora sells the rootstocks to nurseries accredited in the production and sale of apple tree seedlings, as well as to nurseries and/or companies that are registered with the Ministry of Agriculture to produce their own seedlings. Figure 2 shows the evolution of the Geneva rootstocks produced by the micropropagation process to be used by nurseries and companies in the productive sector in the new orchards. This data refers only to the materials sold by Agromillora, and the quantities of rootstocks produced and sold by sublicensed nurseries who have the right to multiply in the field (Stoll beds) are not included here. It is possible to observe in the graph of micropropagated rootstocks by Agromillora, an initial bet on the G.202, with double sales compared to the G.213. However, based on the results collected by the trials, as well as the report of fruit growers on the productive potential of the G.213 rootstock, the commercialization of this rootstock surpassed the G.202 by 238% and remained superior in relation to all the other rootstocks that have been tested over the years.



**Figure 1** - Yield and cumulative yield of the cultivar Maxi Gala grafted on different rootstocks, under virgin (Panel A) and replanting (Panel B) soil area in the year 2014 – 2020 (i), and in the year 2016 – 2020 (ii). Vacaria, RS. Different letters in a Yield differ by the Tukey's test ( $p \leq 0.05$ ). letters in parentheses present possible significant differences between cumulative yield.



**Figure 2** - Evolution of Geneva series rootstocks used in Brazil. Data from 2015 to 2021 reported by the company Agromillora, responsible for the distribution of the Geneva series rootstocks in Brazil since 2015.

## CONCLUSÃO

The change in the Brazilian scenario regarding apple rootstocks is evident with the exponential increase in the use of the Geneva series rootstocks to replace the M.9, Marubakaido and Marubakaido rootstocks with interstock. Currently, the G.213 rootstock is the most efficient and precocious among those evaluated, reaching yields of 150 tons in less production time.

## AGRADECIMENTOS

Thanks to Fapesc, Capes and CNPq for the support and funding of the research.

## REFERÊNCIAS

IBGE – Brazilian Institute of Geography and Statistics. Statistics, 2021.

<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/5457>

MACEDO, T.A. de, SILVA, P.S. da, SANDER, G.F., De ROSSI, A., KRETZCHMAR, A.A., PETRY, D., RUFATO, L. (2021). G.213 rootstock – Alternative to apple tree cultivation in different planting areas in southern Brazil. *Scientia Horticulturae*, v. 286.

<https://doi.org/10.1016/j.scienta.2021.110219>.

MAPA - Ministry of Agriculture, Livestock and Food Supply. 2017. *Agribusiness Projections: Brazil 2016/2017 to 2026/2027, Strategic Management Advisory* – Brasília: Mapa/ACS, 79 p.

# IMPROVING FEATHERING IN DIFFERENT NURSERY APPLE TREES BY PLANT GROWTH REGULATOR

Bruno Carra <sup>1</sup>; Danilo Cabrera <sup>1</sup>; Pablo Bruno Rodríguez <sup>1</sup>; Maximiliano Dini <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA), Estación Experimental INIA Las Brujas, Canelones, Uruguay

## INTRODUÇÃO

New training systems with reduced plant spacing and elevated tree density has been introduced in apple production. However, the implementation costs increased drastically, making it necessary early yields and profitability for quicker returns. Feathering in apple nursery trees is a critical operation used to increase the quality of planting material and its potential to bring higher and earlier yields in the first years after planting (SADOWSKI et al., 2007; LA?AR et al., 2020). High quality apple nursery trees should have dominant straight central leader with sufficient feathers which are induced at desirable height and distributed along the leader at regular intervals, achieving appropriate length and crotch angle. Such type of feathered nursery trees will quickly establish, grow, and fill their allotted space in orchard and consequently improve total light interception in early life of orchard (KUMAWAT et al., 2020). Moreover, feathers form flower buds in the first year of planting and facilitate the tree to bear fruit during second year of planting and will reach to full production potential after few years (SADOWSKI et al., 2007) which help to cover the significant increased cost of establishment of apple high density orchard.

Plant growth regulators proved to be efficient on apple feathering. 6-benziladenine (6-BA) alone or in combination with gibberellin (GA<sub>4+7</sub>) sprayed multiple times during the season are reported to improve apple plant quality at nursery by increasing the number and the length of lateral branches as well as the crotch angle, (RUFATO et al., 2019; LA?AR et al., 2020; KUMAWAT et al., 2020). The aim of the study was to evaluate the effect of different plant growth regulators and rates on feathering promotion in different apple nursery trees.

## MATERIAL E MÉTODOS

Experiments were carried out in different sites and growing season in the climatic conditions of Uruguay: Experiment 1: Carried out at a commercial nursery, located in Melilla, Montevideo, Uruguay (-34.736835, -56.284239) during 2014/2015 growing season. Plant material consisted of 'Early Red One' and 'Fuji' apples grafted on 'M.7' and 'M.9-337' rootstock, respectively; Experiment 2: Carried out at a commercial nursery, located in Cuatro Piedras, Canelones, Uruguay (-34.627624, -56.283410) during 2020/2011 growing season. Plant material consisted of potted 'Fuji' apples grafted on 'G. 213' rootstock. In all experiments, rooted rootstocks were budded in August. Treatment using the different plant growth regulators began after most of the trees reached 80cm height. Treatments with the different plant growth regulators, rates and spray timings are shown in Table 1.

**Table 1** - Treatments (plant growth regulators, rates, and applications time) of the different experiments and growing seasons, Uruguay.

Treatment	Sprays data			
<i>2014/2015 growing season (Exp. 1)</i>				
Control	-	-	-	-
1000 mg L <sup>-1</sup> 6-benzyladenin	25/11/2014	9/12/2014	22/12/2014	-

<b>1000 mg L<sup>-1</sup> 6-benzyladenin + GA<sub>4+7</sub></b>	25/11/2014	9/12/2014	22/12/2014	-
<i>2020/2021 growing season (Exp. 2)</i>				
<b>Control</b>	-	-	-	-
<b>300 mg L<sup>-1</sup> 6-benzyladenin</b>	23/12/2020	6/1/2021	20/1/2021	3/2/2021
<b>300 mg L<sup>-1</sup> prohexadione calcium</b>	23/12/2020	-	-	-

Tree height, diameter, and number of feathers were assessed during the different growing seasons, furthermore in experiment 3 the average length of feathers was assessed. The experimental design was the randomized complete block design with six replications of three trees each in experiment 1, and 4 replications of five trees per replicate in experiment 2.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

In 2014/2015 growing season, both 6-BA and 6-BA + GA<sub>4+7</sub> increased the number of feathers per tree in 'Early Red One' and 'Fuji' apples (Table 2). For 'Early Red One' the different did not vary between them in the number of feathers per tree, however for 'Fuji' apples, 6-BA alone showed to be the most efficient treatment with more feathers per tree than the other treatments. In both cultivars trees treated with 6-BA were smaller than untreated control trees, showing a reduction around 15 and 10cm compared to untreated trees on 'Early Red One' and 'Fuji', respectively. Treatments did not affect trunk diameter.

In the 2020/2021 growing season, 6-BA and P-Ca did not affect tree height and trunk diameter, however, 6-BA 300mg L<sup>-1</sup> increase the number of feathers per tree (Table 3). The average length of feathers was affected by the different treatments, were untreated trees showed the largest values (19.7cm), P-Ca the smaller (5cm), and trees sprayed with 6-BA values around 13.5 cm.

As expected, and observed by other authors, 6-BA alone or in combination with GA<sub>4+7</sub> increases the number of feathers per tree in different apple cultivars ((RUFATO et al., 2019; LA?AR et al., 2020; KUMAWAT et al., 2020). This effect on feathers formation might be due the effect of 6-BA on the flow of auxins and temporarily impedes the main trunk growth (SAZO; ROBINSON, 2011), which helps to overcome apical dominance and create favorable environment of feather formation (KUMAWAT et al., 2020). The temporarily cessation of main trunk growth, was not observed right after 6-BA application in the present study, as observed with the P-Ca application (Data not showed). The reduction of main trunk growth was observed further up the growing season when the feathers were already developed and could be by the competition for nutrients and carbohydrates with the feathers.

**Table 2** - Effect of 6-benziladenine (6-BA) and 6-benziladenine + GA<sub>4+7</sub> (6-BA + GA<sub>4+7</sub>) on tree height, trunk diameter and number of feathers per tree in 'Early Red One/M.7' and 'Fuji/M.9-337' apples in 2014/2015 growing season, Melilla, Uruguay.

Treatment	Height (cm)	Height (cm)	Trunk diameter (mm)	Total number of feathers
	25/09/2014	13/05/2015	13/05/2015	
<b>'Early Red One'</b>				
<b>Control</b>	104.08	174.17 a	15.04	2.10 b
<b>1000 mg L<sup>-1</sup> 6-BA</b>	104.8	158.77 b	15.10	12.43 a



<b>1000 mg L<sup>-1</sup> 6-BA + GA<sub>4+7</sub></b>	102.55	163.5 ab	14.98	9.40 a
<b>CV (%)</b>	4.13	5.71	3.58	40.4
<b><i>p-value</i></b>	0.6613	0.048	0.9321	0.0007
<b>‘Fuji’</b>				
<b>Control</b>	102.8	176.80 a	14.58	0.30 c
<b>1000 mg L<sup>-1</sup> 6-BA</b>	100.6	167.33 b	15.58	16.40 a
<b>1000 mg L<sup>-1</sup> 6-BA + GA<sub>4+7</sub></b>	101.7	172.90 ab	15.43	11.10 b
<b>CV (%)</b>	3.49	2.86	7.2	21.95
<b><i>p-value</i></b>	0.5791	0.0237	0.2806	>0.0001

\*Mean separation within columns by Tukey’s test at  $p < 0.05$ ; means followed by different letters are significantly different.

**Table 3** - Effect of 6-benziladenine (6-BA) and prohexadione calcium (P-Ca) on tree height, trunk diameter, number of feathers per tree and average feather length in ‘Fuji/G.213’ apples in the 2020/2021 growing season, Cuatro Piedras, Uruguay.

<b>Treatment</b>	<b>Height (cm) 17/07/21</b>	<b>Trunk diameter (mm) 17/07/21</b>	<b>Total number of feathers</b>	<b>Average feathers length (cm) 17/07/2021</b>
<b>Control</b>	170.35	9.95	1.00 b	19.77 a
<b>300 mg L<sup>-1</sup> 6-BA</b>	157.65	9.53	12.00 a	13.53 b
<b>300 mg L<sup>-1</sup> P-Ca</b>	157.00	9.80	0.35 b	5.04 c
<b>CV (%)</b>	5.03	3.30	18.70	18.13
<b><i>p-value</i></b>	0.1019	0.2468	>0.0001	0.0003

\*Mean separation within columns by Tukey’s test at  $p < 0.05$ ; means followed by different letters are significantly different.

The negative effect of tree height induced by multiple sprays of the highest rate of 6-BA alone (1000mg L<sup>-1</sup>) corroborate with other studies (KUMAWAT et al., 2020; COWGILL et al., 2014). Cowgill et al. (2014) reported that trees sprayed with higher rates of 6-BA (1000mg L<sup>-1</sup>) were significantly shorter than trees sprayed with lower rates (500mg L<sup>-1</sup>). The same authors reported that 6-BA combined with GA<sub>4+7</sub> significantly increase tree height compared to 6-BA sprayed alone and untreated control. In the present study, the difference between 6-BA alone or in combination with GA<sub>4+7</sub> was not significant, but both plant growth regulators combined did not showed smaller trees compared to untreated control trees.

## CONCLUSÃO

Both 6-BA and 6-Ba + GA<sub>4+7</sub> are effective inducing feathering in the different apple cultivars tested. 6-BA reduced tree height only in one out of two growing seasons, reducing and average of 15 and 10cm on ‘Early Red One’ and ‘Fuji’ apples, respectively. P-Ca reduced tree growth 4-5 weeks after sprayed, but the difference did not persist until the end of the growing season.

## AGRADECIMENTOS

To the growers Osvaldo Moizo and Dante Macias for providing plant material and supporting the research.

## REFERÊNCIAS

COWGILL, W.; BEESE, M.; MAGRON, R.; AUTIO, W.R.; CLEMENTS, J.M.; ROBINSON, T. Studies and Recommendations for Branching Young Apple Trees. **Fruit Notes**, v.79, p.1-8, 2014.

KUMAWAT, K.L.; RAJA W.H.; SINGH D.B.; CHAND L.; MIR J.I.; RAI K.M.; KIRMANI S.N. Effects of plant growth regulators applications on induction of lateral branching in Oregon Spur apple nursery trees. **Indian Journal of Horticulture**, v.77, n.1, p.72-79, 2020.

LA?AR, L.; MÉSZÁROS, M.; KYSELOVÁ, K.; NÁM?STEK, J.; SUS, J.; B?LÍKOVÁ, H.; ?ONKA, P. Branching of nursery apples and plums using various branching inducing method. **Journal of Central European Agriculture**, v.21, n.1, p.113-123, 2020.

RUFATO, L., MARCHIORETTO, L.R., ORLANDI, J.C., MICHELON, M.F., ROSSI, A.D., SANDER, G.F. AND MACEDO, T.A. Lateral branch induction at nursery with growth regulators in 'Maxi Gala' apple trees grafted on four rootstocks. **Scientia Horticulturae**, v.253, p.349-57, 2019.

SADOWSKI, A.; MACKIEWCZ, M.; DZIUBAN, R. Growth and early bearing of apple trees as affected by the type of nursery trees used for planting. **Acta Horticulturae**, v.732, p.447-55, 2007.

SAZO, M.M.; ROBINSON, T. The use of plant growth regulators for branching of nursery trees in NY State. **New York Fruit Quarterly**, v.19, p.5-9, 2011.

# POLLINATION AND PLANT GROWTH REGULATORS AS STRATEGIES TO INCREASE FRUIT SET ON PEARS

Bruno Carra <sup>1</sup>; Maximiliano Dini <sup>1</sup>; Marcelo Falero <sup>1</sup>; Pablo Bruno Rodríguez <sup>1</sup>; Danilo Cabrera <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA), Estación Experimental INIA Las Brujas, Canelones, Uruguay

## INTRODUÇÃO

Most of the pear orchards in Uruguay are managed without the use of pollinating cultivars (parthenocarpy). Pear production in recent years has not been stable, and there are various factors that are affecting, including climatic conditions, knowledge of the best cultivar/rootstock combination, low fruit set, among others.

Low fruit set can be attributed due to different reasons, including climatic conditions, absence of pollinating cultivars, hormonal imbalance, nutrition, among others. In general, pear trees are classified as self-sterile or self-incompatible, requiring cross-pollination (SEZERINO, 2014). The use of pollinating cultivars may be one of the options for future orchards to be implanted in Uruguay. Thus, some aspects must be addressed to allow correct cross-pollination, being necessary to plant pollinating cultivars that present, in addition to compatibility, match in the flowering period. Furthermore, a 10-12% of pollinating trees in the orchards is recommended (FAORO; BRIGHENTI, 2006) and a bloom synchronization between cultivars of 50-60% (SOLTÉSZ, 2003).

Due to inadequate pollination, lack of pollinating cultivars, unfavorable weather conditions, among other reasons, pear fruit set can be obtained using plant growth regulators (PGRs). Among the substances that affect fruit set, we can mention gibberellins, thidiazurom, and aminoethoxyvinylglycine, that stimulate different metabolic and physiological processes in plants, and can provide an increase in fruit set (CARRA et al., 2021). The aim of the study was to evaluate the use of different pollinating cultivars to increase fruit set of 'Rocha' pear trees, in addition to the use of plant growth regulators to increase fruit set of 'Williams' pears under the climatic conditions of Uruguay.

## MATERIAL E MÉTODOS

Experiments were carried out in the 2020/2021 growing season in different orchards at the INIA Las Brujas Experimental Station, and in commercial orchard in a grower located both at Rincón del Colorado, Canelones, Uruguay. 'Rocha' pear trees grafted on 'BA29' rootstock in the seventh leaf were used for the pollination treatments; controlled pollinations were carried out between September 10 and October 20, 2020 and consisted of: 1) Without emasculación and without pollination (spontaneous self-pollination); 2) Forced self-pollination (with emasculación and pollination with the same cultivar – Auto); 3) Emasculated "Parthenocarpy" (with emasculación and without pollination); and pollen of 4) 'Williams'; 5) 'Packham's Triumph'; 6) 'Santa Maria'; 7) 'Devoe'; 8) 'Clapp's Favorite'; and 9) 'Abbé Fetel'.

For all treatments, pear branches with flowers in the balloon stage (pre-anthesis) were selected, all others were eliminated. Subsequently, they were emasculated, pollinated with pollen previously conditioned in the growing season and bagged to avoid contamination with pollen from another cultivars. All pollinations were made at the time of emasculación, 24 and 48 hours later with the help of a brush. Fruit set was evaluated at 50 days after pollination (DAP). Later in the harvest, the number of fruits per treatment was evaluated with the number of seeds per fruit. The experiment was arranged in a randomized complete block design with four replications. Each experimental plot consisted of a branch with at least 20 pollinated flowers. Each tree was considered as a block.

In the trial with the use of plant growth regulators, plant material consisted of 'Williams' pears in fifth leaf. At the time of planting, they were grafted on 'Adams' rootstock and loamed, managed in the central leader system. The trees were spaced 1.2 m between plants and 4.2 m between rows (2083 trees ha<sup>-1</sup>). The experiment was arranged in a randomized complete block design with five replications. Each experimental plot consisted of one tree and was separated by two guard trees. All trees were selected by uniformity and size, then, grouped into blocks based on the trunk circumference, 15 cm above the ground.

Treatments consisted of 1) Untreated control; 2) aminoethoxyvinilglycine (AVG) 125mg L<sup>-1</sup> at full bloom (FB); 3) AVG 125mg L<sup>-1</sup> at 7 days at full bloom (DAFB); 4) AVG 125mg L<sup>-1</sup> at 14 DAFB; 5) AVG 62.5mg L<sup>-1</sup> at FB + 7 DAFB; 6) AVG 62.5mg L<sup>-1</sup> at 7 + 14 DAFB; 7) AVG 62.5mg L<sup>-1</sup> at FB + 14 DAFB; 8) 6-benzyladenine (6-BA) + GA<sub>4+7</sub> 10mg L<sup>-1</sup> at FB; 9) 6-BA + GA<sub>4+7</sub> 10mg L<sup>-1</sup> at 7 DAFB; 10) 6-BA + GA<sub>4+7</sub> 10mg L<sup>-1</sup> at 14 DAFB; 11) 6-BA + GA<sub>4+7</sub> 10mg L<sup>-1</sup> at FB + 14DAFB; 12) 6-BA + GA<sub>4+7</sub> 10mg L<sup>-1</sup> at FB + 7 + 14 + 21 DAFB; 13) 6-BA + GA<sub>4+7</sub> 10mg L<sup>-1</sup> at 7 + 14 DAFB. Treatments were sprayed with a motorized backpack sprayer with a flow rate of 2.64 L min<sup>-1</sup>. Spray volume was around 1000 L ha<sup>-1</sup>.

Three branches per plant were marked for fruit set evaluation. In the three marked branches, all floral centers were counted at full bloom. After natural fruit drop (~50 days after full bloom), the number of fruits on each marked branch was recorded to calculate fruit set, expressed as number of fruits per flower cluster. Full bloom occurred on October 10, 2020. Analysis of variance (ANOVA) was performed and, when the F test was significant, the data were subjected to a comparison of means by Duncan's test at 5% significance.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

All cultivars used as pollen source in 'Rocha' pear trees had a significant positive effect on the percentage of fruit set compared to the treatments without pollination, self-pollination and emasculated (Table 1), presenting a percentage around 50% higher than the unpollinated treatment. Treatments with emasculation and self-pollination did not show significant differences compared to the treatment without pollination. The number of fruits harvested per plant had similar behavior to the percentage of fruit set. Number of seeds per fruit in treatments with other pollinating cultivars was higher than the other treatments, that did not have any seeds, which was expected due to the lack of contact with pollen from another cultivar.

**Table 1** - Fruit set, number of harvested fruit and number of seed per fruit of 'Rocha' pear trees in the different pollination treatments on 2020/2021 growing season, INIA Las Brujas, Canelones, Uruguay.

Treatment (Pollinator)	Fruit set (%)	Number of fruit	Seed Fruit <sup>-1</sup>
'Rocha' (without pollination)	1.79 c	0.3 d	0.0 b
'Rocha' (auto)	14.36 bc	2.7 bcd	0.0 b
Emasculated	10.21 c	1.7 cd	0.0 b
'Williams'	50.62 a	9.5 a	5.4 a
'Packham's Triumph'	45.58 a	10.5 a	5.1 a
'Santa Maria'	50.01 a	6.8 ab	4.1 a

‘Devoe’	52.68 a	9.3 a	4.2 a
‘Clapp’s Favorite’	37.23 ab	9.3 a	4.3 a
‘Abate Fetel’	45.22 a	5.0 abc	4.4 a

Due to the gametophytic self-incompatibility system, which in Rosaceae is controlled by the polymorphic locus (S locus) (SEZERINO, 2014; SEZERINO; ORTH, 2015), pears has a high rate of cross-pollination, therefore, it is defined as allogamous (FREE, 1993). When pollination is insufficient, the use of growth regulators can be a potential tool for growers to ensure fruit set and yields.

Table 2 shows the effect of two different PGRs on the fruit set of ‘Williams’ pear trees in an orchard with ‘Packham’s Triumph’ as pollinator. Treatments with AVG 125mg L<sup>-1</sup> at 7 and 14 DDPF, 62.5mg L<sup>-1</sup> at 7 + 14 DAFB and at FB + 14 DAFB, and 10mg L<sup>-1</sup> of 6-BA + GA<sub>4+7</sub> at 14 DAFB increased the fruit set of ‘Williams’ pear trees compared to the untreated control trees. AVG is an ethylene synthesis inhibitor which, could increase the flower ovule longevity increasing the effective pollination period (CARRA et al., 2021). The effect of AVG sprayed close to full bloom with the purpose of increasing the effective pollination period only works in orchards with the presence of pollinating cultivars. However, when used after full bloom, it can have an effect by decreasing ethylene in the abscission zone of the fruitlets. While 6-BA + GA<sub>4+7</sub> is a compound of cytokinin and gibberellins, with an effect on cell division and differentiation, where it can be used in orchards without pollinating cultivars for parthenocarpic induction and/or when pollination in orchards with pollinating cultivars is insufficient due to weather or other conditions. One disadvantage of its use is that it can originate misshaped fruits due to excess of cell division provided by the application (SEZERINO, 2014).

**Table 2** - Effect of aminoethoxyvinilglycine (AVG) and 6-benzyladenine + GA<sub>4+7</sub> (6-BA + GA<sub>4+7</sub>) in different rates and timings on fruit set of ‘Williams’ pears in the 2020/2021 growing season, Rincón del Colorado, Canelones, Uruguay.

Treatment	Fruit set (fruit flower cluster <sup>-1</sup> )
Control	0.829 c
AVG 125 mg L <sup>-1</sup> (FB)*	0.976 bc
AVG 125 mg L <sup>-1</sup> (7DAFB)	1.331 ab
AVG 125 mg L <sup>-1</sup> (14DAFB)	1.579 a
AVG 62.5 mg L <sup>-1</sup> (FB + 7 DAFB)	0.811 c
AVG 62.5 mg L <sup>-1</sup> (7 + 14 DAFB)	1.341 ab
AVG 62.5 mg L <sup>-1</sup> (FB + 14 DAFB)	1.300 ab
6-BA + GA <sub>4+7</sub> 10 mg L <sup>-1</sup> (FB)	0.910 bc
6-BA + GA <sub>4+7</sub> 10 mg L <sup>-1</sup> (7 DAFB)	1.028 bc
6-BA + GA <sub>4+7</sub> 10 mg L <sup>-1</sup> (14 DAFB)	1.285 ab
6-BA + GA <sub>4+7</sub> 10 mg L <sup>-1</sup> (FB + 14 DAFB)	0.958 bc

6-BA + GA <sub>4+7</sub> 10 mg L <sup>-1</sup> (FB + 7 + 14 + 21 DAFB)	1.100 bc
6-BA + GA <sub>4+7</sub> 10 mg L <sup>-1</sup> (7 + 21 DAFB)	1.215 abc

\*FB: Full bloom; DAFB: Days after full bloom

## CONCLUSÃO

Rocha pears pollinated with source of pollen from other cultivars, responded positively in the percentage of fruit set in relation to the treatments without pollination, self-pollination, and emasculation (parthenocarpy). However, more years of studies are necessary depending on the variation in phenology due to the climatic conditions of each growing season. The use of PGRs is a potential tool to increase fruit set in pear trees, new studies with different rates and timings are necessary to adjust management to national climatic conditions.

## AGRADECIMENTOS

Authors thank the Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria de Uruguay (INIA) for granting the project (Project: FR\_27), growers Juan Dini and Roberto Molinari for kindly providing plant material and supporting to the research with the use of plant growth regulators, and Richard Franco, Rubén Nuñez, Carlos Bonilla, Martín Gervasini, Gerardo Casella, and Luis Silvera for field assistance.

## REFERÊNCIAS

CARRA, B.; PASA, M.S.; ABREU, E.S.; DINI, M.; PASA, C.P.; CIOTTA, M.N.; HERTER, F.G.; MELLO-FARIAS, P. Plant growth regulators to increase fruit set and yield of 'Rocha' pear trees in Southern Brazil. **Anais da Academia Brasileira de Ciencia**, v.93, e20180680, 2021.

FAORO, I.D.; BRIGHENTI, E. Pera. In: **EPAGRI. Avaliação de cultivares para o Estado de Santa Catarina 2006/2007**. Florianópolis: Epagri, pp.124-129, 2006.

FREE, J.B. **Insect pollination of crops**. London: Academic Press, 1993.

SEZERINO, A.A. A polinização da pereira europeia (*Pyrus communis* L. cv. Rocha) no sul do Brasil. Tesis (doctorado). **Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Agrárias, Programa de Pós-Graduação em Recursos Genéticos Vegetais**, Florianópolis, pp.175, 2014.

SEZERINO, A.A.; ORTH, A.I. Polinização da pereira-portuguesa em Bom Retiro-sc, Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.37, n.4, p.943-951, 2015.

SOLTÉSZ M. Association of varieties in fruit plantation. In: Kozma P, Nyéki J, Soltész M, Szabó Z. **Floral biology, pollination in temperate zone fruit species and grape**. Budapest: Akadémiai Kiadó, pp.227-236, 2003.

# RISCO DE INTRODUÇÃO DE *Erwinia amylovora* EM ÁREAS ADEQUADAS AO CULTIVO DE MAÇÃ NA AMÉRICA DO SUL

Roberta Duarte Avila Vieira <sup>1</sup>; Paulo Tarcísio Domatos de Borba <sup>1</sup>; Janice Ebel <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola de Santa Catarina - CIDASC

## INTRODUÇÃO

A macieira (*Malus domestica*, Borkh) é cultivada em todos os continentes, com grande importância social e econômica. Na América do Sul, os principais países produtores de maçã são Chile, Argentina e Brasil, embora tenham registros de ocorrência na Bolívia, Colômbia, Equador, Paraguai, Peru e Uruguai (FAO, 2021). A bactéria *Erwinia amylovora* (Burrill) 1822, Winslow et al. (1920) é considerada a praga mais importante das pomáceas e causadora do fogo bacteriano, esta doença não há medida de controle eficaz e, conforme a severidade, pode inviabilizar a exploração econômica do pomar em poucos anos (KATSURAYAMA; BONETTI, 2003). A modelagem climática, é uma técnica que relaciona os fatores ambientais da ocorrência de uma espécie, para a predição de ambientes adequados a outras possíveis ocorrências da mesma. Os modelos permitem obter informações sobre a distribuição potencial de espécies e mensurar o risco de invasão de pragas (JARNEVICH et al., 2015; KRITICOS et al., 2015). O trabalho teve como objetivo a elaboração de um modelo de adequabilidade de risco potencial de *E. amylovora*, em pomares de maçã na América do Sul e a indicação de novas áreas de cultivo de macieiras.

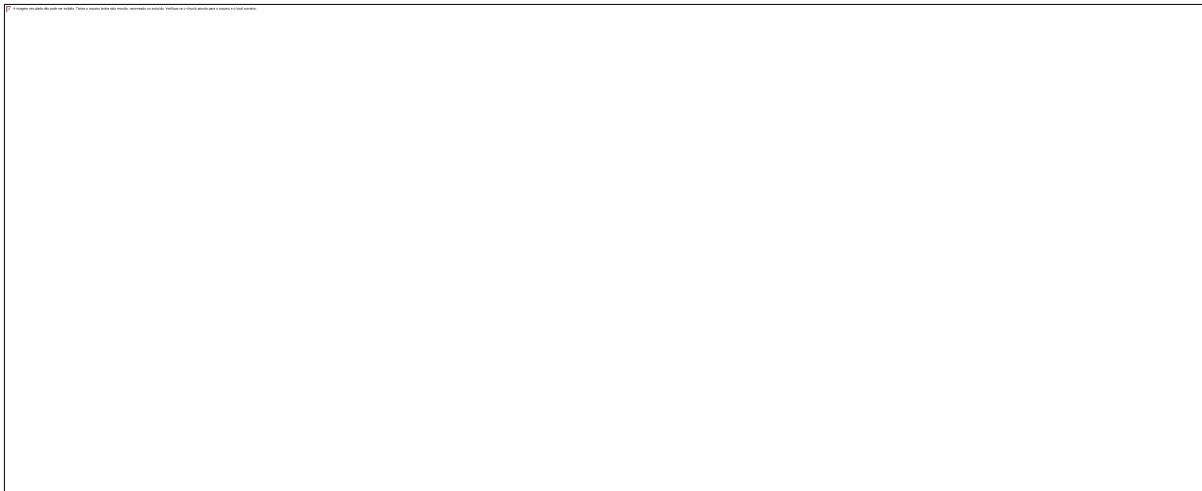
## MATERIAL E MÉTODOS

Foram realizadas pesquisas de dados de presença e ausência das espécies *E. amylovora* e *M. domestica* nas regiões da América do Sul, disponíveis no Centre for Agriculture and Biosciences International (CABI, 2021), Biodiversity Information Facility (GBIF, 2021), European and Mediterranean Plant Protection Organization (EPPO, 2021), United States Departamento of Agriculture (USDA, 2019), Food and Agriculture Organization of the Nations (FAO, 2021) e coletou-se as coordenadas geográficas dos pontos de ocorrência. Foram consideradas dezenove variáveis bioclimáticas disponíveis no conjunto de dados WorlClim versão 1.4, com resolução espacial de 2,5 min (~5 km) (HIJMANS et al., 2017).

Distribuições foram obtidas a partir do modelo do algoritmo MaxEnt versão 3.3.3k (PHILLIPS et al., 2006) que constitui um método de aprendizado e prevê a distribuição de probabilidades, baseadas no princípio da máxima entropia e revela as condições aproximadas, para uma distribuição de possibilidades desconhecida (PHILIPS et al., 2006). O índice de adequabilidade gerado pelo MaxEnt varia, entre 0 para inadequado e 1 para adequado.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Regiões da Argentina, sul do Brasil, Bolívia, Chile, Peru e Uruguai, apresentam adequabilidade tanto para *E. amylovora*, como para *M. domestica* (Figura 01- A e B).



**Figura 1** – Adequação do habitat sob condições climáticas atuais utilizando o modelo MaxEnt, (A) *E. amylovora*, (B) *M. domestica* e (C) sobreposição dos modelos MaxEnt de áreas adequadas para *E. amylovora* e adequada para *M. domestica*.

Quando observadas as variáveis ambientes, a temperatura média anual foi a que melhor contribui para os modelos de ambas as espécies, sendo considerada a mais importante associada a adaptabilidade.

Conforme Vieira et al. (2020) regiões de clima temperado e subtropical úmido, com temperaturas médias anuais de 11,3 °C, apresentam melhores condições de adequabilidade para *E. amylovora*.

Embora, já existam registros de ocorrência desta bactéria em vários países do mundo, a mesma não está presente na América do Sul (VIEIRA et al. 2020). No entanto, o modelo indicou regiões de adequabilidade para ambas as espécies, em regiões da América do Sul, nas quais a *E. amylovora* não ocorre (Figura 01 - C), porém, com plantios de *M. domestica* como é o caso do Brasil. O risco da introdução dessa bactéria no Brasil, principalmente com material de propagação vegetativa, é elevado se medidas de biossegurança não forem executadas (KATSURAYAMA; BONETI, 2003).

No Brasil, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento considera a bactéria quarentenária ausente (BRASIL, 2018). Assim como, todos os países da América do Sul com adequabilidade para a praga, também apresentam restrições fitossanitárias no intuito de evitar a sua entrada, principalmente através das relações comerciais com países atualmente infestados pela espécie *E. amylovora* (MERCOSUL, 2019).

O fogo bacteriano é uma doença contagiosa, de rápida disseminação e não existem formas de tratamentos químicos eficazes para o seu controle (DGADR et al., 2011; POWNEY et al., 2011).

Sendo assim, é fundamental o uso de mapas de adequabilidade como ferramentas para a elaboração de análises de risco de pragas, subsidiando ações e esforços da defesa sanitária vegetal como um todo.

## CONCLUSÃO

O modelo Maxent apresentou adequabilidade de *E. amylovora* para pomares de maçã em algumas regiões da América do Sul, assim como indicação de novas áreas de plantio. Sendo assim, as áreas de produção de *M. domestica* nestas regiões apresentam risco potencial de ocorrência de *E. amylovora*.

Estes resultados podem auxiliar na elaboração de estratégias para prevenir a introdução, dispersão e o estabelecimento de *E. amylovora*, além de fundamentar práticas de biossegurança e subsidiar o cultivo de novas áreas na América do Sul.



## REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 39/2018. Brasília: MAPA, 2018. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-agricolas/sementes-e-mudas/publicacoes-sementes-e-mudas/INN39de1deoutubrode2018PQA.pdf>>. Acesso em: 24 abr. 2019.
- CABI. *Erwinia amylovora* (fireblight). In: Invasive Species Compendium. Disponível em: <<https://www.cabi.org/isc/datasheet/21908>>. Acesso em: 12 dez. 2021.
- DGADR. **Manual de Boas Práticas para o Controle de Fogo Bacteriano (*Erwinia amylovora*)**. Lisboa Ministerio da Agricultura, Mar, Ambiente e Ordenamento do Território. 2011.
- EPPO - EUROPEAN AND MEDITERRANEAN PLANT PROTECTION ORGANISATION. Eppo Global Database, *Erwinia amylovora*. 2004. Disponível em: <<https://gd.eppo.int/taxon/ERWIAM>>. Acesso em: 19 dez.2021.
- FAO – Food and Agriculture Organization of the United Nations. *Erwinia amylovora* in: Banco de dados FAOLEX. 2019. Disponível em: <<http://www.fao.org/faolex/results/details/en/c/LEX-FAOC040474/>>. Acesso em: 10 dez. 2021.
- GBIF - Global Biodiversity Information Facility. *Erwinia Winslow* & al., 1920. In: **GBIF Backbone Taxonomy**. 2019. <<https://www.gbif.org/species/3222012>>. Acesso em: 05 dez. 2021.
- HIJMANS, R. J.; ELITH, J. Species distribution modeling with R. **R CRAN Project**, 2017. Disponível em: <<https://cran.r-project.org/web/packages/dismo/vignettes/sdm.pdf>>. Acesso em 24/11/2021.
- JARNEVICH, C. S. et al. Caveats for correlative species distribution modeling. **Ecological Informatics**, v. 29, p. 6-15, 2015.
- KATSURAYAMA, y., & Boneti, J. I. (2003). Fogo bacteriano: uma das principais doenças quarentenárias da macieira e da pereira no Brasil. *Agropecuária Catarinense*, 16(3), 36-38.
- KRITICOS D.J., MAYWALD G.F., YONOW T., ZURCHER E.J., HERRMANN N.I., SUTHERST R. Exploring the effects of climate on plants, animals and diseases CLIMEX Version 4:184. 2015.
- MERCOSUL, Tratamentos quarentenários Mercosul/GMC/RES. N° 50/05 In: Mercado Comum do Sul, 2019. Disponível em: <https://www.mercosur.int/documentos-y-normativa/normativa/>>. Acesso em 13/05/2019.
- PHILLIPS, Steven J.; ANDERSON, Robert P.; SCHAPIRE, Robert E. Maximum entropy modeling of species geographic distributions. **Ecological modelling**, v. 190, n. 3-4, p. 231-259, 2006.
- POWNEY, Rachel et al. Genome sequence of an *Erwinia amylovora* strain with pathogenicity restricted to *Rubus* plants. **Journal of bacteriology**, v. 193, n. 3, p. 785-786, 2011.
- USDA - U.S. DEPARTMENT OF AGRICULTURE. *Erwinia amylovora*. 2019b. Disponível em: <<https://usdasearch.usda.gov/search?utf8=%E2%9C%93&affiliate=usda&query=erwinia+amylovora&commit=Search>>. Acesso em 15 dez 2021.

WINSLOW, C.-EA et al. The families and genera of the bacteria: final report of the committee of the Society of American Bacteriologists on characterization and classification of bacterial types. **Journal of bacteriology**, v. 5, n. 3, p. 191, 1920.

VIEIRA, R. D. A. et al., Potential Risk Levels of Invasive Fire Blight in Apple Orchards Around the World. *Journal of Agricultural Science*; Vol. 12, No. 11; 2020.

# Pitaya

# ENRAIZAMENTO DE PITAYA ISRAELENSE: EFEITO DO TAMANHO DO CLADÓDIO

Daniel Lima da Silva <sup>1</sup>; Euler Ferreira Machado <sup>1</sup>; Adriana de Castro Correia da Silva <sup>1</sup>; Sandy de Souza Valle <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Unidade Universitária de Aquidauana

## INTRODUÇÃO

Dentre as variedades de pitaya existentes, a denominada 'Golden' ou 'Amarela de Israel' se destaca por apresentar casca de coloração amarela e ausência de espinhos, a diferenciando da pitaya colombiana. Essa variedade é um híbrido intraespecífico de *Hylocereus undatus* produzido em Israel (NASSER; YOUSEF, 2012).

A propagação da pitaya pode ser realizada por métodos vegetativos ou via sementes, entretanto quando se pensa em fins econômicos, a estaquia é o método que melhor viabiliza a produção de grande número de plantas, além de agregar características como reprodução fiel da planta mãe e redução no tempo para início da produção, o que é vantajoso para o produtor (ANDRADE et al, 2007; MONTESINOS et. al, 2015).

Na produção de mudas por estaquia podem ser utilizados cladódios inteiros ou segmentos destes. Na escolha quanto ao tamanho, no caso da segmentação, deve ser levada em conta a quantidade de material vegetativo disponível, bem como a capacidade de enraizamento da espécie de pitaya que se deseja propagar. Sabe-se ser possível o enraizamento de segmentos contendo apenas uma gema (BASTOS et. al, 2006), entretanto o tempo para formação das mudas é mais elevado quanto comparado com segmentos com maior número de gemas, já que pequenos segmentos possuem menor quantidade de reservas, que são utilizadas no processo de rizogênese; logo, associa-se o tamanho da estaca com a maior capacidade de enraizamento (TAIZ; ZEIGER, 2013; HARTMANN et. al., 1997).

Assim, para se otimizar o processo produtivo, deve-se buscar pelo tamanho de cladódio que permita obter o maior número de mudas, com características agrônômicas apropriadas, em menor espaço de tempo. Neste sentido, o objetivo deste trabalho foi avaliar o comprimento do cladódio na produção de mudas de pitaya Golden.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido na área Experimental de Horticultura da Unidade Universitária de Aquidauana, pertencente à Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS), nos meses de dezembro de 2020 a março de 2021.

Os cladódios foram obtidos de plantas matrizes do pomar da Unidade, com cerca de 5 anos de idade. Foram selecionados os ramos ausentes de pragas e doenças. Após coletados, os cladódios foram segmentados em quatro classes de tamanho: 20 a 25 centímetros, 30 a 35 centímetros, 40 a 45 e 50 centímetros. Após o preparo, realizou-se a estaquia em badejas de madeira contendo como substrato vermiculita de textura fina, previamente umedecida. As estacas foram mantidas, por 90 dias em viveiro telado com 50% de sombreamento, sendo irrigadas diariamente por aspersão. As plantas foram conduzidas em haste única, mantendo-se uma única brotação, retirando-se manualmente os brotos excedentes, durante o período de condução do experimento.

Após 90 dias, as estacas foram retiradas do meio e avaliadas quanto ao enraizamento (%), sobrevivência (%), e seca de raiz (g). Para obtenção da massa seca, as raízes permaneceram em estufa, por 24 horas, à 60°C. Para obtenção do volume, mergulhou-se completamente as raízes numa proveta com volume de água conhecido, o deslocamento da água consiste no volume radicular, expresso em cm<sup>3</sup>.

O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado, constando de 4 tratamentos (comprimento das estacas), com 5 repetições, sendo 8 estacas por repetição. Após mensurados, os dados foram tabulados e submetidos à análise de variância pelo teste F e as médias comparadas entre si, pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 são apresentados os dados médios obtidos para os fatores sobrevivência, enraizamento, massa seca de raiz e volume de raiz.

**Tabela 1.** Porcentagem de sobrevivência, de enraizamento, volume de raiz e massa seca de raiz de estacas de pitaya 'Golden', em função do tamanho do cladódio, aos 90 dias após a estaquia. Aquidauana, 2022.

Tratamento	Sobrevivência (%)	Enraizamento (%)	Volume raiz (cm <sup>3</sup> )	Massa seca de raiz (g)
20 a 25 cm	95,0 a	92,5 a	6,28 a	0,42 b
30 a 35 cm	92,5 a	90,0 a	8,12 a	1,22 a
40 a 45 cm	82,5 a	80,0 a	7,24 a	1,16 a
50 cm	87,5 a	85,0 a	9,06 a	1,57 a
Média	89,38	86,88	7,67	1,10
CV (%)	14,67	16,09	29,69	33,95

Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5%. CV: coeficiente de variação.

Verifica-se que os tamanhos de estaca avaliados não influenciaram significativamente nas características sobrevivência, enraizamento e volume de raiz. A porcentagem média de sobrevivência foi cerca de 90%, com variação entre 82,5 e 95%. O enraizamento médio foi ligeiramente inferior à sobrevivência, alcançando 87% de estacas enraizadas aos 90 dias, com máximo de 92,5% de enraizamento.

Para a espécie em estudo, Bastos et al. (2006) obtiveram média superior a 90% de estacas enraizadas. Os valores encontrados em nosso estudo mostram que a pitaya Golden apresenta alta capacidade de enraizamento, independente do tamanho de estaca utilizado. A porcentagem de sobrevivência alta também é relatada por outros autores para as pitayas de modo geral (Bastos et al., 2006; Andrade et al., 2007; Silva et al. 2006, Silva, (2014). Esta é uma característica adaptativa interessante da espécie, devido às características intrínsecas como capacidade de armazenamento de água e nutrientes em seu cladódio, o que permite sua sobrevivência, inclusive em meios não favoráveis, por longos períodos.

Não houve diferença significativa para volume de raiz, obtendo-se, entre os tratamentos, valores médios de 7,67 cm<sup>3</sup>. Estes valores são superiores que os encontrados por Andrade et. al. (2007) em estacas de pitaya vermelha, demonstrando o vigor deste híbrido em relação a *H. undatus* 'polpa vermelha'.

Entretanto, para massa seca de raiz, houve diferença significativa entre os tratamentos avaliados. Estacas de menor tamanho, pertencentes à classe 20-25 cm, apresentaram resultados inferiores aos demais tratamentos, apresentando massa 3X menor (0,42g) que a média dos demais tratamentos. Isto

mostra que, apesar de apresentarem volume radicular semelhantes, não houve maior acúmulo de massa seca nas raízes do tratamento 20-25cm, possivelmente em decorrência destas estacas, por serem menores, terem uma menor quantidade de fotoassimilados que as demais, refletindo, diretamente, na qualidade do sistema radicular.

Os resultados obtidos neste trabalho evidenciam que a propagação vegetativa desta espécie, via estaquia, é garantia de um alto número de clones enraizados, independentemente do tamanho da estaca, evidenciando que o fator de escolha para o tamanho deva ser a quantidade de material vegetal disponível, uma vez que não se observa influência do tamanho na capacidade de rizogênese do propágulo.

## CONCLUSÃO

Na propagação da pitaya Golden indica-se a utilização de estacas com tamanho superior a 30 centímetros.

## REFERÊNCIAS

TAIZ, L.; ZEIGER, E. *Fisiologia Vegetal*, 6 ed. Porto Alegre: Artmed. 2013. 719p.

HARTMANN, H.T., et al. *Plant propagations: principles and practices*. 6 ed. New Jersey: Prentice-Hall. 1997, p. 1997.

NASSER, A., et al. Effects of methyl bromide and storage time on postharvest behavior of three different cultivars of pitaya fruit, *Israel Journal of Plant Sciences*, v. 60, n.3, p. 319-324, 2012.

Disponível em:

[https://www.researchgate.net/publication/278097836\\_Effects\\_of\\_methyl\\_bromide\\_and\\_storage\\_time\\_on\\_postharvest\\_behavior\\_of\\_three\\_different\\_cultivars\\_of\\_pitaya\\_fruit](https://www.researchgate.net/publication/278097836_Effects_of_methyl_bromide_and_storage_time_on_postharvest_behavior_of_three_different_cultivars_of_pitaya_fruit). Acesso em: 15 dez. 2021.

ANDRADE, R.A., et al. Influência da fonte material e do tempo de cura na propagação vegetativa da pitaya-vermelha (*Hylocereus undatus* Haw). *Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal*, v. 29, n.1, p.183-186, 2007. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/rbf/a/5PCW5qycBmnvJkshmP6c4KD/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em 02 jan. 2022.

MONTESINOS, J. A. et al. Pitahaya (*Hylocereus* spp.) un recurso fitogenético com historia y futuro para el trópico seco mexicano. *Cultivos Tropicales, Havana*, v.36, p. 67-76. 2015. Disponível em: <http://scielo.sld.cu/pdf/ctr/v36s1/ctr07s115.pdf>. Acesso em: 02 jan. 2022.

BASTOS, D.C., et al., Propagação de pitaya ‘vermelha’ por estaquia. *Ciência e Agrotecnologia, Lavras*, v. 30, n. 6, p. 1106-1109, 2006. Disponível

em: <https://www.scielo.br/j/cagro/a/vYYN9p9QqNysY6dqbKv7cmt/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em 05 jan. 2022.

SILVA, M.T.H., et al. Enraizamento de estacas de pitaya vermelha em diferentes substratos. *Revista Caatinga, Mossoró*, v. 19, n. 1, p. 61-64, 2006. Disponível em:

<https://www.redalyc.org/pdf/2371/237117486009>. Acesso em 06 de jan. 2022.

OLIVEIRA, A.D., et al. Qualidade do sistema radicular de estacas semilenhosa e lenhosas de pessegueiro tratadas com AIB. *Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal*, v. 27, n.2, p. 346-348, 2005. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-29452005000200042> Acesso em: 06 de jan. 2022.

SILVA, A.C.C., Pitaya: Melhoramento e produção de mudas.132. Tese (doutorado) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2014.

# GERMINAÇÃO *IN VITRO* DE GRÃOS DE PÓLEN DE ESPÉCIES DE PITAYA SUBMETIDOS A DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE ÁCIDO BÓRICO

Camila Schwartz Dias <sup>1</sup>; Mariana Larrondo Bicca <sup>1</sup>; Flávia Lourenço da Silva <sup>1</sup>; Dejalmo Nolasco Prestes <sup>2</sup>; Marcelo Barbosa Malgarim <sup>1</sup>; Flávio Gilberto Herter <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal de Pelotas - Programa de Pós-graduação em Agronomia com área de concentração em Fruticultura de Clima Temperado; <sup>2</sup> Profissional autônomo

## INTRODUÇÃO

A pitaya é um fruto cactáceo originário do México, América Central e do Sul, que vem ganhando destaque no Brasil nos últimos anos (MIZRAHI; NERD; NOBEL, 1997). Atualmente a procura por essa fruta aumentou por parte dos consumidores e tem sido uma alternativa interessante para os produtores por apresentar em sua composição elevados teores de compostos com capacidade antioxidante, especialmente seu alto teor de vitamina C (20,69 mg 100 g<sup>-1</sup>) e compostos fenólicos (124,55 mg 100 g<sup>-1</sup>), conferindo-lhe um grande potencial comercial (ABREU et al., 2012; DEMBITSKY et al., 2011).

Na América Latina, existem diferentes espécies cultivadas que são comumente denominadas pitayas, o que torna a classificação botânica difícil. No entanto, todas as espécies estão agrupadas em quatro gêneros principais: *Stenocereus* (Britton & Rose), *Cereus* (Mill), *Selenicereus* (Riccob) e *Hylocereus* (Britton & Rose) (MIZRAHI, et al., 1997; BRITTON; ROSE, 1963), sendo *Hylocereus* o gênero mais cultivado, com ênfase em duas espécies, a pitaya de casca vermelha e polpa branca [*Hylocereus undatus* (Haw.) Britton & Rose] e a pitaya de casca vermelha e polpa rosa ou roxa (*Hylocereus polyrhizus* Weber). No Brasil, há uma espécie nativa do Cerrado brasileiro, conhecida como pitaya ‘baby’ ou ‘saborosa’, [*Selenicereus setaceus* (Salm Dyck ex DC.) Ralf Bauer], que apresenta casca vermelha, com espinhos, e polpa branca (JUNQUEIRA et al., 2002), e que já apresenta pequenas áreas de cultivo.

As flores da pitaya são monóicas, hermafroditas, grandes (aproximadamente 30cm de diâmetro), aromáticas e, dependendo da espécie, as colorações das pétalas podem ser brancas cremosa ou rosas (LIMA, 2013); os botões florais são formados pouco antes da antese apresentando um rápido desenvolvimento, são noturnas e a floração tem duração de 8 a 12 horas, por isso muitos a chamam de “Dama da noite”, e esse é um dos motivos da causa de significativas quedas dos mesmos.

Para se produzir de forma satisfatória, é essencial que ocorra polinização, seja ela por agentes polinizadores ou artificialmente, porém nem sempre os produtores conseguem realizar a polinização noturna, tornando-se necessário a realização de estudos referentes à conservação e armazenamento do pólen para que as flores possam ser polinizadas em outros momentos.

Saber como armazenar adequadamente o grão de pólen da pitaya, para sua conservação, é um importante passo para os estudos e programas de melhoramento genético, uma vez que o objetivo é evitar o envelhecimento precoce e manter a viabilidade máxima do pólen para uso posterior, pois a viabilidade do grão de pólen pode ser influenciada por fatores genéticos, fisiológicos e físicos do próprio grão de pólen e pelas condições ambientais de armazenamento, como a umidade relativa do ar, temperatura e presença de oxigênio (FERREIRA et al., 2007).

Pelo fato de ser uma frutífera com alta procura no mercado e com baixa porcentagem de frutificação efetiva, faz-se necessário obter mais informações a respeito do estudo do grão de pólen, para que possa ser realizado trabalhos sobre a biologia reprodutiva, pois, cada grão de pólen, leva consigo os materiais genéticos resultantes da recombinação (SOUZA; PEREIRA; MARTINS 2002).

Existem métodos citados na literatura que podem ser usados para obter informações sobre a viabilidade do pólen, como técnicas de coloração (DE JESUS et al., 2018; NUNES et al., 2012),



germinação *in vivo* (ABDELGADIR et al., 2012; SOARES et al., 2014) e germinação *in vitro* (SHARAFI, 2010, 2011). Entre esses métodos, a germinação *in vitro* é considerada uma forma prática e precisa (EINHARDT et al., 2006). Nesse método, é necessário preparar um meio cultural contendo elementos orgânicos e inorgânicos que reproduzem de forma semelhante as condições oferecidas pela estrutura feminina da flor ao receber o grão de pólen, que é diferente para cada espécie (SILVA et al., 2017). Segundo Marcellán e Camadro (1996) esta metodologia revela a condição das membranas, o verdadeiro estado das reservas e a conversão das reservas para o grão de pólen germinar. Além disso, é a técnica mais utilizada nos programas de melhoramento genético.

Um dos vários compostos inorgânicos que apresentam grande relevância na germinação *in vitro*, pelo fato de estimular o crescimento do tubo polínico e por possuir a capacidade de diminuir a probabilidade do grão de pólen se romper, é o ácido bórico (CHAGAS et al., 2010; FRANZON; RASEIRA, 2006). Este composto já foi estudado por diversos autores, onde Figueiredo et al. (2013) ressaltaram que o ácido bórico é fundamental na germinação dos grãos de pólen de cultivares de amoreira-preta e Nava et al. (2009), que a aplicação de boro no período de floração aumentou a fixação e produção dos frutos de pessegueiro.

Diante do exposto, objetivou-se com este trabalho determinar a concentração de ácido bórico no meio de cultura *in vitro*, que proporcione maior germinação e comprimento de tubo polínico para duas espécies de Pitaya.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado nos meses de janeiro e fevereiro de 2021, no Laboratório de Propagação de Plantas Frutíferas – LABFRUTI, do departamento de Fitotecnia da Universidade Federal de Pelotas, as imagens e medidas dos grãos de pólen foram obtidas com auxílio do microscópio óptico Discovery V20 Zeiss, equipado com sistema AxioVision, do Laboratório de Zoologia de Invertebrados, do departamento de Ecologia, Zoologia e Genética do Instituto de Biologia da Universidade Federal de Pelotas.

Os grãos de pólen das espécies *Hylocereus undatus*, *Hylocereus polyrhizus* foram coletados de plantas saudáveis do pomar Fronteira Sul, com dose anos de implantação, localizado no município de Arroio Grande/RS.

Considerando que a abertura das flores se dá durante a noite, os botões florais foram selecionados durante a tarde para posterior coleta. Os botões selecionados foram aqueles que apresentavam uma coloração branca em suas extremidades, fato que indicava a ocorrência de sua abertura na madrugada seguinte. Os grãos de pólen foram coletados com auxílio de um pincel e armazenados em tubos Falcon® de 50 ml, após a coleta os tubos foram colocados na geladeira para sua conservação (4° C) e na manhã posterior, foram levados ao LABFRUTI onde foram realizados os testes de germinação polínica *in vitro*.

O meio de cultura foi preparado utilizando 6 g L<sup>-1</sup> de ágar, 100 g L<sup>-1</sup> de sacarose e 518 mg L<sup>-1</sup> de nitrato de cálcio. Os grãos de pólen foram distribuídos de forma homogênea, com o auxílio de um pincel, efetuando-se pequenas batidas sobre 20 ml de meio de cultura contido em placas de Petri, para cada teste, após ficaram incubadas em Incubadora BOD (Biochemical Oxygen Demand) por 24 horas a 25° C.

O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado contendo dois fatores de tratamento, onde o primeiro experimento se caracterizava por possuir duas espécies de pitaya do gênero *Hylocereus* (*H. undatus* e *H. polyrhizus*) e cinco concentrações de ácido bórico (0, 150, 350, 550 e 750 mg L<sup>-1</sup>).

As avaliações de germinação e comprimento do tubo polínico foram realizadas utilizando microscópio estereoscópico. Foram analisados 100 grãos de pólen por repetição em campos de visão escolhidos ao acaso, totalizando 300 grãos de pólen em cada concentração. O comprimento do tubo polínico foi obtido através de mensurações no sistema AxioVision e estimado em micrometros.

Os dados obtidos foram analisados para normalidade pelo teste de Shapiro-Wilk; posteriormente os dados foram submetidos à análise de variância utilizando-se o teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

No primeiro experimento, com relação ao percentual de germinação, houve interação entre os dois fatores, concentração de ácido bórico e as espécies estudadas, porém a interação só foi significativa na concentração de 0 mg L<sup>-1</sup>, onde a espécie *H. undatus* apresentou maior percentual de germinação (69%) quando comparada com a espécie *H. polyrhizus* (Tabela 1).

**Tabela 1** - Porcentagem de germinação in vitro dos grãos de pólen de *Hylocereus undatus* e *Hylocereus polyrhizus* submetidos a diferentes concentrações de ácido bórico (mg L<sup>-1</sup>) em meio de cultura.

Porcentagem de germinação(%)		
Concentração de ácido bórico	<i>H. undatus</i>	<i>H. polyrhizus</i>
0	69aA <sup>1</sup>	49bA
150	45B	50A
350	34BC	28C
550	29C	31BC
750	34BC	43AB
CV(%)	13,66	

<sup>1</sup> / As médias seguidas pela mesma letra maiúscula na coluna não diferem pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ); as médias seguidas pela mesma letra minúscula na linha não diferem umas das outras pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ); \* As médias na linha não diferem significativamente pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ).

Na espécie *H. undatus*, a concentração de 0 mg L<sup>-1</sup> diferiu estatisticamente da concentração de 150 mg L<sup>-1</sup> (45%), já na espécie *H. polyrhizus* as concentrações de 0, 150 e 750 mg L<sup>-1</sup> não apresentaram diferenças significativas (Tabela 1). Observou-se que na concentração de 550 mg L<sup>-1</sup>, onde o percentual de germinação foi o mais baixo na espécie *H. undatus*, não diferiu estatisticamente das concentrações de 350 e 750 mg L<sup>-1</sup>, diferentemente dos resultados encontrados por Tostes et al. (2019), onde a porcentagem de germinação dos grãos de pólen de *H. undatus* foi maior (96,26%) quando foram adicionados no meio de cultura 600 mg L<sup>-1</sup> de ácido bórico.

A necessidade de adição de boro em meio de cultura para grãos de pólen é dependente de muitos fatores, entre eles, a espécie a ser estudada e as variedades (RAMOS et al., 2008). Pois, Chagas et al. (2006) verificaram que não há necessidade de adição de boro na germinação polínica de nectarineira e Nyomora et al. (2000), trabalhando com amendoeiras, constataram que a adição de 100 mg L<sup>-1</sup> de ácido bórico aumentou a germinação de grãos de pólen *in vitro*.

Quanto ao comprimento do tubo polínico, os resultados foram significativos apenas para o efeito das diferentes concentrações de ácido bórico adicionados ao meio de cultura, mostrando que o maior comprimento (271,55  $\mu\text{m}$ ) foi atingido usando 150  $\text{mg L}^{-1}$  de ácido bórico, porém não diferiu estatisticamente da concentração de 0  $\text{mg L}^{-1}$  (219,19  $\mu\text{m}$ ). Fragallah et al. (2019) encontraram resultados semelhantes no comprimento do tubo polínico de abeto chinês quando utilizados 0,01% de ácido bórico no meio de cultura, sendo está a menor concentração utilizada no experimento, e que a maior concentração utilizada, de 0,2%, inibiu severamente a germinação e crescimento do tubo polínico, além disso, foram encontradas também, fortes relações negativas entre as concentrações de ácido bórico e a germinação do pólen e o crescimento do tubo polínico (Tabela 2).

**Tabela 2** - Comprimento do tubo polínico ( $\mu\text{m}$ ) em relação as diferentes concentrações de ácido bórico ( $\text{mg L}^{-1}$ ).

Concentrações ( $\text{mg L}^{-1}$ )	Comprimento do tubo polínico ( $\mu\text{m}$ )
0	219,19 AB <sup>1</sup>
150	271,55 A
350	174,30 BC
550	124,68 C
750	149,86 BC
CV(%)	25,15

<sup>1</sup> / As médias seguidas pela mesma letra maiúscula na coluna não diferem pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ).

Isso implica que em concentrações apropriadas, a adição de ácido bórico é efetiva na melhora da germinação e do crescimento do tubo polínico, pois se maiores concentrações forem adicionadas ao meio de cultura, esses fatores seriam prejudicados, esta pode ser a razão para o aumento significativo da taxa de germinação e do crescimento do pólen em concentrações mais baixas. Outra explicação para essas relações pode estar relacionada à formação do complexo ionizável de açúcar-borato, que reage com a membrana plasmática, promovendo maior crescimento do tubo de pólen. Esses achados concordam com os confirmados por Acar et al. (2010), Dantas et al. (2005), Shen et al. (2010) e Wang et al. (2003), que observaram que apenas baixas concentrações de ácido bórico estimularam a germinação do pólen e o crescimento do tubo de pólen, enquanto as concentrações mais elevadas inibiram a germinação e o crescimento do tubo polínico.

## CONCLUSÃO

No presente estudo, os resultados mostraram que tanto para espécie *Hylocereus undatus*, quanto para *Hylocereus poyrhyzus* as concentrações de 0 e 150  $\text{mg L}^{-1}$  promoveu a germinação dos grãos de pólen e os maiores comprimentos do tubo polínico.

## AGRADECIMENTOS

Agradecimentos a CAPES pela concessão da bolsa de estudos, a Universidade Federal de Pelotas e ao Programa de Pós-graduação em Agronomia com área de concentração em Fruticultura de Clima Temperado.

## REFERÊNCIAS

- Abdelgadir, H. A., S. D. Johnson, e J. Van Staden. 2012- Viabilidade de pólen, germinação de pólen e crescimento de tubos de pólen na cultura de sementes de biocombustível *Jatropha curcas* (Euphorbiaceae). *South Afr. J. Bot.* 79:132–139. doi: 10.1016/j.sajb.2011.10.005.
- Abreu, W. C. D., C. D. O. Lopes, K. M. Pinto, L. A. Oliveira, G. B. M. D. Carvalho, e M. D. F. P. Barcelo. 2012. Características física-químicas e atividade antioxidante total de pitaias vermelha e branca. *Reverendo Inst. Adolfo Lutz* 71(4):656–661.
- Acar, I.; Ak, B.E.; Sarpkaya, K. Effects of boron and gibberellic acid on in vitro pollen germination of pistachio (*Pistacia vera* L.). *Afr. J. Biotechnol.* 2010, 9, 5126–5130.
- BRITTON, N. L., ROSE, J. N. *The Cactaceae: Descriptions and Illustrations of Plants of the Cactus Family.* Devor Publications. New York. v.1, p.183-195, 1963.
- CHAGAS, E. A., PIO, R., CHAGAS, P. C., PASQUAL, M., BETTIOL NETO, J. E. Composição do meio de cultura e condições ambientais para germinação de grãos de pólen de porta-enxertos de pereira. *Ciência Rural*, v. 40, p. 261-266, 2010.
- Dantas, A.d.M.; Peixoto, M.L.; Nodari, R.O.; Guerra, M.P. Viabilidade do pólen e desenvolvimento do tubo polínico em macieira (*Malus spp.*). *Rev. Bras. De Frutic.* 2005, 27, 356–359.
- DEMBITSKY, V. M. et al. The multiple nutrition properties of some exotic fruits: Biological activity and active metabolites. *Food Research International*, v. 44, n. 7, p. 1671-1701, 2011.
- De Jesus, L. D. G. A. Silva, M. F. Da Costa Gomes, S. E. Dos Santos Valente, R. L. F. Gomes, A. C. De Almeida Lopes, e M. F. Costa. 2018. Eficiência dos testes colorimétricos para determinar a viabilidade do pólen em pimentas. *Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável (RBAS)* 8(2):77–82.
- Einhardt, P. M. Correa, e M. D. C. B. Raseira. 2006- Comparação entre métodos para testar a viabilidade de pólen de pessegueiro. *Revista Brasileira de Fruticultura* 28(1):5–7. doi: 10.1590/S0100-2945200600010000004.
- FERREIRA, C. A., VON PINHO, É. V. D. R., ALVIM, P. D. O., DE ANDRADE, V. I. N. Í. C. I. U. S., SILVA, T. T. D. A., & CARDOSO, D. L. (2007). Conservação e determinação da viabilidade de grão de pólen de milho. *Revista Brasileira de Milho e Sorgo*, 6(02). DOI: <http://dx.doi.org/10.18512/1980-6477/rbms.v6n2p159-173>
- Figueiredo, M. A., Pio, R., Silva, T. C., & Silva, K. N. (2013). Características florais e carpométricas e germinação in vitro de grãos de pólen de cultivares de amoreira-preta. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 48, 731-740. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-204X2013000700005>.
- FRANZON, R. C., RASEIRA, M. C. B. Germinação in vitro e armazenamento do pólen de *Eugenia involucrata* DC (Myrtaceae). *Revista Brasileira de Fruticultura*, v. 28, n. 1, p. 18-20, 2006.
- JUNQUEIRA, K. P.; JUNQUEIRA, N. T. P.; RAMOS, J. D; PEREIRA, A. V. Informações preliminares sobre uma espécie de pitaya do Cerrado. Planaltina: Embrapa Cerrados – Documentos (INFOTECA-E), 2002. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/566991/1/doc62.pdf> > Acessado em : 12 de outubro de 2020.

- LIMA, C. A. Caracterização, propagação e melhoramento genético de pitaya comercial e nativa do Cerrado. 2013. 124f. Tese de Doutorado. Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, 2013.
- MARCELLÁN, O. N., CAMADRO, E. L. The viability of asparagus pollen after storage at low temperatures. *Scientia Horticulturae*. Amsterdam. v. 67, p. 101-104, 1996.
- MIZRAHI, Y., NERD, A., NOBEL, P. S. Cacti as crops. *Horticultural Review*, New York, v. 18, p. 291- 320, 1997.
- Nava, G. A., Dalmago, G. A., Bergamaschi, R., & Marodin, G. A. B. (2009). Fenologia e produção de pessegueiros ‘granada’ com aplicação de cianamida hidrogenada e boro. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 31, 297-304. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-29452009000200003>.
- Nunes, R. D. C. Bustamante, V. H. Techio, e A. Mittelman. 2012. Morfologia e viabilidade do pólen de *Lolium multiflorum* Lam. *Ciência E Agrotecnologia* 36(2):180–188. doi: 10.1590/S1413-705420120002000006.
- Sharafi, Y. 2010. Meio in vitro adequado para estudar a viabilidade do pólen em alguns dos genótipos de espinheiro iranianos. *J. Med. Plants Res.* 4(19):1967–1970. doi: 10.5897/JMPR10.419.
- Sharafi, Y. 2011. Germinação in vitro de pólen em árvore frutífera de pedra da família Rosaceae. *Afr. J. Agric. Res.* 6(28):6021–6026.
- Shen, J.; Zhu, C.C.; Jin, X.U. Effects of mineral elements on pollen germination and pollen tube growth of *Cunninghamia lanceolata* (Lamb.) Hook. *China For. Sci. Technol.* 2010, 24, 57–60.
- Silva, D. F. D. R., Pio, P.V. Nogueira, P. A. D. O. Silvae A. L. Figueiredo. 2017. Viabilidade polínica e quantificação de grãos de pólen em espécies de fisális. *Revista Ciência Agronômica* 48(2):365–373.
- Soares, T.L. E.H.D. Souza, M.A.P.D.C. Costa, S.D.O. Silvae J.A.D.S. Serejo. 2014. Fertilização in vivo de banana. *Ciencia rural* 44(1):37–42. doi: 10.1590/S0103-84782013005000146.
- SOUZA, M. M . de.; PEREIRA, T. N. S.; MARTINS, E.R. Microsporogênese e microgametogênese associadas ao tamanho do botão floral e da antera e viabilidade polínica em maracujazeiro-amarelo (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Degener). *Ciência e Agrotecnologia*, v. 26, n. 6, p. 1209-1217, 2002.
- Wang, Q.; Lu, L.; Wu, X.; Li, Y.; Lin, J. Boron influences pollen germination and pollen tube growth in *Picea meyeri*. *Tree physiol.* 2003, 23, 345–351.

# CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DE FRUTOS DE SELEÇÕES AVANÇADAS DE PITAIA PRODUZIDAS NO CERRADO

Isabella Gomes Viana <sup>1</sup>; Hellen Christine Prochno <sup>2</sup>; Fábio Gelape Faleiro <sup>3</sup>; Jamile da Silva Oliveira <sup>4</sup>; Adriana Lopes da Luz <sup>5</sup>

<sup>1</sup> Universidade Estadual de Goiás ; <sup>2</sup> Universidade de Brasília; <sup>3</sup> Pesquisador Embrapa Cerrados; <sup>4</sup> Bolsista Agrocinco/Embrapa; <sup>5</sup> Bolsista Embrapa

## INTRODUÇÃO

O cultivo mundial de pitaya tem aumentado ano após ano por ser uma ótima opção para cultivo em solos pedregosos e arenosos, além da baixa exigência nutricional e, também, à alta capacidade de resistência à baixa disponibilidade hídrica (JUNQUEIRA et al., 2010; JUNQUEIRA et al., 2002). O programa de melhoramento das pitayas da Embrapa Cerrados iniciado na década de 1990 deu origem a seleções superiores de quatro espécies diferentes de pitaya, as quais se apresentaram adaptadas para o cultivo na região do Cerrado Brasileiro (FALEIRO; JUNQUEIRA, 2021).

De modo a fornecer aos produtores rurais maiores informações sobre essas variedades, estudos visando avaliar as características físicas de frutos dessas seleções avançadas são de extrema importância, para que, com base nessas informações, o produtor rural possa escolher a variedade que mais se encaixe na demanda do seu mercado consumidor. Neste sentido, objetivou-se avaliar as características físicas dos frutos de seis seleções avançadas de pitaya desenvolvidas pela Embrapa Cerrados.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram avaliados os frutos de seis seleções avançadas de pitaya desenvolvidas pela Embrapa Cerrados, sendo elas: BRS Lua do Cerrado e BRS Luz do Cerrado, ambas da espécie *Selenicereus undatus* que é caracterizada por frutos de polpa branca e casca vermelha sem espinhos; BRS Minipitaya do Cerrado (*S. setaceus*), a qual apresenta frutos de polpa branca e casca vermelha com espinhos; BRS Âmbar do Cerrado (*S. megalanthus*), com frutos de polpa branca e casca amarela com espinhos; BRS Granada do Cerrado (*S. undatus* x *S. costaricensis*) e CPAC Roxa (*S. costaricensis*), ambas com frutos de polpa vermelha e casca vermelha sem espinhos.

Após a colheita dos frutos em estágio de maturação completa, realizou-se uma seleção de 16 frutos que representassem, de maneira visual, os padrões de tamanho, massa e coloração de cada uma das seis seleções avançadas. Foram avaliados o diâmetro (DF), comprimento (CF), calculou-se a relação comprimento/diâmetro (CF/DF), a massa total (MT), número de brácteas (NBRAC), volume dos frutos (VFRU), foi calculada, também, a relação do número de brácteas pelo volume do fruto (NBRAC/VFRU), massa da casca (MCAS), massa da polpa (MPOL), espessura da casca (ESPC), foi realizado o cálculo de rendimento de polpa (REPOL).

Após a obtenção dos dados de todas as variáveis, os dados foram tabulados e submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 1% de probabilidade, com o auxílio do programa SISVAR<sup>®</sup>.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram verificadas diferenças entre as características físicas das seleções de pitaya analisadas no presente estudo, as quais são explicadas por suas diferenças genéticas. As duas seleções da espécie *S. undatus* apresentaram os maiores frutos dentre os seis genótipos estudados, com os maiores valores de diâmetro (DF) e comprimento (CF). Os valores médios para essas variáveis foram de 9,31cm e 13,10cm para a BRS Luz do Cerrado e 9,67cm e 12,41cm para a BRS Lua do Cerrado, para diâmetro

e comprimento, respectivamente (Tabela 1). A variedade BRS Âmbur do Cerrado apresentou valores médios de 5,5 cm e 10,28 cm para diâmetro e comprimento, respectivamente.

**Tabela 1** - Valores médios do comprimento (CF), diâmetro (DF), relação comprimento/diâmetro (CF/DF), massa total dos frutos (MT), número de brácteas (NBRA), volume (VFRU) e relação número de brácteas/volume (NBRA/VFRU) dos frutos de seis seleções avançadas de pitaya (*Selenicereus* spp.). Planaltina – DF, 2021.

Variedade	CF		DF		CF/DF		MT		NBRA		VFRU		NBRA/VFRU	
	(cm)		(cm)				(g)				(mL)		(nº/mL)	
BRS LZC	13,10	d*	9,31	d	1,41	c	634,35	d	19,19	a	664,06	d	0,03	a
BRS LC	12,41	d	9,67	d	1,29	b	673,88	d	21,44	a	677,50	d	0,03	a
CPAC Roxa	6,88	a	7,51	c	0,92	a	232,69	c	30,19	b	250,25	c	0,12	b
BRS GC	8,16	b	7,89	c	1,03	a	295,43	c	16,88	a	289,38	c	0,06	a
BRS MPC	6,75	a	4,54	a	1,49	c	71,87	a	27,69	b	67,56	a	0,42	d
BRS AC	10,28	c	5,50	b	1,87	d	164,72	b	53,00	c	162,69	b	0,33	c

\*Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 1% de probabilidade.

Os valores de diâmetro dos frutos para as seleções CPAC Roxa e BRS Granada do Cerrado foram semelhantes entre si, apresentando valores médios de 7,51cm e 7,89cm, respectivamente. Por outro lado, as duas variedades de polpa vermelha diferiram entre si quanto aos valores de comprimento dos frutos, tendo a BRS Granada do Cerrado apresentado valores maiores (8,16cm) aos observados na CPAC Roxa (6,88 cm), a qual, junto com a BRS Minipitaya do Cerrado, apresentou os menores valores.

O maior valor para a relação CF/DF foi observado nos frutos da BRS Âmbur do Cerrado, com 1,87, apresentando frutos tipicamente ovalados. Para a relação com o número de brácteas por volume, a BRS Minipitaya do Cerrado apresentou os maiores valores, seguida da CPAC Roxa e da BRS Âmbur do Cerrado, com 0,42, 0,33 e 0,12 brácteas por cm<sup>3</sup>, respectivamente. Os menores valores foram observados na BRS Luz do Cerrado, BRS Lua do Cerrado e BRS Granada do Cerrado, apresentando respectivamente, 0,03, 0,03 e 0,06 brácteas por cm<sup>3</sup>.

A BRS Âmbur do Cerrado apresentou massa total de frutos com valores médios de 164,72 g. Apesar de serem valores inferiores aos observados em estudo na Malásia por Chik et al. (2011) (302 g), mostrou-se semelhante aos resultados obtidos por Jiang et al. (2011) em Taiwan (175,3 g).

Os valores para a massa da casca (MCAS) e massa da polpa (MPOL) também variaram significativamente entre as seis seleções avaliadas (Tabela 2). Os menores valores foram observados na BRS Minipitaya do Cerrado, com valores de 28,56 g para massa de casca e 43,31 g para massa de polpa. Estes resultados mostraram-se maiores para massa de casca e menores para massa de polpa quando comparados aos valores obtidos por Lima et al. (2014), os quais variaram de 15,4 g a 25,4 g para massa da casca e de 47,5 g a 67,7 g para massa da polpa.

As variedades BRS Luz do Cerrado e BRS Lua do Cerrado apresentaram os maiores valores para rendimento de polpa, de 68,59% e 66,58%, respectivamente.

Os menores valores para espessura de casca (ESPC) foram verificados para as variedades das espécies *S. megalanthus* e *S. setaceus* que apresentam a casca com espinhos. As variedades BRS Âmbur do

Cerrado e BRS Minipitaya do Cerrado apresentaram a ESPC de 1,56 mm e 1,76 mm, respectivamente, valores que não diferiram estatisticamente entre si. Esses valores foram inferiores aos observados por Jiang et al. (2011) estudando a pitaya amarela em Taiwan, onde observaram valores de espessura de casca em torno de 2,7 mm em frutos colhidos no inverno e de 3,2 mm em frutos colhidos no verão.

Com valores de espessura de casca de 2,33 mm, a BRS Granada do Cerrado mostrou-se estatisticamente semelhante aos valores observados nos frutos da BRS Minipitaya do Cerrado, seguida da CPAC Roxa, a qual apresentou espessura de casca de 3,14 mm. Bakar et al. (2011), estudando *S. polyrhizus*, outra espécie de pitaya vermelha, na Malásia, observou valor de 4,6 mm de espessura de casca, o qual é muito superior aos encontrados no presente trabalho. Por outro lado, Cordeiro et al. (2015) obteve valor médio para espessura de casca de 2,9 mm, concordando com os resultados obtidos neste trabalho.

Tabela 2. Valores médios para massa da casca (MCAS), massa da polpa (MPOL), rendimento de polpa (REPOL), espessura da casca (ESPC) dos frutos de seis seleções avançadas de pitaya (*Selenicereusspp.*). Planaltina – DF, 2021.

Variedade	MCAS (g)	MPOL (g)	REPOL (%)	ESPC (mm)
BRS Luz do Cerrado	198,96 d*	435,40 d	68,59 c	3,89 d
BRS Lua do Cerrado	225,25 e	448,64 d	66,58 c	5,09 e
CPAC Roxa	105,30 c	127,39 b	54,05 a	3,14 c
BRS Granada do Cerrado	82,56 bc	212,88 c	71,49 c	2,33 b
BRS Minipitaya do Cerrado	28,56 a	43,31 a	60,03 b	1,76 ab
BRS Âmbar do Cerrado	68,77 b	95,95 b	58,15 ab	1,56 a

Variedades com casca mais fina exigem mais cuidado durante as etapas de colheita e pós-colheita, pois, sendo mais suscetíveis a danos mecânicos, pode ocorrer o aceleração precoce do processo de senescência, reduzindo o período de prateleira e comercialização (CHITARRA; CHITARRA, 2005). Por outro lado, cascas mais espessas tendem a reduzir o rendimento em polpa, por se tratar de uma variável de proporção (MAGALHÃES, 2017).

## CONCLUSÃO

As seleções avançadas de pitaya desenvolvidas pela Embrapa Cerrados diferem entre si para todas as características físicas avaliadas. As seleções BRS Luz do Cerrado e BRS Lua do Cerrado apresentaram frutos maiores e mais pesados que as seleções BRS Granada do Cerrado, BRS Minipitaya do Cerrado e BRS Âmbar do Cerrado.

## REFERÊNCIAS

BAKAR, J.; SHU, C. E.; KHARIDAH, M.; DZULKIFLY, M. A.; NORANIZAN, A. Physico-chemical characteristics of red pitaya (*Hylocereus polyrhizus*) peel. *International Food Research Journal*, v. 18, p. 279-286, 2011.



- CHIK, C. T.; BACHOK, S.; BABA, N. ABDULLAH, A.; ABDULLAH, N. Quality Characteristics and Acceptability of Three Types of Pitaya Fruits in a Consumer Acceptance Test. *Journal of Tourism, Hospitality & Culinary Arts*, v. 3, p. 89-98, 2011.
- CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. D. Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manuseio. Lavras: FAEPE, 2005.
- CORDEIRO, M. H. M.; SILVA, J. M.; MIZOBUTSI, G. P.; MIZOBUTSI, E. H.; MOTA, W. F. Caracterização física, química e nutricional da pitaiá-rosa de polpa vermelha. *Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal*, v. 37, n. 1, p. 20-26, março, 2015.
- FALEIRO, F.G.; JUNQUEIRA, N.T.V. Pitayas: atividades de pesquisa, desenvolvimento e inovação na Embrapa Cerrados. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2021. 72 p. (Embrapa Cerrados. Documentos, 374). Disponível em:  
<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/230728/1/Doc-374-Fabio-Faleiro.pdf>
- JIANG, Y. L.; LIN, T. S., LEE, C. L.; YEN, C. R.; YANG, W. J. Phenology, Canopy Composition, and Fruit Quality of Yellow Pitaya in Tropical Taiwan. *HortScience*, v. 46, p. 1497-1502, 2011.
- JUNQUEIRA, K. P.; JUNQUEIRA, N. T. V.; RAMOS, J. D.; PEREIRA, A. V. Informações preliminares sobre uma espécie de pitaiá do Cerrado. Documentos EMBRAPA Cerrados, Planaltina, n. 62, dezembro, 2002.
- JUNQUEIRA, K. P.; FALEIRO, F. G.; BELLON, G.; JUNQUEIRA, N. T. V.; FONSECA, K. G.; LIMA, C. A.; SANTOS, E. C. Variabilidade genética de acessos de pitaya com diferentes níveis de produção por meio de marcadores RAPD. *Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal*, v. 32, n. 3, p. 840-846, 2010.
- MAGALHÃES, D. S. Desenvolvimento e Maturação de Frutos de Pitaiá Vermelha de Polpa Branca. Orientador: José Darlan Ramos. 2017. Tese de Doutorado. Pós-Graduação em Agronomia, Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2017.

# SISTEMA DE PRODUÇÃO SUSTENTÁVEL (SPS) DE PITAYA NO SUL CATARINENSE

Diego Adílio da Silva <sup>1,2</sup>; Ricardo Sant'anna Martins <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina ; <sup>2</sup> Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina

## INTRODUÇÃO

Nativa de florestas tropicais e subtropicais da América Central, a pitaya, pertencente à família das cactáceas, vem ganhando espaço no território brasileiro. Em Santa Catarina, estima-se que a área plantada seja de 230 ha com o cultivo desta fruta, com cerca de 180 famílias na atividade. Na safra 2019-20 foram comercializadas em torno de 1.000 toneladas da fruta, com crescimento de 60% em relação à safra 2018-19 na região do sul catarinense. O cultivo comercial da pitaya em Santa Catarina teve início em 2010 com a família Feltrin, de Turvo/SC. O principal objetivo foi substituir áreas de cultivo de tabaco e diversificar as atividades da pequena propriedade rural, agregando renda e qualidade de vida ao agricultor.

Um dos grandes fatores do sucesso de seu cultivo foi o fácil manuseio, rusticidade da planta e baixa exigência em tratos culturais (MARQUES *et al.*, 2012). Outros fatores, como o considerável valor comercial da fruta, programas de fomento de diversificação à cultura do tabaco patrocinados pela Agência Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural (ANATER) e a organização dos produtores e das cooperativas, também proporcionaram o aumento das áreas de cultivo na região sul catarinense.

Nesse sentido, a Epagri (Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina) em parceria com outros entes, tem desenvolvido e difundido tecnologias sustentáveis de produção para o cultivo desta fruta, com foco no manejo conservacionista do solo, da água e do ambiente.

## MATERIAL E MÉTODOS

Os trabalhos de extensão rural foram desenvolvidos em propriedades rurais da região do sul catarinense. A área média de produção dos pomares de pitaya varia de 0,5 ha a 1 ha, na sua grande maioria, em regime de agricultura familiar. O cultivo da pitaya na região constitui uma atividade de diversificação na pequena propriedade rural e a comercialização da fruta é realizada predominantemente via cooperativa.

Através de visitas técnicas, uso de tecnologias digitais, dias de campo e tendo por base os princípios e técnicas preconizadas pelo SPDH (Sistema de Plantio Direto de Hortaliças), com aplicação no cultivo de frutas, a Epagri e entes parceiros, tem promovido capacitações contínuas aos agricultores familiares da região sul catarinense envolvidos na atividade. Em tempos de pandemia, o uso de tecnologias digitais de informação, como, por exemplo, aplicativos de mensagens, tem auxiliado na troca de informações e conhecimentos entre técnicos e produtores. Somado a isso, a Epagri possui unidades de referência tecnológica em produtores da região sul catarinense onde são realizadas diversas atividades, entre elas: validação de tecnologias de produção, pesquisas científicas, gestão e acompanhamento técnico da propriedade e eventos da extensão rural. A Epagri também possui colaboração e parceria com a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) no acompanhamento e validação de cultivares de pitaya, materiais com qualidade genética superior.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Estima-se que mais de 90% dos pomares do sul catarinense utilizem práticas conservacionistas como cobertura de solo permanente e adubação verde de inverno, conforme pesquisa realizada através de formulário eletrônico. A utilização de leguminosas, como o amendoim forrageiro (*Arachis pintoi*), tem gerado substancial economia no uso de fertilizantes nitrogenados, visto que a espécie tem

a habilidade de fixar nitrogênio atmosférico, bem como promover melhorias nas propriedades físicas, químicas e biológicas do solo. Inclusive, o uso do amendoim forrageiro, tem possibilitado a prática de sobressemeadura, que consiste na semeadura de espécies de inverno na cobertura pré-existente, graças às condições climáticas do sul do Brasil que possibilitam o uso desta prática.

A adubação verde de inverno no pomar, como o uso de plantas de cobertura como a aveia, centeio, nabo e ervilhaca tem promovido diversos benefícios ao solo, entre eles a ciclagem de nutrientes, controle de erosão, manutenção de umidade e incremento de matéria orgânica ao solo. Estima-se que cada hectare de pitaiá, conduzido no sistema preconizado possibilita a produção de matéria seca maior que 20 t MS.ano<sup>-1</sup>. Essa biomassa vegetal, além de proteger o solo e promover conforto à planta, propicia alimento para a microbiota do solo, refletindo no aumento do teor de matéria orgânica e na construção da fertilidade do solo. A melhoria das propriedades físicas, químicas e biológicas do solo tem permitido ao agricultor reduzir significativamente os custos de produção, viabilizando ainda mais o sistema de produção da fruta e aumentando a resiliência do agroecossistema do pomar.

Além das plantas de cobertura, o uso de quebra-ventos funcionais nas propriedades, constituídos com espécies como o hibisco, bananeira, astrapeia também tem sido utilizado como estratégia no manejo integrado de pragas, pois diversificam o agroecossistema atraindo pragas, inimigos naturais e insetos polinizadores (LONE *et al.*, 2020). A cultura da pitaiá não possui produtos fitossanitários registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), logo práticas que promovam a biodiversidade do pomar tem possibilitado manter o equilíbrio do ambiente, preservando os inimigos naturais das pragas e impedindo prejuízos econômicos a pitaiá. Tecnologias como o ensacamento, a utilização de controle biológico, como o fungo *Trichoderma*, vêm sendo preconizadas de forma a melhorar a qualidade dos frutos e redução de danos causados por insetos pragas e micro-organismos causadores de doenças.

Na região sul catarinense também há iniciativas de integração Lavoura-Pecuária (iLP), com o uso de bovinos e aves nos pomares, auxiliando na adubação orgânica, redução de despesas com roçadas das plantas de cobertura/espontâneas e controle de insetos pragas.

Nos pomares, onde as tecnologias preconizadas são utilizadas na sua integralidade, observam-se altas produtividades, em torno de 25 a 30 toneladas por hectare, o que atesta a viabilidade e sustentabilidade do sistema de produção proposto. Alguns pomares comerciais da região têm apresentado custos de produção inferiores a R\$1,00/kg, demonstrando a viabilidade econômica da cultura, cuja qual hoje está sendo comercializada por valores entre R\$2,50 a R\$3,00/kg.

## **CONCLUSÃO**

A pitaiá é uma cultura relativamente recente na região, inclusive no Brasil. Logo, são necessários mais estudos e pesquisas para definir a melhor tecnologia e sistema de produção. A Epagri, em 2020, publicou o Boletim Técnico nº 196, o qual retrata diversas técnicas de produção bem como uma tabela de adubação para a cultura, inédita no meio científico nacional, baseado tanto no desenvolvimento de tecnologias em suas estações experimentais, quanto na experiência de campo, pelo trabalho da extensão rural.

A adoção do sistema de produção sustentável (SPS) da pitaiá tem permitido ao agricultor e à cadeia produtiva produzir frutas de qualidade, reduzir custos de produção, incrementar a biodiversidade dos agroecossistemas, aumentar a produtividade dos pomares e contribuir na melhoria da qualidade de vida do meio rural catarinense.

## **AGRADECIMENTOS**

Aos colegas da Epagri, tanto extensionistas quanto pesquisadores, pela parceria na realização dos trabalhos do dia a dia. Às instituições parceiras, por contribuir na difusão de tecnologia e conhecimento. Às famílias rurais que cultivam a pitaia, por acreditarem nas recomendações técnicas e abrirem as portas das propriedades para realização dos trabalhos de pesquisa e eventos coletivos.

#### **REFERÊNCIAS**

LONE, A. B.; BELTRAME, A. B.; SILVA, D. A.; GUIMARÃES, G. G. F.; HARO, M. M.; MARTINS, R.S. Cultivo de Pitaia, Boletim Técnico nº 196. Disponível em <<https://www.epagri.sc.gov.br/index.php/solucoes/publicacoes/boletim-tecnico/>>. Acessado em: 30/10/2020.

MARQUES, V.B.; RAMOS, J.R.; ARAÚJO, N.A.; MOREIRA, R.A. Custo de produção e rentabilidade na cultura da pitaia sob o efeito de adubação orgânica. Científica, Jaboticabal, v.40, n.2, p.138-149, 2012.

# AVALIAÇÃO DE FRUTOS DE PITAIA (*Hylocereus undatus*) EM FUNÇÃO DE DIFERENTES TIPOS DE POLINIZAÇÃO

Jackson Felipe Cardoso <sup>1</sup>; Luana Paim Capistrano <sup>1</sup>; Thainá Graciano Votre <sup>1</sup>; Alberto Fontanella Brighenti <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal de Santa Catarina

## INTRODUÇÃO

A pitaya é uma cactácea rústica com origem em florestas tropicais na América Central e do Sul, que apresenta alto potencial produtivo. É uma importante frutífera exótica como opção para o produtor, pois tem boa produtividade, resistência a pragas e doenças (POLLNOW, 2018) e rápido retorno financeiro (LE BELLEC et al., 2006).

*Hylocereus* é o gênero de pitaya que mais tem sido utilizado na sua produção, sendo as espécies *Hylocereus undatus* (casca vermelha e polpa branca) e *Hylocereus polyrhizus* (casca e polpa vermelha) as mais populares (CORDEIRO et al., 2015). Um dos seus principais manejos é a polinização manual, com ou sem a presença de polinizador natural, para que se busque maior qualidade e produtividade do fruto (LONE et al., 2020).

Este trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade e produtividade da pitaya em diferentes tipos de polinização.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental da Ressacada, da Universidade Federal de Santa Catarina, em Florianópolis/SC, no período de dezembro de 2021 a fevereiro de 2022. Foram avaliados frutos de 30 plantas de *H. undatus* e utilizado pólen de *H. polyrhizus* de plantas disponíveis no local, distribuídas em 2 plantas por tutor, com espaçamento de 2 m entre tutores e 3 m entre linhas. O pomar foi implementado em dezembro de 2019.

Os tratamentos avaliados foram: polinização cruzada manual com pólen de *H. polyrhizus*; polinização manual feita com o pólen da própria planta *H. undatus* polinizada; e polinização natural a partir dos polinizadores no local do experimento.

Foram avaliadas a taxa de frutificação (número de flores que efetivamente se tornaram frutos maduros), a massa de fruto (g), a massa de polpa (g), o rendimento de polpa em relação ao fruto (%), o diâmetro longitudinal (mm) e o diâmetro transversal (mm).

O delineamento adotado foi inteiramente casualizado, os dados foram submetidos à análise de variância, e as médias comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A taxa de frutificação foi afetada pelo tipo de polinização adotada (Tabela 1). Flores submetidas a polinização cruzada manual apresentaram 100% de frutificação e não diferiram da autopolinização manual, que apresentou 96% de frutificação. Ambos foram superiores à polinização natural que resultou em uma taxa de frutificação de 50%.

O aumento na taxa de frutificação em situações onde se realiza a polinização cruzada manual, também foi observada por outros autores, Menezes (2013), descreveu que a fecundação da espécie *H. undatus* ocorre preferencialmente de forma cruzada.

A autopolinização manual também se mostrou eficiente para a fecundação de *H. undatus*, aumentando significativamente o número de flores que chegaram de fato ao fruto maduro, com uma taxa de frutificação de 96%. Esse resultado difere do encontrado por Martins et al. (2011) que não obteve frutificação de *H. undatus* usando seu próprio pólen e Lichtenzveig et al. (2000) que afirma que tanto *H. polyrhizus* quanto *H. undatus* necessitariam de polinização cruzada por serem autoincompatíveis. Já Pushpakumara et al. (2005) no Sri Lanka e Lone et al. (2010) alcançaram 100% da frutificação com a autopolinização de *H. undatus*.

É possível observar na tabela 1 que a polinização cruzada manual obteve resultado superior aos demais tratamentos em relação a massa de fruto e a massa. A massa dos frutos submetidos a polinização cruzada manual foi de aproximadamente 60% maior do que nos frutos submetidos a autopolinização manual e aproximadamente 75% maior do que nos frutos submetidos a polinização natural.

Quando se avalia a massa da polpa as diferenças ficam ainda mais evidentes, frutos submetidos a polinização cruzada manual apresentaram um valor percentual de massa de polpa aproximadamente 65% maior do que nos frutos submetidos a autopolinização manual e aproximadamente 80% maior do que nos frutos submetidos a polinização natural.

Consequente, os valores obtidos para rendimento de polpa também foram afetados pelo tipo de polinização adotado. Flores submetidas a polinização cruzada manual apresentaram um rendimento de polpa de 78,32% superior a autopolinização manual (58,61%) e polinização natural (51,92%).

A utilização da polinização cruzada manual também resultou em frutos com maior diâmetro longitudinal e diâmetro transversal, superior aos valores obtidos com a autopolinização manual e a polinização natural.

**Tabela 1-** Taxa de frutificação (%), peso de fruto (g), peso de polpa (g), rendimento de polpa (%), diâmetro longitudinal (mm) e diâmetro transversal (mm) de frutos de pitaya submetidos a diferentes tipos de polinização.

	Polinização cruzada manual	Autopolinização manual	Polinização natural
Frutificação (%)	100,00 a*	96,00 a	50,00 b
Massa de fruto (g)	550,80 a	217,40 b	126,75 b
Massa de polpa (g)	430,48 a	143,20 b	70,57 b
Rendimento de polpa (%)	78,32 a	58,61 b	51,92 b
Diâmetro longitudinal (mm)	116,00 a	80,50 b	67,33 b
Diâmetro transversal (mm)	88,00 a	64,39 b	53,72 b

\*Médias seguidas da mesma letra na mesma linha não apresentam diferença significativa entre si pelo teste Tukey a, 5% de probabilidade.

Os resultados apresentados neste trabalho corroboram com Lone et al. (2017) e Martins et al. (2011) em que a polinização manual de *H. undatus* com pólen doado de *H. polyrhizus* proporciona frutos maiores e mais pesados. Lone et al. (2020) recomenda o uso do pólen de espécies de polpa vermelha (*H. polyrhizus*) em espécies de polpa branca (como *H. undatus*) e vice-versa, para realizar a polinização cruzada.

## CONCLUSÃO

A polinização manual aumenta a taxa de frutificação da pitaya. A polinização cruzada manual de *H. undatus* com pólen de *H. polyrhizus* aumenta significativamente a massa de fruto, a massa e o rendimento da polpa, assim como o diâmetro dos frutos.

## REFERÊNCIAS

CORDEIRO, M. H. M.; SILVA, J. M.; MENEZES, T. P.; RAMOS, J. D.; LIMA, L. C. O.; COSTA, A. C.; NASSUR, R. C. M. M.; RUFINI, J. C. M. Características físicas e físico-químicas de pitaia vermelha durante a maturação. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 36, n. 2, p. 631-644, mar./abr. 2015.

LICHTENZVEIG, J.; ABBO, S.; NERD, A.; TEL-ZUR, N.; MIZRAHI, Y. Cytology and mating system in the climbing cacti *Hylocereus* and *Selenicereus*. **American Journal of Botany**, St. Louis, v. 87, n. 7, p. 1058-1065, 2000.

LE BELLEC, F.; VILLANT, F.; IMBERT, E. Pitahaia (**Hylocereus** spp.): a new crop, a market with a future. **Fruits**, France, v. 61, n. 4, p. 237 - 250. jul. 2006.

LONE, A. B.; TAKAHASHI, LSA; FARIA, R. T. Qualidade de frutos de pitaya em função de diferentes fontes de pólen. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA**. 2010.

LONE, Alessandro Borini; TAKAHASHI, Lúcia Assari Sadayo; DE FARIA, Ricardo Tadeu. Influência dos diferentes tipos de pólen sobre a qualidade do fruto de pitaya. **Agropecuária Catarinense**, v. 30, n. 2, p. 51-53, 2017.

LONE, Alessandro Borini et al. Cultivo de Pitaia. **Boletim Técnico**, n. 196, p. 10-11, 25-26, 2020.

MARTINS, Antonio Baldo Geraldo et al. Qualidade de frutos de pitaya em função da época de polinização, da fonte de pólen e da coloração da cobertura. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 33, p. 1162-1168, 2011.

POLLNOW, G.E. Pitaia, da propagação à colheita: uma revisão. **Agropecuária Catarinense**, v. 31, n. 3, p.73-78, 2018.

PUSHPAKUMARA, D.; DK. N. G.; GUNASENA, H. P. M.; KARYAWASAM, M. Flowering and fruiting phenology, pollination vectors and breeding system of dragon fruit (*Hylocereus* spp.) **Sri Lankan Journal of Agricultural Sciences**, Sri Lanka, v. 42, p. 81-91, 2005.

## SELETIVIDADE DE HERBICIDAS NA CULTURA DA PITAIA VERMELHA.

Adenilson Henrique Gonçalves <sup>1</sup>; Pedro Maranha Peche <sup>1</sup>; Alberto Carlos Bitterncout Junqueira <sup>1</sup>; Gustavo Cesar Dias Silveira <sup>1</sup>; Leila Aparecida Salles Pio <sup>1</sup>; Guilherme Antonio Vieira de Andrade <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal de Lavras

### INTRODUÇÃO

Uma das frutas que vem ganhando mercado é a pitaia, que tem chamado a atenção dos produtores, pelo fato de ser uma fruta exótica de introdução recente, tem sido bem valorizada e alcançado alto valor de mercado, oportunizando alta densidade de renda por área cultivada e gerando interesse dos fruticultores para cultivo. O aumento do plantio e por ser tratar de uma planta exótica tem gerado interesse em estudos sobre a planta e seu manejo.

Um dos problemas encontrados nos pomares de pitaia é a competição das ervas daninhas, por ser uma planta com muitos espinhos dificulta o manejo desta operação, além de que a presença destas plantas pode aumentar a competição de adubos e de água. Uma alternativa para tentar solucionar esse problema é a utilização de herbicidas na cultura, porém o entrave maior é que não há nenhum registro para pitaia, as recomendações técnicas ou científicas são somente para capina manual ou mecânica, que geram muito mão de obra e maiores gastos.

Devido a essa falta de informações de herbicidas que não causem fitotoxicidade a pitaia, esse trabalho foi desenvolvido com o objetivo de testar diferentes herbicidas para o controle das plantas daninhas a fim de avaliar a sua seletividade para a cultura da pitaia.

### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no setor de Fruticultura do Departamento de Agricultura da Universidade Federal de Lavras, região sul do estado de Minas Gerais. Apresentando uma área experimental de aproximadamente 910 metros de altitude, com um clima tropical de altitude, contendo inverno seco e verão chuvoso, de acordo com a classificação climática de Köppen. O município está localizado em latitude 21° 14' 06'' sul e longitude 45° 00' 00'' oeste, com uma precipitação média anual de 1469 mm e uma temperatura média anual de 20,4°C. A evapotranspiração potencial (ETP) varia de 899 a 956 mm e a evapotranspiração real (ETR) de 869 a 873 mm (DANTAS; CARVALHO; FERREIRA, 2007). A condução do mesmo foi em casa de vegetação com sombreamento de 40%, com irrigação feita manualmente e foi utilizado mudas de pitaia vermelha comum.

Para a produção das mudas, foi utilizado um material oriundo de brotações de plantas de um pomar de pitaia vermelha (*Hylocerus sp*), que tinha uma idade de sete anos. Com o intuito de obter mudas saudáveis, foi feita uma rigorosa seleção nos cladódios utilizando como critério a ausência de patógenos e o tamanho (cladódios com mais de 50 cm). Foram cortados na transversal com a utilização de um facão desinfectado e afiado, sendo de forma imediata, colocados nos substratos, sem a necessidade de cicatrização do tecido (MARQUES, 2012). As mudas foram produzidas em sacos plásticos próprios para essa finalidade, onde continha um substrato formado por terra, esterco e areia, que foi preparado na proporção de 3:2:1.

O fator estudado neste experimento foi organizado em delineamento de blocos ao acaso, apresentando assim 8 (oito) tratamentos (TABELA 1), sendo 7 (sete) deles herbicidas diferentes e 1 (um) como testemunha, cada tratamento continha 4 (quatro) repetições, apresentando um total de 32 (trinta e duas) parcelas. Cada parcela foi composta por 3 (três) mudas de pitaia, sendo utilizado no total de 96 (noventa e seis) mudas no experimento.



**Tabela 1** – Tratamentos com herbicidas testados na avaliação de seletividade de mudas de pitaiá vermelha e suas respectivas doses. Lavras, MG (2021).

Tratamentos	Ingrediente ativo	Recomendação
1	Fomesafem	375 g/ha
2	Glufusinato de amônio	700 g/ha
3	Glifosato	1800 g/ha
4	Cletodim	140 g/ha
5	Carfentrazona-etílica	50 g/ha
6	Imazetapir	80 g/ha
7	Clorimuron	20 g/ha
8	Testemunha	-

Os herbicidas foram aplicados 90 (noventa) dias após o plantio. As aplicações foram realizadas ao ar livre com pulverizador pressurizado manual e com bico com jato em forma de leque. As mudas foram espaçadas em grupos com 3 (três) plantas cada, como cada tratamento possuía 4 (quatro) repetições que foram espaçadas em 1 (um) metros umas das outras, totalizando 4 (quatro) metros a serem aplicados por tratamento. Para uma melhor aplicação foi feita uma calibração do pulverizador, com a finalidade de acertar o tempo e vazão para realizar somente uma passada, para que a volume de calda indicado na bula fosse respeitado.

Afim de evitar interferência na absorção dos herbicidas, as plantas ficaram expostas ao sol por quatro horas após a aplicação dos herbicidas. Isso porque o sombrite da casa de vegetação poderia prejudicar a atuação dos produtos, devido à diminuição da intensidade luminosa no interior da casa de vegetação. Posteriormente, todas as parcelas foram levadas para dentro da casa de vegetação e separadas em blocos, dentro de cada bloco os tratamentos dos diferentes herbicidas foram colocados aleatoriamente (DIAS, 2020).

As avaliações de fitotoxicidade das plantas foram feitas nos seguintes períodos de 7, 14, 21 e 28 dias após a aplicação dos herbicidas. Foi dada nota que variavam de 1 (um) a 9 (nove), seguindo o modelo de escala EWRC (European Weed Research Council, 1964), onde a avaliação é realizada de forma visual. O modelo tem uma descrição para cada nota, onde a nota “um” tem o significado que o herbicida não causou danos à planta e a nota “nove” indica a morte da planta (TABELA 2). Para maior precisão foi utilizado três pessoas em todas as avaliações, permanecendo sempre as mesmas, para os resultados foi feita a média das notas.

**Tabela 2** - Índice de avaliação e sua descrição de fitointoxicação.

Índice de avaliação	Descrição da fitointoxicação
1	Sem dano
2	Pequenas alterações (descoloração, deformação) visíveis em algumas plantas
3	Pequenas alterações visíveis em muitas plantas (clorose e encarquilhamento)
4	Forte descoloração ou razoável deformação, sem ocorrer necrose

5	Necrose de algumas folhas, acompanhada de deformação em folhas e brotos
6	Redução no porte das plantas, encarquilhamento e necrose das folhas
7	Mais de 80% das folhas destruídas
8	Danos extremamente graves, sobrando pequenas áreas verdes nas plantas
9	Morte da planta

Fonte: EWRC (1964).

Os dados que foram obtidos a partir das avaliações de fitotoxicidade foram submetidos a análise de variância para modelos de parcelas com interação de dois fatores, utilizando como forma de verificação o teste F, com 5% de probabilidade ( $p > 0,05$ ) e com o auxílio de programa estatístico SISVAR. Após a verificação com o teste F que a interação foi significativa, utilizou como forma de comparação regressão e teste de Tukey a 5% de probabilidade (DIAS, 2020).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Posteriormente a obtenção dos dados oriundos das avaliações, foi feita uma análise estatística, onde percebeu-se que houve diferença significativa na interação dos herbicidas com o tempo (dias) pós aplicação (Tabela 3). Com isso foi analisado separadamente, a fitotoxicidade dos herbicidas dentro de cada avaliação e a evolução dos sintomas com o passar dos dias.

**Tabela 3** – Valores médios obtidos de fitointoxicação dos herbicidas em relação aos períodos avaliados. Lavras, MG (2021).

Tratamentos	7 DAA	14 DAA	21 DAA	28 DAA
Fomesafem	4,50 c	5,50 c	5,25 d	5,25 d
Glufusinado de amônio	2,08 ab	2,75 b	4,33 cd	3,75 c
Glifosato	1,25 a	3,00 b	3,92 c	4,50 cd
Cletodim	1,00 a	1,00 a	1,00 a	1,00 a
Carfentrazone-etílica	3,00 b	4,00 b	2,58 b	2,00 a
Imazetapir	1,75 ab	3,00 b	2,33 b	2,25 ab
Clorimuron	1,42 a	4,00 b	4,25 cd	3,50 bc
Testemunha	1,00 a	1,00 a	1,00 a	1,00 a

Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Com a avaliação, as ações da fitotoxicidade nas mudas de pitaia vermelha, foi possível observar que os herbicidas Cletodim, Carfentrazone-etílica e Imazetapir demonstraram uma boa seletividade para a cultura utilizada na pesquisa, sendo esses que causaram as menores ações fitotóxicas. Dentre os três, deve-se destacar o Cletodim, que comparado a testemunha não apresentou nenhuma alteração visual na planta, se igualando estatisticamente a mesma.

O herbicida Cletodim tem como mecanismo de ação a inibição da enzima Acetil Coenzima-A (ACCase), é considerado um herbicida seletivo para plantas dicotiledôneas e muito usado no controle

de gramíneas. Sua seleção esta fundamentada no formato em que a ACCase está presente em monocotiledôneas e dicotiledôneas. As duas apresentam a enzima em dois locais distintos, no citoplasma e no cloroplasto. Porém as monocotiledôneas possuem a enzima somente em uma forma, já as dicotiledôneas apresentam a AACase em dois formatos, no citoplasma com a mesma forma que as monocotiledôneas e no cloroplasto com um formato diferente. O herbicida só consegue atuar inibindo uma forma da enzima, inibindo somente o formato presente nas gramíneas (MARCHI; MARCHI; GUIMARÃES, 2008).

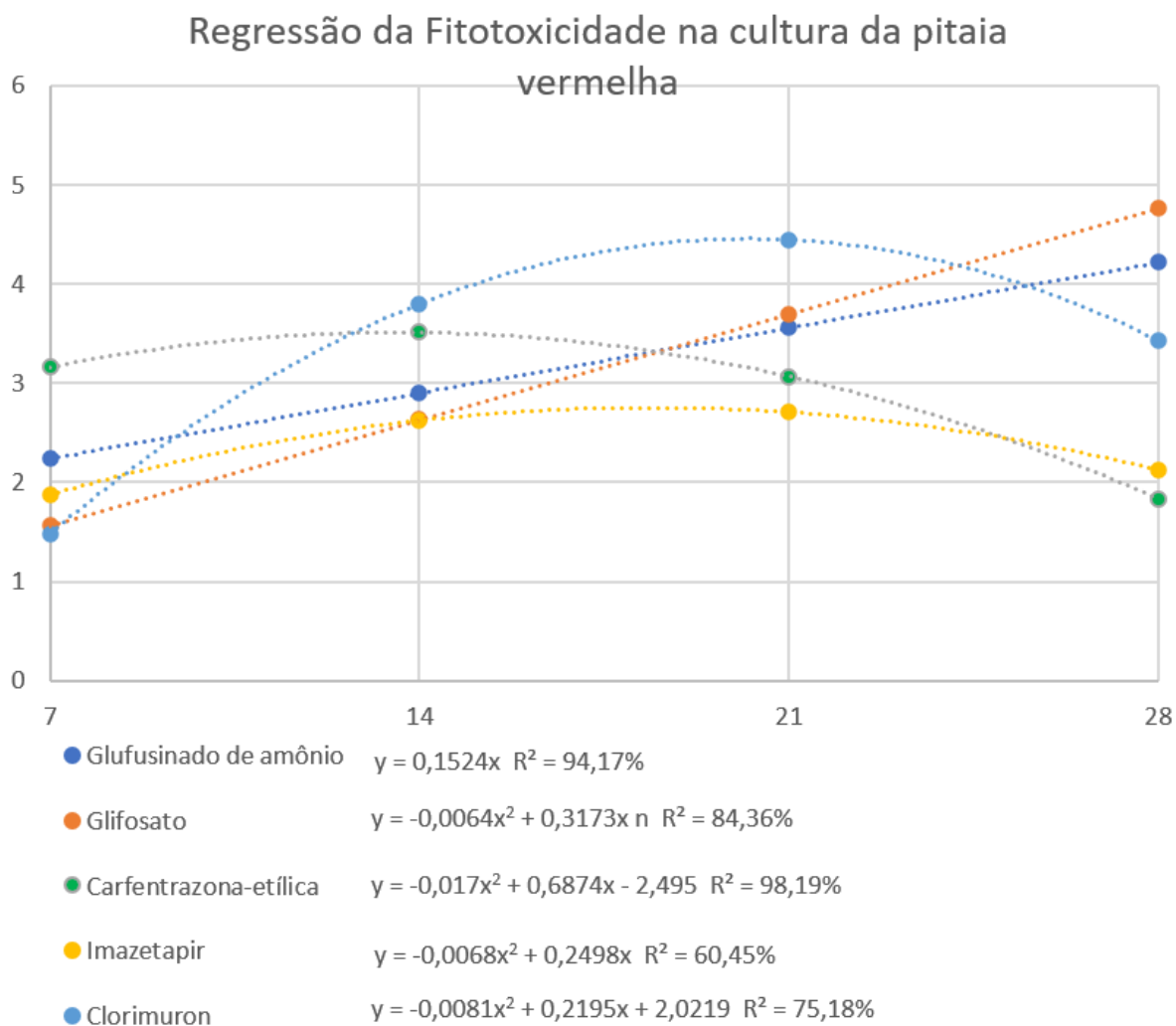
Segundo Vidal et al. (1997), o herbicida Imazetapir tem atuação inibindo a enzima ALS de forma irreversível, esta enzima tem um papel fundamental no crescimento da planta, pois ela realiza a síntese de aminoácidos, que são componentes muito importantes em proteínas que são utilizadas para produção de células novas. Este herbicida é utilizado de preferência para o controle de dicotiledôneas, tendo como danos o necrosamento do meristema apical, e dos postos novos de crescimento da planta. Pode ser explicado a baixa fitotoxicidade, devido a algumas plantas conseguirem metabolizar esses compostos inibidores da ALS, gerando metabolitos não tóxicos. A pitiaia apresentou aos sete dias um leve amarelecimento e necrosamento nos pontos de crescimento, porem a planta conseguiu se recuperar rapidamente aos vinte oito dias (MARCHI; MARCHI; GUIMARÃES, 2008).

O herbicida Carfentrazona-etílica tem seu modo de ação nas plantas inibindo a enzima protoporfirinogênio oxidase (PROTOX), esta enzima fica localizada nos cloroplastos e tem papel fundamental na biossíntese da clorofila. O herbicida quando a planta é exposta a luz interage com o oxigênio, gerando um estado singleto e sendo o causador da peroxidação lipídica das membranas presente nas celular vegetal (MARCHI; MARCHI; GUIMARÃES, 2008). O Carfentrana-etílica e utilizado para controle de plantas de folha larga, tendo efeito rapidamente após a aplicação (VIDAL, 1997). Nas pitaias foi observado sintomas de fototoxicidade do produto nas duas primeiras avaliações, causado efeito até os 14 DAA, posteriormente foi constatada uma rápida recuperação da planta até os 28 DAA. De acordo com Vidal et al. (1997), plantas que apresentam seletividade a este mecanismo de ação tem a capacidade de metabolizar os difenil éteres, gerando metabólitos não tóxicos a plantas.

Foi possível observar durante as duas primeiras avaliações, de 7 e 14 DAA houve um grande aumento na fitotoxicidade apresentada pelos herbicidas nas mudas de pitiaia. No entanto o herbicida Fomesafen obteve o maior grau fitotóxico dentre todos os produtos utilizados, além disso, ele apresentou rapidamente lesões nas mudas, que se mantiveram até os 28 DAA.

Como o Carfentrazona-etílica, o Fomesafen também é um herbicida inibidor da PROTOX, porém eles são de grupos químicos diferentes. Enquanto o primeiro pertence ao grupo químico das triazolinonas, o segundo pertence ao grupo dos difeniléteres. O Fomesafen, se apresenta com características de um ácido fraco, sendo recomendado para aplicações de pós-emergência, manifestam também uma grande capacidade de se solubilizar em água e persistência no solo (CARVALHO, 2013). Sendo essa explicação de Carvalho et al. (2013), uma boa justificativa para ele apresentar um alto grau de fitotoxicidade até os 28 DAA, se diferenciando do Carfentrazona-etílica, que teve sua toxicidade diminuindo a partir dos 14 DAA, possivelmente por apresentar menor solubilidade em água e menor persistência no solo comparada ao Fomesafen.

O herbicida Glifosato obteve um aumento gradativo da fitotoxicidade em todas avaliações, se igualando estatisticamente ao Fomesafen aos 28 DAA. A partir da segunda avaliação (14 DAA), ele apresentou diferença significativa comparada a testemunha, até os 14 DAA o efeito desde herbicida foi inferior a todos os outros presentes no gráfico (Figura 1). Dos cinco herbicidas que manifestaram influência dos dias pós aplicação, o único que apresentou uma fitotoxicidade crescente de forma linear foi o Glifosato, como pode ser visto na Figura 1.



**Figura 1** - Regressão da Fitotoxicidade na cultura da pitaia vermelha.

### CONCLUSÃO

Os tratamentos com Cletodim, Carfentrazona-etílica e Imazetapir expressaram ser seletivo ou pouco tóxico a cultura da pitaia vermelha (*Hylocereus* sp.). Agora os herbicidas Fomesafen, Glifosato, Clorimuron e Clufusinato de amônio não são seletivos a cultura, apresentando grande capacidade de intoxicação a mesma.

### AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a CAPES, CNPQ e FAPEMIG de o apoio ao projeto.

### REFERÊNCIAS

CARVALHO, Leonardo Bianco de. **Herbicida**. Lages - Sc: Editado Pelo Autor, 2013. 72 p.

DIAS, Celso Magalhães de Lima. **SELETIVIDADE DE HERBICIDAS NA CULTURA DA *Rubus* spp.** 2020. 29 f. TCC - Curso de Agronomia, Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2020.

MARCHI, G.; MARCHI, E. C. S.; GUIMARÃES, T. G. **Herbicidas: mecanismos de ação e uso**. Documentos, p. 36, 2008.

VIDAL, R. A. **Herbicidas: mecanismos de ação e resistência de plantas**. 165 p. Porto Alegre, 1997.

# QUALIDADE DE FRUTOS DE GENÓTIPOS DE PITAIA DE POLPA VERMELHA CULTIVADAS EM ITAJAÍ - SC

Alessandro Borini Lone <sup>1</sup>; André Boldrin Beltrame <sup>1</sup>; Marcelo Mendes Haro <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Empresa de Pesquisa Agropecuária e de Extensão Rural de Santa Catarina

## INTRODUÇÃO

Pitaya são frutos de cactos trepadores, epífitos, semi-epífitos e rupícolas, nativos das Américas Central e do Sul (NERD; TEL-ZUR; MIZRAHI, 2002). Devido a sua forma, cor de casca e polpa, sabor adocicado e agradável, vem ganhando espaço no mercado consumidor e despertando o interesse de produtores rurais. As diversas espécies de pitayas são cultivadas em diversos países da América do Sul, Central, EUA, Israel, Tailândia, China, Vietnã, entre outros. No Brasil, os principais estados produtores são São Paulo, Santa Catarina, Pará, Rio Grande do Sul, Paraná, Mato Grosso e Bahia. As principais pitayas cultivadas são a de polpa branca (*Selenicereus undatus*) e de polpa vermelha (*Selenicereus polyrhizus*, *Selenicereus costaricensis*, entre outras) e demais cultivares provindas de processo de seleção e hibridização (CANTO, 1993; LONE et al., 2020).

Além do consumo *in natura*, as pitayas de polpa vermelha vêm sendo a base da fabricação de sorvetes, cremes, geleias, bebidas diversas (sucos, licores e cervejas), além da extração e utilização do corante em outros alimentos.

Diversas espécies e híbridos de pitaya vermelha são cultivados e poucas informações se têm sobre a qualidade desses frutos. Dessa forma, o objetivo do trabalho foi avaliar qualidades físicas e químicas de genótipos de pitaya de polpa vermelha, cultivados em Itajaí – SC.

## MATERIAL E MÉTODOS

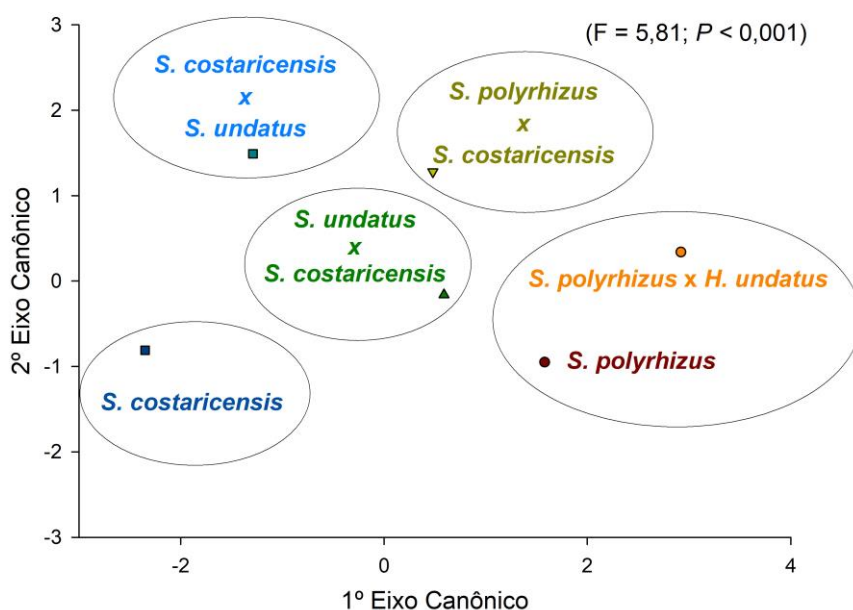
Frutos de pitayas de polpa vermelha das espécies *Selenicereus polyrhizus* (n=17) e *Selenicereus costaricensis* (n=21), e dos híbridos *S. costaricensis* x *S. undatus* (n=13), *S. undatus* x *S. costaricensis* (n=34), *S. polyrhizus* x *H. costaricensis* (n=14) e *S. polyrhizus* x *S. undatus* (n=4) foram amostrados na safra 2018/2019, do pomar de estudos da Estação Experimental de Itajaí da Empresa de Pesquisa Agropecuária Extensão Rural de Santa Catarina (EEI/Epagri), situada a Latitude 26° 57' 57" Sul, Longitude 48° 48' 01" Oeste, altitude 2 m, pertencente à mesorregião do Vale do Itajaí do Estado de Santa Catarina, classificada como Subtropical (mesotérmico úmido), de acordo com Köppen (Cfa).

As variáveis avaliadas foram peso (g), comprimento (cm), diâmetro (cm), espessura da casca (mm), número de brácteas, peso da casca (g), peso da polpa (g), rendimento de polpa (%), teor de sólidos solúveis (°Brix) e potencial hidrogeniônico (pH).

Os dados foram então submetidos à análise de variáveis canônicas (CVA) para a redução da dimensionalidade, ilustrando graficamente as posições relativas e as orientações médias das variáveis em cada genótipo em comparação. A significância entre os tratamentos emparelhados foi comparada através do F-teste aproximado ( $P < 0,05$ ) utilizando a distância de Mahalanobis entre as médias das classes canônicas das variáveis. Também foi realizado o teste não paramétrico de comparação de medianas de Kruskal Wallis, seguido pelo post-hoc por Nemenyi. Todas as análises estatísticas foram realizadas no software R (R Development Core Team, 2013).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

No diagrama de ordenação observou-se que os genótipos *S. polyrhizus* e *S. polyrhizus* x *S. undatus* foram similares, não apresentando diferença significativa (Figura 1).



Na tabela 1 pode-se observar que o 1º, 2º e 3º eixos canônicos apresentaram diferenças significativas, sendo que as variáveis comprimento, espessura de casca e rendimento de polpa foram as que mais contribuíram para essa diferença no 1º eixo (coeficientes 0,89, -0,83 e 0,76, respectivamente), e peso de casca, teor de sólidos solúveis e pH no 2º eixo (coeficientes 0,42, 0,68 e 0,92, respectivamente). Os eixos 1º e 2º explicam 91,5% da diferença observada.

**Tabela 1** – Eixos canônicos e seus coeficientes (entre estrutura canônica) relativos aos parâmetros de qualidade de fruto nos diferentes genótipos avaliados (Itajaí – SC, 2021).

Características	Eixos canônicos				
	1º	2º	3º	4º	5º
Peso (g)	0,34	0,2	-0,88	0,23	-0,12
Comprimento (cm)	<b>0,89</b>	0,3	-0,35	0,04	-0,03
Diâmetro (cm)	-0,15	0,06	-0,96	0,21	-0,06
Espessura casca (mm)	<b>-0,83</b>	-0,26	-0,08	-0,47	0,14
Peso da casca (g)	-0,63	<b>0,42</b>	-0,51	0,3	-0,26
Peso de polpa (g)	0,45	0,09	-0,84	0,27	-0,06
Rendimento de polpa (%)	<b>0,76</b>	-0,19	-0,36	0,5	0,1
Sólidos solúveis (°Brix)	0,11	<b>0,68</b>	0,15	0,68	0,21
pH	-0,3	<b>0,92</b>	-0,25	-0,03	0,05
$F_{appr}$	401,22	333,5	261,85	184	93
P	< 0,001	< 0,001	0,009	0,17	0,67
Eigenvalue	3,35	0,85	0,27	0,15	0,03

Na tabela 2 observa-se que o genótipo *S. undatus* x *S. costaricensis* mostrou médias superiores ao *S. costaricensis* para as variáveis peso do fruto, comprimento, peso de polpa e rendimento de polpa, podendo esse ser uma ótima opção de cultivo para o produtor. Além dos resultados inferiores para essas variáveis, outra desvantagem do genótipo *S. costaricensis* é por ser uma espécie alógama, ou

seja, necessita que seja realizado uma polinização cruzada, geralmente de modo manual, exigindo maior mão de obra para esse procedimento.

**Tabela 2** – Peso do fruto (g), comprimento (cm), diâmetro (cm), número de brácteas, espessura da casca (mm), peso da casca (g), peso da polpa (g), rendimento da polpa (%), teor de sólidos solúveis (°Brix) e potencial hidrogeniônico (pH) de frutos de diferentes genótipos de pitaya de polpa vermelha. Itajaí, SC, 2021.

Genótipos	Peso do fruto (g)	Comprimento (cm)	Diâmetro (cm)	no. de brácteas	Espessura casca (mm)	Peso da casca (g)	Peso de polpa (g)	Rendimento de polpa (%)	Brix	pH
<i>Selenicereus polyrhizus</i>	301,15 ab	8,61 a	7,77 bc	22,54 a	2,60 b	84,94 ns	213,98 ab	71,41 ab	13,37 b	4,45 b
<i>Selenicereus costaricensis</i>	256,37 b	7,10 b	8,02 abc	10,69 b	3,89 a	93,02	152,27 b	63,08 b	13,64 ab	4,59 ab
<i>S. polyrhizus</i> x <i>S. costaricensis</i>	337,00 ab	8,98 a	8,17 ab	14,95 ab	3,24 ab	100,35	255,37 ab	71,20 ab	14,03 ab	4,76 a
<i>S. polyrhizus</i> x <i>S. undatus</i>	268,66 ab	9,21 a	7,38 c	12,16 ab	2,65 ab	71,75	193,59 ab	72,22 ab	14,95 ab	4,57 ab
<i>S. undatus</i> x <i>S. costaricensis</i>	358,50 a	8,90 a	8,43 ab	16,54 ab	2,57 b	92,52	259,50 a	73,62 a	14,42 ab	4,62 a
<i>S. costaricensis</i> x <i>S. undatus</i>	278,89 ab	7,96 ab	7,88 abc	23,41 a	3,12 ab	87,45	187,33 ab	66,74 b	15,45 a	4,77 a
p valor	0,01683	0,00000386	0,03221	0,000733	0,001062	0,1788	0,003008	0,005988	0,009703	0,001156

\*Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem entre si.

A avaliação dos sólidos solúveis é de grande importância, pois representa a doçura do fruto. Em seus trabalhos, Yah et al. (2008) e Ortiz e Takahashi (2015) obtiveram valores de 12,6 e 12,2, respectivamente, caracterizando o ponto de colheita dos frutos. Apesar de ter sido observada diferença estatística entre os genótipos *S. polyrhizus* e *S. costaricensis* x *S. undatus*, todos os genótipos avaliados no presente trabalho apresentaram valores superiores à esses valores (Tabela 2).

## CONCLUSÃO

Houve diferença entre os genótipos, sendo que a maioria apresentou características físicas e químicas favoráveis para a produção comercial, com exceção do genótipo *S. costaricensis*.

## AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina.

## REFERÊNCIAS

CANTO, A. R. **El cultivo de pitahaya en Yucatan**. Universidad Autónoma Chapingo – Gobierno Del Estado de Yucatan. 1993. 53 p.

LONE, A. B.; BELTRAME, A. B.; SILVA, D. A.; GUIMARAES, G. G. F.; HARO, M. M.; MARTINS, R. S. **Cultivo de pitaia**. Florianópolis: Epagri, 2020. 44 p. (Boletim Técnico, 196).

NERD, A.; TEL-ZUR, N.; MIZRAHI, Y. Fruit of vine and columnar cacti. In: NOBEL, P. S. (Ed.). **Cacti: biology and uses**. Los Angeles: UCLA, 2002. p. 254-262.

ORTIZ, T. A.; TAKAHASHI, L. S. A. Physical and chemical characteristics of pitaya fruits at physiological maturity. **Genetics and molecular research**, v.14, p. 14422–14439, 2015.

TEAM, R. Core. **R development core team**. RA Lang Environ Stat Comput, v. 55, p. 275-286, 2013.



# INFLUÊNCIA DO AIB NO ENRAIZAMENTO DE ESTACAS DE PITAIA DO CERRADO

Daniel Lima da Silva <sup>1</sup>; Brenda Fernandes Costa <sup>1</sup>; Euler Ferreira Machado <sup>1</sup>; Meiriane Oliveira de Moraes <sup>1</sup>; Sandy de Souza Valle <sup>1</sup>; Adriana de Castro Correia da Silva <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Unidade Universitária de Aquidauana

## INTRODUÇÃO

No Brasil, quatro espécies de pitayas são exploradas comercialmente (SILVA, 2014), dentre elas, destaca-se a espécie *Hylocereus setaceus*, nativa do Cerrado, comumente conhecida como baby, saborosa e do cerrado. Vegeta naturalmente sobre troncos e rochas, distribuindo-se em grande parte dos estados que compreendem o Cerrado, além de existirem registros de sua ocorrência nos estados da Bahia e Rio de Janeiro, além da Argentina e Paraguai (Junqueira, 2002).

A propagação vegetativa, por estaquia, é preferencialmente utilizada pelos produtores de pitaya (LE BELLEC et al., 2006). Através desta técnica, obtém-se um grande número de clones em um curto período de tempo, além de oferecer maior uniformidade dos tratamentos culturais e precocidade de produção.

O balanço hormonal entre promotores e inibidores de enraizamento exerce influência na rizogênese e, por fim, na qualidade das mudas formadas (Pasqual et al., 2001). Comumente são utilizados promotores exógenos, como o ácido Indol-3-Butírico (AIB) que aumentam a concentração de auxinas nas estacas, hormônio responsável pela promoção do processo de rizogênese. O objetivo do presente experimento foi avaliar a estaquia como forma de propagação da *H. setaceus* e a necessidade do uso de AIB.

## MATERIAL E MÉTODOS

O presente experimento foi conduzido na área Experimental de Fruticultura da Unidade Universitária de Aquidauana, pertencente à Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS). Os cladódios foram obtidos de plantas matrizes do pomar da Unidade, tendo como aceitação o porte adulto e ausência de pragas e doenças. As estacas foram seccionadas com 20 centímetros de comprimento.

Após confeccionadas, as estacas receberam tratamento com solução hidroalcolica de AIB (ácido Indol-3-Butírico), nas doses a serem avaliadas (0, 1000, 3000 e 5000 mg/L), tendo a base imersas na solução, por 5 segundos, em seguida, estaqueadas em canteiros de areia lavada previamente umedecida e mantidas, por 90 dias, sob telado de 50% de sombreamento, e irrigadas diariamente. As estacas foram mantidas em haste única, retirando-se manualmente as brotações excedentes.

Após este período, as estacas foram retiradas do meio e avaliadas quanto ao enraizamento (%), sobrevivência (%), massa fresca e seca da raiz (g) e volume de raiz (cm<sup>3</sup>). Para obtenção da massa seca, as raízes permaneceram em estufa, por 24 horas, à 60°C. Para obtenção do volume, mergulhou-se completamente as raízes numa proveta com volume de água conhecido, o deslocamento da água consiste no volume radicular, expresso em cm<sup>3</sup>.

O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado, constando de 5 repetições, sendo 10 estacas por repetição. Os dados tabulados foram submetidos à análise de variância pelo teste F e as médias comparadas entre si, pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade. Todas as análises foram feitas utilizando o software RunData, baseado na linguagem R (ROSA; SILVA, 2020).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 são apresentados os dados médios obtidos para os fatores sobrevivência, enraizamento, número de raízes emitidas, volume de raiz, massa fresca e seca de raiz.

**Tabela 1** - Porcentagem de sobrevivência, de enraizamento, número de raízes, volume de raiz, massa fresca e massa seca de raiz de estacas de pitaya do cerrado, em função das doses do AIB, aos 90 dias após a estaquia. Aquidauana, 2022.

Tratamento	Sobrevivência (%)	Enraizamento (%)	Número de raízes emitidas	Volume raiz (cm <sup>3</sup> )	Massa fresca de raiz (g)	Massa seca da raiz (g)
0	100 a	70,0 b	4,13 a	5,05 a	5,84 a	0,98 a
1.000 g/L	96,00 a	86,00 ab	4,86 a	4,69 a	5,05 a	0,83 a
3.000 g/L	96,00 a	78,00 ab	5,53 a	5,96 a	6,58 a	1,26 a
5.000 g/L	100 a	94,00 a	4,45 a	6,73 a	7,40 a	1,46 a
Média	98,00	82,00	4,75	5,61	6,22	1,14
CV (%)	5,35	15,30	22,29	25,26	26,00	34,30

Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5%. CV: coeficiente de variação.

Observou-se alta porcentagem de sobrevivência, que não diferiu significativamente entre os tratamentos avaliados, obtendo média de 98%. Visto que as Cactáceas possuem características evolutivas que permitem a capacidade de armazenar água e nutrientes, possibilitando a sua sobrevivência por longo períodos, dados semelhantes também são relatados por outros autores para a estaquia de pitayas (*Hylocereus* spp.) (BASTOS et al., 2006; ANDRADE et al., 2007; SILVA, 2014).

Nota-se que o enraizamento das estacas foi afetado pelas diferentes doses. O tratamento 5000 mg. L<sup>-1</sup> resultou em 94% de estacas enraizadas, mostrando superioridade em relação as demais doses, em especial, a dose 0 que apresentou 70% de estacas enraizadas, evidenciando o papel promotor da auxina no processo de rizogênese. Para a espécie em estudo o AIB estimulou a iniciação radicial, promovendo aumento de estacas enraizadas em todas as doses avaliadas. As doses 1000 mg. L<sup>-1</sup> e 3000 mg. L<sup>-1</sup> apresentaram médias de 86 % e 78% respectivamente, não diferindo, estatisticamente, entre si.

As doses de AIB avaliadas não influenciaram significativamente nas características número de raízes, volume de raiz e massa seca e fresca de raiz. Para volume de raiz, valor médio obtido foi 5,61 cm<sup>3</sup>, valor próximo ao apresentado por Andrade et al. (2007) em estacas de pitaya vermelha (*Hylocereus undatus*).

A média de massa fresca e seca de raízes apresentaram média de 6,22 g e 1,14 g respectivamente, resultados próximos ao relatados por Lima (2014) para a espécie em estudo. A não significância dos resultados obtidos evidencia que a aplicação de regulador exógeno não influencia neste parâmetro.

## CONCLUSÃO

A aplicação de AIB afeta positivamente no enraizamento de estacas, porém não exerce influência na qualidade física das raízes. Recomenda-se tratar as estacas com a dose de 5.000 mg. L<sup>-1</sup> de AIB para maior número de clones enraizados.

## REFERÊNCIAS

- ANDRADE, R.A., et al. Influência da fonte material e do tempo de cura na propagação vegetativa da pitaya-vermelha (*Hylocereus undatus* Haw). Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, v. 29, n.1, p.183-186, 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbf/a/5PCW5qycBmnvJkshnP6c4KD/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em 05 jan. 2022.
- BASTOS, D.C., et al., Propagação de pitaya ‘vermelha’ por estaquia. Ciência e Agrotecnologia, Lavras, v. 30, n. 6, p. 1106-1109, 2006. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cagro/a/vYYN9p9QqNysY6dqbKv7cmt/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em 20 jan. 2022.
- JUNQUEIRA, K.P. et al. 2002. Informações preliminares sobre uma pitaya (*Selenicereus setaceus* Rizz.) Nativa do cerrado. In: 17º Congresso Brasileiro de Fruticultura. Anais... Belém: Sociedade Brasileira de Fruticultura.
- LIMA, C. A. Caracterização, propagação e melhoramento genético de pitaya comercial e nativa do Cerrado. 124p. Tese (Doutorado em Produção Vegetal) – Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, 2013.
- LE BELLEC, F. et al. 2006. Pitahaya (*Hylocereus* spp.): a new fruit crop, a market with a future. Fruits. Fruits, v. 61, p. 237 – 250, 2006.
- PASQUAL, M., et al. 2001. Fruticultura comercial: propagação de plantas frutíferas. Lavras-MG, Ed. UFLA/FAEPE, 137 p.
- ROSA, A. G; SILVA, M. L. RunData: an easy and intuitive online tool for statistical analyses. Crop Breeding and Applied Biotechnology, v. 20, n. 3, p. 1-4, 2020.
- SILVA, A.C.C. 2014. Pitaya: Melhoramento e produção de mudas. Tese (Doutorado em Produção Vegetal), Jaboticabal: UNESP, 132 p.

# ENSACAMENTO DE FRUTOS DE PITAYA COMO FERRAMENTA DO MANEJO INTEGRADO DE PRAGAS

Marcelo Mendes de Haro <sup>1</sup>; Alessandro Borini Lone <sup>1</sup>; Ricardo Sant'anna Martins <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Epagri - Estação Experimental de Itajaí; <sup>2</sup> Epagri - Escritório Municipal de Maracajá

## INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, tem crescido o interesse comercial pelos frutos conhecidos como pitaya, ou frutido-dragão, pertencem aos gêneros de cactáceas *Hylocereus* e *Selenicereus* (NERD; TEL-ZUR; MIZRAHI, 2002). Estes gêneros são originários do continente americano, estão distribuídas desde o sul da América do Norte, toda a América Central e Centro Norte da América do Sul, apresentando grande distribuição nos países da Costa Rica, Equador, Peru, Venezuela, Panamá, Uruguai, Brasil, Colômbia e México (CANTO, 1993; ANDERSON, 2001; VAILLANT et al., 2005).

Seguindo este interesse, o cultivo de pitaya também vem crescendo anualmente no estado de Santa Catarina, pelo alto valor agregado de seus frutos, rusticidade das plantas e mercado em expansão. Adicionalmente, essa cultura se caracteriza por ser cultivada em pequenas propriedades, como forma de diversificação de outras atividades ou mesmo como atividade principal. Esse crescimento gera demandas que não estão sendo atendidas em sua plenitude, tendo em vista a falta de conhecimento de técnicos e pesquisadores sobre o manejo fitossanitário da cultura.

Por se tratar de uma cultura nova, mesmo ao nível de Brasil, pouco se sabe sobre os possíveis organismos praga associados à cultura. Mundialmente, devido às alterações ambientais causadas no agroecossistema, existem inúmeros relatos do ataque de pragas, principalmente percevejos (HARO; LONE; 2020; HARO; LONE; VILELA, 2021). Estes insetos possuem hábito sugados, inserindo seu aparelho bucal no tecido das plantas, para sugar seiva dos mesmos, onde também injetam toxinas nas plantas, podendo danificar os frutos e diminuir seu valor comercial. Dentre as metodologias empregadas pelo manejo integrado de pragas, o ensacamento dos frutos se destaca como uma das mais proeminentes ferramentas de manejo (RAGA; GALDINO, 2019).

Desta forma, objetivou-se desenvolver metodologia de ensacamento de frutos de pitaya, para evitar danos causados pelo ataque de insetos praga.

## MATERIAL E MÉTODOS

**Área experimental:** Foi utilizada uma propriedade comercial em Içara-SC (28° 46' 14.920" S e 49° 18' 49.576" W), com plantas de pitaya, das espécies *Selenicereus undatus* (fruto oblongo, com casca vermelha e polpa branca).

**Ensacamento:** Para o ensacamento foram utilizados 24 palanques (duas plantas por palanque). Em cada palanque, foram selecionados 6 botões florais, de abertura simultânea, sendo três mantidos expostos e três ensacados após a antese.

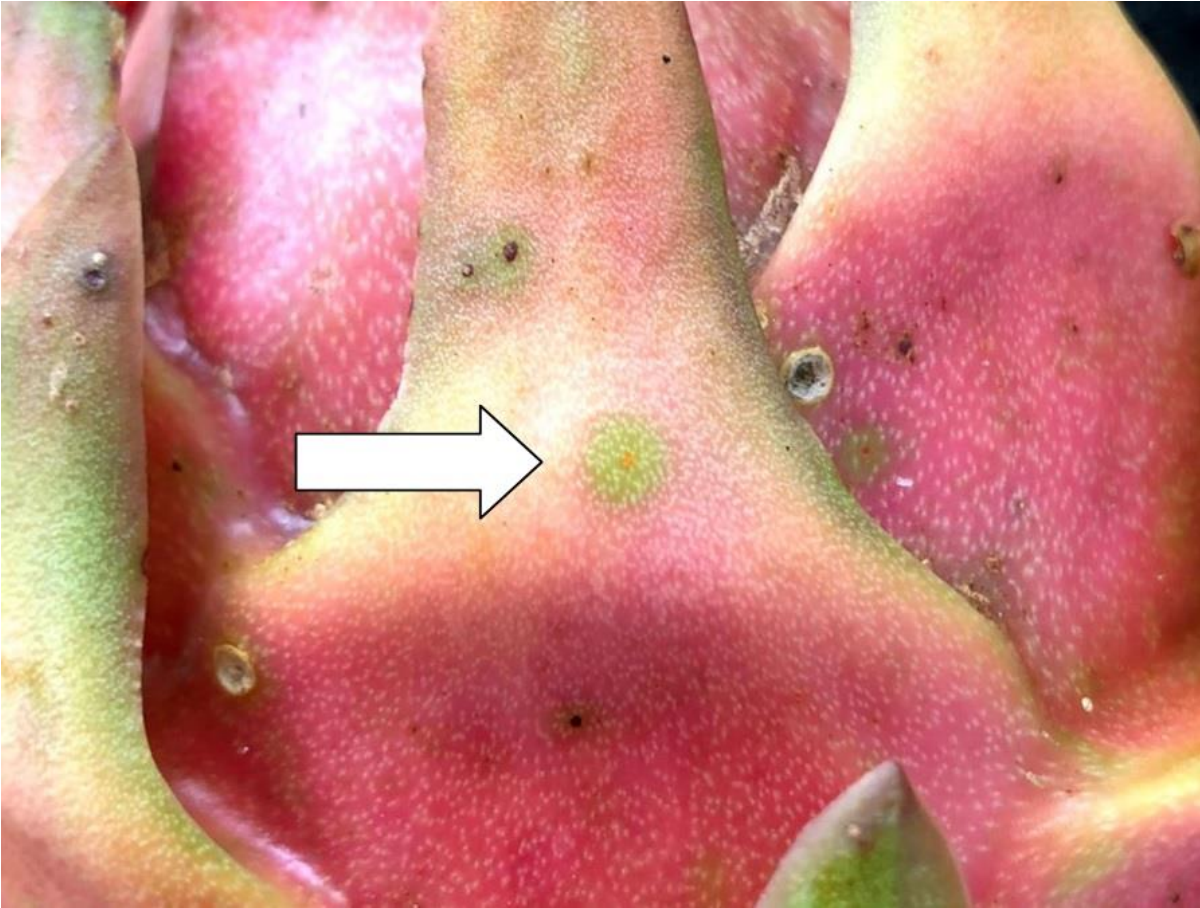
Os frutos foram revestidos por um saco de 40 x 30 cm, confeccionado em tecido não tecido (TNT).

**Avaliações**– As avaliações foram feitas imediatamente após a colheita dos frutos maduros. Foram registradas as marcas causadas pela punctura dos percevejos no tecido dos frutos.

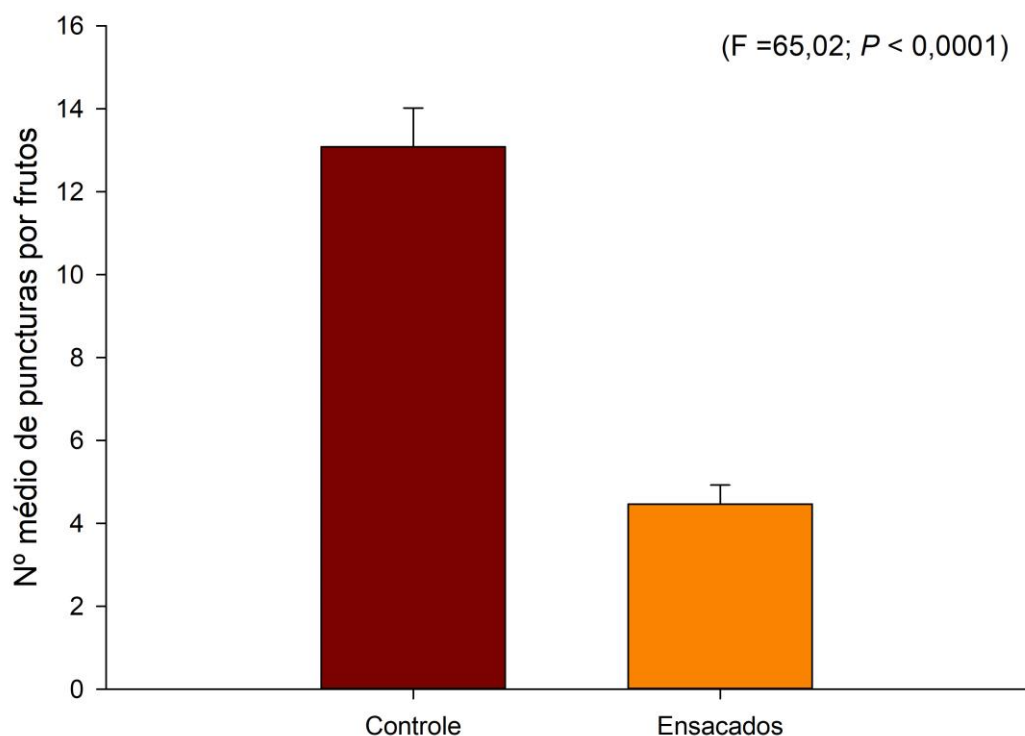
**Análises estatísticas:** de maneira preliminar, foi feito um pré-ajuste do modelo normal aos dados e verificada a normalidade dos resíduos com o teste de Shapiro-Wilk (SHAPIRO; WILK, 1965), bem como a homogeneidade de variâncias com o teste de Bartlett (BARTLETT, 1937). Satisfeitas às condições, o número médio de puncturas por fruto foi submetido a análise de variância (ANOVA).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os frutos ensacados demonstraram puncturas significativamente menores que os frutos não ensacados (Figura 1). A média de puncturas nos frutos sem ensacamento foi de  $13,08 \pm 0,94$ . Por outro lado, os frutos submetidos ao ensacamento apresentaram  $4,46 \pm 0,46$  (Figura 2).



**Figura 1** - Puncturas em frutos de pitaya. Içara- SC, 2021.



**Figura 2** - Número médio de puncturas nos frutos mantidos expostos e ensacados. Içara- SC, 2021.

Apesar de ser eficaz na redução do número médio de puncturas, o ensacamento não evitou que as mesmas acontecessem. Provavelmente, os frutos apresentaram cicatrizes resultantes do processo de alimentação ocorrido antes do ensacamento, ainda no período de botão floral. Mesmo assim, a redução de 65,90% dos danos causados pelos percevejos reduz drasticamente o impacto visual nos frutos, aumentando seu apelo comercial e, conseqüentemente, seu preço. Além disso, o menor número de perfurações e cicatrizes diminui a possibilidade de ataque por fungos no período pós-colheita (LONE et al., 2020).

O ensacamento de frutos é técnica consolidada no controle de danos ocasionados por insetos em diversas culturas como goiaba, banana, maçã e pêsego (AZEVEDO et al., 2016; MILANEZ et al., 2020; SANTOS; WAMSER, 2006 e COELHO et al. 2008). Em pitaya, essa técnica também se mostra efetiva sendo recomendada a sua adoção por parte dos produtores para a obtenção de frutos de melhor qualidade, agregando valor ao produto.

## CONCLUSÃO

Ensacamento de frutos é uma excelente ferramenta para o manejo integrado de pragas e a diminuição dos danos em frutos de pitaya, causados por percevejos praga.

## AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina pela concessão do projeto que financiou esta pesquisa (FAPESC - 2021TR001441).

## REFERÊNCIAS

- ANDERSON, E. F. The cactus family. Origen: Timber Press, 776 p., 2001.
- AZEVEDO, F.R.; NERE, D.R.; SANTOS, C.A.M.; MOURA, E.S.; AZEVEDO, R. Efeito do ensacamento sobre a incidência de moscas-das-frutas e na qualidade das goiabas. *Arquivos do Instituto Biológico*, v.83, p. 1-8, e0122014, 2016.
- BARTLETT, M. S. Properties of Sufficiency and Statistical Tests. *Proceedings of the Royal Society of London. Series A, Mathematical and Physical Sciences*, v. 160, n. 901, p. 268-282, 1937.
- CANTO, A. R. El cultivo de pitahaya en Yucatán. Gobierno Del Estado de Yucatán: Universidad Autónoma Chapingo, 53 p., 1993.
- COELHO, L.R.; LEONEL, S.; CROCOMO, W.B.; LABINAS, A.M. Controle de pragas do pessegueiro através do ensacamento dos frutos. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v. 32, n. 6, p. 1743-1747, 2008.
- HARO, M. M.; LONE, A. B. Complexo de percevejos do gênero *Chinavia* em cultivos catarinenses de pitayas. In: CONGRESSO VIRTUAL DE AGRONOMIA, 8, 2020, Online. Anais... São Paulo, SP: CONVIBRA, 2020. p. 1-4
- HARO, M. M.; LONE, A. B.; VILELA, L. C. Registro do percevejo *Ziccaannulata* (Burmeister, 1835) em cultivos de pitaya no estado de Santa Catarina. In: CONGRESSO VIRTUAL DE AGRONOMIA, 9, 2021, Online. Anais... São Paulo, SP: Convibra, 2021.
- LONE, A. B.; BELTRAME, A. B.; SILVA, D. A.; GUIMARÃES, G. G. F.; HARO, M. M.; MARTINS, R. S. A. Cultivo de Pitaia. *Boletim Técnico*, n. 196, 2020.
- MILANEZ, J. M.; LICHTENBERG, L. A.; da COSTA, L. F.; MESS, A.; HINZ, R. H. Efeito do ensacamento do cacho da bananeira e de inseticidas no controle do trips-da-erupção-do-fruto *Frankliniella brevicaulis* (Thysanoptera: Thripidae). *Agropecuária Catarinense*, v.23, n.1, p.88-90, 2020.
- NERD, A.; TEL-ZUR, N.; MIZRAHI, Y. Fruit of vine and columnar cacti. In: NOBEL, P. S. (Ed.). *Cacti: biology and uses*. Los Angeles: UCLA, p. 254-262, 2002.
- RAGA, A.; GALDINO, L. T. Ensacamento de frutos-uma antiga e eficiente estratégia de manejo de pragas na horticultura. *Biológico*, v. 81, n. 1, p. 1-16, 2019.
- SANTOS, J.P.; WAMSER, A.F. Efeito do ensacamento de frutos sobre danos causados por fatores bióticos e abióticos em pomar orgânico de macieira. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal - SP, v. 28, n. 2, p. 168-171, 2006.
- SHAPIRO, S. S.; WILK, M. B. An analysis of variance test for normality (complete samples). *Biometrika*, v. 52, n. 3-4, p. 591-611, December 1, 1965.
- VAILLANT, F.; PEREZ, A.; DAVILA, I.; DORNIER, M.; REYNES, M. Colorant and antioxidant properties of red pitahaya (*Hylocereus* sp.). *Fruits*, Paris, v. 60, n. 1, p. 1-7, 2005.

# METODOLOGIA DE CONTROLE DE CARACÓIS EM CULTIVO DE PITAYA

Marcelo Mendes de Haro <sup>1</sup>; Alessandro Borini Lone <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Epagri - Estação Experimental de Itajaí

## INTRODUÇÃO

Os frutos conhecidos como pitaya, ou fruta-do-dragão, pertencem aos gêneros de cactáceas *Hylocereus* e *Selenicereus* (NERD; TEL-ZUR; MIZRAHI, 2002). Originárias do continente americano, estão distribuídas desde o sul da América do Norte, toda a América Central e Centro Norte da América do Sul, apresentando grande distribuição nos países da Costa Rica, Equador, Peru, Venezuela, Panamá, Uruguai, Brasil, Colômbia e México (CANTO, 1993; ANDERSON, 2001; VAILLANT et al., 2005).

Nos últimos anos, o cultivo de pitaya no estado de Santa Catarina vem aumentando a cada ano, predominando em pequenas propriedades como diversificação de outras atividades ou mesmo como atividade principal. Esse crescimento se dá principalmente pelo alto valor agregado de seus frutos, rusticidade das plantas e mercado em expansão. Esse crescimento gera demandas que não estão sendo atendidas em sua plenitude, tendo em vista a falta de conhecimento de técnicos e pesquisadores sobre o manejo fitossanitário da cultura.

Dentre os principais entraves, por se tratar de uma cultura nova, mesmo ao nível de Brasil, pouco se sabe sobre os possíveis organismos praga associados à cultura. Mundialmente, devido às alterações ambientais causadas no agroecossistema, existem inúmeros relatos do ataque de pragas, principalmente durante o período de implantação dos pomares, o que pode prejudicar o desenvolvimento das mudas, e até mesmo causar perda de plantas.

Os caracóis *Bradybaena similaris* (Férussac) (Mollusca: Bradybaenidae) e *Bulimulus tenuissimus* (d'Orbigny) (Mollusca: Bulimulidae) se destacam dentre as principais espécies detectadas atacando pomares jovens de pitaya em Santa Catarina (HARO; LONE, 2021; LONE; HARO, 2021). Metodologias para o manejo eficiente das populações destes organismos ainda não foram descritos para a cultura, dificultando o manejo a campo e atrasando em até dois anos o desenvolvimento dos pomares.

Sendo assim, objetivou-se o desenvolvimento de metodologia eficiente para o controle de caracóis em pomares de pitaya.

## MATERIAL E MÉTODOS

**Coleta dos indivíduos:** foram coletados indivíduos se alimentando de plantas de pitaya, das espécies *Selenicereus undatus* (fruto oblongo, com casca vermelha e polpa branca), *Selenicereus spolyrhizus* (fruto oblongo, com casca vermelha e polpa vermelha), *Selenicereus costaricensis* (fruto globoso, com casca vermelha e polpa vermelha) e *Hylocereus megalanthus* (fruto oblongo, com casca amarela e polpa branca) (MIZRAHI; NERD; NOBEL, 1997; NERD; TELZUR; MIZRAHI, 2002). As avaliações foram realizadas em plantas localizadas no banco ativo de germoplasma, do Programa Fruticultura Tropical da Estação Experimental de Itajaí (EEI) da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri) (26°57'06,34"S, 48°45'41,33"O, Itajaí-SC).

**Área experimental:** O pomar foi dividido em três faixas com 16 unidades produtivas (palanque com uma ou mais plantas), sendo considera uma repetição cada unidade destas. Os tratamentos utilizados foram:

a) **Calda bordalesa** -Pulverizada a 1% de sulfato de cobre nos tecidos vegetais, palanques, e na saia da unidade produtiva.



b) **Isca comercial** – Foram utilizadas iscas comerciais a base de fosfato de ferro (FePO<sub>4</sub>) da marca Ferramol® (BioControle), aplicada seguindo a indicação do fabricante, na saia das unidades produtivas.

c) **Controle** – Onde não foi feito nenhum tratamento.

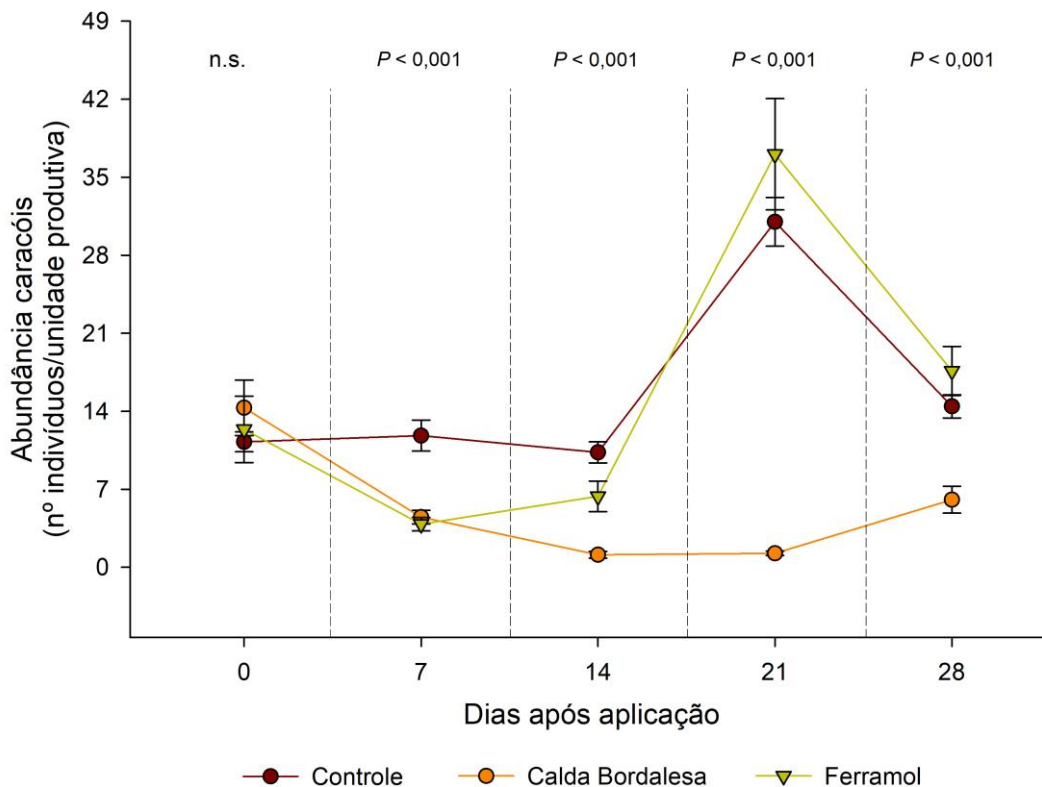
**Avaliações**– As avaliações da abundância de caracóis foram feitas nos dia 0, 7, 14, 21 e 28 dias após os tratamentos.

**Análises estatísticas:** de maneira preliminar, foi feito um pré-ajuste do modelo normal aos dados e verificada a normalidade dos resíduos com o teste de Shapiro-Wilk (SHAPIRO; WILK, 1965), bem como a homogeneidade de variâncias com o teste de Bartlett (BARTLETT, 1937). Satisfeitas às condições, o número médio de indivíduos atraído pelas armadilhas foi submetido a análise de variância (ANOVA).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na amostragem realizada no tempo zero a abundância de caracóis não diferiu estatisticamente entre os tratamentos. Isto demonstra que as populações iniciais estavam distribuídas de forma equivalente, podendo receber os tratamentos sem que isso afetasse os possíveis efeitos.

As populações registradas nas plantas do controle foram significativamente maiores nos 7 e 14 dias após a pulverização da calda bordalesa e aplicação das iscas comerciais nos demais tratamentos (Figura 1), demonstrando a eficiência das duas metodologias de manejo empregadas. Entretanto, a partir dos 14 dias, as populações registradas nas plantas que receberam calda bordalesa se mostraram menores que nos demais tratamentos (Figura 1).



**Figura 1** - População de caracóis nos tratamentos testados após os tratamentos. Itajaí- SC, 2021.

Esta tendência seguiu nas amostragens seguintes, aos 21 e 28 dias, onde o tratamento com calda bordalesa manteve as menores populações em comparação aos demais tratamentos. Por outro lado, o tratamento com a isca comercial apresentou populações estatisticamente semelhantes com o controle (Figura 1).

A deposição e persistência da calda, ao longo do tempo, por toda a planta, palanque e no solo ao seu entorno possivelmente colaborou para repelir os moluscos neste tratamento, uma vez que não foram encontrados indivíduos mortos no local. O efeito repelente do sulfato de cobre, isoladamente, já foi reportado para outros moluscos (CHIARADIA; MILANEZ, 1999). Além desse efeito contra os moluscos, a caldabordalesa tem eficiência comprovada sobre numerosas doenças fúngicas, bactérias e determinados insetos (WORDELL; DEBARBA, 2007).

## CONCLUSÃO

As populações de caracóis podem ser manejadas de maneira eficiente com a pulverização de calda bordalesa a 1%. Além disso, devido à persistência do efeito, preço do produto e facilidade de aplicação, esta técnica se mostra economicamente viável.

## AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina pela concessão do projeto que financiou esta pesquisa (FAPESC - 2021TR001441).

## REFERÊNCIAS

- ANDERSON, E. F. The cactus family. Origin: Timber Press, 776 p., 2001.
- BARTLETT, M. S. Properties of Sufficiency and Statistical Tests. Proceedings of the Royal Society of London. Series A, Mathematical and Physical Sciences, v. 160, n. 901, p. 268-282, 1937.
- CANTO, A. R. El cultivo de pitahaya en Yucatán. Gobierno Del Estado de Yucatán: Universidad Autónoma Chapingo, 53 p., 1993.
- CHIARADIA, L. A.; MILANEZ, J. M. Substâncias com efeito tóxico e repelente para *Sarasinulalinguiformis* (Semper, 1885) (MOLLUSCA, VERONICELLIDAE). Pesquisa Agropecuária Gaúcha, v. 5, n. 2, p. 303-309, 1999.
- HARO, M. M.; LONE, A. B. Primeiro registro do caracol *Bradybaenasimilaris* atacando pomares jovens de pitaya. In: CONGRESSO VIRTUAL DE AGRONOMIA, 9, 2021, Online. Anais... São Paulo, SP: Convibra, 2021.
- LONE, A. B.; HARO, M. M. Primeiro registro do caracol *Bulimulustenuissimus* danificando plantas de pitaya durante a instalação do pomar. In: Simpósio Internacional Ciência, Saúde e Território, 6., Encontro de Sistemas Integrados de Produção Agropecuária no Sul do Brasil, 6, Lages, Sc. Anais... Lages, SC: UNIPLAC, 2021.
- MIZRAHI, Y. A.; NERD, A.; NOBEL, P. S. Cacti as crops. Horticultural Review. New York, v. 18, n. 1, p. 291-320, 1997.
- NERD, A.; TEL-ZUR, N.; MIZRAHI, Y. Fruit of vine and columnar cacti. In: NOBEL, P. S. (Ed.). Cacti: biology and uses. Los Angeles: UCLA, p. 254-262, 2002.

SHAPIRO, S. S.; WILK, M. B. An analysis of variance test for normality (complete samples). *Biometrika*, v. 52, n. 3-4, p. 591-611, December 1, 1965.

VAILLANT, F.; PEREZ, A.; DAVILA, I.; DORNIER, M.; REYNES, M. Colorant and antioxidant properties of red pitahaya (*Hylocereus* sp.). *Fruits, Paris*, v. 60, n. 1, p. 1-7, 2005.

WORDELL FILHO, J. A.; DEBARBA, J. F. Emprego da calda bordalesa no controle de doenças. *Agropecuária Catarinense*, v. 20, n. 1, p. 41-43, 2007.

# EXTRACCIÓN SUPERCRÍTICA DE COMPUESTOS ANTIOXIDANTES DE LA PIEL DE PITAYA

Vander Rocha Lacerda <sup>1</sup>; Cristina Cejudo <sup>2</sup>; Lourdes Casas <sup>2</sup>; Noelia Machado <sup>3</sup>; Lidia Verano <sup>2</sup>; Casimiro Mantell <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidade Estadual Paulista, Campus Botucatu; <sup>2</sup> Universidad de Cádiz, Campus Puerto Real, España;

<sup>3</sup> Universidad Nacional de Córdoba, Argentina

## INTRODUÇÃO

La pitaya es un fruto tropical de las cactáceas columnares hemiepífitas de origen neotropical y de amplia distribución en todos los continentes. Tiene floración nocturna, hábito variado, y su fruto es conocido bajo varios nombres comerciales y nativos, prevaleciendo a nivel mundial 'pitahaya', 'fruta del dragón' o 'dragon fruit' (ORTIZ-HERNANDEZ; CARRILLO- SALAZAR, 2012).

Además del consumo humano, los frutos de pitaya son materias primas muy atractivas para la industria alimentaria debido a que las pieles constituyen hasta el 33% del peso de los frutos, por contener 17% de pectina y porque es fuente de colorantes naturales, que son las betacianinas (TANG et al., 2011). En los últimos años, la pitahaya ha llamado más la atención a nivel mundial, no solo por sus propiedades sensoriales e importancia económica, sino también por su alta actividad antioxidante debido a su alto contenido de compuestos fenólicos (LI et al., 2018).

El CO<sub>2</sub> supercrítico se emplea generalmente para la obtención de compuestos altamente polares, como aceites esenciales (AHANGARI et al., 2021). Sin embargo, la combinación del CO<sub>2</sub> con distintas proporciones de co-disolventes orgánicos, como etanol, permite la obtención de compuestos de distinta polaridad, como los polifenoles, hablándose en ese caso de extracción mejorada o extracción con líquidos presurizados. Para estudiar estos tipos de extracción es necesaria la optimización de las variables del proceso, principalmente la presión, temperatura, tiempo, tipo y/o porcentaje de codisolvente (FATHORDOOBADY et al., 2019).

El objetivo principal fue investigar las condiciones de presión para la obtención de extractos con elevadas propiedades activas a partir de la piel de diferentes variedades de la fruta de pitaya.

## MATERIAL E MÉTODOS

Los frutos de pitaya de las variedades Tesoro, Costa Rica e Undatus (*Hylocereus undatus* Haw.) fueron cosechados en la provincia de Málaga. Los frutos se pelaron manualmente y se separó la pulpa de la piel. La piel se secó por separado en un horno a 42 °C con circulación de aire durante 48 h. Para tener muestras homogéneas para la extracción, la piel seca se molió en licuadora hasta el tamaño de partícula aproximado a 1 mm.

Las extracciones se realizaron en un equipo de la marca Thar Technologies (Pittsburg, EEUU) que cuenta con un extractor de 100 ml de capacidad. Se pesó una cantidad aproximada de 10 g de muestra y se introdujo en un cartucho de papel. Ese cartucho se introdujo en el extractor y se llevó a cabo una extracción mejorada utilizando CO<sub>2</sub> y codisolvente al 50% a un flujo total de 10 g/m. Se introdujo una cantidad fija de codisolvente de 65 ml en el reactor, usando como codisolvente etanol:agua 85:15. Las extracciones se realizaron en modo Batch (BM), en el que se inyectó 10 g/m de CO<sub>2</sub> en el extractor hasta alcanzar la presión de operación deseada, la cual se mantiene en el extractor mediante una válvula de presión posterior (BPR). En los experimentos se varió la presión (100, 250 y 400 bar), y se mantuvo constante el resto de los parámetros (temperatura de 35 °C y 75 minutos de tiempo de extracción).

Para calcular el rendimiento de extracción, se tomó una alícuota de 2 ml de extractos obtenidos de cada tratamiento de extracción y se evaporó el solvente. El rendimiento de extracción (%) fue la

media de tres experimentos individuales. Se calculó como el porcentaje en peso del extracto seco del peso inicial total de la muestra de piel secas, como sigue en la ecuación 1:

$$\text{Rendimiento (\%)} = W / W_0 \times 100 \quad [1]$$

donde  $W$  es el peso de extracto seco y  $W_0$  es el peso de la muestra.

El método propuesto por Brand-Williams et al. (1995) fue utilizado, con modificaciones, para medir la actividad antioxidante de los extractos obtenidos, que se basó en el uso de 2,2-Difenil-1-picrilhidrazilo (DPPH) como radical libre. Se pusieron en contacto 3,5 mL de DPPH  $6 \times 10^{-5}$  M con 0,5 mL del extracto. La disminución de la absorbancia a 515 nm se midió después de 3,30 h de incubación a temperatura ambiente y en la oscuridad, cuando se alcanzó un estado estacionario. Se tomó como blanco de la muestra 0,5 mL de etanol agua 85:15 añadido a 3,5 mL de solución de DPPH. A los extractos obtenidos a las distintas condiciones se le calculó el porcentaje de inhibición que representa la concentración de compuesto que reacciona con una determinada cantidad de DPPH, se calculó mediante la siguiente ecuación 2:

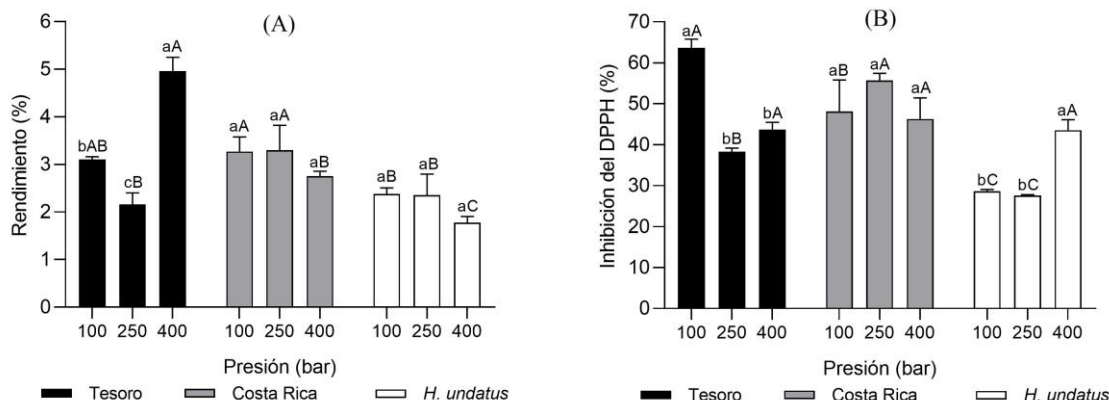
$$\text{Inhibición (\%)} = (A_0 - A_i) / A_0 \times 100$$

donde  $A_0$  es la absorbancia inicial de DPPH y  $A_i$  es la absorbancia después de 3:30 h

Los datos obtenidos fueron inicialmente sometidos a la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov utilizando el software GraphPad Prism versión 8.0.1 (San Diego, CA, EUA). Cuando los datos mostraron normalidad confirmada, se sometieron a análisis de varianza (Two-Way ANOVA), y cuando fueron significativos, se aplicó la prueba Tukey para comparar las medias en  $p < 0,05$ . Todos los análisis de prueba se realizaron por duplicado utilizando un diseño aleatorio completo con dos factores y se informaron como la media  $\pm$  desviación estándar.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

En la Figura 1A se presentan los resultados experimentales de rendimiento de extracción (%) para las tres presiones y variedades de pitaya estudiadas. En relación a la presión, se encontró que únicamente hay una diferencia significativa en la variedad Tesoro, siendo la presión 400 bar la que proporcionó un rendimiento más elevado. Al comparar las tres variedades, se observó que la variedad *H. undatus* mostró inferior rendimiento que las demás variedades analizadas. Estos resultados concuerdan con los obtenidos por Fathordoobady et al. (2016). Este autor justifica la diferencia de rendimientos a las características de cada una de las variedades. Mientras que la variedad *H. undatus* tiene pulpa blanca, y posiblemente una menor concentración de compuestos en la piel (LIAOTRAKON et al., 2012), las restantes presentan una mayor coloración.



**Figura 1** - (A) Rendimiento (%) y (B) actividad antioxidante (% de inhibición del DPPH) de las tres variedades de pitaya en las tres presiones. Las letras minúsculas indican diferencias significativas en las presiones dentro de la misma variedad de pitaya y las letras mayúsculas, las variedades dentro de la misma presión.

En la Figura 1B se presentan los resultados de la actividad antioxidante. En relación a la presión, se encontró que hay diferencia significativa solamente en las variedades Tesoro y *H. undatus*, siendo las presiones 100 y 400 bar, respectivamente, las que proporcionaron porcentajes de inhibición más elevadas. Al comparar las tres variedades, se observó que la variedad *H. undatus* mostró inferior porcentaje de inhibición que las demás variedades en las presiones 100 y 250 bar. Fathordoobady et al. (2019) encontró que la presión es el factor de extracción que mostró el impacto más significativo en la actividad antioxidante del extracto de la piel de pitaya, coincidiendo con los resultados de este estudio para las variedades Tesoro y *H. undatus*.

## CONCLUSÃO

Independientemente de la variedad, las pieles de pitaya tienen un buen contenido de compuestos antioxidantes, siendo recomendable su uso para la alimentación humana o uso industrial, en lugar de desecharse. La extracción mejorada con una mezcla ternaria CO<sub>2</sub>/etanol/agua ofrece extractos con buen rendimiento y capacidad antioxidante a todas las presiones estudiadas, sobre todo para las variedades de pulpa y piel roja (Tesoro y Costa Rica). Aunque la presión no parece ser un factor significativo en cuanto al rendimiento de extracción, sí parece tener más influencia en la capacidad antioxidante de los extractos obtenidos.

## AGRADECIMENTOS

A la Asociación Universitaria Iberoamericana de Postgrado (AUIP) por la beca otorgada al primer autor, y también al apoyo de la Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

## REFERÊNCIAS

AHANGARI, H.; KING, J. W.; EHSANI, A.; YOUSEFI, M. Supercritical fluid extraction of seed oils—A short review of current trends. *Trends in Food Science & Technology*, v. 111, p. 249-260, 2021.

BRAND-WILIAMS, W.; CUVELIER, M. E.; BERSET, C. Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. *Food Science and Technology*, v.28, p.25-30. 1995.

FATHORDOOBADY, F.; MANAP, M. Y.; SELAMAT, J.; SINGH, A. P. Development of supercritical fluid extraction for the recovery of betacyanins from red pitaya fruit (*Hylocereus polyrhizus*) peel: a source of natural red pigment with potential antioxidant properties. *International Food Research Journal*, v. 26, n. 3, 2019.

FATHORDOOBADY, F.; MIRHOSSEINI, H.; SELAMAT, J.; ABD MANAP, M. Y. Effect of solvent type and ratio on betacyanins and antioxidant activity of extracts from *Hylocereus polyrhizus* flesh and peel by supercritical fluid extraction and solvent extraction. *Food chemistry*, v. 202, p. 70-80, 2016.

LI, X.; LI, M.; WANG, J.; WANG, L.; HAN, C.; JIN, P.; ZHENG, Y. Methyl jasmonate enhances wound-induced phenolic accumulation in pitaya fruit by regulating sugar content and energy status. *Postharvest Biology and Technology*, v. 137, p. 106-112, 2018.

LIAOTRAKOON, W.; DE CLERCQ, N.; LEWILLE, B.; DEWETTINCK, K. Physicochemical properties, glass transition state diagram and colour stability of pulp and peel of two dragon fruit varieties (*Hylocereus* spp.) as affected by freeze-drying. *International Food Research Journal*, v. 19, n. 2, 2012.

ORTIZ-HERNÁNDEZ, Y. D.; CARRILLO-SALAZAR, J. A. Pitahaya (*Hylocereus* spp.): a short review. *Comunicata Scientiae, Bom Jesus*, v. 3, n. 4, p. 220-237, 2012.

TANG, P. Y.; WONG, C. J.; WOO, K. K. Optimization of pectin extraction from peel of Dragon fruit (*Hylocereus polyrhizus*). *Asian Journal of Biological Sciences*, 4, 189–195, 2011.

# CRESCIMENTO VEGETATIVO DE ESPÉCIES DE PITAIA EM FUNÇÃO DO MANEJO DE DESPONTE DE CLADÓDIOS.

Juvenal Rodrigues da Silva Junior <sup>1</sup>; Denis Antonio Rocha Junior <sup>1</sup>; José Augusto Pereira Neto <sup>1</sup>; Philipe Cogo Andrade <sup>1</sup>; Luis Lessi dos Reis <sup>1</sup>; Jonathan Ribeiro de Araujo <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais-Campus Machado

## INTRODUÇÃO

Atualmente o cultivo de pitaia tem se expandido enormemente, dado o interesse do consumidor pelo seu sabor agradável, aparência e propriedades que podem trazer efeitos benéficos à saúde. Embora em constante crescimento, alguns aspectos relacionados ao manejo de poda em pomares jovens se tornam um obstáculo aos rendimentos da cultura, principalmente em relação ao desponte de cladódios.

Segundo Martínez et al. (2013) a poda de formação para a cultura da pitaia destina-se aos seguintes aspectos: promover um ambiente adequado para que o cladódio primário se adapte ao sistema de condução, aumentar a área de exposição à luz solar e estimular o crescimento dos cladódios secundários.

De acordo com Taiz et al. (2017), após a retirada dos ápices dos ramos, local onde ocorre a síntese de auxina, seus níveis são consideravelmente reduzidos, favorecendo então, o aumento dos níveis de citocinina, que por sua vez, induz a quebra da dominância apical e o desenvolvimento das brotações laterais, através da atuação da citocinina nos processos de divisão e alongamento celular.

Nesse sentido, com o intuito de sanar o entrave entre produtores quanto ao manejo de formação dos pomares, objetivou-se, com o presente trabalho, avaliar a influência do manejo de desponte no desenvolvimento vegetativo de cladódios em duas diferentes espécies de pitaia; *Hylocereus undatus* e *Hylocereus polyrhizus*.

## MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi conduzida no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – Campus Machado, Latitude: 24°41'57,09" S e Longitude: 45°53'11,01" W, com altitude de 907 m. O clima da região é do tipo Cfa, segundo a classificação de Köppen-Geiger, apresentando temperatura média de 19,8 °C e precipitação anual de 1.590 mm. Para a condução do experimento foram utilizados clones das duas espécies de pitaia; *H. undatus* e *H. polyrhizus*, produzidas na Universidade Federal de Lavras-UFLA. As plantas foram tutoradas em mourões de eucalipto, no espaçamento de 3 x 2 m, em sistema de condução do tipo “palanque”.

O delineamento experimental adotado foi de blocos casualizados, no esquema fatorial (2x2), com 6 repetições e 4 plantas por parcela, sendo o primeiro fator composto pelas duas espécies de pitaia, e o segundo fator pelos manejos de poda; sem desponte do cladódio e com desponte. Demais tratamentos culturais, foram realizados de acordo com a demanda da cultura.

As avaliações foram realizadas na estação primavera, semanalmente, de setembro a novembro de 2021. Foram avaliadas as características morfológicas: número de brotações, determinado pela contagem dos brotos; e o comprimento das brotações, medido com o auxílio de uma trena graduada.

Ao final das análises, os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANAVA) e as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade ( $p \leq 0,05$ ), utilizando o software SISVAR (FERREIRA, 2011).



## RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os resultados da análise de variância (Tabela 1), verifica-se, que o manejo de poda, assim como a interação entre os fatores em estudo, teve efeito significativo sobre número de brotações (NB) e comprimento de brotações (CB). Contudo, as diferentes espécies de pitiaia não apresentaram influência sob tais variáveis. As avaliações compreenderam os meses de setembro a novembro, em razão da estação do ano; primavera, já que nesse período as funções metabólicas da planta se encontram em plena atividade, bem como a utilização de fotoassimilados para o crescimento vegetativo.

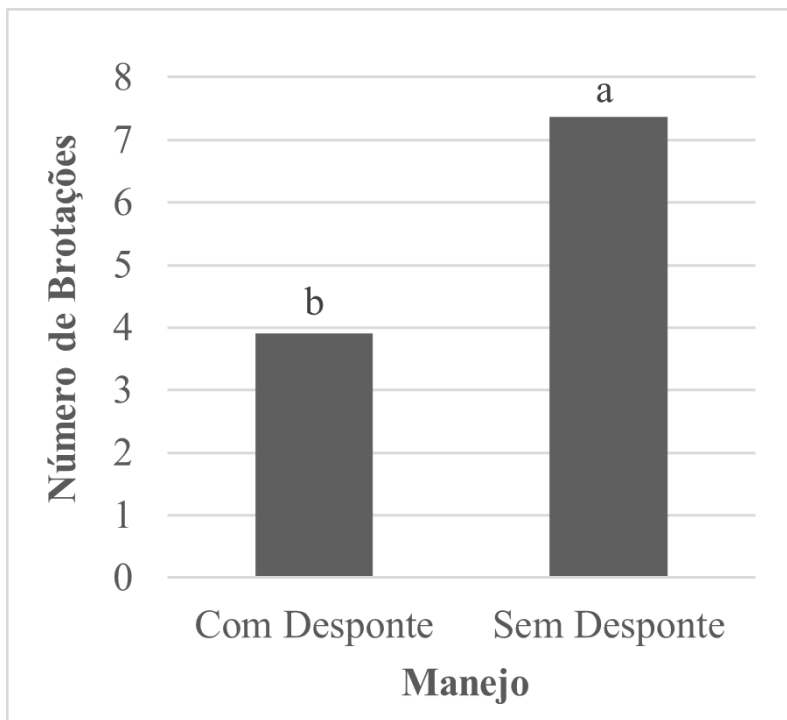
**Tabela 1** - Resumo da análise de variância do número de brotações (NB) e comprimento de brotações (CB em cm), de duas espécies de pitiaia em função dos diferentes manejos para formação da copa. Machado-MG, 2021.

Fonte de Variação	Teste F		
	GL	NB	CB
Espécies	1	3,38 <sup>ns</sup>	0,02 <sup>ns</sup>
Manejo	1	24,28*	15,35*
E x M	1	53,33*	20,90*
Repetição	5	1,52 <sup>ns</sup>	0,83 <sup>ns</sup>
CV (%)	-	30,45	17,13
Média Geral	-	5,64	44,83

\* = Significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F. <sup>ns</sup> = Não significativo a 5%.

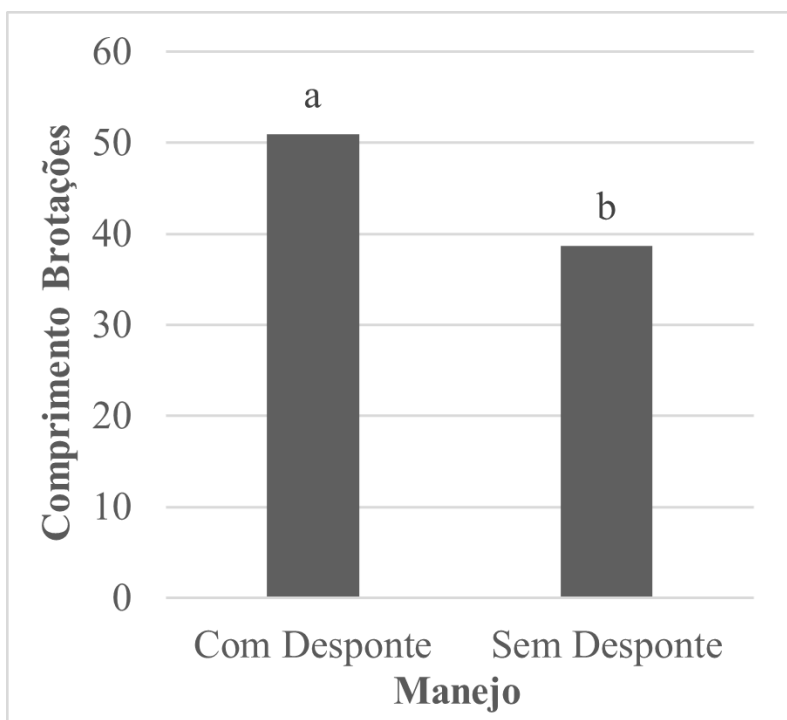
Conforme a Figura 1, o número de brotações foi superior quando adotado o manejo sem desponte, demonstrando certa semelhança aos resultados obtidos por Lopez (2010), onde avaliando o efeito da poda no cultivo da pitiaia, observou que tal prática não influenciou no número de brotações. Já em relação ao comprimento de brotações, na Figura 2, observa-se que os maiores valores ocorreram no manejo com desponte, tal variável pode ter sido influenciada por algumas variáveis climáticas, tais como, para Marques et al. (2011), a temperatura, a umidade relativa e a precipitação, são aquelas que mais interferem na fenologia da pitiaia.

**Figura 1** - Teste de médias para o número de brotações em função de diferentes manejos de desponte.



Médias seguidas por letras iguais não diferem entre si segundo o teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

**Figura 2** - Teste de médias para o comprimento de brotações (cm) em função de diferentes manejos de desponte.



Médias seguidas por letras iguais não diferem entre si segundo o teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Na Tabela 2, observa-se que para a variável número de brotações, o manejo com desponte conferiu a pitaiia de polpa vermelha os melhores resultados, já no manejo sem desponte, a pitaiia de polpa branca se destacou. Desta forma, como também observado por Ramos et al. (2018), a prática de desponte

dos cladódios não influencia na emissão de brotações da pitáia de polpa branca. Em análise para a variável comprimento de brotos (Tabela 3), verificou-se um melhor desempenho da pitáia de polpa vermelha sob o manejo sem desponte, enquanto no manejo com desponte a pitáia de polpa branca apresentou resultados superiores, conforme Scarpore Filho et al. (2011), a poda dos ramos induz a quebra da dominância apical, o que irá favorecer o fluxo de seiva para os ramos remanescentes, aumentando-lhes consideravelmente o vigor vegetativo.

**Tabela 2** - Resultado do desdobramento para as médias do número de brotações das duas espécies de pitáia sobre o efeito de diferentes tipos de manejo. Machado-MG, 2021.

Tratamentos	C/Desponte	S/Desponte
Branca	2,01 bB	10,58 aA
Vermelha	5,83 aA	4,16 bA

Médias seguidas por letras minúsculas iguais nas colunas e letras maiúsculas iguais nas linhas não diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de significância.

**Tabela 3** - Resultado do desdobramento para as médias do comprimento (cm) de brotações das duas espécies de pitáia sobre o efeito de diferentes tipos de manejo. Machado-MG, 2021.

Tratamentos	C/Desponte	S/Desponte
Branca	57,88 aA	31,26 bB
Vermelha	44,06 bA	46,11 aA

Médias seguidas por letras minúsculas iguais nas colunas e letras maiúsculas iguais nas linhas não diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de significância.

## CONCLUSÃO

A prática de desponte dos cladódios influenciou no número de brotações da pitáia de polpa vermelha, assim como, a pitáia de polpa branca apresentou resultados superiores no comprimento de brotações quando adotado tal manejo.

## REFERÊNCIAS

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v. 35, n.6, p. 1039-1042, 2011.

LOPEZ, S.E.J. *Relacion de las practicas de manejo com la floracion de la pitahaya (Hylocereus undatus)*. 66f. Tese de Doutorado. Maestria en ciencias en conservación y Aprovechamiento de recursos naturales Area: protección y producción vegetal. - Instituto Politécnico Nacional, Santa Cruz Xoxocotlán, Oaxaca, 2010.

MARQUES, V. B. Fenologia reprodutiva de pitáia vermelha no município de Lavras, MG. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 41, n. 6, p. 984-987, 2011.

MARTÍNEZ, M.; CARDOZO, C. Y.; MEDINA, J. Podas en pitaya amarilla. EN KONDO, T.; MARTÍNEZ, M.; MEDINA, J.; REBOLLEDO, A. Y.; CARDOZO, C. (Ed). *Tecnología para el manejo de pitahaya amarilla Selenicereus megalanthus* (K. Schum. ex Vaupel) Moran en Colombia. Palmira, Colombia: Produmedios, 2013. p. 55-63.

RAMOS, J. D. et al. Desponte de cladódios de pitaia vermelha de polpa branca. Uniciências, [S.l.], v. 22, n. 1, p. 8-11, 2018.

SCARPARE FILHO, J. C.; MEDINA, R. B.; DA SILVA, R. S. Poda de árvores frutíferas. Piracicaba: USP/ESALQ/Casa do Produtor Rural, 2011. 54 p.

TAIZ, L.; ZEIGER, E.; MOLLER, I.M.; MURPHY, A. Fisiologia e desenvolvimento vegetal. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017. 888p.

# VIABILIDADE TÉCNICA E ECONÔMICA DO POTÁSSIO NO CULTIVO DA PITAYA (*Hylocereus undatus* Haw.)

Thatiane Padilha de Menezes <sup>1</sup>; Roque Alves Andrade Neto <sup>2</sup>; Caio Peixoto Chain <sup>2,3</sup>

<sup>1</sup> UniPinhal; <sup>2</sup> Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro; <sup>3</sup> Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

## INTRODUÇÃO

A pitaya (*Hylocereus undatus* Haw.) é uma planta da família botânica das cactáceas, nativa do México e América Central e do Sul (MOREIRA et. al, 2012). É um fruto exótico, que chama a atenção pelo seu formato peculiar, muito diferente do que os consumidos estão acostumados, sua cor que salta aos olhos e seu sabor que agrada os paladares mais exigentes.

Desconhecidas do mercado mundial há algumas décadas, atualmente a pitaya ocupa um crescente nicho no mercado de frutos exóticos na Europa e dos Estados Unidos, atraindo a atenção de comerciantes e consumidores, devido sua aparência peculiar, características sensoriais, nutraceuticas e alto valor comercial (ESQUIVEL; AYARA-QUESADA, 2012; NUNES et al., 2014 ).

Ganhando cada vez mais espaço nas cestas dos consumidores, também vem despertando o interesse de agricultores, que para produzirem, necessitam de dados sobre as práticas de cultivos, sejam tratos culturais, doses adequadas de fertilizantes e valor de mercado.

Devido a suas características, essa frutífera é uma alternativa de renda aos agricultores brasileiros, que para produzirem, necessitam de dados sobre as práticas de cultivos, sejam tratos culturais, doses adequadas de fertilizantes e valor de mercado. Visando uma agricultura rentável, a nutrição mineral é de grande relevância, uma vez que o manejo adequado dos nutrientes contribui positivamente para um aumento da produção, mantendo um equilíbrio sustentável com o ambiente (ELOI et al., 2004), além de proporcionar frutos de melhor qualidade.

De acordo com Fernandes et al. (2018) as condições de cultivo e combinações de fertilizantes podem propiciar um aumento da produção da pitaya. Dentre os nutrientes relacionados com a qualidade das frutas, é relatado na literatura o potássio. A resposta da pitaya a adubação potássica depende da espécie e da condição de cultivo do solo (FERNANDES et al., 2018).

Os estudos da cultura da pitaya no Brasil estão em expansão, no entanto há ainda muitas lacunas a serem preenchidas. Informações acerca da viabilidade econômica do cultivo da espécie *Hylocereus undatus* (Haw.) em relação a adubação são escassos.

Assim, trabalhos relacionados com a Teoria da Produção, tendo como fator de produção um elemento essencial são relevantes. De acordo com Vasconcellos e Garcia (2019) a teoria da produção estuda a relação tecnológica entre a quantidade produzida e os fatores de produção.

Nesse contexto, o presente estudo objetiva-se analisar a viabilidade econômica de diferentes doses da adubação potássica na produção de pitaya em três ciclos de produção, além de estimar a o rendimento financeiro do produtor nas condições de eficiência máxima e ótima econômica, sendo eficiência econômica especificada em função dos propósitos ou objetivos da unidade econômica em consideração.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido segundo a Teoria da Produção aplicada à análise econômica de experimentos (NORONHA, 1984).

Para se estimar a eficiência técnica e econômica é necessário utilizar uma função de produção onde Y representa o produto “pitaya”, em kg por planta, em relação a uma variável X, que representa o insumo “adubação potássica”, em gramas. A fonte utilizada de potássio foi KCl (58% K<sub>2</sub>O). As funções de produção foram estimadas no experimento de Fernandes et al. (2018), conduzido em três ciclos produtivos nos anos de 2013/14, 2014/15, 2015/16, respectivamente.

Foi considerada uma função de produção com apenas um fator produtivo variável (cloreto de potássio) e os demais fatores mantidos constantes. O interesse principal deste estudo residiu no Produto Físico Marginal (PFMg) que é obtido ao realizar a derivada de primeira ordem da função de produção. O PFMg mede o efeito de uma variação unitária no uso do insumo sobre a produção, mantendo-se inalterados os demais insumos.

Assim, a suplementação com cloreto de potássio que indicou a eficiência técnica do experimento foi estimada quando PFMg = 0 e a eficiência econômica quando o PFMg = P<sub>x</sub>/P<sub>y</sub>. Quanto mais próxima de zero for a relação P<sub>x</sub>/P<sub>y</sub>, mais próxima é a eficiência técnica da eficiência econômica.

Ao substituir as quantidades eficientes de cloreto de potássio na função de produção descrita nas Equações 1,2 e 3 (Fernandes et al., 2018) pôde-se obter a quantidade produzida máxima e a economicamente ótima, respectivamente.

$$(1) y = 1,58 + 0,012x - 0,00005x^2$$

$$(2) y = 4,33 + 0,14x$$

$$(3) y = 4,57 + 0,035x + 0,0001x^2$$

Em seguida, foram estimadas as Margens Brutas (MB) (OLIVEIRA et al., 2016) nos cenários de eficiência técnica, eficiência econômica e no grupo controle, dada pela Equação 4:

$$(4) MB = (P_y * y) - (P_x * x) - k$$

Em que:

P<sub>y</sub> e P<sub>x</sub> são os preços do produto e do fator variável, respectivamente;

y e x são a quantidade produzida e a quantidade do fator variável, respectivamente.

k é uma constante que representa os demais custos comuns a todos os cenários e por isso foi considerada zero, como recomendado por Oliveira et al. (2016).

A MB pode então ser analisada como a receita total obtida com a comercialização da pitaya excluindo o custo do cloreto de potássio (fator variável), logo indica o impacto direto da variação do preço do insumo no resultado econômico (OLIVEIRA, 2016).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Análise exploratória de preços

O histórico de preços do fertilizante químico cloreto de potássio a uma concentração de 60% de K<sub>2</sub>O (Gráfico 1) apresentou uma taxa de crescimento de aproximadamente 1,6% o mês, entre 2017 e 2018. O valor mínimo verificado foi de R\$ 1.305/ton entre maio a agosto de 2017, e o valor máximo foi de R\$ 1.955,25/ton em novembro e dezembro de 2018. Pôde-se verificar também uma variação sazonal de queda de preços nos meses de abril, maio e junho, que pode ser considerada uma época propícia para o produtor de pitaya adquirir o insumo.

Entre as variáveis que mais explicam a variação de preços do cloreto de potássio está a cotação do dólar, visto que 95% deste mercado agropecuário é abastecido por importações. Outras causas relevantes são: forte demanda do nutriente para recuperar a fertilidade do solo, o poder de mercado concentrado na mão de poucos fabricantes, os preços das commodities agrícolas, além da entrada de Índia e China com players na compra e produção de KCl (TAVARES; HABERLI JR., 2018).

O preço médio da pitaya praticado no mercado atacadista de São Paulo (Gráfico 2), por sua vez, cresceu a uma taxa de aproximadamente 9,3% ao mês entre 2017 e 2018. O menor valor, R\$5,15/kg foi identificado em fevereiro de 2017 e o maior valor, R\$ 44,73/kg, em setembro de 2018. A valorização do preço da pitaya provavelmente está relacionada ao aumento da procura de frutas exóticas no mercado. Tal fato estimula os produtores no cultivo dessa frutífera, uma vez que o aumento do preço da fruta, aliado a alta produtividade, favorece o rápido retorno financeiro e manutenção da cadeia de produção da pitaya.

### **Análise da viabilidade econômica do experimento**

A análise econômica de experimentos contrasta as informações sobre eficiência técnica e eficiência alocativa para auxiliar a gestão no campo. A eficiência técnica é uma medida que relaciona a combinação ótima de recursos para a obtenção da produção máxima. Já a eficiência alocativa é uma medida que indica a maneira como a empresa aloca uma combinação ótima de insumos para produção (Oliveira et al., p.468, 2018).

O preço médio do cloreto de potássio entre 2017 e 2018 foi de R\$1.558,92/ton, enquanto da pitaya foi R\$ 21.620/ton. Esses valores geraram uma relação Px/Py de 0,07, ou seja, muito próxima de zero, visto que a relação de troca entre o insumo e o produto é relativamente desproporcional. Como consequência, as doses de KCl que proporcionaram a eficiência técnica da produção de pitaya foram aproximadamente as mesmas que proporcionaram a eficiência econômica. As quantidades, margens e as respectivas doses no primeiro ciclo produtivo, 2013/14, estão representadas na Tabela 1, a seguir.

**Tabela 1** - Primeiro Ciclo de Eficiência técnica-econômica do KCl.

Dose (g)	Produção (kg planta <sup>-1</sup> )	Margem (R\$/Kg)
0	1,5800	R\$ 34,16
50	2,0550	R\$ 44, 35
100	2,2800	R\$ 49,14
200	1,9800	R\$ 42,50

Fonte: elaboração própria

No primeiro ciclo, o grupo controle gerou uma margem de R\$34,12/ kg, enquanto a eficiência técnica-econômica gerou uma margem de R\$9,54/kg, ao elevar a quantidade produzida de 1,58 kg para 2,3 kg. Por fim, a dosagem máxima de 200g gerou uma margem de R\$ 42,50. As quantidades, margens e as respectivas doses no segundo ciclo, 2014/15, estão representadas, abaixo, na Tabela 2.

**Tabela 2** - Segundo Ciclo de Eficiência técnica-econômica do KCl.

Dose (g)	Produção (Kg planta <sup>-1</sup> )	Margem (R\$/Kg)
0	3,6718	93,61

50	5,03000	108,67
100	5,7300	123,73
200	7,1300	153,84

Fonte: elaboração própria

No segundo ciclo, não houve efeito quadrático significativo, mas uma relação linear entre a dose de cloreto de potássio e a produção de pitaya. O grupo controle proporcionou uma margem de R\$ 93,61, enquanto a margem da dose máxima foi de R\$153,84.

A produção, margens e as respectivas doses no terceiro ciclo, 2015/16, estão apresentadas na Tabela 3.

**Tabela 3** - Terceiro Ciclo de Eficiência técnica-econômica do KCI.

Dose (g)	Produção (Kg planta <sup>-1</sup> )	Margem (R\$/Kg)
0	4,57545	98,92
50	6,06545	131,06
100	7,05091	152,28
200	7,50819	162,02

Fonte: elaboração própria.

No ciclo produtivo 2015/16, o grupo controle gerou uma margem de R\$98,92/ kg, enquanto a eficiência técnica-econômica gerou uma margem de 163,69/kg, ao elevar a quantidade produzida por planta de 4,6 kg para 7,6 kg. Por fim, a dosagem máxima gerou uma margem bruta de R\$ 162,02 ao produtor agrícola.

Em fruticultura, a rentabilidade das culturas é significativamente influenciada pelo investimento inicial e pela falta de receita durante os primeiros ciclos. Assim, para garantir a sustentabilidade da atividade produtiva e econômica dos pomares, é necessário não apenas produzir de forma eficiente, como também otimizar o rendimento econômico e racionalizar o uso dos fatores de produção (MARTINS, 2014).

A viabilidade econômica da adubação potássica de pitaya corroborou o que foi encontrado por Marques et al. (2012). Ao testar a adubação orgânica de esterco bovino adicionado de cama de frango, os autores estimaram um custo de R\$ 49.105,41/hectare e uma receita de R\$ 63.120,00/hectare.

Salienta-se também que o monitoramento nutricional é fundamental para que a planta não tenha um desequilíbrio nutricional e o produtor não gaste com fertilizantes desnecessário.

## CONCLUSÃO

O período entre abril junho tende a ser o de menor preço para a compra do insumo cloreto de potássio.

O tratamento da pitaya com cloreto de potássio é economicamente viável, em relação ao grupo controle não adubado.



As doses de cloreto de potássio que determinaram a eficiência técnica e a eficiência econômica foram praticamente equivalentes.

## REFERÊNCIAS

CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. O comportamento dos preços dos insumos agrícolas na produção de milho e soja. Compêndio de estudos Conab, v. 7, 2017.

ELOI, Waleska Martins.; SOUSA, Valdemício Ferreira de; VIANA, Thales Vinícius de Araújo; ANDRADE JUNIOR, Aderson Soares de; HOLANDA, Roberto Silvio Frota de; ALCÂNTARA, Rosa Maria Carvalho Mota de. Distribuição espacial do sistema radicular da gravioleira em função de diferentes doses de nitrogênio e potássio aplicadas via água de irrigação. Irriga, Botucatu, v. 9, n.3, p.256-269, set.-dez., 2004.

FERNANDES, Denison Ramalho; MOREIRA, Rodrigo Amato; CRUZ, Maria do Céu Monteiro da; RABELO, Josimara Mendes; OLIVEIRA, Jessica de. Improvement of production and fruit quality of pitayas with potassium fertilization. Acta Scientiarum. Agronomy, v. 40, p. 4-9, 2018.

MARQUES, Virna Braga; RAMOS, José Darlan; Araújo, Neimar Arcanjo; MOREIRA, Rodrigo Amato. Custo de produção e rentabilidade na cultura da pitaia sob efeito de adubação orgânica. Científica. v.40, n.2, p. 138-149. 2012.

NORONHA, José F. Teoria da produção aplicada a análise econômica de experimentos. In: CONTINI, Elcio; ARAUJO, José Diniz de; OLIVEIRA, Antônio Jorge de; GARRIDO, Waldo Espinoza. Planejamento da propriedade agrícola: modelos de decisão. Brasília: EMBRAPA - Departamento de Difusão de Tecnologia. 1984. p.23-66.

NUNES, Ernane Nogueira; SOUSA, Alex Sandro Bezerra de; LUCENA, Camilla Marques de; SILVA, Silvanda de Melo; LUCENA, Reinaldo Farias Paiva de; ALVES, Carlos Antônio Belarmino; ALVES, Ricardo Elesbão. Pitaia (*Hylocereus* sp.): Uma revisão para o Brasil. Gaia Scientia, v. 8, n.1, p.90-98. 2014. .

OLIVEIRA, Diego Humberto de; GUIMARÃES, Rubens José ; CASTRO JUNIOR, Luiz Gonzaga de ; SILVA, Douglas Ramos Guelfi ; VILLELA, Gabriel Mendes ; ANDRADE, Fabrício Teixeira. Margem de lucro proporcionada pela aplicação de um fertilizante NPK em diferentes níveis em cafeeiros irrigados. Coffee Science, Lavras, v. 11, n. 4, p. 467- 474, out./dez. 2016.

TAVARES, Maria Flávia de Figueiredo; HABERLI JR, Caetano. O mercado de fertilizantes no Brasil e as influências mundiais. BH1: marketing e tecnologia, 2018.

VASCONCELLOS, M. A. S.; GARCIA, M. E. Fundamentos da Economia. 6.ed. São Paulo: Saraiva, 2019.

# TAMANHO DO CLADÓDIO E SUBSTRATOS PARA ENRAIZAMENTO DE PITAIA AMARELA

Marllon Fernando Soares dos Santos <sup>1</sup>; Mayra Penasso Silva <sup>1</sup>; Marcelo Brossi Santoro <sup>1</sup>; Patrick Rechi Berquó <sup>1</sup>; Simone Rodrigues da Silva <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura 'Luiz de Queiroz'

## INTRODUÇÃO

Pertencente à família *Cactaceae*, a pitaya é uma frutífera tropical com grande aceitação e valorização no mercado consumidor, devido ao seu sabor doce e suave (JUNQUEIRA et al. 2002). A produção de mudas normalmente é realizada por meio de sementes ou estaquia (ANDRADE et al., 2008). Além da precocidade na produção, a propagação por cladódios (estacas) inteiros ou segmentados (15 e 40 cm), permite a obtenção de estandes de plantas uniformes, fator importante para cultivo comercial, devido à manutenção das características de produção e qualidade de frutos (GUNASENA et al., 2007; MIZRAH et al., 2002).

Para o bom desenvolvimento das estacas, a escolha do substrato adequado é fundamental (DAVIES JR et al., 2018). Portanto, devido à escassez de estudos a respeito das condições favoráveis para a propagação da pitaya amarela, o objetivo do trabalho foi avaliar o efeito do tamanho do cladódio e de diferentes substratos no enraizamento de estacas.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação na Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” em Piracicaba, SP. Estacas de cladódio de 10 cm e 20 cm foram coletadas e tratadas com oxiclureto de cobre, plantadas em sacos de polietileno preto de três litros. Os sacos foram preenchidos com três substratos: Basaplant®, a base de casca de Pinus, Basaplant®, areia média e perlita (1:1:3) e Basaplant®, areia média e vermiculita (1:1:3).

As plantas foram avaliadas ao final de 70 dias contabilizando as porcentagens de enraizamento, de sobrevivência e brotação das estacas. Para avaliação da massa fresca e seca das raízes (g), as plantas foram secas em estufa de circulação forçada de ar por três dias, a 70°C.

O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados, em esquema fatorial 2 (tamanho de cladódio) x 3 (tipos de substrato), com quatro repetições de cinco estacas por parcela, totalizando 120 estacas. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, para posteriormente serem analisados pelo teste de Tukey a 5% de significância.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram observadas diferenças estatísticas significativas para a variável massa seca de raízes para os fatores substrato e tamanho da estaca. A massa seca de raízes das estacas formadas em substrato comercial (0,23 g) foi superior a média observada nas misturas constituídas de vermiculita+areia+substrato comercial (0,09g) e perlita+areia+substrato comercial (0,11g). Maiores valores de massa seca das raízes são bons indicadores para a porcentagem de sobrevivência das plantas em campo (CARNEIRO, 1995).

No que diz respeito ao tamanho das estacas, as estacas de 20 cm apresentaram valores de massa seca de raízes superiores às aquelas de 10 cm. Esses resultados podem ser atribuídos a maior quantidade de reservas presentes nas estacas maiores, o que facilitou o desenvolvimento de mais raízes, resultados similares foram observados por Marques et al. (2011) e por Marques et al. (2012) com a pitaya vermelha (*Hylocereus undatus*).

A porcentagem de sobrevivência das estacas foi alta (> 98,3%) e não significativa para ambos os fatores avaliados. Tal fato demonstra a alta capacidade das estacas de pitaya de permanecerem vivas. Davies Jr et al. (2018), afirma que o elevado percentual de estacas vivas é um indicador de que as condições ambientais e as técnicas adotadas para o enraizamento foram adequadas (Tabela 1).

**Tabela 1** - Massa fresca e seca do sistema radicular e porcentagem de estacas enraizadas e vivas. Piracicaba, São Paulo, Brasil.

Substrato	Massa fresca (g)	Massa seca (g)	Sobrevivência (%) <sup>#</sup>	Enraizamento (%) <sup>#</sup>
Verm.+areia+subst. com.	0,20	0,09 b	97,5	77,5 a
Perl.+areia+subst. com.	0,56	0,11 b	97,5	87,5 a
Substrato comercial	0,66	0,23 a	100	82,5 a
Tamanho de estaca				
10 cm	0,14	0,05 b	98,3	75 b
20 cm	0,80	0,23 a	98,3	90 a
Interação				
Subst*tamanho	*	ns	ns	ns
CV (%)	45,38	47,11	2,75	9,90

Verm. = vermiculita, Perl. = perlita, subst. com = substrato comercial. <sup>#</sup> = dados transformados pela equação  $f(x) = \sqrt{x}$ ; \* = significativo pelo teste de Tukey a 0,05 de probabilidade e ns = não significativo.

Já os níveis de enraizamento das estacas não foram observadas diferenças estatísticas significativas para os diferentes substratos, sendo todos superiores a 75%. Por outro lado, estacas com 20 cm demonstraram enraizamento superior as de 10 cm, diferença que pode ser explicada pela quantidade de auxinas presente na estaca de maior tamanho. Balaguera-López (2010) relatou baixo enraizamento desta mesma espécie, variando de 40% (em estacas de 40 cm, sem aplicação de AIB) a 70% (obtido em estacas de 60 cm aplicando-se 4.500 mg.L<sup>-1</sup> de AIB).

Por fim, a massa fresca de raízes foi a única variável na qual foi observada interação significativa entre o tipo de substrato e o tamanho de estaca. O tamanho de cladódio apresentou grande influência, já que as estacas de 10 cm demonstraram um pior desempenho em quase todos os substratos testados, não diferindo das de 20 cm apenas para a mistura vermiculita+areia+substrato comercial (Tabela 2). Isso se deve ao fato de apresentarem menor conteúdo de reservas nutritivas quando comparadas as estacas de 20 cm. Em estacas de pitaya, Silva (2014) observou que cladódios de 20 e 30 cm apresentaram um melhor desempenho que os de 10 cm.

**Tabela 2** -Interação significativa entre o tipo de substrato com o tamanho de estaca para a massa fresca do sistema radicular (g). Piracicaba, São Paulo, Brasil.

Tipo de substrato	Tamanho do cladódio	
	10 cm	20 cm

Verm+areia+subst. com.	0,04 Ba	0,36 Bb
Perl+areia+subst. com.	0,12 Ba	0,99 Aa
Subst. comercial	0,27 Ba	1,06 Aa
Média	0,14	0,80

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na linha e mesma letra minúscula na coluna, não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de significância.

## CONCLUSÃO

O tamanho de cladódio e o tipo de substrato interferem no percentual de enraizamento e no desenvolvimento das raízes das mudas de pitaya amarela. O uso de estacas de cladódios com 20 cm de comprimento enraizadas em substrato comercial é a forma mais indicadas para formação de mudas desta espécie.

## REFERÊNCIAS

- Andrade, R. A.; Oliveira, I. V. M.; Silva, M.T. H.; Martins, A. B. G. Germinação de pitaya em diferentes substratos. *Revista Caatinga*, Mossoró, v. 21, n. 1, p. 71-75, 2008.
- Balaguera-López, H. E.; Morales, E. I.; Almanza-Merchán, P. J.; Balaguera L., W. A. El tamaño del cladodio y los niveles de auxina influyen en la propagación asexual de pitaya (*Selenicereus megalanthus* Haw.). *Revista Colombiana de Ciencias Hortícolas*, Bogotá, v. 4, n. 1, p. 33-42, 2010.
- Carneiro, J. G. de A. *Produção e Controle de Qualidade de Mudanças Florestais*. Curitiba: UFPR/FUPEF, 1995.
- Davies JR., F.T.; Geneve, R.L.; Wilson, S.B. (Orgs.) *Hartmann & Kester's plant propagation: principles and practices*. 9th ed. New York: Pearson, 2018.
- Gunaseena, H. P. M.; Pushpakumara, D. K. N. G.; Kariyawasam, M. Dragon fruit *Hylocereus undatus* (Haw.) Britton and Rose. In: Pushpakumara, D. K. N.; Gunaseena, H. P.M.; Singh, V. P. (Ed.). *Underutilized fruit trees in Sri Lanka*. Nairobi: World Agroforestry Centre, p. 110-142, 2007.
- Junqueira, K. P.; Junqueira, N. T. V.; Ramos, J. D.; Pereira, A. V. Informações preliminares sobre uma espécie de Pitaya do Cerrado. *Documentos/ EMBRAPA Cerrados*, Ed. 1. Planaltina, DF, 18 p. 2002.
- Marques, V.B.; Moreira, R.A.; Ramos, J.D.; Araújo, N.A.; Cruz, M.C.M. Porções de cladódios e substratos na produção de mudas de pitaya vermelha. *Revista Agrarian*, v.5, n.17, p.193-197, 2012.
- Marques, V.B.; Moreira, R.A.; Ramos, J.D.; Araújo, N.A.; Cruz, M.C.M. Tamanho de cladódios na produção de mudas de pitaya vermelha. *Revista Caatinga*, v. 24, n. 4, p. 50-54, 2011.
- Mizrahi, Y.; Nerd, A.; Sitrit, Y. New fruits for arid climates. In: Janick, J.; Whipkey, A. (Eds). *Trends in new crops and new uses*. Alexandria: ASHS, p. 378, 2002.
- Silva, A.C.C. *Pitaya: melhoramento e produção de mudas*. 2014. 143 p. Tese (Doutorado em Agronomia) - Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal. 2014.



# CULTIVO DA PITAIA VERMELHA NO TUTOR VIVO COM DIFERENTES ADUBAÇÕES

Edna Antonia da Silva Brito <sup>1</sup>; Célia Ferreira dos Santos <sup>1</sup>; Felipe Vieira Matos <sup>1</sup>; Maria Eduarda Barroso da Silva <sup>1</sup>

<sup>1</sup> INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO DO ESTADO DO PARÁ

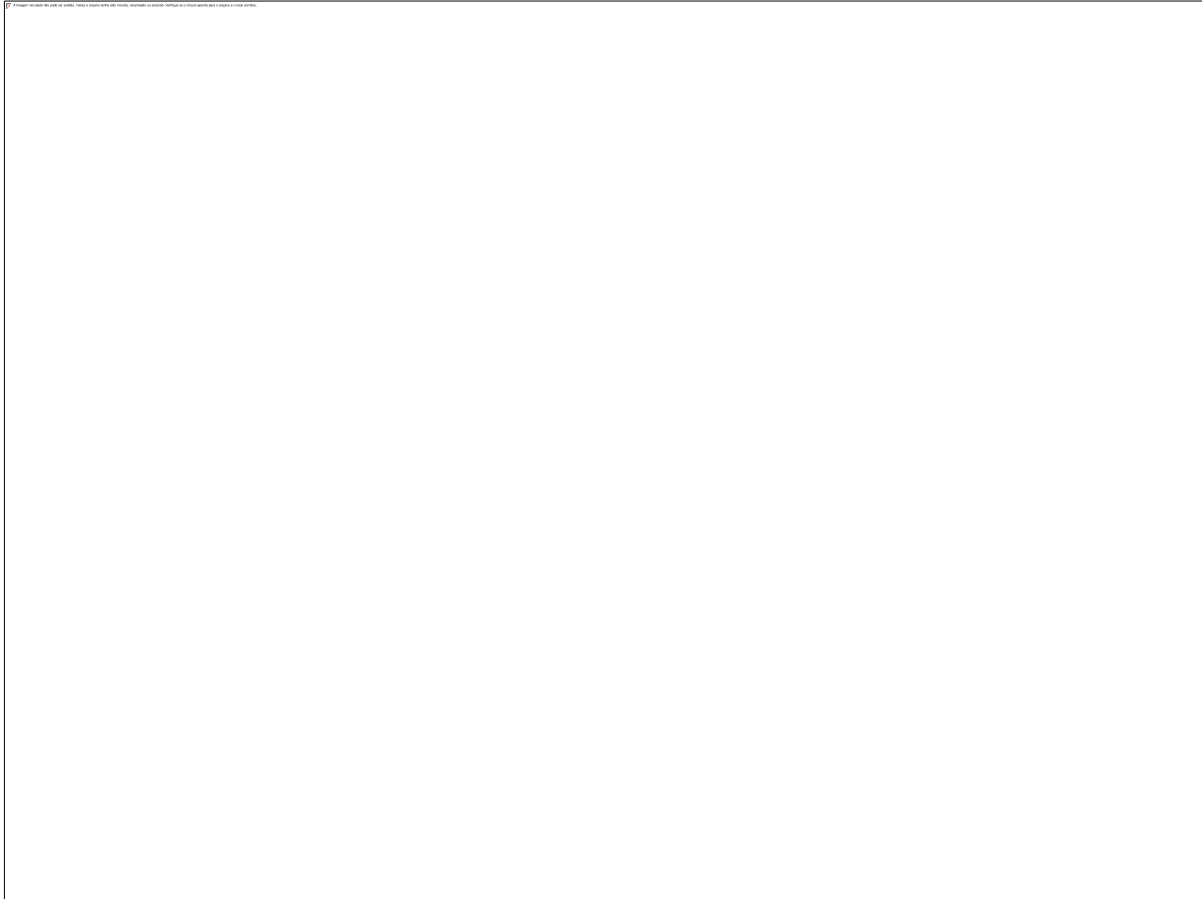
## INTRODUÇÃO

A pitáia pertencente à família das Cactáceas, subfamília Cactoideae, tribo Hylocereae, gênero *Hylocereus* (SILVA, 2014). Bem como, o grupo da Cactaceae possivelmente existe mais de 200 gêneros e consta em torno de 2000 espécies, sendo amplamente distribuídas em diversas regiões semiáridas da América Latina. O cultivo comercial de pitáia, no Brasil, teve início na década de 1990, com a espécie *Hylocereus undatus* e, a partir do ano 2000, a *Hylocereus polyrhizus* passou a ser cultivada no estado de São Paulo (NUNES et al., 2014). No Estado do Pará, como o cultivo de pitáia ainda é bastante recente, observa-se que os pequenos produtores são os principais agentes dessa cadeia. A fruta, assim como em muitas outras regiões do Brasil, é pouco conhecida pelo mercado consumidor paraense. No entanto, percebe-se que a cultura se adaptou muito bem as condições edafoclimáticas da Amazônia. A temperatura e a luminosidade são os principais elementos climáticos apontados como indutores da floração das espécies de pitáia (MARQUES et al., 2011), mas, sob condições extremas de intensidade de luz e temperatura, a floração é inibida (NERD; TEL-ZUR; MIZRAHI, 2002). Para montar um sistema de cultivo da pitáia o agricultor precisa utilizar mourão de concreto ou madeira, conseqüentemente gera um custo elevado, para o tutoramento, uma vez que a planta se caracteriza como um trepadeira, caracterizando assim um custo econômico e ambiental. O uso de estacas de gliricídia (*Gliricidia sepium* L.) como tutor vivo, vem sendo uma alternativa aos produtores devido aos baixos custos e às dificuldades de aquisição de estaca de madeira pelo esgotamento das espécies madeireiras-de-lei (maçaranduba, acapu, jarana, entre outros). Outrossim, o uso estacas tem custos elevados, provoca impactos negativos ambientais e exige necessidade de adequação à legislação ambiental para uso de madeira de lei da floresta. Diante do exposto, o objetivo deste trabalho consistiu em avaliar o crescimento e desenvolvimento de plantas de pitáia vermelha, em diferentes adubações orgânicas no tutor vivo de gliricídia em dois anos consecutivos, na região Nordeste paraense, PA.

## MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada no Campus Bragança do Instituto federal do Estado do Pará. Localizado com as coordenadas geográficas (Latitude 01°03'16,3" S; Longitude 046°47'05,7"). De acordo com o sistema de classificação de Köppen, a região se caracteriza como clima equatorial quente e úmido do tipo Amw, sendo caracterizado por apresentar uma estação muito chuvosa entre os meses de dezembro e maio e uma estação seca para os demais meses do ano (PEREIRA et al., 2006). O experimento foi implantado em maio de 2019, onde se iniciou com a limpeza da área, aração e aplicação de calcário. No mês de julho foi transplantado as estacas de gliricídia com 1,7 metros de altura com adubações nas covas (Figura 1). Utilizou-se o delimitamento de blocos casualizados, com cinco tratamentos e cinco repetições, sendo duas plantas por palanque, totalizando 50 plantas ao total. Utilizou-se a variedade costa rica, cada tratamento recebeu a seguinte adubação: T1- Esterco de aviário 5 litros, T2- Esterco bovino 10 litros, T3- Caroço de Açaí 10 litros, T4- Esterco de aves 2,5 litros + esterco bovino 5 litros + caroço de açaí 5 litros e T5- Testemunha. Os parâmetros avaliados foram: altura, espessura e número de claudódios emitidos na parte superior. Para a produtividade foi calculado a quantidade de frutos produzido por planta/ha e qualidade dos frutos, onde avaliou-se o °Brix, peso e espessura da casca. Para as análises estatísticas, todos os dados foram verificados quanto aos pressupostos das análises paramétricas. A normalidade foi examinada através do teste de Shapiro-Wilk e a homogeneidade de variâncias através do teste de Levene. O efeito dos tipos de adubação, do tempo (período de avaliação ou ano de produção) e da interação entre estes dois fatores sobre as

variáveis resposta (altura da planta, espessura do caule, quantidade de frutos, quantidade de cladódios, peso dos frutos, °Brix e espessura da casca dos frutos) foi testado aplicando-se Análises de Variância (ANOVA) seguidas do teste de comparação múltipla de Tukey. Foram consideradas significativas as diferenças com probabilidade de erro abaixo de 5%. As análises foram realizadas no programa RStudio 1.4.1106 (R Core Team, 2020). Para dimensionar o efeito das variáveis independentes sobre a quantidade de frutos e de cladódios, aplicamos uma Análise de Componentes Principais (PCA). Esta análise foi realizada no programa Past 4.06b (HAMMER et al., 2001).



## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tanto os tipos de adubação e o tempo quanto a interação entre eles afetaram significativamente todas as variáveis resposta, com exceção da altura da planta, que não foi afetada pelo tempo, e a espessura do caule, que foi afetada apenas pelo tempo (Tabela 1).

**Tabela 1** - Análises de variância para o efeito dos tipos de adubação, tempo (período de avaliação ou ano de cultivo) e suas interações sobre as variáveis respostas (VR) mensuradas. Os valores de P em negrito representam efeito significativo da respectiva fonte de variação.

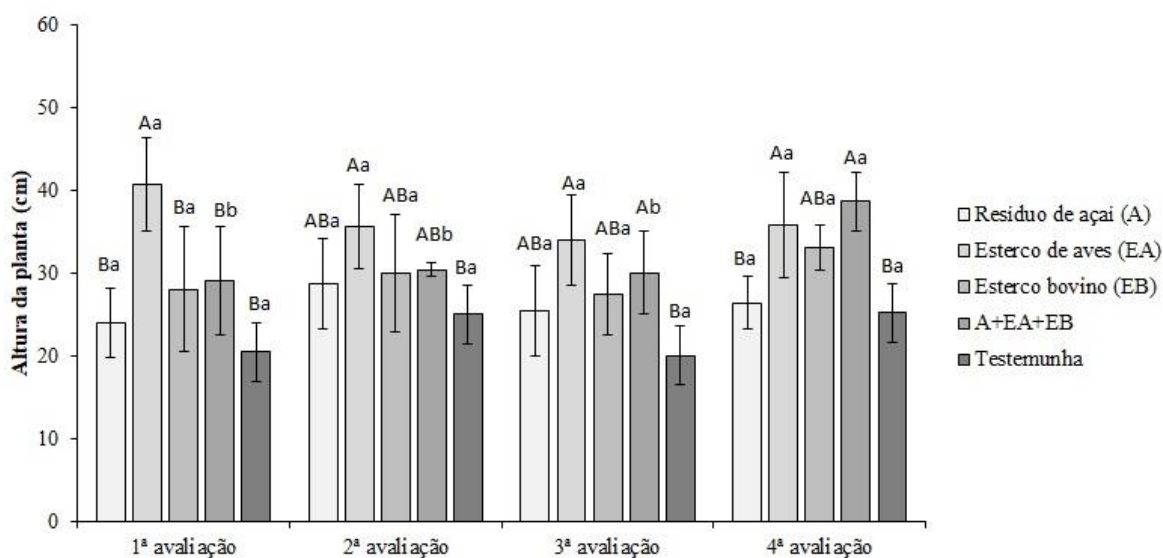
VR	Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F	P-valor
Altura da planta						
	Tratamento	4	2287.5	571.9	22.352	<b>7.72e-13</b>
	Tempo (Avaliação)	1	71.1	71.1	2.781	0.0989
	Tratamento*Tempo	4	262.9	65.7	2.569	<b>0.0433</b>

Resíduos	90	2302.6	25.6		
Espessura do caule					
Tratamento	4	308	77.04	1.61	0.179
Tempo (Avaliação)	1	206	206.03	4.305	<b>0.0409</b>
Tratamento*Tempo	4	99	24.83	0.519	0.722
Resíduos	90	4307	47.86		
Quantidade de frutos					
Tratamento	4	679.3	169.83	65.826	<b>&lt; 2.00e-16</b>
Tempo (Ano)	1	283.2	283.22	109.775	<b>4.95e-13</b>
Tratamento*Tempo	4	65.5	16.37	6.345	<b>0.000473</b>
Resíduos	40	103.2	2.58		
Quantidade de cladódios					
Tratamento	4	679.4	169.85	45.659	<b>2.14e-14</b>
Tempo (Ano)	1	109.5	109.52	29.441	<b>3.02e-06</b>
Tratamento*Tempo	4	60.3	15.07	4.051	<b>0.00752</b>
Resíduos	40	148.8	3.72		
Peso dos frutos					
Tratamento	4	4004867	1001217	85.676	<b>&lt; 2.00e-16</b>
Tempo (Ano)	1	172817	172817	14.788	<b>1.54e-04</b>
Tratamento*Tempo	4	315194	78798	6.743	<b>3.69e-05</b>
Resíduos	240	2804649	11686		
°Brix					
Tratamento	4	5715	1428.8	107.527	<b>2.00e-16</b>
Tempo (Ano)	1	327	327.2	24.623	<b>1.32e-06</b>
Tratamento*Tempo	4	414	103.5	7.787	<b>6.46e-06</b>
Resíduos	240	3189	13.3		
Espessura da casca					
Tratamento	4	190.47	47.62	113.778	<b>&lt; 2.00e-16</b>
Tempo (Ano)	1	11.79	11.79	28.181	<b>2.51e-07</b>



Tratamento*Tempo	4	10.99	2.75	6.564	<b>4.99e-05</b>
Resíduos	240	100.44	0.42		

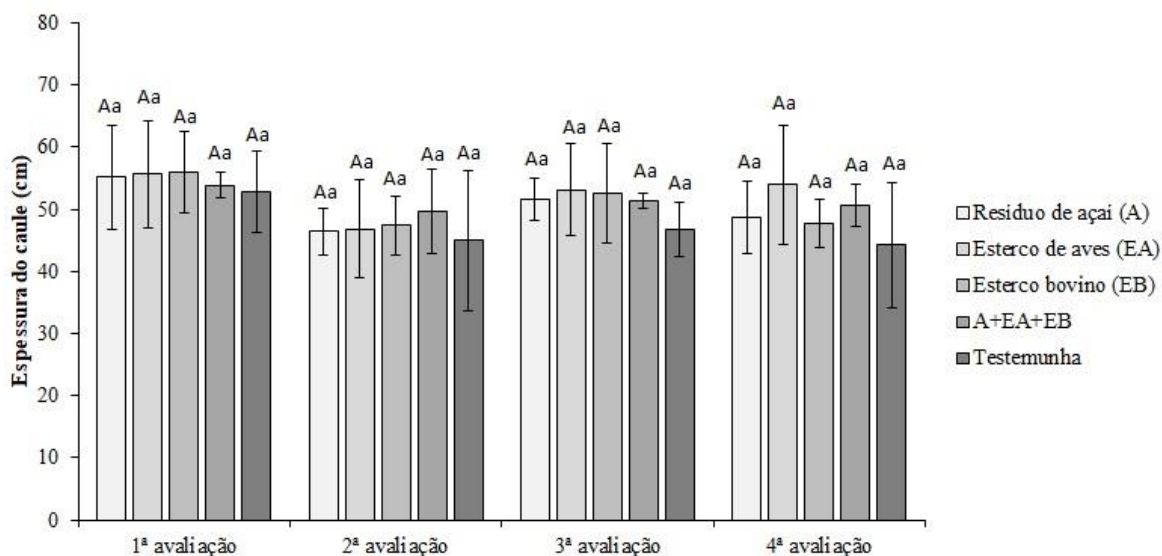
As plantas apresentaram maior crescimento quando fertilizadas com esterco de aves, em qualquer período de avaliação, e com a mistura de resíduo de açaí, esterco de aves e bovino, na quarta avaliação (Figura 1). De acordo com Andreola et al (200) e Oliveira et al (2009), o esterco propicia uma série de interações benéficas com micro-organismos do solo. A *Gliricídia sepium*, usada como tutor vivo, por ser uma Fabaceae juntamente com o esterco de aves pode ter contribuído na interação de disponibilização de nitrogênio no solo e como resultado proporcionou maior altura média no crescimento das plantas adubadas (40,74 cm). As plantas do tratamento testemunha apresentaram as menores alturas (entre 20 e 25,3 cm em média), assim como as plantas adubadas apenas com resíduo de açaí (24 a 28,6 cm). Silva et al (2020), o cultivo de pitaita sem adubação no tutor de cimento não apresentou desenvolvimento na cultura. Entretanto o cultivo da cultura com tutor vivo a planta cresceu chegando na fase adulta. O nitrogênio estimula a emissão de raízes e brotos mais vigorosos, sendo mais requerido pela planta durante o crescimento vegetativo até o pré-florescimento da pitaita (LUDERS, 2004).



**Figura 2** - Efeito do tipo de adubação e do período de avaliação sobre o crescimento das plantas (altura). As letras sobre as barras representam o resultado do teste de Tukey. Diferentes letras maiúsculas representam diferenças significativas entre os tipos de adubação. Diferentes letras minúsculas representam diferenças entre os tempos de avaliação.

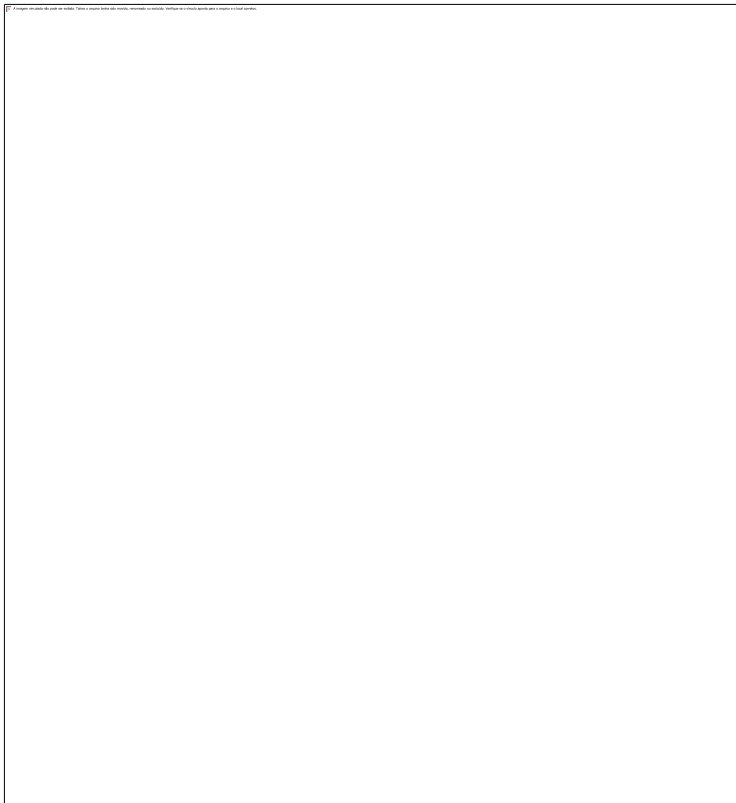
Apesar de a análise de variância ter apontado que o tempo afetou significativamente a espessura do caule, esse efeito foi pequeno ( $GL = 1$ ;  $F = 4.305$ ;  $P\text{-valor} = 0.0409$ ) e não perceptível ao teste de Tukey. Portanto, não havendo diferença significativa na espessura das plantas tanto entre os tipos de adubações quanto entre os períodos de avaliação ( $P\text{-valor} > 0.05$  em todas as comparações; Figura 3). A espessura média mínima foi de  $44,22 \pm 10,14$  cm, medida na testemunha durante a quarta avaliação, e a espessura máxima foi  $55,92 \pm 6,58$  cm, mensurada nas plantas adubadas com esterco bovino na primeira avaliação. Segundo Thomson (2002), estudos realizados na Califórnia, apontam que esterco de origem animal tem gerado bons resultados no cultivo da pitaita, os quais substituem completamente a suplementação mineral. Da Silva et al. (2020) observaram que utilização de diferentes adubações orgânica apresenta melhorar nas propriedades química e física do solo, alteram no crescimento diferenciado das plantas no cultivo, perspectiva demonstram a curva de crescimento mais eficiente, o tratamento com esterco de aves. Conforme os autores Hernández et al. (2000) e Luders et al. (2004), relacionaram os principais nutrientes que a cultura exigir no seu desenvolvimento são nitrogênio (N), fósforo (P) e potássio (K), principal componente fornecido na

adubação é o nitrogênio que acelerar emissão das raízes e cladódios, sendo mais positivo no resultado do crescimento inicial até a produção da pitaita.



**Figura 3** - Efeito do tipo de adubação e do período de avaliação sobre a espessura do caule. As letras sobre as barras representam o resultado do teste de Tukey. Diferentes letras maiúsculas representam diferenças significativas entre os tipos de adubação. Diferentes letras minúsculas representam diferenças entre os tempos de avaliação.

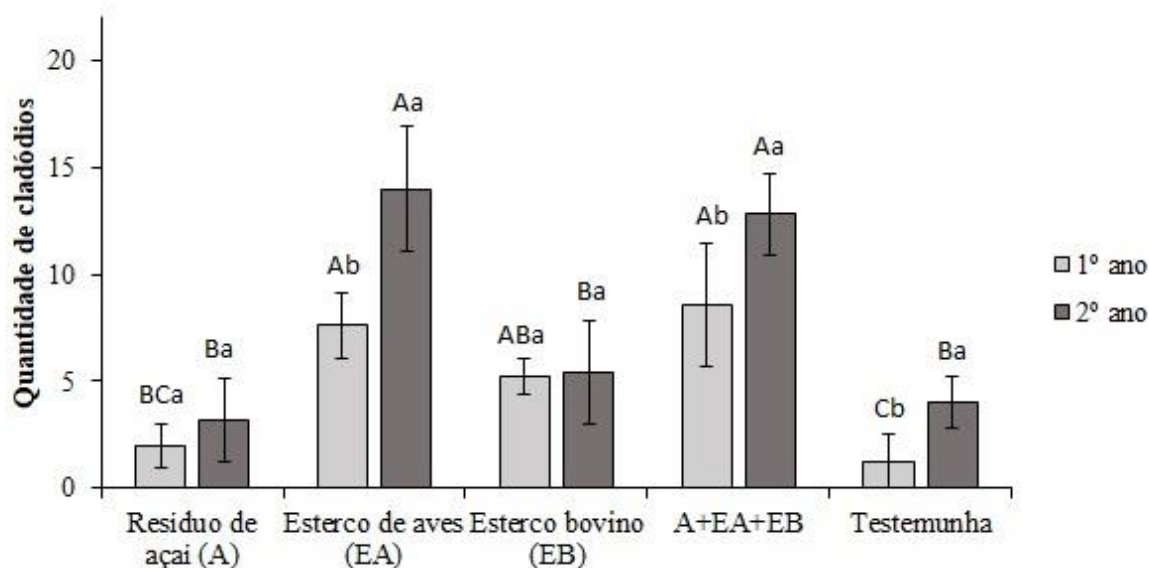
A maior quantidade de frutos foi obtida nas plantas adubadas com esterco de aves (média de  $15.8 \pm 1.3$  frutos por planta), seguida pelo tratamento com a mistura do resíduo de açaí, esterco de ave e bovino ( $12.4 \pm 2.5$  frutos por plantas; Figura 4). As menores quantidades de frutos ocorreram nas plantas tratadas apenas com resíduo de açaí (média máxima de  $6 \pm 1.5$  frutos por planta) e nas testemunhas ( $2.2 \pm 1.0$  frutos por planta). De maneira geral, foram colhidos significativamente mais frutos no segundo ano de cultivo do que no primeiro ano. De acordo com Chang, Chung e Tsai (2007), o esterco mineralizado propicia aumento do teor de húmus no solo, podendo elevar a capacidade de retenção de água dos solos arenosos, fornecendo nutrientes, possivelmente incrementando a atividade microbiana, resultando talvez em melhora do poder tampão do solo e do pH. O esterco de aves propiciou maiores níveis de produção e produtividade para a pitaita, o que possivelmente, pode ser explicado pelo fato de o sistema radicular da planta ser superficial, por conseguinte, podendo absorver pequenos teores de nutrientes no solo. No entanto, Cajazeira (2016) analisou que resultados com adubação potássica influencia positivamente no aumento da espessura do caule, nessa perspectiva processo de desenvolvimento pela síntese, sendo responsável pela formação da parede de celular, ajudando na eficácia na deposição de celulose, demonstram os maiores espessura dos cladódios. Segundo Aguiar et al. (2009) e Almeida, (2015) observaram índices de aumento a espessura de cladódios além da adubos, probabilidade de um mecanismo fotoprotetor da planta, diminuindo a perda excessiva de água e auxiliando no equilíbrio dos tecidos fotossintetizantes. Conforme os Autores, os estudos comprovam que pode haver variabilidade nas análise da espessura do caule da pitaita, que influenciam são fatores climáticos dependo de cada região, a utilização da adubação orgânica e química, principalmente o Ph do solo e manejo adequado do pomar.



**Figura 4** - Efeito do tipo de adubação e do ano de cultivo sobre a quantidade de frutos produzida. As letras sobre as barras representam o resultado do teste de Tukey. Diferentes letras maiúsculas representam diferenças significativas entre os tipos de adubação. Diferentes letras minúsculas representam diferenças entre os tempos de avaliação.

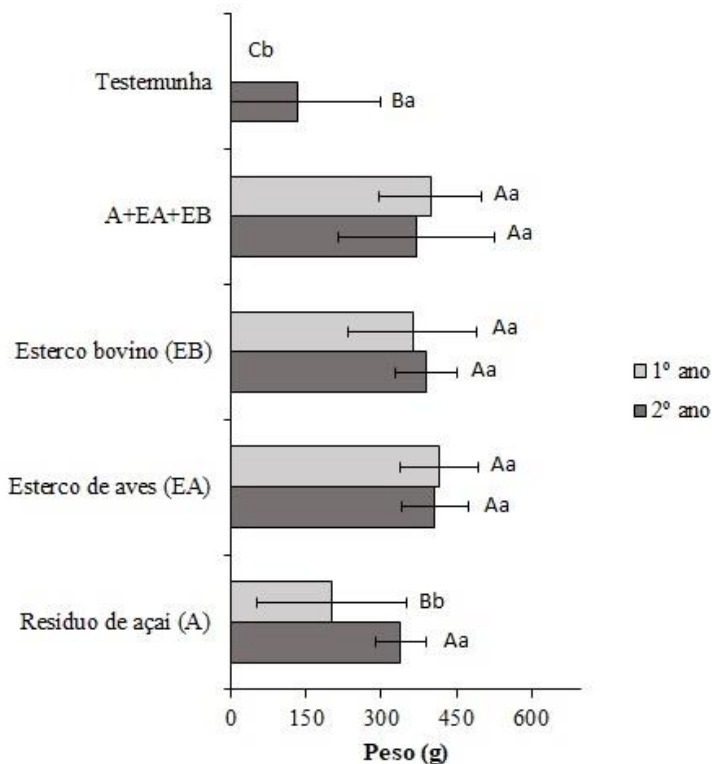
As plantas adubadas com esterco de aves apresentaram a maior quantidade de cladódios (média de  $14 \pm 2.9$  cladódios por planta), seguida pela mistura do resíduo de açaí, esterco de ave e bovino ( $12.8 \pm 1.9$  cladódios por plantas; Figura 5). As menores quantidades de cladódios ocorreram nas plantas tratadas apenas com resíduo de açaí (média máxima de  $3.2 \pm 1.92$  cladódios por planta) e nas testemunhas ( $4 \pm 1.2$  cladódios por planta). Nos tratamentos com esterco de aves, a mistura e a testemunha foram contadas mais cladódios no segundo ano de cultivo do que no primeiro ano. Os tratamentos com esterco bovino e resíduo de açaí produziram quantidade similar de cladódios em ambos os anos. Dessa maneira pode observar que o produtor pode usar as duas adubações diferentes, embora suas características sejam diferentes haverá um maior aumento no número de cladódios, com isso contribuirá com um maior número de frutos por planta. Cavalcante et al. (2011) estudando adubação orgânica em plantas de pitaia vermelha concluíram que o fornecimento de 20 L de esterco bovino por cova promoveu maior crescimento da parte aérea. De acordo com Chang, Chung e Tsai (2007), o esterco mineralizado propicia aumento do teor de húmus no solo, podendo elevar a capacidade de retenção de água dos solos arenosos, fornecendo nutrientes, possivelmente incrementando a atividade microbiana, resultando talvez em melhora do poder tampão do solo e do pH. Conforme Costa (2015), afirmou que os tratamentos com esterco bovino e esterco de galinha, estatisticamente apresentaram alta produção inicial no pomar, porém os demais tratamentos obteve uma redução de fruto ou até mesmo não produziram, as plantas com maior quantidade de frutos podem ser atribuídas um aumento de matéria orgânica nas diferentes adubações, promovendo disponibilidade equilibrada de nutrientes. Conforme Moreira (2012), que a produção da pitaia (kg planta<sup>-1</sup>) e produtividade (kg há<sup>-1</sup>) analisou que adubação com esterco bovino e esterco de aves, proporcionou uma variância média de 2,64 kg planta<sup>-1</sup> e 2,933,33 há<sup>-1</sup>, em relação nos demais tratamentos do cultivo. Santos (2020), observou que o pomar há uma diferença de produtividade inicial após um ano de plantio, acontece que planta está no processo de desenvolvimento na formação de copa e amadurecimento dos cladódios, desse modo, apresentam eficaz a produzir maior quantidade

de frutas por causa das concentrações de adubos que fornece nutrientes as novas brotações de cladódios, favorece o crescimento satisfatório das pitaias.



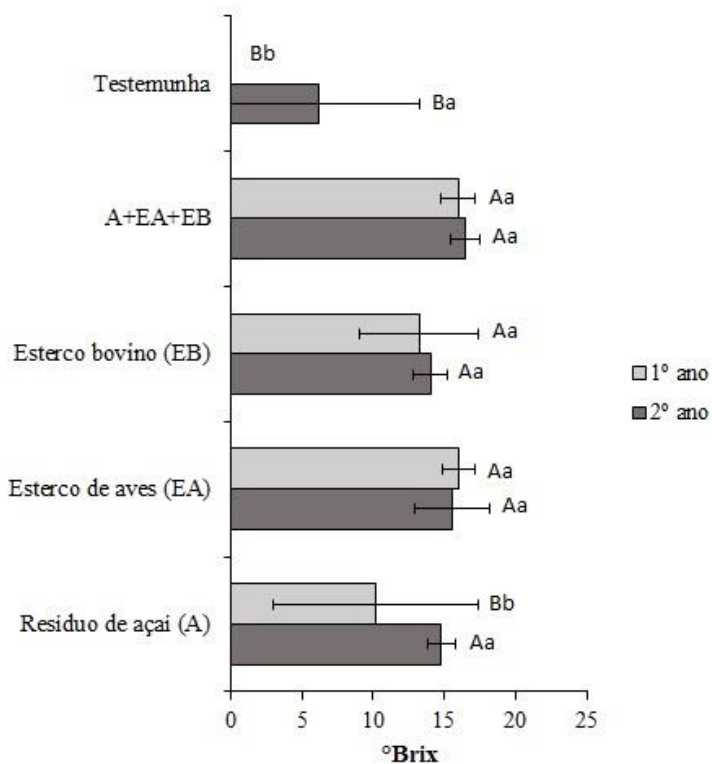
**Figura 5** - Efeito do tipo de adubação e do ano de cultivo sobre a quantidade de cladódios produzida. As letras sobre as barras representam o resultado do teste de Tukey. Diferentes letras maiúsculas representam diferenças significativas entre os tipos de adubação. Diferentes letras minúsculas representam diferenças entre os tempos de avaliação.

As plantas adubadas com esterco de aves, esterco bovino e a mistura dos diversos tipos de adubo produziram frutos significativamente mais pesados que a testemunha (Figura 6). O tratamento com resíduos de açaí produziu frutos mais pesados que a testemunha apenas no segundo ano de cultivo. A maior média de peso foi registrada no primeiro ano de cultivo no tratamento com esterco de aves ( $414.7 \pm 77.6$  g). Damatto Júnior, Leonel e Pedrosa (2005) trabalhando com adubação orgânica no cultivo do maracujazeiro-doce verificaram que a aplicação de 5,0 kg de esterco bovino por planta propiciou melhor qualidade, maior número de frutos e maior produção por planta. Lima (2013), observou os índices de enraizamento e de número de brotações de *Hylocereus Undatus* em diferentes tamanhos de cladódios, demonstrou que as principais estacas maiores (com nove gemas) favoreceram maiores quantidades de brotações e crescimento de mudas, relacionando o resultado com aumento de reservas nutritivas presente nos cladódios principais da planta. Vale ressaltar-se que o número de cladódios é de fundamental importância para o produtor de mudas, pois cada brotação consiste em potencialidade e qualidade da muda que carrega consigo todas as genéticas da planta-mãe. Segundo Santos (2020) relacionou que crescimento dos cladódios foi exatamente influenciado pelos adubos orgânicos e dejetos de animais, consentindo retorno de curto período ao produtor uma maior rapidez no crescimento das matrizes, apresentando o surgimento, florescimento e frutos antes de 1 ano após plantio da cultura. Os estudos afirmam que quantidade de cladódios emitidos quando alcançaram altura do tutor morto ou tutor vivo, foram avaliados com menos de um ano após semeadura do pomar em diferentes adubações (MOREIRA, 2011).



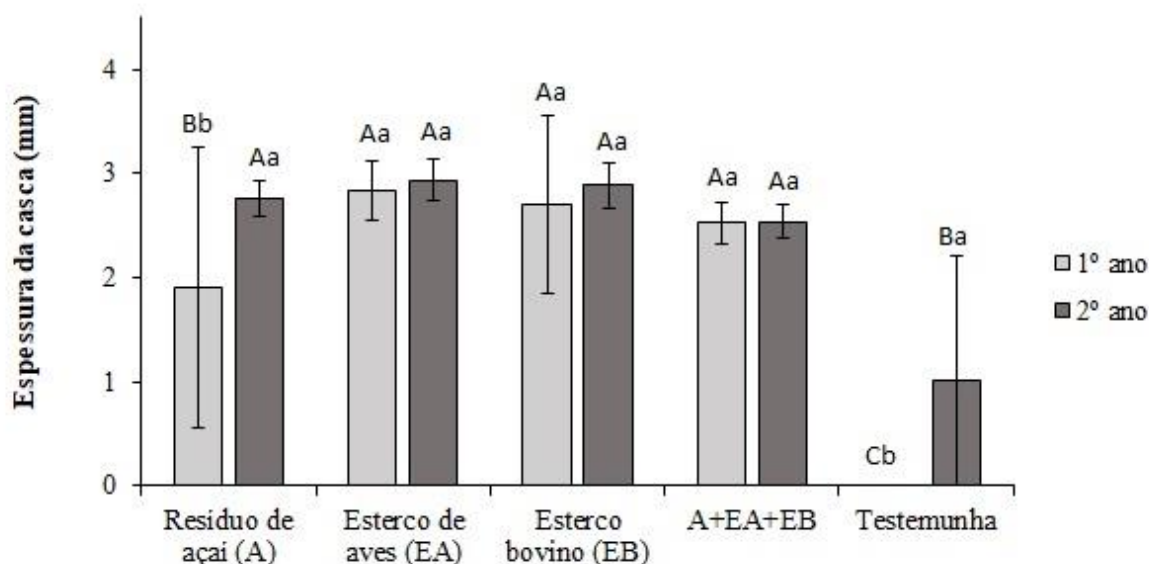
**Figura 6** - Efeito do tipo de adubação e do ano de cultivo sobre o peso dos frutos. As letras sobre as barras representam o resultado do teste de Tukey. Diferentes letras maiúsculas representam diferenças significativas entre os tipos de adubação. Diferentes letras minúsculas representam diferenças entre os tempos de avaliação.

De maneira similar, as plantas adubadas com esterco de aves, esterco bovino e a mistura dos diversos tipos de adubo produziram frutos significativamente mais doces que a testemunha (Figura 7). Novamente, o tratamento com resíduos de açai produziu mais frutos com maiores valores de °Brix que a testemunha apenas no segundo ano de cultivo. A maior média dos valores de °Brix foi registrada no segundo ano de cultivo no tratamento com a mistura dos adubos ( $16.4 \pm 1.0$  °Brix). Conforme Wanitchang et al (2010), o °Brix superior a 12 e 13% apresenta melhor aceitabilidade para o consumo, assim o uso de substratos orgânicos utilizados são viáveis no cultivo da pitáia. Costa et al (2015), trabalhando com pitáia com substratos orgânicos, relatou que os teores de sólidos solúveis não apresentaram diferenças significativas entre os substratos utilizados. Segundo Rabelo (2018) Cactáceas são espécies que podem alterar influência nas características do manejo adequado no pomar, de preferência à adubação, às condições edafoclimáticas, à idade do plantio e até produtividade. Nos estudos de outros experimentos, em função dos fatores observados que polpa fresca das frutas das espécies *H. undatus* e *H. polyrhizus* associando uma média estatística de peso de 161g a 411 g (MOREIRA et al., 2011; CORDEIRO et al., 2015; FERNANDES et al., 2018), podendo destacar que espécies *H. undatus* são mais relevantes na pesagem entre 752,5 g e 636,2 g (LIMA et al., 2014). No tratamento como demonstram (Figura 6) dados coletados da pesagem dos frutos para calcular a produção, especificamente, número de frutos por planta em diferentes adubações, confirmo que peso do fruto variam entre 100g a 678 g.



**Figura 7** - Efeito do tipo de adubação e do ano de cultivo sobre o °Brix dos frutos. As letras sobre as barras representam o resultado do teste de Tukey. Diferentes letras maiúsculas representam diferenças significativas entre os tipos de adubação. Diferentes letras minúsculas representam diferenças entre os tempos de avaliação.

Os frutos com cascas mais espessas foram produzidos pelas plantas adubadas com esterco de aves, esterco bovino, a mistura dos diversos tipos de adubo e resíduos de açaí no segundo ano (Figura 8). A maior média de espessura de casca foi registrada no segundo ano de cultivo no tratamento com esterco de aves ( $2.936 \pm 0.19$  mm). As menores espessuras foram mensuradas no tratamento testemunha ( $1.02 \pm 1.18$  mm). Rabelo (2018), relacionaram análise obtidos no tratamento dos pomares com manejo da adubação adequada podem produzir frutas de excelente qualidade, com objetivo expandir uma boa aceitação no mercado consumidor. Afirmam que os altos teores de sólidos solúveis são preferidos tanto para consumo in natura quanto para industrialização, tornando-se as mais atrativas para os consumidores, consideram que polpa da pitáia é relevante ao sabor suave devido à redução de concentração de açúcares e acidez (SANTOS 2010;CORDEIRO, SILVA, MIZOBUTSI, MIZOBUTSI;MOTA, 2015).



**Figura 8** - Efeito do tipo de adubação e do ano de cultivo sobre a espessura da casca dos frutos. As letras sobre as barras representam o resultado do teste de Tukey. Diferentes letras maiúsculas representam diferenças significativas entre os tipos de adubação. Diferentes letras minúsculas representam diferenças entre os tempos de avaliação.

## CONCLUSÃO

A aplicação do esterco de galinha no cultivo de pitaiia em tutor vivo quando incorporado ao solo proporcionou um melhor resultado no desenvolvimento e produtividade. Seguidos por esterco bovino e mistura de esterco de aves, esterco bovino e resíduo do açaí. As adubações não influenciaram a quantidade de sólidos solúveis da pitaiia. Mas também as adubações de esterco de aves e a mistura dos diversos tipos de esterco produziram a maior quantidade de frutos e cladódios no cultivo da pitaiia, evidenciando que esses compostos tem efeitos significativos no efeito da produção da cultura.

## REFERÊNCIAS

- AGUILAR, M. A. G.; TERRAZAS, T.; ARIAS, S. Stem anatomy of three species of genus *hylocereus* (Berger) Britton & Rose (cactaceae) in México. *Revista Fitotecnia Mexicana*, [s.l.], v. 32, n. 3, p. 201-208, 2009.
- ALMEIDA, E. I. B. Sombreamento na ecofisiologia, produção e propágulos de pitaiia vermelha. 2015. 96f. Tese (Doutorado em agronomia) - Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2015.
- ANDREOLA, F. et al. A cobertura vegetal de inverno e a adubação orgânica e, ou, mineral influenciando a sucessão feijão/ milho. *Rev. Bras. Ciênc. Solo*, v.24, n.4, p.867-874, 2000. <http://dx.doi: 10.1590/S0100-06832000000400018>.
- CAJAZEIRAS, J. P. Crescimento e ecofisiologia de pitaiias cultivadas em vasos submetidas a diferentes doses de K e Ca. 2016. 142p. Tese (Doutorado em Agronomia) – Departamento de Fitotecnia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2016.
- CAVALCANTE, I. H. L.; MARTINS, A. B. G.; SILVA JÚNIOR, G. B.; ROCHA, L. F.; FALCÃO NETO, R.; CAVALCANTE, L. F. Adubação orgânica e intensidade luminosa no crescimento e

- desenvolvimento inicial da pitaya em Bom Jesus-PI. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v. 33, n. 3, p. 970-983, 2011.
- CHANG, E. H.; CHUNG, R. S.; TSAI, Y. H. Effect of different application rates of organic fertilizer on soil enzyme activity and microbial population. *Soil Science & Plant Nutrition*, Tokyo, v. 53, n. 2, p. 132-140, 2007.
- COSTA, A. C.; RAMOS, J. D.; REIS-SILVA, F. O.; MENEZES, T. P.; MOREIRA, R. A.; DUARTE, M. H. Adubação orgânica e Lithothamnium no cultivo da pitaia vermelha. *Semina: Ciências Agrárias*, Londrina, v. 36, n. 1, p. 77-88, 2015.
- DA SILVA, Pâmella Gonçalves; MATIAS, Rosemary; DE OLIVEIRA, Ademir Kleber Morbeck. O Efeito de Substratos Orgânicos no Crescimento Inicial de Pitaya Vermelha Cultivada em Campo Grande, Mato Grosso do Sul. *UNICIÊNCIAS*, v. 24, n. 1, p. 51-57, 2020.
- DAMATTO JÚNIOR, E. R. Influência da adubação com composto orgânico na qualidade de frutos de bananeira. *Revista Científica Eletrônica de Agronomia*, Garça, v. 5, n. 10, p. 1-7, 2006.
- DAMATTO JÚNIOR, E. R.; LEONEL, S.; PEDROSO, C. J. Adubação orgânica na produção e qualidade de frutos de maracujá-doce. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v. 27, n. 1, p. 188-190, 2005.
- Hammer, O.; Harper, D.A.T.; Ryan, P.D. Past: Paleontological statistics software package for education and data analysis. *Paleontologia Electronica*. v.4, n.1, p.9, 2001.
- HERNÁNDEZ, Y. D. O. Hacia el conocimiento y la conservación de la pitahaya. Oaxaca: Ipn-Sibej-ConacytFmcn, 2000. 124 p.
- LE BELLEC, F.; VAILLANT, F.; IMBERT, E. Pitahaya (*Hylocereus* spp.): a new crop, a market with a future. *Fruits*, Paris, v. 61, n. 4, p. 237-250, 2006.
- LEONEL, S.; TECCHIO, M. A. Cattle manure fertilization increases  $\zeta$ g yield. *Scientia Agricola*, Piracicaba, v. 66, n. 6, p. 806-811, 2009.
- LIMA, C. A.; FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V.; BELLON, G. Avaliação de características físico-químicas de frutos de duas espécies de pitaya. *Revista Ceres*, Viçosa, v. 61, n. 3, p. 377, 2014.
- LIMA, Cristiane Andréa. Caracterização, propagação e melhoramento genético de pitaya comercial e nativa do cerrado. 2013. 140f. Tese (Doutorado Agronomia). UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA, Brasília, 2013.
- LUDERS, L. The pitaya or dragon fruit (*Hylocereus undatus*). Darwin: University of Darwin, 2004. 5 p.
- MARQUES, V. B. et al. Fenologia reprodutiva de pitaia vermelha no município de Lavras, MG. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 41, n. 6, p. 984 – 987, 2011.
- MOREIRA, Rodrigo Amato et al. Crescimento de pitaia vermelha com adubação orgânica e granulada bioclástica. *Ciência Rural*, v. 41, p. 785-788, 2011.
- NERD, A.; TEL-ZUR, N.; MIZRAHI, Y. Fruits of vine and columnar cacti. In: NOBEL, P.S. (Ed.). *Cacti: Biology and Uses*. Berkeley: University of California Press, p. 185-197, 2002.



NUNES, E. N.; SOUSA, A. S. B.; LUCENA, C. M.; SILVA, S. M.; LUCENA, R. F. P.; ALVES, C. A. B.; ALVES, R. E. Pitaia (*Hylocereus* sp.): Uma revisão para o Brasil. *Revista Gaia Scientia*. v.8, n.1, p. 90-98. 2014. ISSN 1981- 1268. <http://periodicos.ufpb.br/ojs2/index.php/gaia/index>.

R Core Team (2020). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.

RABELO, J. M. Adubação potássica na qualidade, composição centesimal e exportação de nutrientes minerais de pitaia. Diamantina. 51p.: il Tese (Doutorado Programa de Pós Graduação em Produção Vegetal) - Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina, 2018.

SANTOS, Márcio Barros dos et al. Caracterização e qualidade de frutos de umbu-cajá (*Spondias tuberosa* X *S. mombin*) provenientes do Recôncavo Sul da Bahia. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 32, p. 1089-1097, 2010.

SANTOS, Núbia Cassiana. Quantidade de frutas por cladódios na qualidade e na produtividade comercial de pitaia. 2020.

SILVA, A. C. C. Pitaya: melhoramento e produção de mudas. 2014. 132f. Tese de Doutorado. Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2014.

THOMSON, P. Pitahaya (*Hylocereus* species): a promising new fruit crop for Southern California. Bonsall: Bonsall Publications, 2002.

WANITCHANG, J.; TERDWONGWORAKUL, A.; WANITCHANG, P.; NOYPITAK, S. Maturity sorting index of dragon fruit: *Hyloceresus polyerhizus*. *Journal of Food Engineering, Thailand*, v. 100, n. 3, p. 409-416, 2010. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2010.04.025>.

# INFLUÊNCIA DO MEIO DE CULTURA NO CULTIVO *IN VITRO* DE PITAIA (*Hylocereus costaricensis*)

Marcos Eduardo Moraes Lima <sup>1</sup>; Vinicius da Costa Silva <sup>1</sup>; Pollyana Cardoso Chagas <sup>1</sup>; Edvan Alves Chagas <sup>2</sup>; Maria da Conceição da Rocha <sup>1</sup>; Deila Cristina Vieira da Silva <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal de Roraima; <sup>2</sup> Embrapa Roraima

## INTRODUÇÃO

A pitáia é uma frutífera tropical, perene de hábito escandente, possui raízes aéreas na base mais plana dos cladódios (GARCÍA-RUBIO et al., 2015), que auxiliam na absorção de água e nutrientes, além de servir para fixação da planta no tutor. A planta possui uma alta capacidade de adaptação a condições ambientais distintas pela sua grande distribuição geográfica, sendo encontrada em regiões quentes e úmidas e regiões mais frias (SILVA, 2014).

A propagação de pitáia é comumente realizada por meio de sementes ou estaquia. No entanto, a propagação via seminífera é desaconselhável devido à juvenildade e a propagação vegetativa por estacas pode propagar doenças. Assim, a cultura de tecidos pode auxiliar na propagação de mudas de melhor qualidade, uma vez que esta técnica possibilita obtenção de plantas saudias e produção de mudas em larga escala a partir de pequena quantidade de material propagativo (MENEZES et al., 2012). A formulação do meio de cultura deve fornecer os nutrientes e substâncias indispensáveis para o crescimento das plantas, além disso, o balanço entre nitrogênio, fósforo e cálcio atua na expressão dos processos morfogênicos (RAMAGE; WILLIAMS 2002). Diante do exposto, objetivou-se avaliar o efeito de diferentes composições do meio de cultura no cultivo *in vitro* de pitáia.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório de Pós-colheita, Agroindústria e Cultura de Tecidos da Embrapa Roraima. Os explantes foram coletados com o auxílio de uma tesoura de poda, os cladódios foram retirados e colocados em uma solução contendo fungicida Derosal® por 60 minutos e em seguida levados para o laboratório para realização da desinfestação. Em câmara de fluxo laminar, os explantes foram desinfestados em solução de álcool 70% durante um minuto, posteriormente em hipoclorito de sódio (2,5% de cloro ativo) acrescido de duas gotas de Tween 20® durante 8 minutos e, em seguida, foi realizado tríplice enxague com água destilada, deionizada e autoclavada.

Após a desinfestação, os cladódios foram excisados com aproximadamente 2 cm, deixando-se 2 a 3 aréola (gema) por explante. Os explantes foram inoculados em tubos contendo 10 mL de meio de cultura de acordo com cada tratamento. Foram testados 6 formulações de meio de cultura (Meio MS com redução 50% dos sais, Meio MS contendo 100% dos sais, Knudson C com redução 50% dos sais, Meio Knudson C 100% dos sais, meio JADS com redução 50% dos sais e JADS 100% dos sais), combinados com diferentes concentrações de sacarose (15, 30, 45 e 60 g L<sup>-1</sup>), todos os tratamentos foram suplementados com ácido cítrico (100 mg L<sup>-1</sup>), mio-inositol (100 mg L<sup>-1</sup>), ágar (7g L<sup>-1</sup>), e o pH ajustado em 5,8 antes da autoclavagem a 120°C de temperatura e 1,5 atm de pressão por 20 minutos.

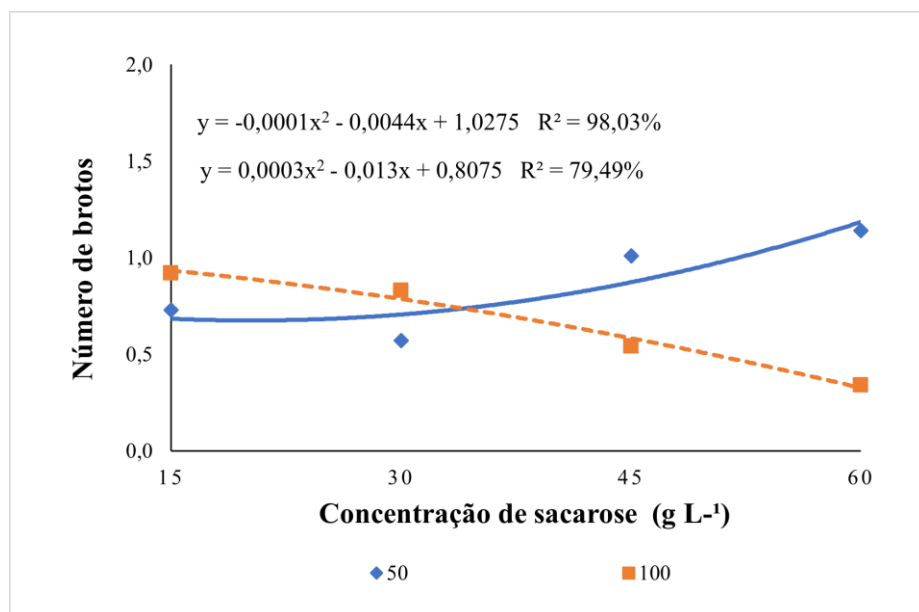
Após a inoculação, os explantes foram mantidos no escuro em temperatura de 25 ± 2°C por sete dias, visando reduzir a oxidação, posteriormente foram transferidos para sala de crescimento com temperatura de 25 ± 2°C, fotoperíodo de 16 horas de luz e 8 horas de escuro e 48 μmol m<sup>-2</sup> s<sup>-1</sup> de fluxo de fótons, onde permaneceram por 60 dias. Após 60 dias de cultivo, foram avaliadas a porcentagem de explantes regenerados e o número de brotações (cladódios) por explante.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial 6 (meios de cultura) x 4 (concentrações de sacarose) com 5 repetições com 4 amostras, totalizando 20 amostras por tratamento. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, sendo os dados qualitativos

pele teste de Tukey ( $p < 0,05$ ) e os quantitativos à regressão polinomial ( $p < 0,05$ ) pelo programa computacional SISVAR (FERREIRA, 2014).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a análise de variância, houve interação tripla significativa para as variáveis comprimento dos brotos e porcentagem de oxidação, já para a variável número de brotos houve interação somente para concentração de sacarose e a concentração de sais. Na figura 1, é possível observar que os meios com 50% de sais e com maiores concentrações de sacarose apresentaram maior quantidade de brotações. Já para os meios com 100% de sais e maiores concentrações de sacarose nota-se uma relação contrária, com o aumento da concentração de sacarose houve o decréscimo da quantidade de brotações. Enquanto para o meio com 50% de sais e 60 g L<sup>-1</sup> de sacarose apresentou maior média de brotações com 1,14 brotos, o meio com 100% de sais e 60 g L<sup>-1</sup> de sacarose apresentaram menores médias com 0,34 brotos por explante.



**Figura 1** - Número de brotos com interação entre concentração de sacarose e concentração de sais.

Para a variável comprimento do broto, quando comparado as concentrações de sacarose e meio de cultura, observa-se que não há diferenças significativas entre os meios de cultura, com exceção para meio de cultura KC com 100% dos sais que apresentou média de 2,58 cm de comprimento quando comparado com os meios JADS e KC. Quando Comparada as concentrações de sais, de maneira geral observou-se que na concentração de 50% dos sais foram obtidas maiores média, com exceção da combinação de meio MS com 100% dos sais suplementado com 15g L<sup>-1</sup> de sacarose, a qual apresentou brotos com 4,20 cm de comprimento, valor semelhante ao observado na combinação de Meio MS 50% suplementado com 60 g L<sup>-1</sup> de sacarose (tabela 1).

**Tabela 1** - Comprimento de brotos com interação entre os meios MS, KC, JADS, concentração de sacarose (15, 30, 45 e 60 g L<sup>-1</sup>) e concentração de sais (50 % e 100%).

Comprimento de brotos (cm)							
50%				100%			
15	30	45	60	15	30	45	60

KC	0,72 aB	2,14 aA	2,56 aA	2,78 aA	3,36 abA	2,32 aA	2,58 aA	0,76 aB
MS	1,70 aB	1,14 aB	3,38 aA	4,20 aA	4,20 aA	2,72 aA	0,36 bB	1,00 aB
JADS	2,54 aA	0,72 aA	3,66 aA	3,42 aA	1,84 bA	2,06 aA	2,26 abA	0,86 aB

CV: 60,06

\*médias seguida da mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey a nível 5% de probabilidade.

O meio de cultura utilizado é responsável por disponibilizar os nutrientes e condições necessário para o desenvolvimento da cultura, sendo que o sucesso do processo de micropropagação depende da composição do meio de cultura utilizado (GEORGE et al, 2008). Gonsalves et al. (2020), relata em seu experimento de produção de de pitaia utilizando meio MS e QL e diferentes concentrações de BAP, que as concentrações endógenas de fitormônios da pitaia é suficiente para estimular a formação e o crescimento de novas brotações. Com isso o aumento das concentrações de sacarose em 100% sais pode ter afetado as funções metabólicas do explante, devido alta saturação de sais no meio. Miranda et al. (2016), relata que a superioridade do meio MS comparado a outros meios se dá devido a maior quantidade de nitrogênio presente neste meio.

## CONCLUSÃO

Os meios com redução de 50% de sais favoreceram o aparecimento de maior número de brotos quando combinado com concentrações mais elevadas de sacarose. Para estabelecimento *in vitro* de pitaia deve-se utilizar o meio de cultura MS com redução de 50% dos sais, suplementado com 60 g L<sup>-1</sup> de sacarose. Novos experimentos serão instalados para permitir avanços nas demais etapas da micropropagação de pitaia.

## REFERÊNCIAS

FERREIRA, D. F. Sisvar: a Guide for its Bootstrap procedures in multiple comparisons. **Ciência e agrotecnologia** [online], vol.38, n.2, p:109-112. 2014.

GARCÍA-RUBIO, L. A.; VARGAS-PONCE, O.; RAMÍREZ-MIRELES, F. J.; MUNGUÍA-LINO, G.; CORONAOCEGUERA, C. A.; CRUZ-HERNÁNDEZ, T. Distribución Geográfica de *Hylocereus* (Cactaceae) en México. **Botanical Sciences**, v. 93, n. 4, p. 921-939, 2015.

GONSALVES, M. J. et al. Rápida produção de mudas de pitaia (*Hylocereus undatus*, Cactaceae) por meio da técnica da micropropagação. **Acta Biológica Catarinense**. Jan-Mar;7(1):75-81. 2020

GEORGE, E. F., HALL, M. A., KLERK, G. **Plant Propagation by Tissue Culture**. The Background. 3ed. v.1. Dordrecht: Springer, 2008. 504p

MENEZES, T. P. et al. Micropropagação e endorreduplicação em pitaya vermelha, *Hylocereus undatus* HAW. **Bioscience Journal**, v.28, n.6, p:868-876, 2012.

MIRANDA<sup>1</sup> N. A. Meio de cultura, reguladores de crescimento e formas de vedação de tubos de ensaio na multiplicação *in vitro* de candeia (*Eremanthus incanus* (Less.) Less) **Sci. For.**, Piracicaba, v. 44, n. 112, p. 1009-1018, dez. 2016

RAMAGE, C. M.; WILLIAMS, R. R. Mineral nutrition and plant morphogenesis. **In Vitro Cellular & Developmental Biology Plant**, v.38, p:115-124, 2002.

SILVA, A. C. C. **Pitaya: Melhoramento e produção de mudas**. 2014, 132 f. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2014.

# CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA DE FRUTOS DE SELEÇÕES AVANÇADAS DE PITAIA PRODUZIDAS NO CERRADO

Isabella Gomes Viana <sup>1</sup>; Hellen Christine Prochno <sup>2</sup>; Fábio Gelape Faleiro <sup>3</sup>; Jamile da Silva Oliveira <sup>4</sup>; Adriana Lopes da Luz <sup>5</sup>

<sup>1</sup> Universidade Estadual de Goiás; <sup>2</sup> Universidade de Brasília; <sup>3</sup> Pesquisador Embrapa Cerrados; <sup>4</sup> Bolsista Agrocinco/Embrapa ; <sup>5</sup> Bolsista Embrapa

## INTRODUÇÃO

A pitaya é uma fruta exótica que tem ocupado um nicho crescente no mercado de frutas devido a ser uma excelente fonte de vitaminas, minerais, fibras e proteína vegetal. Neste sentido, a pitaya tem sido uma ótima opção para essa diversificação de produtos, pois, além de serem muito atrativos visualmente, seus frutos possuem inúmeras qualidades nutricionais e funcionais, auxiliando no bom funcionamento do sistema digestivo e na redução da resistência à insulina, além de possuir características anti-inflamatórias e antioxidantes (COELHO et al., 2020; IBRAHIM et al., 2018).

Com o intuito de disponibilizar para os produtores rurais materiais mais adaptados às condições edafoclimáticas brasileiras, a Embrapa Cerrados desenvolveu seis seleções avançadas de pitaya de diferentes espécies. O programa de melhoramento da pitaya da Embrapa Cerrados iniciado na década de 1990, deu origem a seis seleções superiores de quatro espécies diferentes de pitaya, as quais se apresentaram adaptadas para o cultivo na região do Cerrado Brasileiro (FALEIRO; JUNQUEIRA, 2021). De modo a fornecer aos produtores rurais maiores informações sobre essas variedades, estudos visando avaliar as características químicas de frutos dessas seleções avançadas são de extrema importância, para que, com base nessas informações, o produtor rural possa escolher a variedade que mais se encaixe na demanda do seu mercado consumidor.

Neste sentido, objetivou-se avaliar as características químicas dos frutos de seis seleções avançadas de pitaya desenvolvidas pela Embrapa Cerrados.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram avaliados os frutos de seis seleções avançadas de pitaya desenvolvidas pela Embrapa Cerrados, sendo elas: BRS Lua do Cerrado e BRS Luz do Cerrado, ambas da espécie *Selenicereus undatus* que é caracterizada por frutos de polpa branca e casca vermelha sem espinhos; BRS Minipitaya do Cerrado (*S. setaceus*), a qual apresenta frutos de polpa branca e casca vermelha com espinhos; BRS Âmbar do Cerrado (*S. megalanthus*), com frutos de polpa branca e casca amarela com espinhos; BRS Granada do Cerrado (*S. undatus* x *S. costaricensis*) e CPAC Roxa (*S. costaricensis*), ambas com frutos de polpa vermelha e casca vermelha sem espinhos.

Após a colheita dos frutos em estágio de maturação completa, realizou-se uma seleção de 16 frutos que representassem, de maneira visual, os padrões de tamanho, massa e coloração de cada uma das seis seleções avançadas. Foram avaliados o teor de sólido solúveis central (TSSC) e total dos frutos (TSST), a acidez titulável (AT), ratio e pH (pH).

Após a obtenção dos dados de todas as variáveis, os dados foram tabulados e submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey à 1% de probabilidade, com o auxílio do programa SISVAR<sup>®</sup>.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os menores valores para teor de sólidos solúveis foram observados na seleção avançada CPAC Roxa, apresentando valores de 13,88 °Brix e 13,23 °Brix para TSSC e TSST, respectivamente (Tabela 1). Sato et al. (2014), estudando diferentes espécies de pitaya no Estado do Pará, e Lima et al. (2013),

avaliando alguns genótipos de pitaya no Distrito Federal, obtiveram valores semelhantes aos encontrados no presente experimento, com teor de sólidos solúveis variando de 10,13 °Brix a 15,3 °Brix em frutos de *S. costaricensis*.

**Tabela 1.** Valores médios para teor de sólidos solúveis central (TSSC), teor de sólidos solúveis total (TSST), acidez titulável (AT), “ratio” (TSST/AT) e pH dos frutos de seis seleções avançadas de pitaya (*Selenicereus* spp.). Planaltina – DF, 2021.

Variedade	TSSC (°Brix)	TSST (°Brix)	AT (%)	TSST/AT	pH
BRS Luz do Cerrado	16,01 b*	16,01 b	0,21 bc	77,88 ab	4,65 cd
BRS Lua do Cerrado	16,06 b	15,37 b	0,17 ab	92,87 bc	4,70 d
CPAC Roxa	13,88 a	13,23 a	0,22 c	60,01 a	4,75 d
BRS Granada do Cerrado	16,00 b	15,69 b	0,23 c	69,03 a	4,47 b
BRS Minipitaya do Cerrado	19,32 c	19,06 c	0,15 a	128,57 d	4,50 bc
BRS Âmba do Cerrado	21,64 d	21,22 d	0,23 c	98,31 c	4,00 a

\*Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 1% de probabilidade.

As seleções BRS Luz do Cerrado e BRS Lua do Cerrado não diferiram estatisticamente entre si para os teores de sólidos solúveis, apresentando valores de 16,01 °Brix e 16,06 °Brix para o TSSC e de 16,01 °Brix e 15,37 °Brix para o TSST, respectivamente. A BRS Granada do Cerrado apresentou valores de TSSC e TSST de 16,00 °Brix e 15,69 °Brix, respectivamente, não diferindo significativamente das duas variedades da espécie *S. undatus*. Um dos objetivos do programa de melhoramento genético das pitayas realizado na Embrapa Cerrados é a seleção de genótipos de pitayas com maior quantidade de sólidos solúveis totais. Este objetivo foi atingido com as seleções acima desenvolvidas por meio de cruzamentos inter e intreespecíficos.

A seleção BRS Minipitaya do Cerrado apresentou valores para o teor de sólidos solúveis central de 19,32 °Brix e total de 19,06° Brix. Estes valores mostraram-se superiores aos valores observados no estudo de Lima et al. (2014), onde observaram teor de sólidos solúveis de *S. setaceus* variando de 12,6 °Brix a 17,9 °Brix.

Os maiores valores para teor de sólidos solúveis foram observados para a BRS Âmba do Cerrado, 21,64 °Brix para TSSC e 21,22 °Brix para TSST. Por outro lado, os frutos da seleção BRS Âmba do Cerrado mostraram-se mais adocicados que os genótipos utilizados por Lima et al. (2013). A espécie de pitaya amarela *S. megalanthus* tem sido muito valorizada no mercado devido à doçura da polpa. A seleção BRS Âmba do Cerrado, além da doçura, tem apresentado boa adaptação e desempenho agrônômica nas condições do Cerrado.

Os valores de acidez titulável no presente trabalho diferiram significativamente entre as seleções avançadas avaliadas. A seleção BRS Minipitaya do Cerrado apresentou o menor valor para acidez, com 0,15% de ácido cítrico, não diferindo estatisticamente da BRS Lua do Cerrado. Esse valor mostrou-se superior aos valores obtidos por Lima et al. (2013), os quais variaram de 0,09% a 0,12% entre as seleções de *S. setaceus* avaliados.

As duas seleções da espécie *S. undatus* não divergiram estatisticamente entre si. Os valores de ácido cítrico para esses dois genótipos foram de 0,17% e 0,21% de ácido cítrico para a BRS Lua do Cerrado e BRS Luz do Cerrado, respectivamente.

Os maiores valores de acidez titulável foram observados nas seleções CPAC Roxa, BRS Granada do Cerrado e BRS Âmbar do Cerrado, com valores de 0,22, 0,23 e 0,23% de ácido cítrico, respectivamente. Da mesma maneira que para outras variáveis, a acidez titulável também varia em decorrência da maturação dos frutos.

Os valores para a relação sólidos solúveis total/acidez titulável (“ratio”) diferiram estatisticamente entre as seleções avançadas. Devido aos altos teores de sólidos solúveis e baixa acidez a BRS Minipitaya do Cerrado apresentou o maior valor, apresentando 128,57 para esta variável. As demais seleções apresentaram valores de “ratio” intermediários, variando de 60,01 a 98,31 para a CPAC Roxa e BRS Âmbar do Cerrado, respectivamente.

O pH é uma variável muito importante a ser avaliada nos processos de pós-colheita de frutos de pitaya, uma vez que pode influenciar no tempo de prateleira, no desenvolvimento de microrganismos e atividade de enzimas. O menor valor de pH observado no presente trabalho, foi para a BRS Âmbar do Cerrado, com valor de 4,00. As demais seleções avançadas apresentaram valores de pH intermediários variando de 4,47 a 4,75.

## CONCLUSÃO

A BRS Âmbar do Cerrado produz frutos mais doces devido ao alto teor de sólidos solúveis. Os frutos das seleções avaliadas apresentam características químicas diferentes, as quais podem agradar diferentes consumidores. Considerando-se os valores observados no presente experimento, pode-se inferir que as variedades de pitaya desenvolvidas pela Embrapa Cerrados apresentam importantes diferenças no sabor, mas de um modo geral, produzem frutos de sabor suave devido à alta concentração de açúcares e baixo teor de acidez.

## REFERÊNCIAS

- COELHO L. C.; DIONÍSIO, A. P.; LIRA, S. M.; SANTOS, G. B. M.; ZOCCOLO, G. J.; SILVA, G. S.; HOLANDA, M. O.; MARQUES, C. G.; COSTA, J. T. G.; MACIEL, G. L.; GUEDES, M. I. F. Características físico-químicas e efeito no estresse oxidativo da pitaya vermelha em camundongos swiss diabéticos. *Research, Society and Development*, v. 9, n. 7, p. 1-31, 2020. FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V. Pitayas: atividades de pesquisa, desenvolvimento e inovação na Embrapa Cerrados. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2021. 72 p. (Embrapa Cerrados. Documentos, 374). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/230728/1/Doc-374-Fabio-Faleiro.pdf>
- IBRAHIM, S. R. M.; MOHAMED, G. A.; KHEDR, A. I. M.; ZAYED, M. F.; EL-KHOLY, A. A. E. S. Genus *Hylocereus*: Beneficial phytochemicals, nutritional importance, and biological relevance - A review. *Journal of Food Biochemistry*, v. 42, p. 1-29, 2018.
- LIMA, C. A.; FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V.; COHEN, K. O.; GUIMARÃES, T. G. Características Físico-Químicas, Polifenóis e Flavonoides Amarelos em Frutos de Espécies de Pitais Comerciais e Nativas do Cerrado. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v. 35, n. 2, p. 565-570, Junho, 2013.
- LIMA, C. A.; FALEIRO, F. G.; BELLON, G.; JUNQUEIRA, N. T. V.; BELO, G. Avaliação de características físico-químicas de frutos de duas espécies de pitaya. *Revista Ceres*, Viçosa, v. 61, n. 3, p. 377-383, maio/junho, 2014.
- SATO, S. T. A.; RIBEIRO, S. C. A.; SATO, M. K.; SOUZA, J. N. S. Caracterização física e físico-química de pitayas vermelhas (*Hylocereus costaricensis*) produzidas em três municípios paraenses. *Journal of Bioenergy and Food Science*, v. 1, p. 46-56, 2014.





# **Morango e Pequenas Frutas**

# PRODUÇÃO E QUALIDADE DE GENÓTIPOS DE MORANGUEIRO EM SISTEMA SEMI-HIDROPÔNICO

Bruna Miranda Costa <sup>1</sup>; Juliana Martins de Lima <sup>1</sup>; Adrik Francis Richter <sup>3</sup>; Leo Rufato <sup>1</sup>; Aike Anneliese Kretzschmar <sup>1</sup>; Antonio Felipe Fagherazzi <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Programa de Pós Graduação em Produção Vegetal, Universidade do Estado de Santa Catarina, Centro de Ciências Agroveterinárias, Lages -SC; <sup>2</sup> Eklund Marketing Co., EMCO CAL; <sup>3</sup> Federação dos Trabalhadores na Agricultura no Rio Grande do Sul - FETAG-RS

## INTRODUÇÃO

O morangueiro (fragaria x ananassa) é produzido e apreciado por todo território mundial, bem como, se encontra em uma posição de importância econômica sendo destaque dentro do grupo das pequenas frutas. Entre os produtores de consumidos no estado de Santa Catarina o morango se consolida a cada ano.

Produzida em ciclo anual, o morangueiro pode ser estabelecido pelo produtor em solo, sistema semi-hidropônico, ou até mesmo, sistema hidropônico. A escolha do sistema de cultivo a se empregar enfrenta questionamentos, no qual, cada sistema acomete vantagens e desvantagens. Atualmente o cultivo de morangueiro no Brasil tem como predominância o cultivo em solo, mas em estados como Rio Grande do Sul e Santa Catarina mais de 80% das novas propriedades, em sua maioria familiar, estão adotando o sistema semi-hidroponico como a melhor estratégia de cultivo.

O trabalho árduo e cansativo que se obtém do cultivo em solo, em sistema semi-hidroponico em slabs suspensas a um metro do solo passa a ser privilegio aos produtores. Desta forma, o ciclo de cultivo protegido pode se estender mantendo produção, produtividade e qualidade de frutas. Contudo o objetivo deste estudo foi avaliar parâmetros produtivos e qualitativos de seis genótipos do morangueiro em sistema de cultivo semi-hidropônico.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em ambiente protegido (estufa) na área experimental do Grupo de Pesquisa em Fruticultura, no Centro de Ciências Agroveterinárias da Universidade do Estado de Santa Catarina (CAV/UEDESC), no município de Lages (SC), localizado na Região do Planalto Sul Catarinense.

O sistema semi-hidropônico foi instalado em sacolas plásticas (“slabs”) comerciais preenchidos com substrato composto por casca de arroz (70%) e turfa (30%). Foram acomodadas horizontalmente sobre bancadas em nível de madeira a cerca de um metro de altura em relação ao solo. O espaçamento entre plantas neste sistema foi de 0,15cm, totalizando uma densidade de 79.120 plantas/ha.

Foram utilizados seis genótipos de morangueiro, sendo duas cultivares de dia neutro Albion, San Andreas de origem americana, duas cultivares de dia curto Pircinque e Jonica de origem italiana e duas seleções de dia neutro FRF 104.1 e FRF 57.6. As mudas frescas de raiz nua foram transplantadas no dia 24/04/18, tendo sido as mesmas produzidas por viveirista credenciados.

A variáveis avaliadas foram: Produção total (g planta<sup>-1</sup>); Produção comercial (g planta<sup>-1</sup>); massa fresca de frutas comerciais (g fruta<sup>-1</sup>); Produtividade (t ha<sup>-1</sup>); Produção de frutas comerciais (%); Produção de frutas pequenas (%); Produção de descartes (%). Quanto as análises de parâmetros qualitativos, são elas: Luminosidade; Cromo; °Hue; Firmeza de polpa (g); Teor sólidos solúveis (°Brix); Acidez titulável (g 100g<sup>-1</sup> de ácido cítrico); Relação sólidos solúveis/acidez titulável.

O experimento foi conduzido utilizando delineamento em blocos casualizados (DBC), com quatro repetições, sendo as parcelas constituídas por nove plantas. Os valores médios das avaliações foram

submetidos à análise de variância (ANOVA) pelo teste de F, e quando significativo, as médias foram comparadas entre si pelo teste de Scott-Knott a 5 % de probabilidade de erro com auxílio do programa estatístico SISVAR 4.2 (FERREIRA, 2003).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para as variáveis analisadas houve diferença estatística entre todas as variáveis estudadas, evidenciando que a escolha da cultivar interfere nos aspectos produtivos da cultura. Para produção total das plantas, Jonica, San Andreas e FRF 104.1 obtiveram superioridade em relação à Pircinque, Albion e FRF 057.6, porém, para produção comercial por planta, caracterizada por frutas acima de 10g, apenas a cultivar San Andreas expressou estatisticamente superior aos demais genótipos (Tabela 1).

Na massa fresca de frutas comerciais as cultivares Albion e San Andreas demonstraram estatisticamente superioridade, 18,19 e 17,70 g fruta<sup>-1</sup>, respectivamente, em relação aos demais genótipos e cultivares, já o genótipo FRF 104.1 demonstrou o menor desempenho em relação a massa fresca de frutas, 14,8 g fruta<sup>-1</sup>.

O genótipo FRF 104.1 obteve estatisticamente produtividade superior junto à Jonica e San Andreas comparados aos genótipos, em torno de 60 t ha<sup>-1</sup>, média superior aos maiores produtores estaduais, como exemplo, Minas Gerais. Cocco, 2014 demonstrou resultados similares em um estudo realizado com a cultivar Jonica.

Na tabela 1 observamos que as cultivares Albion e San Andreas demonstraram o maior percentual de produção de frutas comerciais, 77,7 e 79,6%, respectivamente, já a cultivar demonstrou o menor percentual, sendo este 56,9%. As mesmas cultivares, Albion e San Andreas, que evidenciaram a maior produção comercial e evidenciaram também a menor porcentagem de produção de frutas pequenas.

Ao contrário dos resultados a cima foi demonstrado pela cultivar Jonica, em que, a menor porcentagem de produção de frutas comerciais foi expressa pela mesma e a maior porcentagem de frutas pequenas também. O genótipo FRF 104.1 também demonstrou estatisticamente superioridade quanto a produção de frutas pequenas. Pircinque, Jonica e Albion obtiveram a maior produção de descartes.

**Tabela 1** - Produção de genótipos de morangueiro (*Fragaria x ananassa* Duch.) nas condições do Planalto Sul Catarinense, Lages/SC, na safra agrícola 2018/19.

Genótipos	Produção Total (g planta <sup>-1</sup> )	Produção comercial (g planta <sup>-1</sup> )	Massa fresca de frutas comerciais (g fruta <sup>-1</sup> )	Produtividade (t ha <sup>-1</sup> )	Produção de frutas comerciais (%)	Produção de frutas pequenas (%)	Produção de descartes (%)
Pircinque (DC)	459,77 b	308,94 b	15,67 d	44,14 b	66,90 c	22,44 b	10,66 a
Jonica (DC)	580,28 a	330,63 b	16,43 c	55,71 a	56,91 d	30,07 a	13,03 a
Albion (DN)	474,79 b	370,10 b	18,19 a	45,58 b	77,73 a	11,94 c	10,32 a
San Andreas (DN)	658,21 a	523,24 a	17,70 a	63,19 a	79,61 a	14,38 c	6,01 b
FRF 057.6 (DN)	538,45 b	382,68 b	16,99 b	51,69 b	71,26 c	20,56 b	8,18 b
FRF 104.1 (DN)	624,98 a	396,96 b	14,80 e	60,00 a	63,06 b	30,76 a	6,18 b
<b>Média</b>	<b>556,08</b>	<b>385,42</b>	<b>16,63</b>	<b>53,38</b>	<b>69,24</b>	<b>21,69</b>	<b>9,06</b>
CV (%)	10,56	14,81	2,79	11,06	5,56	15,92	13,80

Médias seguidas de letras iguais pertencem a um mesmo grupo pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade de erro.

Quanto aos parâmetros qualitativos do morango observa-se diferenças estatísticas em todas análises realizadas durante o estudo (Tabela 2). Para luminosidade Pircinque, Jonica e FRF 057.6 obtiveram os maiores valores, evidenciando frutos mais brilhante aspecto esse atrativo ao consumidor. Cocco, 2014 avaliou Pircinque e Jonica e evidenciou luminosidade de 38,7 e 38,4, respectivamente, reforçando os resultados deste estudo. O mesmo se observou para o Croma e °Hue.

A firmeza de polpa no genótipo FRF 057.6 foi estatisticamente maior, podendo estar relacionado ao menor percentual de produção de descartes, porém, San Andreas demonstrou o menor resultado.

Pircinque e FRF 057.6 obtiveram os maiores teores de sólidos solúveis, resultados demonstrados por Richter et al., 2018, corroboram com este estudo. A cultivar Albion o maior resultado de acidez titulável, que por consequência apresentou a menor relação sólidos solúveis/acidez titulável. Os genótipos que demonstram relação sólidos solúveis/acidez titulável mais altas foram Pircinque, Jonica, FRF 057.6 e FRF 104.1.

**Tabela 2** - Qualidade das frutas de genótipos de morangueiro (*Fragaria x ananassa* Duch.) nas condições do Planalto Sul Catarinense, Lages/SC, na safra agrícola 2018/19.

Genótipos	Luminosidade	Croma	°Hue	Firmeza de Polpa (g)	Teor sólidos solúveis (° Brix)	Acidez titulável (g 100 g <sup>-1</sup> de ácido cítrico)	Relação sólidos solúveis/acidez titulável
Pircinque (DC)	39,46 a	50,17 a	35,15 a	74,79 b	7,28 a	0,56 b	12,96 a
Jonica (DC)	40,17 a	51,79 a	35,47 a	63,34 b	6,23 b	0,53 b	11,77 a
Albion (DN)	32,33 b	47,34 b	31,27 b	73,02 b	6,13 b	0,84 a	7,30 c

<b>San Andreas (DN)</b>	33,54 b	45,20 b	31,90 b	44,13 c	6,00 b	0,64 b	9,46 b
<b>FRF 057.6 (DN)</b>	37,77 a	51,73 a	34,28 a	86,39 a	6,95 a	0,60 b	11,44 a
<b>FRF 104.1 (DN)</b>	32,95 b	44,68 b	33,32 b	71,76 b	5,88 b	0,52 b	11,28 a
<b>Média</b>	<b>36,04</b>	<b>48,48</b>	<b>33,56</b>	<b>68,91</b>	<b>6,41</b>	<b>0,62</b>	<b>10,70</b>
<b>CV</b>	7,40	5,20	5,71	10,55	7,41	14,08	9,99

Médias seguidas de letras iguais pertencem a um mesmo grupo pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade de erro.

### CONCLUSÃO

Conclui-se neste estudo que, os genótipos San Andrea, Jonica e FRF 057.6 se destacam nos aspectos produtivos, sendo vantajosas ao produtor que busca produtividade.

Para os parâmetros de qualidade de frutas os genótipos FRF 057.6, Pircinque e Jonica se sobressaem, sendo uma opção aos produtores que visam qualidade de produtos comercializados em nichos de mercado específicos.

### AGRADECIMENTOS

À Universidade do Estado de Santa Catarina, pelo ensino de qualidade e ao auxílio e estrutura disponibilizados para que todas as atividades pudessem ser desenvolvidas em pleno êxito.

### REFERÊNCIAS

COCCO, C. Produção e qualidade de mudas e frutas de morangueiro no Brasil e na Itália. Tese Programa de PósGraduação em Agronomia, Universidade Federal de Pelotas, 2014.

FERREIRA, D.F. Sisvar versão 4.2. Lavras: DEX/Ufla, 2003, v.79.

RICHTER, A.F.; FAGHERAZZI, A.F.; ZANIN, D.S.; CAMARGO, A.L.A.; KRETZSCHMAR, A.A.; RUFATO, L.; SILVA, P.S. produtividade e qualidade de cultivares de morangueiro sob cultivo de solo e semi-hidropônico. Revista Científica Rural, 2018, v.20, n.1, p.193-203.

# DESEMPENHO AGRONÔMICO DE GENÓTIPOS DE MORANGUEIRO, SUBMETIDOS AO SEGUNDO ANO DE AVALIAÇÃO DE UM PROGRAMA DE MELHORAMENTO

Juliana Martins de Lima <sup>1</sup>; Sílvia Marcela Ferreira Monteiro <sup>1</sup>; Lamine Sanó <sup>1</sup>; Daiana Petry Rufato <sup>1</sup>; Leo Rufato <sup>1</sup>; Aike Anneliese Kretzschmar <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Estadual de Santa Catarina - Centro de Ciências Agroveterinárias

## INTRODUÇÃO

Para permitir a obtenção de combinações híbridas, que sejam capazes de gerar progênes promissoras, normalmente os programas de melhoramento genético dispõem de um banco de germoplasma com variabilidade (BATISTA et al., 2015). Para definir as estratégias a serem tomadas dentro de um programa de melhoramento, um importante aspecto para auxiliar na definição é o conhecimento da diversidade genética presente no germoplasma. Através da heterose, que possui efeitos pelos quais são possíveis acumular alelos favoráveis para características que buscam-se alcançar nos programas de melhoramento, é um dos meios que constituem uma ferramenta auxiliar que procura por combinações híbridas altamente divergentes (PRAZERES; COELHO, 2016).

O método de hibridação complementar entre cultivares e/ou seleções é o mais utilizado na cultura do morangueiro. Esse método é constituído por etapas e a primeira é a escolha dos parentais, essa é uma das etapas mais importantes, a escolha dos genitores reflete no resultado da seleção. Dependendo da escolha das características a tarefa pode ser mais difícil, por exemplo características isoladas são mais complicadas, tendo em vista que para essa cultura as características estão correlacionadas entre si. Tudo isso porque, grande parte dessas características são controladas por genes, os quais a sua herança ainda não é totalmente esclarecido. Portanto, mesmo sendo possível, mais não tanto utilizados, cruzamentos entre parentais homocigotos e divergentes, são para alcançar objetivos específicos (GALVÃO et al., 2017).

Os esquemas de hibridações quando são elaborados, possuem dezenas de cruzamentos e envolvem genitores heterocigotos para as características que são buscadas, com intuito de combinar várias características favoráveis em uma única cultivar, e consequentemente atender a demanda do produtor e do mercado (GALVÃO, 2014; WHITAKER et al., 2011).

No morangueiro, para elaboração dos esquemas de hibridação, são primordiais os estudos de divergência genética, para manter o planejamento do programa de melhoramento. Porém, como nessa cultura o objetivo final é a fruta, muitas das características que são estudadas na divergência genética estão ligadas a mesmo, ou seja, incrementar qualidade na fruta é um dos objetivos mais importantes nos programas de melhoramento utilizados nessa espécie (OLIVEIRA; BONOW, 2012; MORALES et al., 2011).

Perante o exposto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho agrônomo de 17 genótipos de morangueiro através do método de hibridação, em segundo ano de avaliação, com intuito de selecionar novos genótipos que possam seguir no programa de melhoramento.

## MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi conduzido no, no Centro de Ciências Agroveterinárias, pertencente a Universidade do Estado de Santa Catarina (CAV/UDESC), nas safras agrícolas 2019/2020 e 2020/2021. A área está localizada nas coordenadas 27°47' de latitude Sul e 50°18' de longitude Oeste, e a 922 metros de altitude em relação ao nível do mar. O clima é classificado como, subtropical úmido mesotérmico Cfb, pela classificação de Köppen. A temperatura média anual é de 15,6 °C, com precipitação média anual de 1,500 mm (EPAGRI).

Nessa fase (segundo ano de avaliação), os genótipos que foram selecionados e propagados da fase anterior, foram levados a campo e dispostos em um único bloco contendo 10 plantas, em fila única com densidade de plantio de 8 plantas por metro linear, provenientes de cada indivíduo selecionado na fase anterior. O sistema utilizado foi o semi-hidropônico dentro de estufa do tipo “guarda-chuva”, com a utilização de substrato comercial, na proporção: 60% casca de arroz, 20% casca de pinus e 20% húmus de, o mesmo foi acomodado em calhas suspensas, formada com filme tubular de polietileno branco (plástico slab), com 33 cm de diâmetro e 100 micras de espessura e coberto com plástico preto (“mulching”), com 1,20 m de largura e 20 micras de espessura, as calhas foram suspensas com auxílio de arame esticado no interior do filme de polietileno, e sustentadas por estacas de madeira inseridas no solo. Foi utilizado mudas do tipo torrão e o plantio ocorreu em maio de cada ano. Foram realizadas avaliações semanais, seguindo com a marcação dos blocos que obtiveram mais destaque.

Os tratamentos foram compostos por 17 genótipos (PA 106.2, PA 128.5, PA 128.6, PA 128.11, PA 133.2, PA 134.1, PA 103.3, PA 103.18, PA 103.28, PA 103.29, PA 103.31, PA 103.32, PA 103.33, PA 103.35, PA 190.7, PA 190.8 E PA 190.10) provenientes do programa de melhoramento em parceria entre o CAV/UDESC e o programa de melhoramento da Itália Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria Centro di Olivicoltura, Frutticoltura e Agrumicoltura (CREA-OFA-FRF).

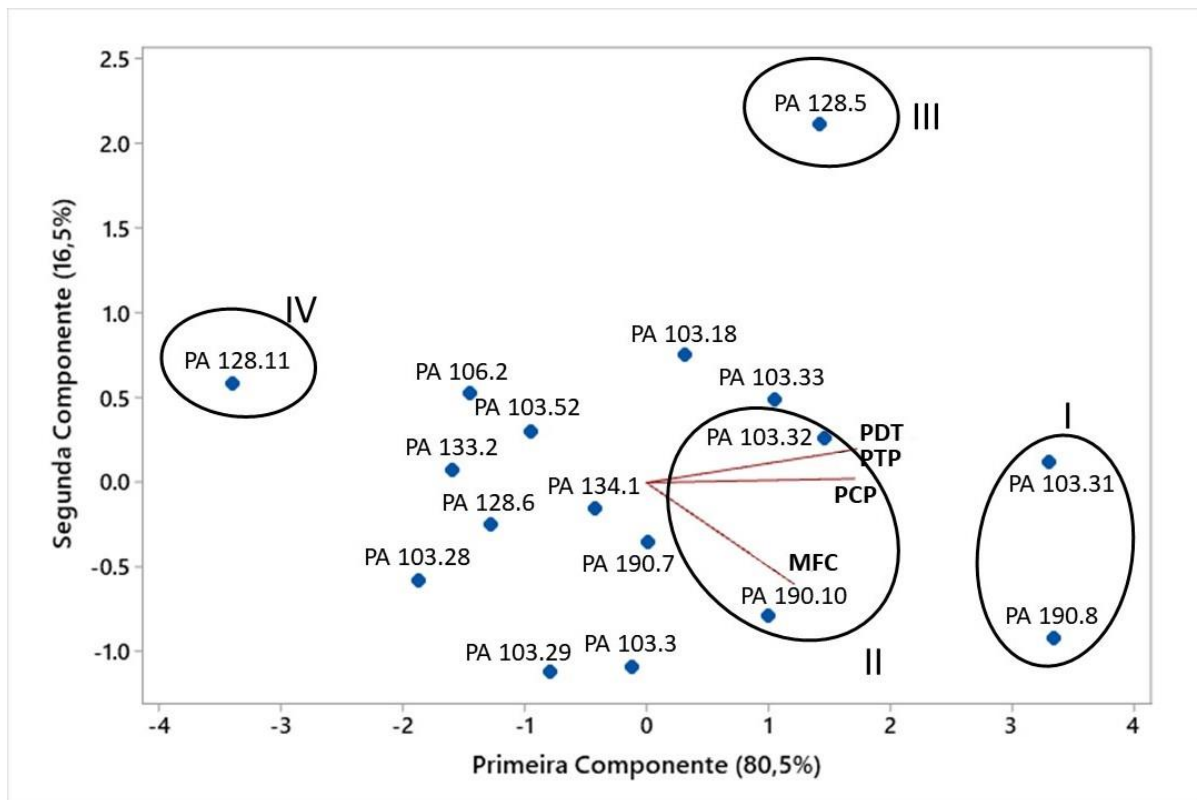
Além de realizar avaliações semanais, destes blocos os frutos foram colhidos de agosto à fevereiro de ambas as safras (2019/2020 e 2020/2021), levados ao laboratório, contados, pesados, classificados e realizadas avaliações quantitativas: produção total ( $\text{g planta}^{-1}$ ) (PTP), produção comercial ( $\text{g planta}^{-1}$ ) (PCP), massa fresca das frutas comerciais ( $\text{g fruta}^{-1}$ ) (MFC), produtividade total ( $\text{t ha}^{-1}$ ) (PDT), e qualitativas: Luminosidade (L), Cromo (C) e °hue, firmeza de polpa (g), sólidos solúveis (°Brix) (SS), acidez titulável (% ácido cítrico) (AT) e relação sólidos solúveis/acidez titulável (SS/AT).

Os dados foram submetidos a análise multivariada, através do método de análise de componentes principais (PCA), com auxílio do programa Minitab.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A primeira componente principal, no eixo x, explica 80,5% a variação no conjunto de dados, sendo necessária apenas a primeira componente principal, pois sozinha ela explica mais de 70% do que as variáveis representam (Figura 6). No primeiro grupo foi possível observar, as seleções PA 190.08 e PA 103.31, com maiores valores de produtividade, produção total ( $\text{g planta}^{-1}$ ), produção comercial ( $\text{g planta}^{-1}$ ), massa fresca de frutas comerciais ( $\text{g fruta}^{-1}$ ), em seguida as seleções PA 190.10 e PA 103.32 também representando os maiores valores para essas variáveis, formando o segundo grupo. Ademais, na seleção PA 128.5 foi observado relação favorável para as variáveis de produtividade, produção total ( $\text{g planta}^{-1}$ ), produção comercial ( $\text{g planta}^{-1}$ ), porém a mesma relação foi negativa com a variável de massa fresca de frutas comerciais ( $\text{g fruta}^{-1}$ ).

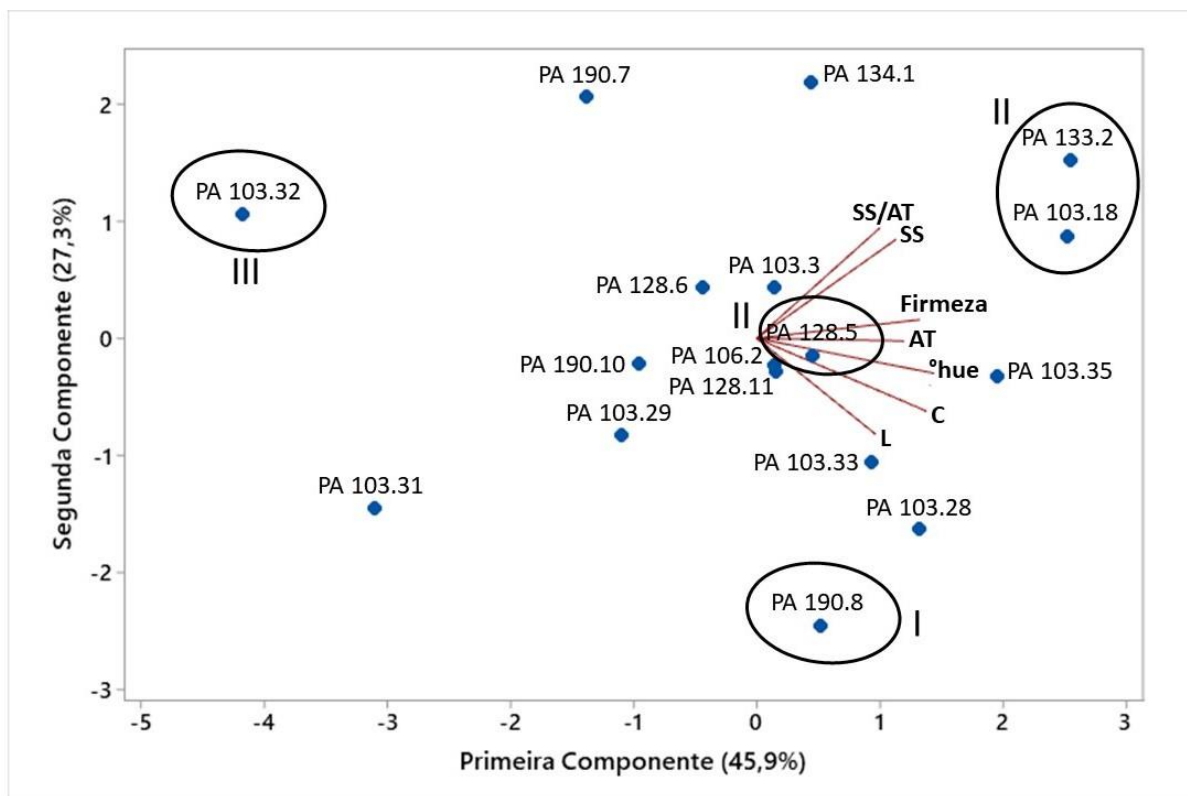




Legenda: PDT = Produtividade ( $t\ ha^{-1}$ ), PTP = Produção Total ( $g\ planta^{-1}$ ), PCP = Produção comercial ( $g\ planta^{-1}$ ) e MFC = Massa fresca de frutas comerciais ( $g\ fruta^{-1}$ )

Fonte: Elaborado pela autora, 2021.

Em relação a qualidade das frutas, as duas componentes principais, realizadas nas diferentes características, explicam 73,2% da variação no conjunto dos dados (Figura 7). A primeira componente principal (eixo x) teve contribuição de 45,9% e a segunda (eixo y) de 27,3%. Foi observado na nas seleções PA 190.8 e PA 128.5, I e II, respectivamente, relação com as variáveis de coloração (L, C e °hue) e acidez titulável ( $g\ 100\ g^{-1}$  de ácido cítrico), as mesmas que também tiveram relação com as variáveis de produção. No terceiro grupo (PA 103.18 e PA 133.2), foi observado relação com as variáveis, relação sólidos solúveis/acidez titulável, teor sólidos solúveis e firmeza, mesmo essas seleções não tendo muita relação com as variáveis de produção, ou seja, as mesmas podem servir de alternativa pra utilização nos próximos cruzamentos para obtenção das características de qualidade. Por fim, a seleção PA 103.32 (IV), foi a seleção que menos foi observado a relação com as variáveis de qualidade de fruta, ao contrário do que aconteceu com o terceiro grupo, essa seleção pode ser utilizada nos próximos cruzamentos para obter características de produção, onde foi observada melhor relação.



Legenda: SS/AT = Relação sólidos solúveis/acidez titulável, SS = Teor sólidos solúveis (° Brix), AT = Acidez titulável (g 100 g<sup>-1</sup> de ácido cítrico), C = Cromo e L = Luminosidade.

Fonte: Elaborado pela autora, 2021.

Levando em consideração os resultados de avaliação de segundo ano, as seleções em estudos demonstram elevado potencial agrônômico, e servem como alternativa para realização de novos cruzamentos. Tendo em vista que a introdução de germoplasma é uma das estratégias mais tradicionais e amplamente utilizadas para aumentar a base genética, dentro dos programas de melhoramento (RODRIGUES et al., 2002).

## CONCLUSÃO

As seleções PA 190.08 e PA 103.31, PA 190.10 e PA 103.32, PA 128.5, PA 190.8 e PA 128.5, PA 103.18 e PA 133.2, em segundo ano de avaliação, demonstraram resultados positivos em relação as variáveis quantitativas e qualitativas, podendo avançar pra a próxima fase de avaliação e servir como contribuição para os cruzamentos a serem realizados, ou seja, utilizar parentais que são providos de elevados potenciais de produção e de qualidade, faz com que os mesmos expressem suas principais características que são buscadas dentro dos programas e auxiliem nos estudos de adaptabilidade.

## AGRADECIMENTOS

A CAPES e FAPESC, pelo apoio financeiro para o desenvolvimento do desse trabalho.

Ao CAV/UEDESC pelo ensino de qualidade.

Ao grupo de pesquisa em Fruticultura e meus orientadores (professores do grupo), por todo o auxílio no trabalho.

## REFERÊNCIAS

- BATISTA, P. F. et al. Divergência genética entre variedades de videiras do Banco Ativo de Germoplasma da Embrapa Semiárido. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, CE, v. 46, n. 4, out./dez. 2015.
- GALVÃO, A. G. **Hibridação de morangueiro e seleção de clones com potencial para cultivo no sul de Minas Gerais**. 2014. Tese (Doutorado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG, 2014.
- MORALES, R.G.F. et al. Divergência genética em cultivares de morangueiro, baseada em caracteres morfoagronômicos. **Revista Ceres**, Viçosa, MG, v. 58, n. 3, p. 323-329, mai./jun., 2011.
- OLIVEIRA, A. B. C.; BONOW, S. Novos desafios para o melhoramento genético da cultura do morangueiro no Brasil. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, MG, v. 33, n. 268, p. 21-26, maio/jun. 2012.
- PRAZERES, C. S.; COELHO, C. M. M. Divergência genética e heterose relacionada à qualidade fisiológica em sementes de milho. **Bragantia**, Campinas, SP, v. 75, n. 4, 2016.
- RODRIGUES, L. S. et al. Divergência genética entre cultivares locais e cultivares melhoradas de feijão. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 37, n. 9, p. 1275-1284, set. 2002.
- WHITAKER, V. M. et al. Historical trends in strawberry fruit quality revealed by a trial of University of Florida cultivars and advanced selections. **HortScience**, [S. l.], v. 46, n. 4, p. 553-557, Apr. 2011.

# AVALIAÇÃO QUÍMICA DO SUCO INTEGRAL MISTO DE AMORA-PRETA COM MAÇÃ

Alexandre Ferreira da Siva <sup>1</sup>; Cristina Lindner Ferreira <sup>1</sup>; Evelyn França Pereira <sup>1</sup>; Luciano Picolotto <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal de Santa Catarina/ UFSC- Campus Curitibanos, Rodovia Ulysses Gaboardi, Km 3, 89520-000 Curitibanos, SC, Brasil

## INTRODUÇÃO

O mercado brasileiro de sucos e néctares está em franca expansão, acompanhando a tendência mundial (BEZERRA et al., 2013), motivado, principalmente, pela maior consciência dos consumidores sobre a importância da escolha de alimentos saudáveis para redução do risco de desenvolver doenças e para a melhoria da qualidade de vida (FARAONI et al, 2012) .

Os sucos de frutas são apreciados não só pelo sabor agradável, mas também, pelas suas propriedades nutricionais. As vitaminas são os componentes bioativos mais importantes da maioria das frutas, porém encontramos também benefícios nos compostos fenólicos, nos carotenoides e, conseqüentemente, na atividade antioxidante. Os sucos mistos estão entrando no mercado pelo desenvolvimento de novos sabores e pela possibilidade de enriquecimento do valor nutritivo e funcional (LEONE et al. 2011). Para isso eles vêm sendo estudados para revelar as características da mistura, além de proporcionar redução do desperdício ocasionado durante a safra. Sendo assim o emprego da elaboração de suco misto com frutas torna-se uma alternativa sustentável, viável e econômico para o produtor e a indústria (SILVA et al., 2016).

A amora-preta utilizada no trabalho pertence ao grupo das denominadas pequenas frutas, as quais possuem uma gama variada de compostos bioativos que podem trazer benefícios a saúde humana. Os principais compostos bioativos encontrados neste grupo de frutas são as antocianinas e o ácido elágico, além de vários outros compostos fenólicos e carotenoides (VIZZOTTO, 2012). Entretanto, em função da estrutura frágil da amora-preta sua vida pós-colheita é relativamente curta (ANTUNES, 2003). Por outro lado a maçã se constitui em fonte de vitaminas e minerais. Os carboidratos formam o grupo mais abundante na composição da maçã. Os teores de proteínas são baixos, porém há uma grande variedade de ácidos orgânicos. Nas maçãs predomina o ácido málico (80 a 90 %), seguido do ácido cítrico e vários outros de menor importância (BONETTI et al., 2006).

Neste contexto, o objetivo do presente trabalho foi avaliar a qualidade química do suco misto de amora-preta com maçã em diferentes períodos de armazenamento.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na área experimental da Universidade Federal de Santa Catarina - Campus de Curitibanos/SC. No presente trabalho foram utilizadas frutas de amora-preta da seleção avançada da Embrapa a Black 145 e maçã da cultivar Gala. Foram produzidos três tipos de suco integral: de Amora-preta, de maçã e misto (amora-preta +maçã). A proporção de frutas no suco misto foi de 1:9, respetivamente.

Na primeira etapa antes do início da extração do suco foi realizada a pesagem de 7,5 Kg de amora-preta, 7,5 Kg de maçã e 830 g de amora-preta + 7,5 Kg de maçã. A extração dos sucos foi pela panela-suqueira (22 kg) método de arraste de vapor. Para o armazenamento do suco foram utilizadas garrafas de vidro com capacidade de 300 ml vedadas com tampas de metal. Essas garrafas e tampas foram esterilizadas em autoclave até atingir a pressão de um ATM.

A extração do suco consistiu em adicionar as frutas na suqueira, na qual foi submetida a uma temperatura entre 75-80°C por um período de tempo de aproximadamente 2,5 horas. Depois dessa etapa foi realizado o enchimento das garrafas com suco quente e posterior fechamento sendo

avaliadas em diferentes períodos de armazenamento (60 e 120 dias). Avaliou-se ainda amostras da polpa das frutas (testemunha) para comparar com o suco integral produzido.

Nos tipos de suco e período de armazenamento avaliou-se: acidez titulável (AT) avaliada conforme normas do Instituto Adolfo Lutz (PREGNOLATTO; PREGNOLATTO, 1985); sólidos solúveis (SS) determinado com refratômetro analógico portátil; e a relação AT/SS (*Ratio*).

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado tendo três tipos de suco e dois períodos de armazenamento + testemunha. Utilizou-se três repetições tendo três garrafas por repetição. Os dados foram submetidos à análise da variância pelo teste F e, quando significativos, foram submetidos à comparação entre as médias pelo teste de Tukey a 5% probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

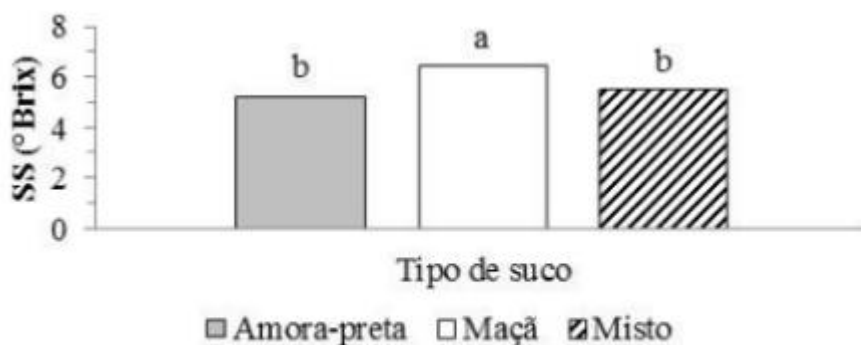
Na variável acidez titulável (AT) e relação SS/AT houve interação entre os fatores tipo de suco e período de armazenamento. Verificou-se maior AT no suco integral de amora-preta, seguido do suco misto independente do período de armazenamento (Tabela 1). No suco misto a AT teve valores intermediários entre os demais tipos de suco devido a maior AT verificada na amora-preta. Observou-se ainda que o processamento das frutas para produção dos tipos de sucos causou diminuição do teor de AT, mas se manteve sem diferença significativa durante o período de armazenamento na maioria dos sucos.

No parâmetro sólidos solúveis (SS) houve diferença significativa somente para tipo de suco. Os maiores valores foram observados no suco de maçã (6,41°Brix) diferindo do suco de amora (5,24°Brix) e do misto (5,48°Brix) (Figura 1). O SS antes e após a elaboração do suco foi em média de 5,71°Brix. Já a relação SS/AT foi superior no suco de maçã diferindo dos demais tipos de suco (Tabela 1). Verificou-se ainda que no suco de amora-preta essa relação se manteve estável antes e após a produção do suco integral. Já o suco misto e de maçã tiveram aumento na relação SS/AT após a elaboração do suco indicando uma melhora do sabor, aspecto não verificado no suco integral de amora-preta.

**Tabela 1-** Acidez titulável (AT) e relação SS/AT em suco integral de frutas. UFSC, Curitibanos-SC, 2021.

Tipo de Suco	Testemunha	Armazenamento (Dias)		C.V.(%)
		60	120	
<i>AT (g de ac. cítrico/100 ml de suco)</i>				
Amora-preta	1,24 aA*	0,95 aB	0,91 aC	0,86
Maçã	0,25 cA	0,10 cB	0,10 cB	
Misto**	0,28 bA	0,20 bB	0,20 bB	
<i>Relação SS/AT</i>				
Amora-preta	4,13 cA	5,40 cA	5,94 cA	8,29
Maçã	24,84 aB	63,83 aA	63,29 aA	
Misto**	18,94 bB	26,49 bA	29,69 bA	

\*Médias seguidas de letra distinta, minúscula na coluna para tipo de suco e maiúscula na linha, diferem estatisticamente entre si pelo teste Tukey, ao nível de 5% de probabilidade de erro. \*\* Misto: Amora-preta + maçã.



**Figura 1-** Sólidos solúveis (SS) em diferentes tipos de sucos integrais. UFSC, Curitiba-SC, 2021.

É importante destacar que a composição química do suco integral pode ser influenciada por diferentes fatores como cultivar e ponto de maturação das frutas. Maiores valores de SS, AT e relação SS/AT foram observados por Pimenta et al. (2012) em sucos provenientes de amoras maduras, menores em amoras verdes e intermediárias na mistura. Efeito das cultivares de amoreira-preta também foram observadas por Granada et al. (2001). Rizzon et al. (2005) também observaram modificação da qualidade de suco integral de maçã em função da cultivar e do efeito da localidade de cultivo.

Quanto a mistura de frutas, segundo Silva et al. (2016), a mesma pode ser considerada um novo produto, visto que não tem referência de comparação dos valores analisados. De acordo com os mesmos autores a mistura pode proporcionar uma nova característica, dentre elas o sabor ao produto final, tornando-se atrativo a consumidores que eventualmente recusem um tipo de suco integral.

## CONCLUSÃO

A mistura de frutas (amora-preta com maçã) modificou a qualidade química do suco integral proporcionando características intermediárias no suco misto, além da melhora no sabor após o processamento, podendo ser uma opção para atender novos mercados consumidores.

## REFERÊNCIAS

- ANTUNES, L.E.C.; DUARTE FILHO, J.; SOUZA, C.M. Conservação pós-colheita de frutos de amoreira-preta. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 38, n. 3, p. 413-419, 2003.
- BEZERRA, C.V. et al. Comportamento reológico de suco misto elaborado com frutas tropicais. **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, v. 16, n. 2, p. 155-162, 2013.
- BONETTI, J. I. da S. et al. Evolução da cultura da macieira. In: Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina - EPAGRI. **A cultura da macieira**. Florianópolis: EPAGRI. Cap.2. p. 37-57. 2006.
- FARAONI, A.S. et al. Desenvolvimento de um suco misto de manga, goiaba e acerola utilizando delineamento de misturas. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.42, n.5, 2012.
- GRANADA, G.L.; VENDRUSCOLO, J.L.; TREPTOW, R.O. Caracterização química e sensorial de sucos clarificados de amora-preta (*Rubus* sp. L.) **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v. 7, n. 2, p. 143-147, 2001.

LEONE, R.S; et al. Avaliação de componentes bioativos em suco misto de frutas e hortaliças durante 100 dias de armazenamento. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, Ponta Grossa, v. 5. p. 480 –489. 2011.

PIMENTA, S. M.; ZAMBRANO, F.; VENTURINI FILHO, W. G. Suco integral de amora. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v. 23, n. 2, p. 335-339, 2012

PREGNOLATTO, W.; PREGNOLATTO, N.P. (Coord.). **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. 3.ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 1985. v.1. 553p.

RIZZON, L. A.; BERNARDI, J.; MIELE, A. Características analíticas dos sucos de maçã Gala, Golden Delicious e Fuji. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 25, n. 4, p. 750-756, 2005.

SILVA, R.M. da; FIGUEIRÊDO, R.M.F.de; M. QUEIROZ, A.J.de.; FEITOSA, R.M. Processamento e caracterização físico-química do suco misto melancia com pepino. **Revista Verde**, Pombal, v. 11, n.3, p.65-68, 2016.

VIZZOTTO, Marcia. Propriedades funcionais das pequenas frutas. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 33, n. 268, p. 84-88, jun. 2012.

# AIB NO ENRAIZAMENTO DE ESTACAS INVERTIDAS DE AMORA

Marcus Vinícius Sandoval Paixão <sup>1</sup>; Oriana Carla Tomazelli <sup>1</sup>; Bruno Venturini Angeli <sup>1</sup>; Tiago Souza Savacini <sup>1</sup>; Brunella Neumeg Sperandio <sup>1</sup>; Rafaela Barreto Cazaroto Grobério <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto Federal do Espírito Santo - Campus Santa Teresa

## INTRODUÇÃO

A amoreira-preta (*Rubus sp.*) é uma espécie arbustiva de clima temperado, de porte ereto ou rasteiro, que produz frutas agregadas com cerca de 4 a 7 gramas, de coloração negra e sabor ácido a doce-ácido (ANTUNES, 2002). De acordo com Cadwell (1984), a propagação desta cultura pode ser feita por meio de estacas de raízes, por ocasião do repouso vegetativo, quando são preparadas e enviveiradas em sacos plásticos, além de brotos (rebentos) originados das plantas cultivadas. O uso de estacas herbáceas também é uma alternativa viável (PERUZZO et al., 1995).

A propagação por estaquia possibilita a obtenção de várias plantas idênticas a partir de uma única planta matriz (FACHINELLO; HOFFMANN; NACHTGAL, 2005). Porém, fatores internos, como o balanço hormonal e o potencial genético, além dos fatores externos, influenciam no enraizamento de estacas. O equilíbrio entre os diversos hormônios tem uma forte influência na emissão de raízes em estacas. Uma das formas mais comuns de favorecer este balanço hormonal para o enraizamento é a aplicação exógena de fitorreguladores, tais como o ácido indolbutírico (AIB), que eleva o teor de auxinas no tecido (PASQUAL et al., 2001). O AIB transloca-se mais facilmente e é menos sensível nos sistemas enzimáticos de degradação das auxinas (DAVIS, 1987).

Na propagação da amoreira podem ser usadas estacas herbáceas, lenhosas e de raízes, (ANTUNES; RASEIRA, 2004). A propagação por raízes possui desvantagem em relação a propagação por ramos pelo número limitado de mudas, com maior mão de obra para obtenção dos propágulos (BEYL & TRIGIANO, 2008).

O presente trabalho foi realizado com o objetivo de provocar o enraizamento de estacas de amoreira com a utilização de hormônio e variando a posição da estaca no momento do estaqueamento.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no viveiro de produção de mudas, tela de poliolefina com 50% de sombreamento, setor de viveiricultura do Instituto Federal do Espírito Santo (IFES-Campus Santa Teresa), no período de janeiro de 2018 a junho de 2018, localizado na meso região Central Espírito-Santense, cidade de Santa Teresa-ES, coordenadas geográficas 19°56'12"S e 40°35'28"W, com altitude de 155 m. O clima da região caracteriza-se como Cwa, mesotérmico, com estação seca no inverno e forte pluviosidade no verão (classificação de Köppen) (ALVARES et al., 2013), com precipitação anual média de 1.404,2 mm e temperatura média anual de 19,9 °C, com máxima de 32,8 °C e mínima de 10,6 °C (INCAPER, 2011).

Foram utilizados como propágulos no experimento, estacas herbáceas de amoreira, obtidas de ramos jovens não-lignificados com 25 cm de comprimento, e preparadas de modo a conterem três gema, colocadas para enraizamento em tubetes de 280 mL, em um delineamento experimental em blocos ao acaso (4x5), utilizando os substratos: terra + bioplant<sup>®</sup>, sendo cada tratamento composto por 12 estacas da cultura e 5 repetições.

Na parte inferior das estacas realizou-se um corte em bisel, aumentando a área de contato com o substrato e foram retiradas as folhas evitando gastos de energia e perda de água por transpiração.

Foi coletado um total de 48 estacas, armazenadas em sacolas plásticas para manter a umidade das mesmas. Os tratamentos foram: estaqueamento com estaca em posição normal sem hormônio, estaca



em posição normal com hormônio, estaca em posição invertida (de cabeça para baixo) e sem hormônio, estaca em posição invertida (de cabeça para baixo) e com hormônio, sendo utilizado no experimento o ácido indol butírico (AIB) na dosagem de 2.000 mg.Kg<sup>-1</sup> em mistura ao talco neutro

Noventa dias após o estaqueamento foram avaliadas as variáveis: sobrevivência das estacas (SE); número de folhas (NF); comprimento do broto (CB); comprimento da raiz (CR); massa verde e seca das folhas (MVF) (MSF), massa verde e seca da raiz (MVR) (MSR).

Os dados experimentais foram submetidos à análise de variância pelo teste F, atendendo as pressuposições do modelo pelo teste de Shapiro-Wilk para verificação da normalidade e as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste Tukey em nível de 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Valores de sobrevivência de plantas (SOB) e número de folhas (NF) não apresentaram diferenças estatísticas significativas. Nas condições que estavam sujeitas as estacas, 100% das mesmas sobreviveram o sugere que propagação por estaquia de amora não depende de ação auxínica do AIB para enraizar (Tabela 1).

Para comprimento do broto (CB) e comprimento da raiz (CR), apenas as estacas estaqueadas de forma normal e sem AIB foram inferiores estatisticamente aos outros tratamentos (Tabela 1).

**Tabela 1** – Desenvolvimento de estacas de amora.

Tratamentos	SOB	CB	NF	CR
Normal S/H	100 a	26,46 b	11,6 a	17,3 b
Normal C/H	100 a	35,00 ab	12,2 a	21,1 ab
Invertida S/H	100 a	35,54 ab	10,4 a	27,4 a
Invertida C/H	100 a	38,14 a	11,4 a	24,2 ab
CV (%)	52,21	17,31	26,89	22,56

Médias seguidas da mesma letra em cada coluna, não diferem estatisticamente em nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

SOB = Sobrevivência das estacas; NF= Número de folhas; CB= Comprimento do broto (cm); NF = Número de folhas, CR= Comprimento da raiz (cm).

Segundo Iacona e Muleo (2010) na fase de enraizamento, uma das maneiras de favorecer o adequado balanço hormonal é a aplicação exógena de auxinas, tais como o AIB, que elevam seu teor nos tecidos. Embora o ácido indolacético (AIA) seja considerado a principal auxina envolvida no processo de enraizamento, o AIB é o mais utilizado, pelo fato de essa auxina não causar fitotoxicidade aos explantes em uma larga faixa de concentração.

Na produção de massa verde das folhas (MVF), massa seca das folhas (MSF) e massa seca das raízes (MSR) não foi observado diferença estatística entre os tratamentos. Na massa verde das raízes (MVR), apenas as estacas posicionadas de forma invertida e com AIB foram inferiores estatisticamente aos outros tratamentos (Tabela 2).

**Tabela 2** – Produção de massa em estacas de amora.

Tratamentos	MVF	MVR	MSF	MSR
Normal S/AIB	8,662 a	3,18 ab	2,508 a	0,972 a
Normal C/ AIB	10,128 a	5,356 a	2,836 a	1,120 a
Invertida S/ AIB	7,884 a	1,958 b	2,198 a	0,796 a
Invertida C/ AIB	8,210 a	1,73 b	2,458 a	0,376 a
CV (%)	20,91	51,56	27,18	58,57

Médias seguidas da mesma letra em cada coluna, não diferem estatisticamente em nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

MVR = massa verde da raiz ( $\text{g.pl}^{-1}$ ); MVF = massa verde das folhas ( $\text{g.pl}^{-1}$ ); MSR = massa seca da raiz ( $\text{g.pl}^{-1}$ ); MSF = massa seca das folhas ( $\text{g.pl}^{-1}$ ).

## CONCLUSÃO

Estacas de amora podem ser estaqueadas de forma normal ou invertida que enraízam normalmente, mostrando que a circulação basípeta ou acrópita não interferem na produção de raízes.

O AIB não possui influencia na sobrevivência e na produção de raízes em estacas de amora.

## REFERÊNCIAS

ALVARES, C.A., STAPE, J.L., SENTELHAS, P.C., GONÇALVES, J.L.M. & SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift*, v.22, n.6, p.711-728, 2013.

ANTUNES, L.E.C.; RASEIRA, M.C.B. **Aspectos técnicos da cultura da amora-preta**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2004. 54p. (Embrapa Clima Temperado Documentos 122).

ANTUNES, L. E. C. Amora-preta: nova opção de cultivo no Brasil. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 32, n. 1, p. 151-158, jan. 2002.

BEYL, C.A.; TRIGIANO, R.N. **Plant propagation**: concepts and laboratory exercises. Boca Raton: CRC, 2008. 462p.

CADWELL, J. D. Blackberry propagation. *HortScience*, Alexandria, v. 19, n. 2, p. 193-195, 1984.

DAVIS, P. J. **Plant hormones and their role in plant growth development**. Dorchech: Martinus Nijhaff, 1987. 618 p.

FACHINELLO, J. C.; HOFFMANN, A.; NACHTGAL, J. C. **Propagação de plantas frutíferas**. Brasília: Embrapa Informações Tecnológicas, 2005. 221 p.

IACONA, C.; MULEO, R. Light quality affects in vitro adventitious rooting and ex vitro performance of cherry rootstock colt. *Scientia Horticulturae*, v.125, p.630-636, 2010.

INCAPER. **Planejamento e programação de ações para Santa Teresa**. Programa de assistência técnica e extensão rural PROATER, Secretaria de Agricultura, 2011.

PASQUAL, M.; CHALFUN, N. N. J.; RAMOS, J. D.; VALE, M. R. do; SILVA, C. R. de R. e. **Fruticultura comercial: propagação de plantas frutíferas**. Lavras: UFLA/FAEPE, 2001. 137 p.

PERUZZO, E. L.; DALBÓ, M. A.; PICCOLI, P. S. Amoreira-preta: cultivares e propagação. **Agropecuária Catarinense**, Florianópolis, v. 8, n. 3, p. 53-55, 1995.

# QUALIDADE DE SUCO DE AMORA-PRETA (*Rubus spp*) BRS XINGU EM DIFERENTES PERÍODOS DE ARMAZENAMENTO

Evelyn França Pereira <sup>1</sup>; Cristina Lindner Ferreira <sup>1</sup>; Luciano Picolotto <sup>1</sup>; Alexandre Ferreira da Silva <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal de Santa Catarina

## INTRODUÇÃO

A amora-preta detém de compostos nutracêuticos que apresentam aptidão em combater radicais livres no organismo, em conjunto com minerais, vitaminas, ácido elágico e outros, sendo este último eficaz em funções antioxidante, antimutagênico e anticancerígeno (ANTUNES, 2014; JACQUES; ZAMBIAZI, 2011).

Em adição ao consumo *in natura*, a amora-preta gera produtos que se incluem ao mercado a partir de sucos de variadas características, que servem de gênese para produção de polpas, geleias e diversos sucos integrados com outras frutas (ANTUNES; FILHO; SOUZA, 2003). Além de proporcionar vantagem à saúde através das propriedades nutritivas, o suco integral é uma forma de utilizar os resíduos excedentes da produção de frutas, diminuindo as perdas e aumentando a valoração econômica (ZANDONÁ, 2017).

O suco integral tem por origem a concentração original da fruta, sendo assim, o sumo exclusivo da fruta, sem adicionais (BRASIL, 1994). Em virtude da origem direta da fruta, o suco integral tem relevância em preservar parcialmente os compostos nutricionais apresentados na fruta *in natura*. Tal fato, acrescido do aumento da procura por alimentos com menos processamento, faz do suco integral um produto de preferência no mercado (ROMANO et al., 2015).

No entanto, a qualidade do suco pode variar em função da cultivar e do tempo de armazenamento, conforme observado por Mota (2006) avaliando genótipos de amoreira-preta. Sendo assim há carência de informações sobre a qualidade do suco integral especialmente para as novas cultivares, por exemplo, na BRS Xingu.

Neste contexto o trabalho objetivou avaliar a qualidade do suco integral da nova cultivar BRS Xingu em diferentes períodos de armazenamento.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em laboratórios da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Campus Curitibanos, situado no município de Curitibanos-SC, localizada na latitude 27°28'474'' S, longitude 50°53'481'' O e latitude 31°37'9''S, longitude 52°31'33'' O, respectivamente.

No presente trabalho foram utilizadas duas cultivares de amora-preta (*Rubus spp*) BRS Xingu e Tupy, cultivar de interesse e testemunha respectivamente. A extração do suco foi realizada pelo método de caseiro (RIZZON et al., 1998) com utilização de panela-suqueira (22 kg) de inox a qual extraiu o suco da fruta por meio do vapor.

Posterior a obtenção do suco, houve o envase a quente em garrafas de vidro de 300 mL, lacrados com tampas em material metálico e, imediata pasteurização (100°C por 15 min). Não houve utilização de aditivos. O suco engarrafado foi armazenado em temperatura ambiente com temperatura amena (16-20°C). Os períodos de tempo de armazenamento foram estipulados em 45, 90 e 135. Uma amostra de polpa (testemunha) foi utilizada para comparar a qualidade do suco após a sua elaboração.

As variáveis analisadas foram: sólidos solúveis (SS), determinado com refratômetro analógico portátil; acidez titulável (AT), avaliada conforme normas do Instituto Adolfo Lutz

(PREGNOLATTO; PREGNOLATTO, 1985); pH e relação SS/AT (Ratio). Ambas as variáveis foram analisadas entre o período de 04/09/20 a 19/12/20.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, com fatorial (2x3), com duas cultivares e três tempos de armazenamento (45; 90 e 135) + testemunha, com três repetições e três garrafas por repetição. Os dados referentes às cultivares foram submetidos à análise da variância pelo teste F e, quando significativos, foram submetidos à comparação entre as médias pelo teste de Tukey a 5% probabilidade através do programa estatístico Winstat (MACHADO; CONCEIÇÃO, 2003).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em todas as variáveis avaliadas houve interação entre os fatores cultivar e dias de armazenamento. Na “BRS Xingu” os SS foram inferiores aos da “Tupy”, tanto antes quanto após a elaboração do suco integral. Dentre os fatores envolvidos nos valores de SS Pimenta et al. (2012) citam o ponto de maturação dos frutos. Houve ainda maior SS antes da elaboração do suco, se mantendo estável durante o período de armazenamento (Tabela 1), diferentemente do observado por Mota (2006).

Na AT verificou-se diferenças significativas entre as cultivares antes e após a elaboração dos sucos. Também se observou redução dos valores de AT após a elaboração dos sucos integrais em ambas as cultivares. Percebeu-se ainda, diminuição mais acentuada da AT na “BRS Xingu”, diferindo da “Tupy” em todo período de armazenamento (Tabela 1). A atual trabalho a AT manteve-se durante o armazenamento próxima 0,60 na “BRS Xingu”, (ANTUNES et al., 2003) aspecto importante para manter o sabor.

A relação SS/AT foi menor na “BRS Xingu” (Tabela 1). Esse comportamento ocorreu devido a menor SS verificada na “BRS Xingu”. Nesta variável o suco integral de ambas as cultivares não tiveram diferença significativa durante o período de armazenamento indicando assim que pode ser consumo por pelo menos 135 dias, superior aos 120 sugerido por Mota (2006). O pH no suco elaborado não diferiu entre as cultivares e reduziu no final do período de armazenamento, mas foi similar ao observados por Mota (2006).

**Tabela 1-** Parâmetros de qualidade de suco integral de amora-preta, em diferentes cultivares e períodos de armazenamento. UFSC, Curitiba-SC, 2021.

Cultivar	Testemunha**	Armazenamento (Dias)			C.V. (%)
		45	90	135	
<i>SS (*Brix)</i>					
BRS Xingu	6,5 bA*	3,5 bB	3,8 bB	4,0 bB	8,28
Tupy	11,0 aA	6,0 aB	5,9 aB	5,6 aB	
<i>AT (g de ácido cítrico/100ml de suco)</i>					
BRS Xingu	1,24 aA	0,54 bB	0,57 bB	0,56 bB	2,60
Tupy	0,93 bA	0,76 aB	0,76 aB	0,75 aB	
<i>SS/AT</i>					
BRS Xingu	5,23 bB	6,58 bA	6,71 bA	7,04 aA	5,89

Tupy	11,83 aA	7,89 aB	7,73 aB	7,46 aB	
<i>pH do suco</i>					
BRS Xingu	3,16 bB	3,50aA	3,61aA	3,21bB	2,36
Tupy	3,35 aB	3,42aAB	3,57aA	3,48aAB	

\*Médias seguidas de letra distinta, minúscula na coluna para cultivar, diferem estatisticamente entre si pelo teste Tukey, ao nível de 5% de probabilidade de erro. \*\* Polpa.

## CONCLUSÃO

A qualidade do suco integral de amora-preta “BRS Xingu” é diferenciada se comparado ao da “Tupy” e seu sabor se mantém por pelo menos 135 dias.

## REFERÊNCIAS

ANTUNES, L.E.C.; DUARTE FILHO, J. SOUZA, C.M. de Conservação pós-colheita de frutos de amoreira-preta. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.38, n. 3, p. 413-419, 2003.

ANTUNES, L.E.C.; PEREIRA, I. S.; PICOLOTTO, L.; VIGNOLO, G. K.; GONÇALVES, M. A. Produção de amoreira-preta no Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal [S.L.], v. 36, n. 1, p. 100-111, 2014.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Lei nº 8.918, de 14 de julho de 1994. Dispõe sobre a padronização, a classificação, o registro, a inspeção, a produção e a fiscalização de bebidas, autoriza a criação da Comissão Intersetorial de Bebidas e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 15 jul. 1994.

JACQUES, A. C. Fitoquímicos em amora-preta (*Rubus spp*). **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 32, n. 1, p. 245-260, 2011.

MACHADO, A. A.; CONCEIÇÃO, A. R. WinStat. Sistema de análise estatística para Windows. Versão, v. 1, 2003.

MOTA, R. V. Caracterização física e química de geléia de amora-preta. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 26, n.3, p. 539-543, 2006.

PIMENTA, S. M.; ZAMBRANO, F.; VENTURINI FILHO, W. G. Suco integral de amora. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v. 23, n. 2, p. 335-339, 2012.

PREGNOLATTO, W. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: Métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. 3.ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 1985. 533 p.

RIZZON, L. A.; MANFROI, V.; MENEGUZZO, J. **Elaboração de suco de uva na propriedade vitícola**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 1998. 22 p.

ROMANO, K. R.; ROSENTHAL, A.; DELIZA, R. How do Brazilian consumers perceive a non-traditional and innovative fruit juice? An approach looking at the packaging. **Food Research International**, v. 74, p. 123–130, 2015.

ZANDONÁ, G. P. **Produção de suco de maçã com pequenos frutos (amora, framboesa e morango): aspectos físico-químicos, bioativos e sensoriais.** 99 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2017.

# DESENVOLVIMENTO DO MORANGUEIRO: MENSURAÇÃO DE DOSES DO REGULADOR VEGETAL *STIMULATE*<sup>®</sup> PARA VIABILIDADE DO CONSUMO *IN NATURA* DE FRUTOS

Leonardo Tullio <sup>1</sup>; Gabriel Vinicius dos Santos Oliveira <sup>2</sup>; Rodrigo Machado Arpelau <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal do Paraná - UFPR; <sup>2</sup> Centro de Ensino Superior dos Campos Gerais - CESCAGE

## INTRODUÇÃO

A aplicação de reguladores vegetais vem sendo observada por técnicos e produtores da cultura por melhorar no desenvolvimento e no número de flores no morangueiro, pois estes fitormônios podem potencializar o desenvolvimento dos vegetais.

Essas substâncias são capazes de inibir, promover, modificar processos fisiológicos mesmo em pequenas quantidades, e tem alcançado grandes contribuições para a fruticultura (PETRI et al., 2016). Vieira e Castro (2002), mencionam que o *Stimulate*<sup>®</sup> propicia uma melhora no crescimento e desenvolvimento do vegetal, podendo também facilitar um aumento na absorção de água e nutrientes, favorecendo um bom equilíbrio hormonal do vegetal por inteiro.

A eficiência no emprego de reguladores vegetais tem uma grande diferença dependendo da variedade em que se deseja trabalhar, segundo Duarte Filho et al. (2007), a velocidade do florescimento da variedade Oso Grande não mostrou-se influenciada pelos tratamentos observados, porém a cultivar Seascape exibiu um florescimento antecedente e em porcentagem elevada.

Com intuito de se aprofundar na cultura, estudou-se o efeito do regulador vegetal de nome comercial *Stimulate*<sup>®</sup> na cultivar San Andres (*Fragaria ananassa* Duch) em relação ao desenvolvimento da cultura e produção.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na cidade de Castro no estado do Paraná (Latitude: 24° 47' 28" S; Longitude: 50° 00' 43" W com altitude de 990 m. O estudo foi conduzido com a cultivar San Andreas.

O delineamento experimental utilizado foi o delineamento inteiramente casualizados (DIC), com 5 tratamentos e 4 repetições, sendo os tratamentos: T1 – testemunha; T2 - 0,6 ml L<sup>-1</sup>; T3 - 1,2 ml L<sup>-1</sup>; T4 - 1,8 ml L<sup>-1</sup>; T5 - 2,4 ml L<sup>-1</sup>. Para comparação de médias realizou-se análise de regressão.

Realizou-se a colheita dos pseudofrutos 2 vezes na semana, quando os mesmos apresentavam em torno de 75% de maturação. A aplicação do produto ocorreu 30 dias após o transplântio (DAT) das mudas, repetindo-se as dosagens dos tratamentos a cada 10 dias.

Foram avaliados: massa de pseudofruto (MF); diâmetro de pseudofruto (DF) e produção comercial total (PCT).

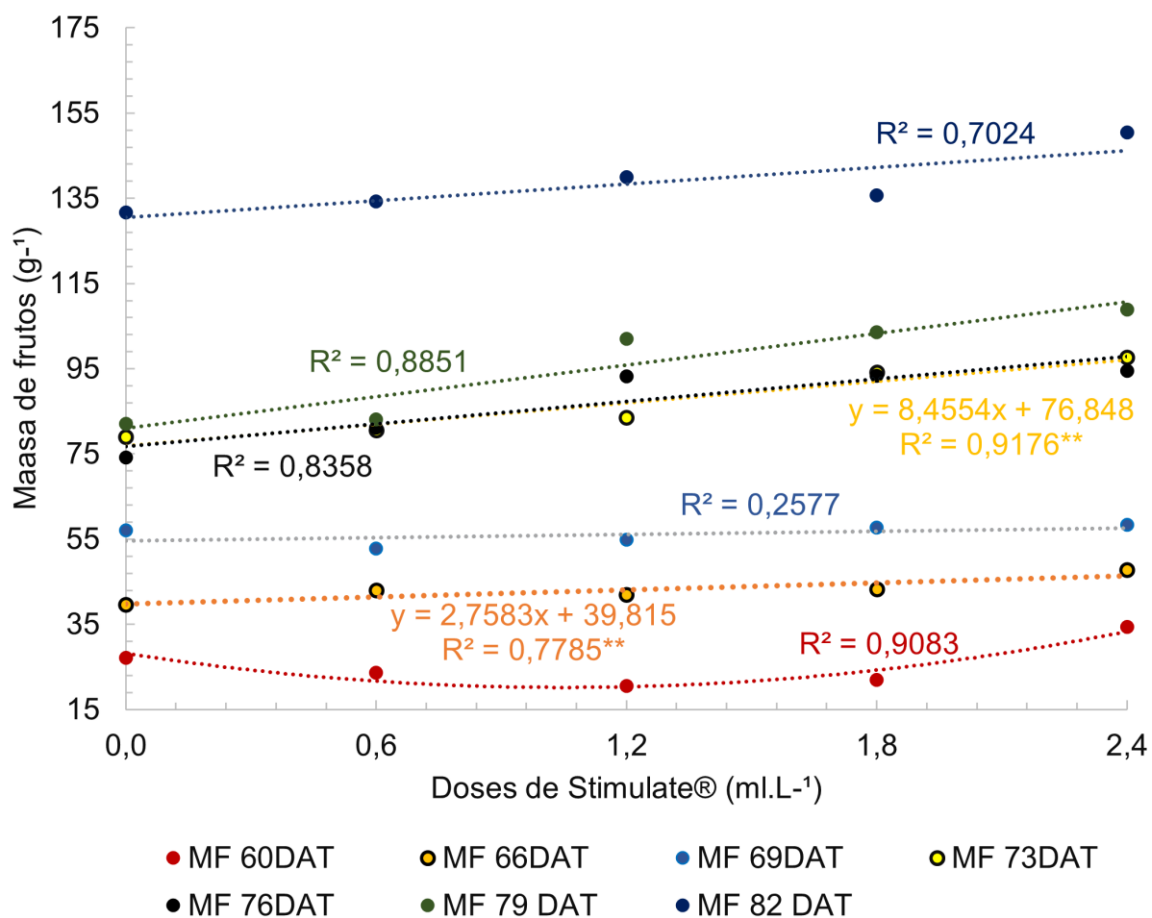
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Avaliando a massa de pseudofruto (MF) nos períodos de 60, 66, 69, 73, 76, 79 e 82 DAT, notou-se diferença significativa somente entre os tratamentos aos 66 e 73 DAT. De acordo com a análise de regressão, demonstrada na figura 1, a dosagem de 2,4 ml L<sup>-1</sup> de *Stimulate*<sup>®</sup> (T5), obteve os melhores resultados nesta variável para estes dois períodos, pois o gráfico apresentou um crescimento linear da MF nestes tratamentos.

Os dois períodos que apresentaram valores estatísticos significativamente distintos, foram melhor representados por uma linha de tendência positiva, relatando um aumento da massa de frutos nas



diferentes doses do bioestimulante. Contudo, mesmo havendo homocedasticidade em alguns períodos analisados, a figura 1 demonstra um acríve na MF após 39 dias de aplicação do bioestimulante utilizado na cultivar San Andreas.



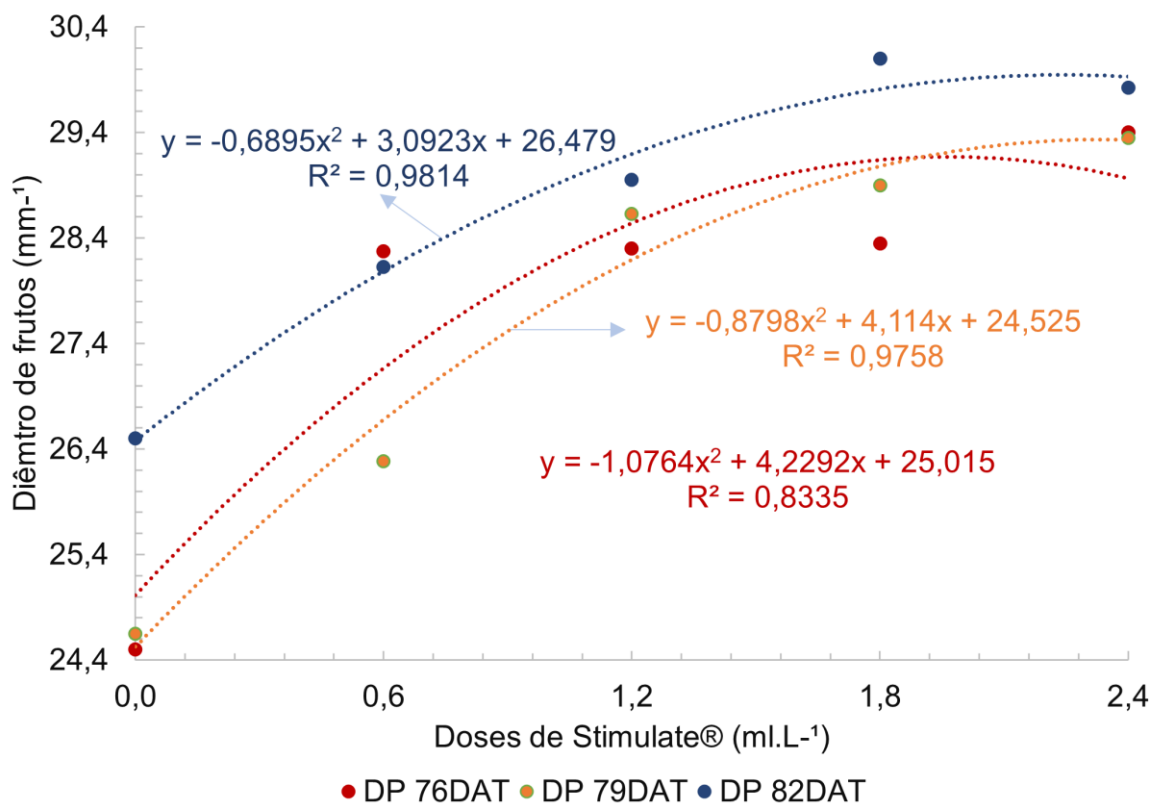
**Figura 1**– Análise de regressão para a MF aos 60, 66, 69, 73, 76, 79 e 82 DAT nos diferentes tratamentos em certas doses de Stimulate® em ml por litro de água.

Os períodos avaliados que obtiveram diferença significativa, resultam em um coeficiente de determinação de aproximadamente 72% e 92%. Isto condiz em uma alta confiabilidade nos dados pelo modelo utilizado. Contudo, de acordo com a linha de tendência, o T5 obteve valores crescentes em relação as outras doses, o valor estimado para este tratamento é 46,435 g<sup>-1</sup> para 66 DAT (testemunha 39,815 g<sup>-1</sup>) e 97,1405 g<sup>-1</sup> para 73 DAT (testemunha 76,8475 g<sup>-1</sup>), podendo ocorrer um aumento na massa do fruto se aumentar a dosagem do produto.

Na cultura do tomateiro Lima Jr et al. (2009), avaliando doses do mesmo produto em aplicação foliar, obtiveram valores lineares significativos em relação a produtividade relatando mais que 11% na dose máxima utilizada em relação a testemunha. Afirmam também que a produção do número de frutos por planta aumentou significativamente com o aumento da dose do produto.

Presente et al. (2013), avaliaram a aplicação de reguladores vegetais na cultivar de morangueiro Oso grande, relatam que, para a massa do fruto, a aplicação do biorregulador *Stimulate*®, demonstrou ser estatisticamente superior na dose de 1,5 ml<sup>-1</sup> em litro de água, aplicado via foliar a cada 14 dias. Porém, ressaltam que na dosagem de 2,5 ml<sup>-1</sup>, ocorreu o pior resultado para esta variável.

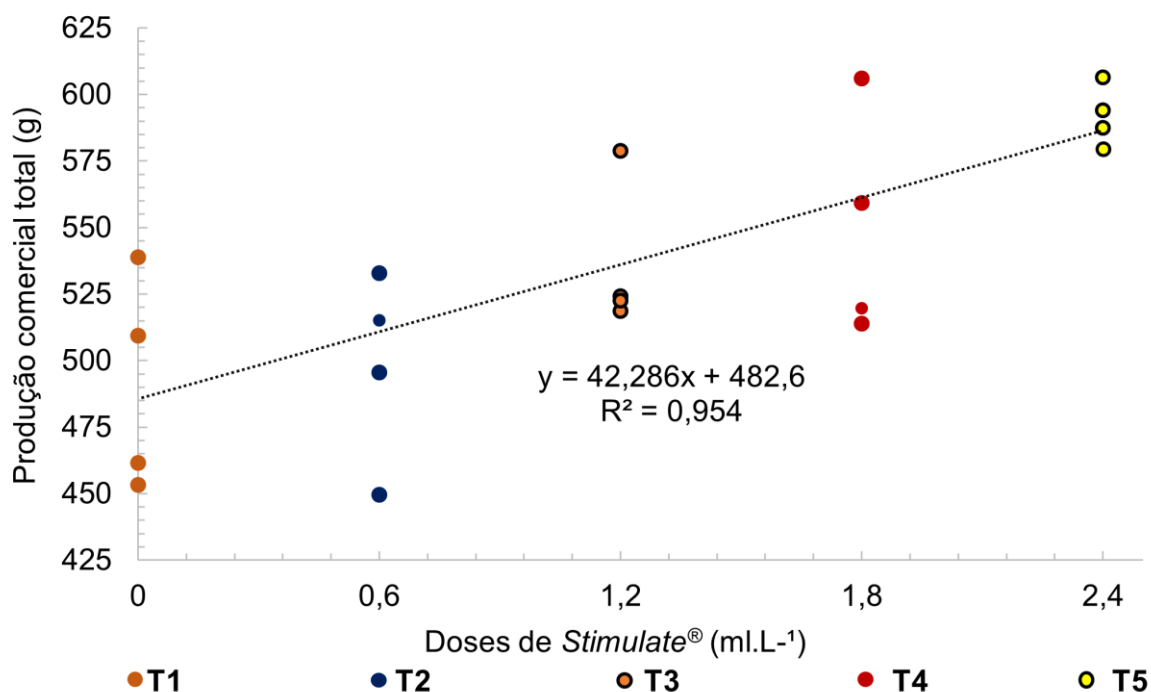
Para a variável diâmetro de fruto (DF), aos 76, 79 e 82 DAT, houve diferença significativa constatada na análise de variância. Para tanto, realizou-se a análise de regressão, que representou os valores dos 3 períodos em curva polinomial de grau 2, representadas na figura 2.



**Figura 2** – Análise de regressão de modelo polinomial quadrático para diâmetro de pseudofruto (DF) com relação a diferentes doses de Stimulate® em diferentes períodos após transplante (76, 79 e 82 DAT).

Analisando a produção comercial total (PCT) de frutos colhidos em 7 períodos, observou-se que ocorreu diferenças significativas nos tratamentos pela análise de variância. Para tanto, realizou-se a análise de regressão, para observar o comportamento dos dados.

Houve distinção de valores obtidos pelos tratamentos. Logo, observa-se na figura 3, uma reta crescente na massa total de frutos nas diferentes doses de Stimulate®, sendo possível obter melhores valores com maiores dosagens do produto na cultivar utilizada no experimento.



**Figura 3** – Análise de regressão para a PCT (produção comercial total) de frutos, somando a massa dos diferentes tratamentos aos períodos 60, 66, 69, 73, 76, 79 e 82 DAT. O coeficiente de correlação, nos dá aproximadamente 95% de confiança que os valores podem ser representados pela regressão linear.

Nota-se que a dosagem do T5 obteve valores superiores aos distintos tratamentos. Isto indica que se pode obter resultados melhores, em relação a produção, com doses superiores a 2,4 ml do produto em 1 litro de água para a cultivar San Andreas nos manejos adotados.

De acordo com Moraes (2020), a giberelina e a auxina são hormônios que induzem e influenciam no crescimento de frutos. E no caso do morangueiro, pode influenciar na intensidade do florescimento (DUARTE FILHO et al., 2007).

Acordando com isto, Taiz e Zeiger (2017), citam que os hormônios auxina e citocinina estimulam a geração de raízes e partes aéreas. A passagem forçada de prótons induzida por auxina, estimula o deslizamento e o alongamento da parede celular. Isto pode ser também, um dos fatores para a resposta dos resultados obtidos em determinadas doses e aplicações do regulador vegetal.

## CONCLUSÃO

O regulador vegetal *Stimuate*<sup>®</sup>, utilizado na cultivar San Andreas, mostrou-se eficiente em relação a produção de pseudofruto para consumo *in natura*. A dosagem de 2,4 ml do produto, foi estatisticamente superior aos outros tratamentos para esta variável. Contudo, necessita-se de mais estudos com maiores dosagens.

## REFERÊNCIAS

DUARTE FILHO, J.; ANTUNES, L.E.C.; PÁDUA, J.G. Cultivares. In: DIAS, M.S.C. **Morango conquistando novas fronteiras**. Belo Horizonte: Epamig, 2007. p.20-23. (Informe Agropecuário, 236).

LIMA JR S; FACTOR TL; ROCHA MAV; PURQUERIO LFV. 2009. Avaliação da eficácia agrônômica de Stimulate em aplicação foliar na cultura do tomate. Horticultura Brasileira.

MORAES, P. L. Giberelinas, um dos hormônios vegetais. Mundo Educação. 2020.

PETRI, J.L. et al. Reguladores de crescimento para frutíferas de clima temperado. Florianópolis: Epagri, 2016, 141p.

PRESENTE, P. J. et al. Produção de pseudofrutos de morangueiro (*Fragaria ananassa* var. Oso grande) com a aplicação de reguladores vegetais. Revista Eletrônica Thesis, São Paulo, ano X, n. 20, p. 93-107, 2º semestre, 2013.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. Fisiologia e Desenvolvimento Vegetal (*Plant physiology and development, 6th Edition*). 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017. 719 p.

VIEIRA, E.L.; CASTRO, P.R.C. Ação de bioestimulante na germinação de sementes, vigor de plântulas, crescimento radicular e produtividade de soja. Rev. Bras. Sementes, Brasília, v. 23, n. 2, p. 222-228, 2001.

# SUBSTRATOS ORGÂNICOS NA PRODUÇÃO DE MORANGO

Dioliana Ponte Coswosck <sup>1</sup>; Marcus Vinícius Sandoval Paixão <sup>1</sup>; Geovane Schulz Lauvers <sup>1</sup>; Jusciane Marques de Jesus <sup>1</sup>; Guilherme Corona Barloesius <sup>1</sup>; Brunella Neumeg Sperandio <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto Federal do Espírito Santo Campus Santa Teresa

## INTRODUÇÃO

O morangueiro (*Fragaria x ananassa* Duch.) é cultivado nas mais variadas regiões do mundo. No Brasil, a cultura encontra-se difundida em regiões de clima temperado e subtropical e é produzido para consumo in natura ou industrializado (RADMANN et al., 2006). A parte do morango considerada erroneamente como semente pelos leigos constitui os verdadeiros frutos, botanicamente denominados aquênios. O receptáculo desses frutos é a polpa comestível (ZORZETO, 2011).

Nos últimos anos a cultura do morango alcançou muitos avanços, principalmente em variedades, técnicas de manejo e de produção. Esses avanços fizeram com que a cultura se expandisse em várias regiões do país que não tinham tradição no seu cultivo. De modo geral, o morangueiro é cultivado em pequenas propriedades e a cultura requer grande número de trabalhadores durante o seu ciclo produtivo (REICHERT; MADAIL, 2003).

A produção nacional ainda é pequena e a busca pela maior produtividade se constitui em fator preponderante para maiores produções e melhoria na renda dos produtores.

Um dos fatores de produção, constitui-se no substrato utilizado para a produção, e, considerando os diversos substratos disponíveis para os agricultores desta região, é que surgiu a necessidade de se buscar subsídios para aplicar no manejo da cultura, o substrato adequado e que poderá fornecer os melhores rendimentos para a produção local.

A busca por novas tecnologias e sistemas de produção do morango tem sido uma constante entre os produtores, a fim de facilitar e melhorar suas vidas. Dentro dessa lógica, citamos a produção de morangos cultivados em solo misturados a resíduos orgânicos (PAGNAN; MONEGAT, 2015).

A pesquisa foi realizada com o objetivo de avaliar o efeito de diferentes misturas de substratos na produção de morangos.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no viveiro de produção de mudas, tela de poliolefina com 50% de sombreamento, em cultivo protegido, setor de viveiricultura do Instituto Federal do Espírito Santo (IFES-Campus Santa Teresa), no período de agosto de 2015 a julho de 2016, localizado na meso região Central Espírito-Santense, cidade de Santa Teresa-ES, coordenadas geográficas 19°56'12''S e 40°35'28''W, com altitude de 155 m. O clima da região caracteriza-se como Cwa, mesotérmico, com estação seca no inverno e forte pluviosidade no verão (classificação de Köppen) (ALVARES et al., 2013), com precipitação anual média de 1.404,2 mm e temperatura média anual de 19,9 °C, com máxima de 32,8 °C e mínima de 10,6 °C (INCAPER, 2011).

Foi utilizado mudas de morango oriundas de produtores da cidade de Santa Maria de Jetibá, variedade monterey, plantadas em sacolas de polietileno 20 x 30 x 0,15, utilizando-se as misturas de substratos terra+esterco bovino (3:1), terra+esterco caprino (3:1), terra+esterco de galinha postura (4:1), terra+palha de café (4:1) e terra pura (testemunha). O experimento foi preparado em quatro blocos casualizados (DBC), com 10 repetições para cada tratamento. Durante a colheita, foi avaliado o número de frutos produzidos, produção a partir do peso dos frutos e o peso médio dos frutos.

Os dados experimentais foram submetidos à análise de variância pelo teste F, atendendo as pressuposições do modelo pelo teste de Shapiro-Wilk para verificação da normalidade e as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste Tukey em nível de 5% de probabilidade, sendo considerados para avaliação a comparação entre os tratamentos dos diferentes esterco utilizados misturado a terra e a terra pura.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com o teste de Shapiro-Wilk em 5% de significância, os resíduos podem ser considerados normais. Os resultados obtidos nos mostram que o esterco de aves misturado a terra (4:1) apresentou os melhores resultados (Tabela 1).

Em relação ao número de frutos, e o peso do fruto, não foi observado diferença estatística entre os esterco utilizados, ainda assim podemos observar que o esterco de aves misturado a terra (4:1) teve o melhor efeito na média de produção de frutos.

Quando avaliado a produção final, observa-se que os melhores resultados para o esterco de aves com uma produção de 87,436 g por planta, com diferença estatística para as outras variáveis avaliadas (Tabela 1).

Este resultado mostra que o esterco de aves apresenta aparentemente uma maior riqueza nutricional, com reflexos na produção de frutos.

**Tabela 1** – Produção de morangos em diferentes substratos.

Tratamento	Número de frutos	Produção (g/planta)	Peso médio dos frutos (g)
esterco caprino	7,47 a	69,050 b	9,24 a
esterco bovino	7,40 a	67,625 b	9,13 a
esterco de galinha	9,41 a	87,436 a	9,29 a
palha de café	7,12 a	58,100 b	8,16 a
terra pura	1,72 b	9,475 c	5,51 b

Médias das variáveis seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade.

Segundo Oliveira et al. (2010) as hortaliças folhosas respondem muito bem à adubação orgânica e a utilização de adubos minerais promove uma redução na atividade biológica do solo podendo afetar o desempenho produtivo das culturas, mostrando a importância de se escolher o adubo orgânico correto para cada cultura.

Peixoto filho et al (2013) trabalhando com alface, também encontrou os melhores resultados na utilização de esterco de frango, seguido do esterco bovino e do esterco de caprinos, corroborando com os resultados desta pesquisa.

Em todas as variáveis a testemunha foi o tratamento que apresentou valores inferiores sobre as plantas, por não ter recebido nutrientes via fertilização com a mistura de esterco, porém, pelos resultados encontrados, podemos dizer que o efeito sobre as plantas de todos os resíduos orgânicos misturados a terra pura utilizados na pesquisa proporcionaram um significativo aumento de produção.

## CONCLUSÃO

O efeito do esterco de aves misturado a terra (4:1) apresentou os melhores resultados para produção de morango em cultivo protegido, podendo ser indicado para o cultivo do morango.

## REFERÊNCIAS

ALVARES, C.A., STAPE, J.L., SENTELHAS, P.C., GONÇALVES, J.L.M. & SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v.22, n.6, p.711-728, 2013.

INCAPER. **Planejamento e programação de ações para Santa Teresa**. Programa de assistência técnica e extensão rural PROATER, Secretaria de Agricultura, 2011.

OLIVEIRA E. Q.; SOUZA, R. J.; CRUZ, M. C. M.; MARQUES, V. B.; FRANÇA, A. C. Produtividade de alface e rúcula, em sistema consorciado, sob adubação orgânica e mineral. **Horticultura Brasileira**, v.28, p.36-40, 2010.

PAGNAN, H. A.; MONEGAT, V. Morango cultivado em substrato ou em semi-hidroponia. **Hortifruti, Campo & Negócios: Uberlândia**, 2015

PEIXOTO FILHO, J.U.; FREIRE, M. B. G. S.; FREIRE, F. J.; MIRANDA, M. F. A.; PESSOA, L. G. M.; KAMIMURA, K. M. Produtividade de alface com doses de esterco de frango, bovino e ovino em cultivos sucessivos. **R. Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.17, n.4, p.419–424, 2013.

RADMANN, E.B.; BIANCHI, V.J.; OLIVEIRA, R.P. de; FACHINELLO, J.C. Caracterização e diversidade genética de cultivares de morangueiro. **Horticultura Brasileira**, v.26, p.84-87, 2006.

REICHERT, L.J.; MADAIL, J.C.M. Morango produção: aspectos socioeconômicos. In: SANTOS, A.M. dos; MEDEIROS, A.R.M. de (Ed.). **Morango: produção**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado; Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2003. p.12-15.

ZORZETO, T. Q. **Caracterização física e química de substratos para plantas e sua avaliação no rendimento do morangueiro** (*Fragaria x ananassa* Duch.). Campinas, SP, 2011, (Instituto Agronômico de Campinas, Dissertação de mestrado).

# EFEITO DA INOCULAÇÃO DE FUNGOS MICORRIZICOS ARBUSCULARES NA PRODUÇÃO DE MUDAS DE MIRTILO

Renato Vasconcelos Botelho <sup>1</sup>; Karla Siebertsapelli <sup>1</sup>; Karla Siebert Sapelli ; Rodrigo Schroeder <sup>1</sup>; Samuel Libani Santos <sup>1</sup>; Carine Rusin <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Estadual do Centro-Oeste

## INTRODUÇÃO

O mirtilo (*Vaccinium myrtillus*) é um fruto silvestre mundialmente conhecido, que vem apresentando valores crescentes de produção e produtividade nos últimos anos, produzindo mais de 823 mil quilos no ano de 2019 (FAO, 2020). O aumento das áreas de produção em nosso país está relacionado ao seu elevado valor agregado, adaptação edafoclimática às condições climáticas da Região Sul do Brasil, além de, despertar o interesse dos consumidores devido às propriedades antioxidantes (RADÜNZ et al., 2016).

Entretanto, deve-se aprimorar os conhecimentos técnicos sobre sistemas de cultivo e especialmente, são necessárias adequações dos métodos de propagação e dos aspectos nutricionais para produção nas regiões de clima temperado do Sul do Brasil para facilitar a expansão da cultura no país e manter a qualidade nutricional na pós-colheita dos frutos (BRAACKMANN et al., 2015).

Diante disso o objetivo desse trabalho será avaliar o efeito de diferentes fungos micorrízicos arbusculares (FMAs) no desenvolvimento de mudas mirtilo cultivadas em ambiente controlado.

## MATERIAL E MÉTODOS

Os isolados de FMAs foram obtidos da coleção do Departamento de Ciências Biológicas da UNICENTRO/ Laboratório de Microbiologia. Foram utilizadas as espécies *Gigaspora rosea* e *Glomus clarum*. Para o desenvolvimento do projeto foram avaliadas mudas de mirtilo cv. 'Power Blue' cultivadas durante o período agrícola de 2019/2020 a 2020/2021 em casa de vegetação da Universidade Estadual do Centro-Oeste, localizado no município de Guarapuava, Paraná, Brasil. (25°23'S e 51°2'O 1098m de altitude).

O experimento foi conduzido em vasos preenchidos com solo e areia lavada (1:1 v/v) previamente autoclavados. Os tratamentos foram aplicados via solo, no sulco de plantio da espécie vegetal em uma concentração estimada de 250 esporos vaso<sup>-1</sup> para cada uma das espécies de FMA. Para os tratamentos que se utilizou ácido indolbutírico (AIB), as bases das estacas foram imersas em solução hidroalcolica 50% com concentração de 2000 mg L<sup>-1</sup> do regulador vegetal por 10 segundos .

O delineamento experimental foi de blocos inteiramente casualizados, com 5 repetições e a parcela experimental composta por 4 plantas. Os tratamentos foram os seguintes : T1 – testemunha (sem inoculação e sem aplicação de ácido indolbutírico - AIB), T2 – mudas não inoculadas e com aplicação de AIB; T3 – mudas inoculadas com *Gigaspora rosea*; T4 - mudas inoculadas com *Gigaspora rosea* e com aplicação de AIB; T5 - mudas inoculadas com *Glomus clarum*; T6 - mudas inoculadas com *Glomus clarum* e com aplicação de AIB; T7 - mudas inoculadas com *G. clarum* + *G. rosea*; T8 - mudas inoculadas com *G. clarum* + *G. rosea* e aplicação de AIB.

Avaliou-se: Sobrevivência de estacas (%), comprimento de parte aérea (m), massa seca (MS) da parte aérea e do sistema radicular (g).

Os dados foram submetidos a análise de normalidade (Shapiro-Wilk) e homogeneidade de variância (Box-Cox) e, após, submetidos à análise de variância e quando significativa, as médias foram comparadas pelo teste de Scott-Knott ( $p \leq 0,05$ ) pelo software SISVAR versão 5.3 (FERREIRA, 2014).



## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os tratamentos testemunha, *G. rosea* + AIB, *G. clarum*, *G. rosea*+*G. clarum* e *G. rosea* + *G. clarum* + AIB apresentaram maior comprimento de parte aérea quando comparados aos demais tratamentos. Quando avaliada a MS do sistema radicular, os tratamentos *G. clarum*; *G. clarum*+AIB foram os tratamentos com as menores médias (tabela 1). Segundo Campos et al. (2005) para a produção mudas de mirtilo, além do comprimento das raízes, um fator importante no estabelecimento é a quantidade de raízes, dessa forma, o efeito dos tratamentos sobre a MS do sistema radicular pode influenciar no desenvolvimento das mudas. A eficiência simbiótica foi superior para o tratamento com *G. clarum*. Essa variável está relacionada com as relações fungo-planta-solo e podem favorecer o desenvolvimento as mudas (NUNES et al., 2011).

Em relação a sobrevivência das mudas, o tratamento que, apresentou melhor resultado foi o *G. rosea*+*G. clarum*+ AIB, com 75% de plantas vivas . Segundo Fischer (2012), a propagação de mirtilos por estacas, em geral, tem um sucesso de 60 a 80%, valores semelhantes ao tratamento com a associação das micorrizas e uso do AIB no presente trabalho.

**Tabela 1** - Desenvolvimento de mudas de mirtilo submetidos a diferentes espécies demicorriza. Unicentro, Guarapuava-PR, 2021.

Tratamento	Comprimento parte aérea (m)		MS sistema radicular (g)		Eficiência simbiótica		Sobrevivência (%)
Testemunha	0,07175	a	14,116	a	-	b	45
AIB	0,04875	b	10,102	b	-	b	20
<i>G. rosea</i>	0,04975	b	12,41	a	-0,03	b	20
<i>G. rosea</i> + AIB	0,06525	a	12,404	a	-11,90	b	45
<i>G. clarum</i>	0,07375	a	11,516	b	44,70	a	55
<i>G. clarum</i> + AIB	0,04145	b	11,516	b	-23,12	b	30
<i>G. rosea</i> + <i>G. clarum</i>	0,07275	a	13,886	a	-9,75	b	45
<i>G. rosea</i> + <i>G. clarum</i> + AIB	0,07075	a	13,19	a	-8,28	b	75

\*Letras iguais não diferem entre si na coluna a 5% de probabilidade pelo teste Scott-Knott. Eficiência simbiótica = [(matéria seca de parte aérea da planta inoculada - matéria seca da parte aérea da não inoculada)/matéria seca de parte aérea da planta não inoculada ] X 100.

## CONCLUSÃO

A combinação entre as espécies *G. Rosea* + *G. clarum* e o uso do regulador vegetal AIB, apresentou maior eficiência para o sucesso da propagação de mirtilos por estaquia, além de promover bom desenvolvimento de parte aérea e sistema radicular das plantas, A espécie *Gigaspora rosea* demonstrou maior compatibilidade com a espécie e cultivar em estudo.

## AGRADECIMENTOS

A Capes e ao CNPq pela concessão das bolsas.

## REFERÊNCIAS

BRACKMANN, A., WEBER, A., GIEHL, R. F. H., EISERMANN, A. C., SAUTTER, C. K., GONÇALVES, E. D., ANTUNES, L. E. C. Armazenamento de mirtilo 'Bluegem' em atmosfera controlada e refrigerada com absorção e inibição do etileno. **Revista Ceres**, v. 57, n. 1, 2015.

CAMPOS, A.D. et al. **Enraizamento de estacas de mirtilo provenientes de ramos lenhosos**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado. Comunicado técnico, 133,p.6, 2005.

FAO – Food and Agriculture Organization of the United Nations. 2021. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/>>. Acesso em: 14 março 2021.

FERREIRA, Daniel Furtado. Sisvar: a Guide for its Bootstrap procedures in multiple comparisons. **Ciência e agrotecnologia**, v. 38, n. 2, p. 109-112, 2014.

FISCHER, D. L. et al. Rooting of blueberry hardwood cuttings as affected by wood type. In: **XXVIII International Horticultural Congress on Science and Horticulture for People (IHC2010): International Symposium on 926**. p. 273-277, 2010.

NUNES, J. L. D. S.; SOUZA, P. V. D. D.; MARODIN, G. A. B. and FACHINELLO, J. C. 2011. Development increase of 'Okinawa' peach rootstocks by indigenous arbuscular mycorrhizal fungi. **Revista Ceres**, v. 58, p. 223-231, 2011.

RADUNZ, A. L., HERTER, F. G., SCHEUNEMANN, L. C., KRÖNING, D. P., RADÜNZ, A. F. O., PELIZZA, T. R Aspectos bioclimatológicos do mirtilheiro. **Revista Científica Rural**, v. 18, n. 1, p. 1-17, 2017.

# ARMAZENAMENTO REFRIGERADO DE AMORAS-PRETAS 'BRS CAINGUÁ' PRODUZIDAS EM SISTEMA ORGÂNICO

Guilherme Ferreira da Silva <sup>1</sup>; Mateus Felipe Bernard <sup>1</sup>; Adriel da Silva Alves <sup>1</sup>; Andressa Vighi Schiavon <sup>1</sup>; Marcelo Barbosa Malgarim <sup>1</sup>; Gabrielle Leivas de Leivas <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal de Pelotas

## INTRODUÇÃO

A amora-preta (*Rubus* spp.) é considerada um alimento funcional, devido ao seu elevado potencial antioxidante (VIZZOTTO et al., 2012). Além dessas características, a amoreira-preta é uma cultura que apresenta baixo custo de produção, alta rentabilidade, rusticidade e grande capacidade de adaptação a diferentes condições edafoclimáticas, tornando-a uma excelente opção para sistemas de cultivos orgânicos (ANTUNES et al. 2014; SOUZA et al. 2020).

A cultivar BRS Cainguá foi lançada no ano de 2019, pelo Programa de Melhoramento Genético de Amoreira-preta da Embrapa Clima Temperado, com a principal finalidade de ser comercializada *in natura*, devido ao tamanho e sabor das frutas (RASEIRA et al., 2020).

Devido às suas características físico-químicas, morfológicas e fisiológicas, a amora-preta é uma fruta muito perecível, sendo um desafio superar a barreira que a mesma apresenta em relação ao seu prazo de validade. O armazenamento refrigerado, com temperaturas variando de 0 a 5 °C, pode ser uma técnica empregada para aumentar o período de conservação e manter a qualidade das amoras (SOETHE et al., 2019).

Sendo uma cultivar recentemente lançada, não há informações disponíveis na literatura sobre a conservação e a qualidade pós-colheita da 'BRS Cainguá'. Desta forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade físico-química de amoras-pretas 'BRS Cainguá' produzidas em sistema orgânico e submetidas ao armazenamento refrigerado durante 12 dias.

## MATERIAL E MÉTODOS

Amoras-pretas da cultivar BRS Cainguá foram colhidas de um pomar do campo experimental da Embrapa Clima Temperado, Pelotas-RS (31°37'09" S e 52°31'33" O e altitude de 70 m) durante a safra 2019/2020. As plantas foram conduzidas no sistema de espaldeira em "T", espaçadas 1m entre plantas e 5 m entre linhas, e manejadas em sistema de produção orgânico. As frutas foram colhidas manualmente, na primeira hora da manhã, no estágio maduro (preto brilhante). Posteriormente, foram levadas ao Laboratório de Pós-colheita do setor de Fruticultura da Universidade Federal de Pelotas, onde realizou-se o processo de seleção, sendo descartadas aquelas com injúrias mecânicas, ataques de fungos e/ou insetos, ou outros defeitos. Amostras compostas por dez frutas, foram acondicionadas em embalagens plásticas de dimensões de 19 x 12 x 4,9 cm e armazenadas em câmara fria a temperatura de 4±0,5°C e umidade relativa de 90-95%, durante 12 dias.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, com cinco períodos de armazenamento e quatro repetições de dez frutas. Os períodos de armazenamento foram o dia da colheita (dia 0), 3, 6, 9 e 12 dias de armazenamento refrigerado. As amoras-pretas foram avaliadas, em cada um destes períodos, quanto à perda de massa (%); teor de sólidos solúveis (SS) obtidos com o refratômetro digital, sendo os resultados expressos em °Brix; acidez titulável (AT), quantificada por titulometria com auxílio de pHmetro digital de bancada, sendo expressa em porcentagem de ácido cítrico; pH do suco; ratio que é a relação entre o quociente do teor de SS e da AT; coloração da epiderme, realizada com o auxílio do colorímetro marca Minolta Chroma Meter CR?400/410, com fonte de luz D65, expressa pelo sistema de coordenadas retangulares L\*, a\* e b\* conforme a CIE (Comission Internatinal de E'clairage). Com estes dados foram calculados a intensidade de cor

(croma), através da equação  $C^* = [(a^*)^2 + (b^*)^2]^{1/2}$ , e a tonalidade da cor (ângulo Hue), através da fórmula  $^{\circ}\text{Hue} = \tan^{-1}b^*/a^*$ .

Os dados obtidos foram submetidos à análise da variância e para as variáveis cujos resultados revelaram significância, efetuou-se análise de regressão polinomial.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O conteúdo de sólidos solúveis (SS) das frutas de ‘BRS Cainguá’ não apresentou alteração durante o armazenamento refrigerado (Tabela 1). No entanto o teor médio de SS foi de 11,54 °brix, o que é superior ao encontrado por Hirsch et al. (2012), ao estudarem seleções e cultivares de amoreira-preta, incluindo a ‘Tupy’, que foi de 10,1 °brix, que atualmente é a cultivar de amora-preta mais plantada no Brasil.

Ao decorrer do período de armazenamento, ocorreu a redução da acidez titulável (AT) das frutas, com ajuste linear decrescente, ao final dos 12 dias de armazenamento houve uma redução de 19,6% na AT das frutas, em relação ao dia 0 (Tabela 1). O mesmo foi verificado por Brackmann et al. (2017), ao armazenar em atmosfera controlada, amoras-pretas ‘Guarani’ e segundo os mesmos autores, essa redução está associada ao metabolismo respiratório e processo de amadurecimento das frutas, onde substratos como os ácidos orgânicos são degradados. O pH apresentou relação inversa aos resultados da AT, o mesmo aumentou durante o armazenamento, com ajuste linear crescente, chegando a ter um aumento de 20,9% quando se compara o pH das frutas no dia da colheita e ao final do armazenamento. Cavender et al. (2019), também observaram diminuição da AT e aumentos no pH durante o armazenamento de amoras-pretas, devido ao consumo preferencial dos ácidos orgânicos no processo respiratório das frutas durante o armazenamento pós-colheita, fazendo com que o pH das frutas aumente.

**Tabela 1** - Conteúdo de sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT), pH e ratio (relação entre SS e AT) de amoras-pretas ‘BRS Cainguá’, submetidas ao armazenamento refrigerado.

Armazenamento (dias)	Sólidos solúveis	Acidez titulável (% ac. cítrico)		Ratio
	(°Brix)		pH	(SS/AT)
0	11,42	0,97	2,63	11,84
3	11,57	1,01	2,70	11,53
6	11,50	0,93	2,78	12,40
9	11,32	0,85	3,11	13,35
12	11,87	0,78	3,18	15,13
Linear	ns	** (1)	** (2)	** (3)
Quadrática	ns	ns	ns	ns

\*\* significativo a 1% de significância; ns: não significativo; (1)  $y = -0,0175x + 1,0141$   $R^2 = 0,8320$ ; (2)  $y = 0,0498x + 2,5830$   $R^2 = 0,9189$ ; (3)  $y = 0,2799x + 11,1720$   $R^2 = 0,8373$ .

Sendo um importante indicativo do sabor das frutas, o ratio é a relação entre o teor de SS e a AT. Durante o armazenamento se verificou ajuste linear crescente para esta variável, o que se deve principalmente a redução da AT durante o armazenamento das frutas, onde o ácido cítrico, que é o

principal ácido encontrado nas amoras-pretas, é utilizado no metabolismo respiratório (BRACKMANN et al., 2017).

A perda de massa aumentou no decorrer do armazenamento, com ajuste linear crescente, chegando a 1,76% ao final dos 12 dias de armazenamento (Tabela 2). A perda de massa está relacionada com a taxa de transpiração e perdas de carbono provocadas pela respiração das frutas, durante o armazenamento (BRACKMANN et al., 2017) e a utilização de baixas temperaturas podem reduzir significativamente essas perdas, de forma que fique abaixo dos 5%, que é limite máximo considerado aceitável para a amora-preta (SALGADO; CLARK, 2016).

**Tabela 2-** Perda de massa, coloração da epiderme (°Hue), croma e luminosidade de amoras-pretas ‘BRS Caingá’, submetidas ao armazenamento refrigerado.

Armazenamento (dias)

	Perda de massa (%)	Hue	Croma	Luminosidade
0	-	41,93	4,42	20,87
3	0,36	42,26	4,29	21,43
6	0,82	43,42	4,81	20,49
9	1,67	47,09	4,61	19,77
12	1,76	46,84	4,40	19,63
Linear	** (1)	ns	ns	** (2)
Quadrática	ns	ns	ns	ns

\*\*significativo a 1% de significância; ns: não significativo; (1)  $y = 0,1607x - 0,042$   $R^2 = 0,9572$ ; (2)  $y = -0,1386x + 21,271$   $R^2 = 0,7561$

Em relação aos parâmetros, coloração da epiderme (°Hue) e os valores de croma, não houve diferença significativa ao decorrer do armazenamento (Tabela 2), demonstrando que o armazenamento à temperatura de 4°C e umidade relativa de 95%, possibilitou conservar a aparência visual das frutas, mesmo após 12 dias. No entanto, a luminosidade, que representa o brilho da epiderme, diminuiu ao longo do armazenamento, com resposta linear decrescente, porém as variações foram pequenas, sendo inferiores a 8,5%. Horvitz et al. (2017) ao armazenarem amoras-pretas maduras à temperatura de 12°C durante nove dias, também verificaram uma diminuição significativa em relação a luminosidade da epiderme, indicando perda de brilho, associada a senescência das frutas.

## CONCLUSÃO

O teor de sólidos solúveis e os parâmetros de coloração da epiderme (°hue) e croma das amoras-pretas ‘BRS Caingá’, não são alterados durante o armazenamento refrigerado mesmo após 12 dias. A luminosidade da epiderme e a acidez titulável das frutas, diminuem significativamente ao decorrer do armazenamento refrigerado. Enquanto que o pH, a perda de massa e a relação entre o teor de sólidos solúveis e a acidez titulável aumentam significativamente durante o armazenamento.

## REFERÊNCIAS

ANTUNES, L. E. C.; PEREIRA, I. S.; PICOLOTTO, L.; VIGNOLO, G. K.; GONÇALVES, M. A. Produção de amoreira-preta no Brasil. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v. 36, n. 1, p. 100–111, 2014.

BRACKMANN, A.; THEWES, F. R.; ANESE, R. O.; GASPERIN, A. R.; FRONZA, D. Interaction between maturity stages and temperature on quality of ‘Guarani’ blackberries stored under controlled atmosphere. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 47, n. 6, e20150987, 2017.

CAVENDER, G.; LIU, M.; FERNANDEZ-SALVADOR, J.; HOBBS, D.; STRIK, B.; FREI, B.; ZHAO, Y.; CONTRERAS GAMEZ, M. D. M. Effect of different commercial fertilizers, harvest date, and storage time on two organically grown blackberry cultivars: Physicochemical properties, antioxidant properties, and sugar profiles. *Journal of Food Quality*, v. 2019, n. 1, p. 1–17, 2019.

HIRSCH, G. E.; FACCO, E. M. P.; RODRIGUES, D. B.; VIZZOTTO, M.; EMANUELLI, T. Caracterização físico-química de variedades de amora-preta da região sul do Brasil. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.42, n.5, p. 942-947, 2012.

HORVITZ, S.; CHANAGUANO, D.; AROZARENA, I. Andean blackberries (*Rubus glaucus* Benth) quality as affected by harvest maturity and storage conditions. *Scientia Horticulturae*, v. 226, p.293–301, 2017.

RASEIRA, M. D. C. B.; FRANZON, R. C.; FELDBERG, N. P.; ANTUNES, L. E. C.; SCARANARI, C. ‘BRS Caingá’, a blackberry fresh-market cultivar. *Crop Breeding and Applied Biotechnology*, v. 20, n. 1, p. 1–3, 2020.

SOETHE, C.; STEFFENS, C. A.; MARTIN, M. S.; AMARANTE, C. V. T; HEINZEN, A. S.; KRETZSCHMAR, A. A. Quality and functional properties of ‘Tupy’ blackberry stored in modified atmosphere conditions. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v.41, n.1, e-028, 2019.

SOUZA, R. S.; MARTINS, C. R.; ANTUNES, L. E. C.; VIZZOTTO, M.; KROLOW, A. C. R.; MALGARIM, M. B. Chemical and mineral characteristics, bioactive compounds and antioxidant activity of blackberries grown in an organic system. *Comunicata Scientiae*, Bom Jesus, v.11, e3272, 2020.

## SUBSTRATOS NO ENRAIZAMENTO DE ESTACAS DE AMOREIRA

Jusciane Marques de Jesus <sup>1</sup>; Angélica Couto Correa <sup>1</sup>; Guilherme Corona Barloesius <sup>1</sup>; Marcus Vinícius Sandoval Paixão <sup>1</sup>; Rafaela Barreto Cazaroto Grobério <sup>1</sup>; Vinicius Dutra Delaqua <sup>1</sup>

<sup>1</sup> IFES- Santa Teresa

### INTRODUÇÃO

As amoreiras pertencem à família Moraceae, gênero *Morus*, muito explorada na criação do bicho-da-seda (*Bombyx mori* L.), que na fase de lagarta alimentam-se exclusivamente de suas folhas. Outro destaque pode ser dado ao cultivo da amoreira é para a alimentação de pequenos ruminantes como ovinos e caprinos (OKAMOTO et al., 2012).

A propagação da amoreira em culturas comerciais é feita por estaquia, porém, também pode se fazer enxertia ou micropropagação. A forma mais utilizada é a propagação vegetativa por estacas pois mantém as características genéticas, fácil manuseio e baixo custo (OKAMOTO et al., 2012).

Na propagação da amoreira podem ser usadas estacas herbáceas, lenhosas e de raízes, (ANTUNES; RASEIRA, 2004). A propagação por raízes possui desvantagem em relação a propagação por ramos pelo número limitado de mudas, com maior mão de obra para obtenção dos propágulos (BEYL & TRIGIANO, 2008).

O substrato utilizado para produção das mudas constitui-se como um fator de produção, sendo este o meio de crescimento em diferentes recipientes, que podem variar em aspectos físicos como aparência, forma, tamanho e massa específica (FERMINO; KAMPF, 2012).

A principal função do substrato é dar sustentação às plântulas tanto do ponto de vista físico como químico (STURION, 1981). Além de dar suporte às plantas, este deve disponibilizar nutrientes para as raízes (KÄMPF, 2000).

A escolha de substratos com capacidade de retenção de água suficiente para prevenir a dessecação da base da estaca e possuam espaço poroso para fornecimento de oxigênio e início do desenvolvimento radicular, com boa aderência as estacas e não conter substâncias fitotóxicas (ANTUNES et al., 2004; FACHINELLO et al., 2005).

Entre os materiais comumente usados estão a vermiculita, a casca de arroz carbonizada, a fibra de coco (LONE et al., 2010), terra, areia, substratos comerciais (PAIXÃO, 2019). Objetivou-se avaliar de diferentes substratos no enraizamento de estacas de amoreira

### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no viveiro de produção de mudas, tela de poliolefina com 50% de sombreamento, setor de viveiricultura do Instituto Federal do Espírito Santo (IFES-Campus Santa Teresa), no período de janeiro de 2018 a junho de 2018, localizado na meso região Central Espírito-Santense, cidade de Santa Teresa-ES, coordenadas geográficas 19°56'12"S e 40°35'28"W, com altitude de 155 m. O clima da região caracteriza-se como Cwa, mesotérmico, com estação seca no inverno e forte pluviosidade no verão (classificação de Köppen) (ALVARES et al., 2013), com precipitação anual média de 1.404,2 mm e temperatura média anual de 19,9 °C, com máxima de 32,8 °C e mínima de 10,6 °C (INCAPER, 2011).

Foram utilizados como propágulos no experimento, estacas herbáceas de amoreira, obtidas de ramos jovens não-lignificados com 25 cm de comprimento, e preparadas de modo a conterem três nós, colocadas para enraizamento em tubetes de 280 mL, em um delineamento experimental em blocos ao

acaso (4x5), utilizando os substratos: terra, bioplant<sup>®</sup>, vermiculita e areia, sendo cada tratamento composto por 10 estacas da cultura e 5 repetições.

Noventa dias após o estaqueamento foram avaliadas as variáveis: sobrevivência das estacas (SE); número de folhas (NF); comprimento do broto (CB); comprimento da raiz (CR); massa verde e seca das folhas (MVF) (MSF), massa verde e seca da raiz (MVR) (MSR).

Os dados experimentais foram submetidos à análise de variância pelo teste F, atendendo as pressuposições do modelo pelo teste de Shapiro-Wilk para verificação da normalidade e as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste Tukey em nível de 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A sobrevivência das estacas não apresentou diferença estatística, pois todos os tratamentos tiveram 100% de enraizamento (Tabela 1), mostrando que esta espécie possui grande facilidade para se propagar por estaquia.

Okamoto et al., (2012) testando estacas de amoreira, conseguiu resultados de 98% de sobrevivência das estacas em terra, comprovando a facilidade de enraizamento destas estacas.

O substrato terra apresentou os melhores resultados nas variáveis comprimento do broto, número de folhas, massa verde das folhas e massa seca das folhas com diferença estatística para os outros substratos (Tabela 1). Pode-se observar que estas variáveis estão relacionadas a parte aérea da planta, o que sugere que este substrato se apresentou com maior riqueza nutricional, com reflexos no desenvolvimento da parte aérea das mudas produzidas.

Nas variáveis comprimento da raiz, massa verde e seca das raízes o substrato vermiculita apresentou os melhores resultados com diferença estatística para os outros tratamentos (Tabela 1).

Ao analisarmos os dados coletados na pesquisa, podemos colocar em suspeita a fertilidade do substrato vermiculita utilizado neste trabalho. As maiores raízes encontradas neste substrato não refletindo em produção da parte aérea, nos induz a dizer que devido à baixa disponibilidade nutricional deste substrato, as raízes cresceram a procura de alimentação, produzindo comprimento, porém sem conseguir absorver os nutrientes necessários a produção de brotos e folhas.

No substrato terra observa-se raízes menores que nos outros tratamentos, porém uma maior resposta na produção de parte aérea. Devemos considerar que as estacas utilizadas nos diferentes tratamentos possuíam as mesmas características e tamanho, descartando a possibilidade de ser utilizada as reservas da própria estaca para a brotação e desenvolvimento inicial.

**Tabela 1** - Diferentes substratos no enraizamento de estacas de amoreira.

Tratamento	SOB	NF	CB	CR	MVF	MVR	MSF	MSR
Terra	100 a	8,0 a	14,0 a	12,72 b	3,393 a	1,563 c	0,843 a	0,380 b
Bioplant <sup>®</sup>	100 a	6,6 c	8,0 b	13,86 b	2,056 c	2,200 b	0,523 c	0,227 c
Vermiculita	100 a	5,3 d	8,8 b	17,88 a	2,756 b	2,650 a	0,777 b	0,465 a
Areia	100 a	7,3 b	9,0 b	17,96 a	2,750 b	2,236 b	0,726 b	0,376 b
CV (%)	0	24,27	24,05	10,33	25,44	44,65	34,51	61,59



Médias, seguidas das mesmas letras nas colunas não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey em 5% de probabilidade. CV= coeficiente de variação. SOB = Sobrevivência das estacas (%); NF= Número de folhas; CB= Comprimento do broto; CR= Comprimento da raiz (cm); MVF= Massa verde das folhas (g.pl<sup>-1</sup>), MVR= Massa verde das raízes (g.pl<sup>-1</sup>); MSF= Massa seca das folhas (g.pl<sup>-1</sup>); MSR= massa seca das raízes (g.pl<sup>-1</sup>).

Yamamoto et al. (2013) em estudos com amora preta Xavante, constatou que esta pode ser propagada por estaquia herbácea, sendo que obteve resultados positivos nos substratos casca de arroz carbonizada, vermiculita de granulação média e fibra de coco. Considerando que não foi utilizado o substrato terra, não podemos afirmar que estes substratos possuem eficiência similar a terra.

## CONCLUSÃO

A terra apresentou os melhores resultados para as variáveis relacionadas a parte aérea da planta e a vermiculita às variáveis relacionadas a produção de raiz.

## REFERÊNCIAS

ALVARES, C.A., STAPE, J.L., SENTELHAS, P.C., GONÇALVES, J.L.M. & SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift*, v.22, n.6, p.711-728, 2013.

ANTUNES, L.E.C.; RASEIRA, M.C.B. **Aspectos técnicos da cultura da amora-preta**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2004. 54p. (Embrapa Clima Temperado Documentos 122).

BEYL, C.A.; TRIGIANO, R.N. **Plant propagation: concepts and laboratory exercises**. Boca Raton: CRC, 2008. 462p.

FACHINELLO, J.C. et al. **Propagação de plantas frutíferas**. Brasília: Embrapa Informações Tecnológicas, 2005. 221p.

FERMINO, M. H; KAMPF, A. N. Densidade de substratos dependendo dos métodos de análise e níveis de umidade. *Horticultura Brasileira*, Vitória da Conquista, v.30, n.1, p.75 – 79, 2012.

INCAPER. **Planejamento e programação de ações para Santa Teresa**. Programa de assistência técnica e extensão rural PROATER, Secretaria de Agricultura, 2011.

KÄMPF, A. N. **Produção comercial de plantas ornamentais**. Guaíba: Agropecuária, 2000, 254p.

LONE, A.B.; UNEMOTO, L. K.; YAMAMOTO, L. Y.; COSTA, L. J.; SCHNITZER, A.; SATO, A. J.; RICCE, W. S.; ASSIS, A. M. de; ROBERTO; S. R. Enraizamento de estacas de azaleia (*Rhododendron simsii* Planch.) no outono em AIB e diferentes substratos. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.40, n.8, p.1720-1725, 2010.

OKAMOTO, F.; FURLANETO, F. de P. B.; VIDAL, A. de A.; MARTINS, A. N. Propagação da amoreira: método alternativo de plantio. *Pesquisa & Tecnologia*, v.9, n.2, 2012.

PAIXÃO, M. V. S. **Propagação de plantas**. 2.ed. Santa Teresa: IFES, 2019. 229 p.

STURION, J. A. **Métodos de produção e técnicas de manejo que influenciam o padrão de qualidade de mudas de essências florestais**. Curitiba: EMBRAPA, 18p. doc.3, 1981.

YAMAMOTO, L. Y.; KOYAMA, R.; BORGES, W. F. S.; ANTUNES, L. E. C.; ASSIS, A. M.; ROBERTO, S. R. Substratos no enraizamento de estacas herbáceas de amora-preta Xavante.



# EFEITO DA APLICAÇÃO FOLIAR DE SILÍCIO NA QUALIDADE PÓS-COLHEITA DE DIFERENTES CULTIVARES DE MIRTILO

Marcos Paulo Bertolini da Silva <sup>1</sup>; James Matheus Ossacz Laconski <sup>1</sup>; Thays Silva <sup>1</sup>; Renato Vasconcelos Botelho <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Estadual do Centro-Oeste do Paraná

## INTRODUÇÃO

O mirtilo (*Vaccinium myrtillus*) é uma espécie pertencente à família Ericaceae que possui grande importância principalmente nos Estados Unidos e Canadá que são os maiores produtores da fruta (SOUSA et al., 2007; FAO, 2019). No Brasil existem cerca de 400 ha plantados nos estados do Rio Grande de Sul, Santa Catarina, Paraná, São Paulo e Minas Gerais (CANTUARIAS-AVILES, 2014).

A nutrição adequada é extremamente importante para os processos bioquímicos e fisiológicos das plantas (FERREIRA et al., 2006). O Silício (Si) em particular é absorvido preferencialmente na forma de ácido monossilícico ( $H_4SiO_4$ ), e sua aplicação tem demonstrado efeitos positivos como maiores taxas fotossintéticas em maracujazeiro (COSTA et al., 2018) e maior firmeza da polpa e níveis mais altos de antocianinas em frutos de morango (MUNARETTO et al., 2018).

Considerando o potencial de desenvolvimento da cultura do mirtilheiro em alguns estados brasileiros, e os possíveis efeitos benéficos do Si nessa espécie frutífera, este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito do Silício na qualidade pós-colheita de frutos de diferentes cultivares de mirtilheiro.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em Guarapuava-PR, (25°23'36" S, 51°27'19" O, e altitude de 1.120 m), em Latossolo Bruno distroférico típico (EMBRAPA, 2013), e clima subtropical úmido mesotérmico (Cfb) (IAPAR, 2011), com média de 308,6 horas de frio (BOTELHO; AYUB; MÜLLER, 2006). As plantas possuíam 3 anos de idade e espaçamento 3 x 1 m. O delineamento experimental foi em blocos ao caso em esquema fatorial 3 x 2 (cultivares x tratamentos com Si), com 3 as cultivares: Beckyblue, Climax e Brightwell e os 2 tratamentos: com Si (CS) e sem Si (SS), com 3 repetições e 1 planta por parcela. Foram realizadas semanalmente 21 aplicações de silício em solução aquosa na concentração de 1,5 g L<sup>-1</sup> de óxido de silício, 7 dias após a última aplicação iniciou-se a colheita.

Para a acidez titulável (AT) dilui-se 100 g da polpa do mirtilo em 50 ml de água destilada titulando-se NaOH 0,1 mol L<sup>-1</sup> até atingir pH 8,2. Os resultados foram expressos em g. de ácido cítrico/100 g de polpa. O teor de sólidos solúveis (SS) foi obtido em refratômetro digital e o índice de maturidade (SS/AT) foi obtido pela razão entre os sólidos solúveis e a acidez titulável.

Para compostos fenólicos as cascas dos frutos de cada cultivar foram maceradas e diluídas na proporção de 1:50 com etanol 80%. A absorbância foi obtida a 740 nm em espectrofotômetro e os valores obtidos foram expressos em miligramas equivalentes de ácido gálico por grama de amostra (mg E.A.G g amostra<sup>-1</sup>), (SINGLETON et al., 1999).

Os resultados foram submetidos à análise de variância e comparação de médias pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade no programa estatístico Sisvar versão 5.6 (FERREIRA, 2014).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

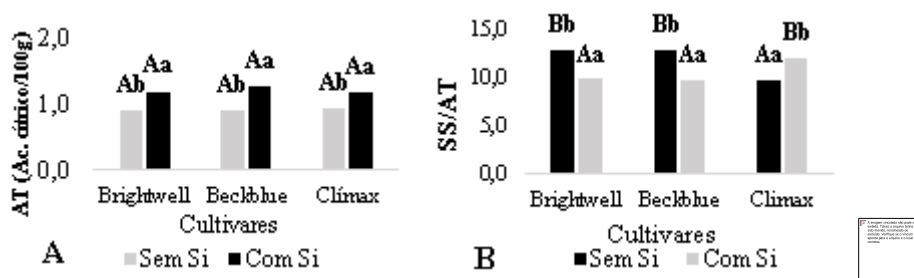
Para o teor de sólidos solúveis não houve diferenças significativas para nenhum dos fatores avaliados ( $p > 0,05$ ). A acidez titulável (Figura 1A) não apresentou diferenças significativas entre as cultivares em ambos os tratamentos, porém, entre tratamentos a aplicação de Si proporcionou maiores valores de acidez para todas as cultivares. Silva et al. (2013) verificaram que a aplicação de Si proporcionou

aumento na acidez titulável em morangos. Em contrapartida, Munaretto et al. (2018) não verificaram efeito da aplicação foliar de Si em morangueiros na acidez titulável.

Segundo Wang e Galleta (1998), o Si é capaz de aumentar o teor de ácidos orgânicos nos tecidos das plantas, influenciando na acidez titulável dos frutos. Segundo Das et al. (2019), o Si aumenta os fluxos de carbono e a atividade das enzimas no ciclo de Krebs, o que leva a maior produção de seus intermediários metabólitos, como ácido cítrico, ácido succínico e ácido málico.

Nos resultados de relação SS/AT (Figura 1B), as cvs. Brightwell e Beckblue apresentaram valores maiores para o tratamento SS e diferiram significativamente da cv. Climax. No tratamento CS, a cv. Climax apresentou o maior valor se diferenciando das demais. Porém, nos estudos de MUNARETTO et al. (2018) e de SILVA et al. (2013), o Si não afetou a relação SS/AT de morangos.

As cvs. Brightwell e Climax apresentaram os maiores valores para o teor de compostos fenólicos (Figura 1C) em ambos os tratamentos com diferenças significativas. O fornecimento de Si via foliar proporcionou maiores teores de compostos fenólicos para todas as cultivares, sendo esse aumento de 20% para Brightwell, 21% para Beckblue e 24% para Climax. Esses resultados contradizem os de MUNARETTO et al. (2018) e FERREIRA et al. (2006), em que o Si não proporcionou mudanças nos compostos fenólicos em morango e soja, respectivamente.



**Figura 1 - A)** Acidez titulavel em frutos de mirtilo. **B)** Relação sólidos solúveis/acidez titulável (SS/AT) e **C)** Compostos fenólicos em frutos de mirtilo das variedades Brightwell, Beckblue e Clímax submetidos ao tratamento com 1,5 g L<sup>-1</sup> SiO<sub>2</sub>.

## CONCLUSÃO

Verificou-se a partir da realização do presente trabalho que a aplicação de Si em mirtilo causou efeitos positivos para as três cultivares dentro das características pós-colheita analisadas, principalmente na acidez titulável e compostos fenólicos, mostrando a necessidade da realização de mais trabalhos com a utilização do elemento na cultura.

## REFERÊNCIAS

BOTELHO, R. V; AYUB. R. A; MÜLLER M. M. L. Somatória de horas de frio e de unidades de frio em diferentes regiões do estado do Paraná. **Scientia Agraria**, v.7, n.1-2, p.89-96, 2006.

CANTUARIAS-AVILES, T. et al. Cultivo do mirtilo: atualizações e desempenho inicial de variedades de baixa exigência em frio no Estado de São Paulo. **Rev. Bras. Frutic.**, Jaboticabal, v. 36, n. 1, p. 139-147, Mar. 2014

COSTA, B. N. S. et al. Modificações morfoanatômicas e fisiológicas de maracujazeiro fertilizado com silício. **Pesq. Agropec. Bras.** Brasília, v. 53, n. 2, p. 163-171, fev. 2018.

DAS, P. et al. Exogenous silicon alters organic acid production and enzymatic activity of TCA cycle in two NaCl stressed indica rice cultivars. **Plant Physiology and Biochemistry**, v.136. 2019.

FAO. **Dados do cultivo do mirtilo**. 18 jan. 2019. Disponível em: <<http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC/visualize>>. Acesso em: 20 mai. 2021

FERREIRA, D. F. Sisvar: a Guide for its Bootstrap procedures in multiple comparisons. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 38, n. 2, p. 109–112, abr. 2014.

FERREIRA, M. M. M.; FERREIRA, G. B.; FONTES, P. C. R.; DANTAS, J. P. Qualidade do tomate em função de doses de nitrogênio e da adubação orgânica em duas estações. **Horticultura Brasileira**, v.24, p.141-145, 2006

KALT, W. et al. Recent Research on the Health Benefits of Blueberries and Their Anthocyanins. **Adv Nutr.**, v.11, n.2, p.224-236, 2020

IAPAR. Instituto Agronômico do Paraná. Agrometeorologia, 2011.

MUNARETTO, L. M. et al. Productivity and Quality of Organic Strawberries Pre-Harvest Treated with Silicon. **Horticultura Brasileira**, v.36, n.1, p.40–46, mar. 2018.

SILVA, M. L. S. et al. Influência do silício na produção e na qualidade de frutos do morangueiro. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v.34, n.6, suplemento 1, p.3411-3424, 2013.

SOUSA, M. B. et al. Mirtilo-Qualidade Pós-colheita. **Divulgação Agro**. v.556, n 8, 2007. WANG, S. Y.; GALLETA, G. J. Foliar application and potassium silicate induces metabolic changes in strawberry plants. **Journal of Plant Nutrition**, New York, v.21, n.1, p.157-167, 1998.

SINGLETON, V. L.; ORTHOFER, R.; LAMUELA-RAVENTÓS, R. M. Analysis of total phenols and other oxidation substrates and antioxidants by means of Folin-Ciocalteu reagent. **Methods Enzymol**. San Diego, v. 299, p. 152- 178, 1999.

# APLICAÇÃO VIA FOLIAR DE SILÍCIO NAS CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS DE DIFERENTES CULTIVARES DE MIRTILEIRO

James Matheus Ossacz Laconski <sup>1</sup>; Marcos Paulo Bertolini da Silva <sup>1</sup>; Thays Silva <sup>1</sup>; Renato Vasconcelos Botelho <sup>1</sup>; Carla Garcia <sup>1</sup>; Carine Rusin <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Estadual do Centro Oeste

## INTRODUÇÃO

Também conhecido como *Blueberry*, arándano ou uva-do-monte, o mirtilo (*Vaccinium myrtillus*) é uma frutífera de clima temperado, pertencente à família Ericaceae, originário de algumas regiões da Europa e América do Norte (RADÚNZ et al., 2016). A produção dessa fruta se concentra principalmente nos Estados Unidos e Canadá, que em 2019, produziram 308 e 176 mil toneladas, respectivamente (FAO, 2021).

Assim como em outras culturas, a produção do mirtilo necessita de adubação adequada, essencial para seu desenvolvimento. Entre os nutrientes utilizados pelas plantas, o silício apresenta potencial em promover incrementos em determinados atributos dos frutos e da própria planta (ELDIB et al., 2020), mesmo que não seja considerado essencial do ponto de vista fisiológico, mas sim, um elemento benéfico (MENEGALE et al., 2015). Relatos dos efeitos da adubação silicatada são mencionados por Santos et al. (2020) em *Physalis peruviana*, além de resultados promissores em maracujazeiro (COSTA et al., 2018) e em cana-de-açúcar (SOBRAL et al., 2011).

Nesse sentido, o objetivo do presente estudo foi avaliar o efeito da aplicação foliar de silício (Si) em características agronômicas de diferentes cultivares de mirtilo.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em Guarapuava, Paraná, (25°23'36" S, 51°27'19" O, e altitude de 1.120 m). O clima da região é do tipo subtropical úmido mesotérmico (Cfb), conforme a classificação de Köppen (IAPAR, 2011), e a média de horas de frio da região é de cerca de 308,6 horas (BOTELHO et al., 2006).

O delineamento experimental foi em blocos casualizados em esquema fatorial 3 x 2 (cultivares x tratamento com silício), com 3 repetições e 1 planta por parcela experimental, compreendendo três cultivares de mirtilo (Beckyblue, Climax e Brightwell) e dois tratamentos em relação a aplicação de Si: com Si (CS) e sem Si (SS).

As aplicações de silício foram realizadas semanalmente com pulverizador costal elétrico, entre 5 de novembro de 2018 e 25 de março de 2019, totalizando 21 aplicações. Foi aplicada uma solução aquosa na concentração de 1,5 g L<sup>-1</sup> de óxido de silício, utilizando o produto comercial AgriSil<sup>®</sup> (98% de SiO<sub>2</sub>, Agrobiológica Soluções Naturais Ltda., Atibaia-SP).

A colheita dos frutos se iniciou em 18 de dezembro de 2018 (após 7 aplicações de silício), sendo realizada a cada 2 dias. Avaliou-se a produtividade, massa fresca e área foliar. A partir da área total de cada parcela, foi obtida a produtividade total de frutos com valores expressos em gramas por hectare (g ha<sup>-1</sup>). Já para massa fresca, dez folhas de cada planta foram retiradas de forma randômica. Estas foram pesadas em balança de precisão, sendo os resultados expressos em gramas. A área foliar foi obtida por meio de um medidor de área foliar LI-COR<sup>®</sup>, modelo LI 3100C (Lincoln, USA), instalado sobre bancada, os resultados expressos em cm<sup>2</sup>.

Os resultados foram submetidos à análise de variância, estudando-se a interação entre os fatores, e comparação de médias pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade, por meio do programa estatístico Sisvar versão 5.6 (FERREIRA, 2014).

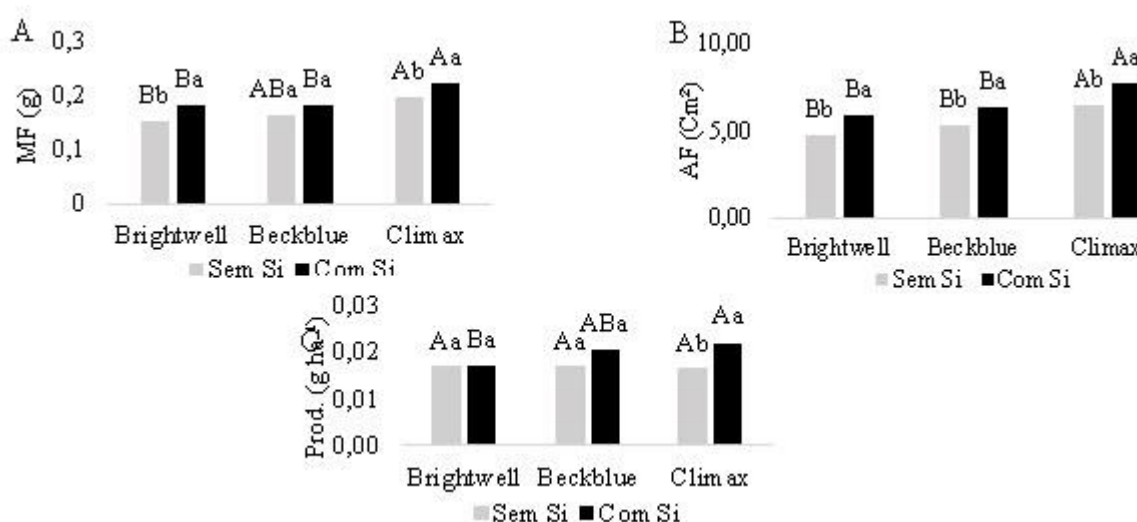
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para os resultados de massa fresca das folhas (Figura 1A), a cv. Climax apresentou o maior valor, em ambos os tratamentos, não diferindo somente da cv. Beckblue no tratamento SS. O tratamento CS proporcionou aumento da massa foliar para as cvs. Brightwell e Climax. De forma semelhante, na pesquisa realizada por Costa et al. (2016), concentrações crescentes de silício aplicadas em maracujazeiro aumentaram proporcionalmente a massa de folhas frescas e secas.

A área foliar (Figura 1B) da cv. Climax apresentou valores significativamente superiores para os tratamentos SS e CS, ( $p < 0,05$ ). Em relação ao efeito do Silício, as aplicações foliares tiveram efeito positivo, aumentando a área foliar em todas as cultivares avaliadas. Resultados semelhantes foram encontrados por Sobral et al. (2011), onde a utilização de resíduos de siderurgia como fonte de Si em cana de açúcar, causaram aumento significativo da área foliar.

Os resultados de massa fresca e área foliar podem estar associados ao fato de o Si depositar-se abaixo da cutícula epidérmica formando uma camada dupla de sílica nas células, mudando a arquitetura da planta, deixando-as mais eretas, captando maior quantidade de luz solar e, portanto, aumentando a taxa fotossintética (SILVA et al., 2013).

Para produtividade (Figura 1C) as cultivares não apresentaram diferenças no tratamento SS, já no tratamento CS as cvs. Climax e Beckblue se destacaram. A aplicação foliar de Si influenciou a produtividade somente na cultivar Climax, com aumento de 27% no tratamento CS em relação ao tratamento SS. SILVA et al. (2013) também observaram aumento da produtividade em plantas de morangueiro com aplicação de Si. Fato este que pode estar associado a influência positiva na maior captação de luz solar e aumento de eficiência fotossintética (LALITHYA et al., 2014).



**Figura 1** - Variação dos atributos analisados em três cultivares de plantas de mirtilheiro submetidos ao tratamento com  $1,5 \text{ g L}^{-1} \text{ SiO}_2$  e sem silício. **A)** Massa fresca foliar; **B)** Área foliar; **C)** Produtividade (gramas  $\text{ha}^{-1}$ ).

## CONCLUSÃO

O Si demonstrou efeitos positivos no desenvolvimento vegetativo de todas as cultivares avaliadas, e as cultivares Climax e Brightwell se destacaram. Essas cultivares apresentaram efeitos benéficos do Si, tais como maior massa e área foliar.

Para produtividade as cvs. Climax e Beckblue se destacaram na presença do Si. A aplicação foliar do mineral aumentou a produtividade somente na cultivar Climax.

## REFERÊNCIAS

BOTELHO, R. V.; AYUB, R. A.; MÜLLER, M. M. L. Somatória de horas de frio e de unidades de frio em diferentes regiões do estado do Paraná. **Scientia Agraria**, v.7, n.1-2, p.89-96, 2006.

COSTA, B. N. S. et al. Modificações morfoanatômicas e fisiológicas de maracujazeiro fertilizado com silício. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 53, n. 2, p. 163–171, 2018.

COSTA, B. N. S. et al. Effects of silicon on the growth and genetic stability of passion fruit. **Acta Sci. Agron.**, Maringá, v. 38, n. 4, p. 503-511, 2016.

ELDIB, R. et al. Chitosan, nisin, silicon dioxide nanoparticles coating films effects on blueberry (*Vaccinium myrtillus*) quality. **Coatings**, v. 10, n. 10, p. 962, 2020.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a Guide for its Bootstrap procedures in multiple comparisons. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 38, n. 2, p. 109–112, 2014.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION (FAO). FAOSTAT. 2021. Disponível em: [www.fao.org/faostat/en/#data/QC](http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC). Acesso em 15 de maio de 2021.

IAPAR. Instituto Agrônomo do Paraná. Agrometeorologia, 2011.

LALITHYA, K. A.; BHAGYA, H. P.; CHOUDHARY, R. Response of silicon and micronutrients on fruit character and nutrient content in leaf of Sapota. **Biolife**, v.2, n.2, p.594-598, 2014.

MENEGALE, M.; CASTRO, G.; MANCUSO, M. SILÍCIO: Interação com o sistema solo-planta. **Journal of Agronomic Sciences**, v. 4, p. 435–454, 2015.

RADÜNZ, A. L. et al. Caracterização do hábito de frutificação do mirtilheiro cultivado na mesorregião de Pelotas/RS, Brasil. **Revista de la Facultad de Agronomía**, v. 115, n. 1, p. 83–90, 2016.

SANTOS, M. et al. Silício na caracterização dos frutos e na incidência de insetos-praga em physalis. **Research Society and Development**, v. 9, p. 01–20, 6 out. 2020.

SILVA, M. L. S. et al. Influência do silício na produção e na qualidade de frutos do morangueiro. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v.34, n.6, p.3411-3424, 2013.

SOBRAL, M. F. et al. Escória de siderurgia e seus efeitos nos teores de nutrientes e metais pesados em cana-de-açúcar. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 15, p. 867–872, 2011.



# CULTIVO DE *Physalis peruviana* L. EM SISTEMA DE CULTIVO SEMI-HIDROPÔNICO

Tiago Esteves Guimaraes <sup>1</sup>; Lívia de Fátima Carvalho Machado <sup>1</sup>; Marcelo Teodoro Loureiro <sup>1</sup>; Milena Souza Morais Reis <sup>1</sup>; Jonathan Ribeiro Araújo <sup>1</sup>; Luis Lessi dos Reis <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais

## INTRODUÇÃO

Inserida mais recentemente no ranking das pequenas frutas, a Físalis (*Physalis peruviana* L.), classificada como fruta fina, tem apresentado um grande potencial para o mercado nacional e internacional, com valor elevado da fruta fresca e atraída pelo seu sabor exótico e inúmeros benefícios nutricionais (RODRIGUES et al., 2013). São muito utilizadas como decoração na confeitaria, aparecendo junto com o capulho que envolve a fruta, sobre tortas e bombons de festas.

Dentre os sistemas de cultivo de produtos hortícolas sem uso do solo, o cultivo em substrato tem ganhado destacada importância em todo o mundo, visto a praticidade no uso e a possibilidade de aproveitamento de resíduos da agroindústria. Plantas como mirtilo, framboesa, tomate, pimentão já são cultivadas em sistema sem uso do solo. Em destaque como substrato, a fibra da casca de coco é uma composição leve, durável, parcialmente inerte e com boas propriedades físicas (CARRIJO et al., 2002), características que são valorizadas no cultivo de hortaliças em substratos. Com o uso de materiais inertes, a nutrição das plantas é praticamente oriunda da fertirrigação, existindo diversas recomendações conforme a espécie cultivada.

A concentração da solução nutritiva também tem se destacado entre as pesquisas como sendo um manejo essencial para a fertirrigação. Acréscimos ou reduções na quantidade de nutrientes aplicados por volume de água na irrigação, têm proporcionado resultados diversos e contraditórios.

Nesse sentido, objetivou-se, com o presente trabalho, avaliar o cultivo de plantas de *Physalis peruviana* L. em sistema semi-hidroponico com diferentes concentrações de solução nutritiva aplicadas via fertirrigação.

## MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi desenvolvido no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul de Minas Gerais – Campus Machado, Latitude: 21° 41' S e Longitude: 45° 53' W, com altitude de 907 metros em relação ao nível do mar. O experimento foi realizado entre setembro de 2018 a agosto de 2019. Para a realização do experimento, o mesmo foi instalado em casa de vegetação com 27 m de comprimento e 14 metros de largura, pé-direito com 3,5 metros em relação ao solo, sob cobertura com filme de polietileno com espessura de 200 micras. As laterais da estufa eram revestidas com tela de sombreamento com 50% de luminosidade.

As mudas de *Physalis peruviana* L. foram produzidas em bandejas plásticas de 128 células e preenchidas com substrato comercial (Bioplant<sup>®</sup>) e duas sementes por célula. As bandejas ficaram dispostas sobre bancadas metálicas em casa de vegetação do tipo “Pad & Fan”. Posteriormente, as mudas foram transplantadas para os recipientes definitivos quando atingiram 15 cm de altura (45 dias após desbaste). As plantas foram cultivadas individualmente em vasos com espaçamento de 2,5 m entre linhas e 0,5 m na linha de cultivo, conduzidas em sistema “V”, com duas “pernadas”. As plantas ao longo de seu desenvolvimento foram amarradas por fitilhos na estrutura de condução feita com bambus e fios de arame. Para a disposição das plantas se utilizaram vasos com capacidade aproximada de 14 litros, preenchidos totalmente com substrato. Como substrato foi utilizado a fibra de casca de coco Golden Mix Misto 98. A fibra da casca de coco foi previamente umedecida antes do preenchimento dos vasos.

Para fertilização das plantas foi utilizado o sistema por gotejamento, com vazão de 2 L h<sup>-1</sup> sendo disponibilizado três emissores por vaso. A solução nutritiva fornecida foi injetada com auxílio de reservatório de água pura e reservatório para solução nutritiva concentrada; moto-bomba alinhado com sistema "by pass" com venturi 3/4" (20 mm diâmetro nominal); para injeção da solução nutritiva a ser fornecida de acordo com a observação da drenagem nos vasos (drenagem de 30% - 4,2 L). A solução nutritiva padrão fornecida seguiu as recomendações proposta por Moares (1997), para cultura do tomate. No preparo de 1000 L de solução nutritiva foram utilizados 285 g de fosfatoamônico (31,4 ppm de N e 60 ppm de P); 600 g de sulfato de magnésio (60 ppm de Mg e 78 ppm de S); 1.088 g de nitrato de cálcio (168,6 ppm de N e 206 ppm de Ca); 423 g de sulfato de potássio (173 ppm de K e 72 ppm de S); 340 g de cloreto de potássio (177 ppm de K e 160 ppm de Cl); 3 g de sulfato de manganês (0,75 ppm de Mn); 0,45 g de sulfato de zinco (0,10 ppm de Zn); 2,94 g de ácido bórico (0,50 ppm de B); 10 g de sulfato de ferro (2 ppm de Fe); 0,41 g de cloreto de cobre (0,10 ppm de Cu) e 0,02 g de molibdato de amônia (0,01 ppm de Mo).

Para monitoramento diário das soluções nutritivas, bem como do drenado foram utilizados um peagâmetro e um condutivímetro, ambos de bolso.

O delineamento experimental adotado foi de blocos casualizados, com cinco concentrações da solução nutritiva recomendada por Moares (1997) e quatro repetições. As concentrações da solução nutritiva foram: 25% da concentração, 0,8 ds m<sup>-1</sup>; 50% da concentração, 1,6 ds m<sup>-1</sup>; 100% da concentração, solução original com 3,2 ds m<sup>-1</sup>; 150 % da concentração, 4,8 ds m<sup>-1</sup>; e 200 % da concentração, 6,4 ds m<sup>-1</sup>. Cada parcela foi constituída por cinco plantas.

Para as avaliações, foram realizadas sucessivas colheitas com frutos com cálice no estágio entre amarelo e amarelo-amarronzado, sendo colhidas semanalmente e avaliadas quanto a massa de frutos com auxílio de uma balança semianalítica digital.

Ao final de todas as análises, os dados coletados foram submetidos às análises de variância (ANOVA) e as médias dos tratamentos foram submetidas a análise de regressão (FERREIRA, 2019).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante a execução do experimento em ambiente protegido, médias de temperatura mínima e máxima apresentaram 16°C e 33°C, respectivamente, sendo a *Physalis peruviana* L. uma planta com capacidade de desenvolvimento em faixas amplas de condições agroecológicas, sucedendo em classificação, tolerante a diversos tipos de clima e solo, segundo Embrapa (2016).

Em relação à variável número de frutos foi observada diferença significativa aos tratamentos com maior produção quando a concentração ficou em torno de 150%, (Figura 1A), e deste modo, mostrando que o tratamento 4 conferiu maior disponibilidade nutricional e equitativamente maior equilíbrio sem comprometer o metabolismo da planta por excesso de nutrientes. Assim, como também observado por Ianckiewicz et al. (2013), com o aumento proporcional da concentração de sais da solução nutritiva, obteve-se o incremento da produtividade. Verificando uma resposta linear positiva para produção de frutos, conforme aumento da concentração da solução nutritiva bem como para os tratamentos que obtiveram menor número de frutos continham na solução nutritiva um nível abaixo da quantidade adequada para o bom desenvolvimento da planta e produção de frutos.



**Figura 1** - Produção de número de frutos por planta (A), massa dos frutos com cálice (B) e massa dos frutos sem cálice (C) em plantas de *Physalis* submetidas a diferentes concentrações da solução nutritiva.

Em análise comparativa para as variáveis massa do fruto com cálice e massa do fruto sem cálice, sob regressão linear significativa, verificou-se maior massa com cálice em concentração da solução nutritiva de 200% com média de 4,98 gramas por fruto (Figura 1B e Figura 1C). Estabelecendo relação a variável massa do fruto sem cálice, sob análise de regressão quadrática, valores de massa crescentes apontam em concentrações progressivas, em valor calculado a partir da equação da Figura 1C, em ponto de máxima concentração para variável massa do fruto sem cálice em 175% da concentração da solução nutritiva a maior massa seria de aproximadamente 4,6 gramas. Resultados semelhantes foram obtidos por Rodrigues et al. (2014) onde correlacionaram as características biométricas de frutos e sementes em avaliação física, físico-química e quimicamente dos frutos de *Physalis* em casa de vegetação, afirmando que quanto maior massa do fruto com o cálice, maior será a massa do fruto.

## CONCLUSÃO

Nas condições do ensaio foi realizado, conclui-se:

Para o cultivo de *Physalis peruviana* L. em sistema semi-hidropônico é recomendável solução nutritiva com EC de 4,8 ds m<sup>-1</sup>.

## AGRADECIMENTOS

Ao IFSULDEMINAS, Campus Machado pelo espaço no setor de horticultura para realização do ensaio, bem como a concessão da bolsa de iniciação científica PIBIC.

## REFERÊNCIAS

CARRIJO, O. A.; LIZ, R. S.; MAKISHIMA, N. Fibra de casca de coco verde como substrato agrícola. **Horticultura Brasileira**, Vitória da Conquista, v.20, n.4 p.533-535, 2002.

EMBRAPA. *Physalis*: Alto valor agregado e nutracêutico. **Revista A Lavoura**, Embrapa, n.716, p. 26-31, 2016.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer analysis system to fixed effects split plot type designs. **Revista Brasileira de Biometria**, v. 37, n. 4, p. 529-535, 2019. Disponível em: <<http://www.biometria.ufla.br/index.php/BBJ/article/view/450>>. Acesso em: 21/01/2021.

IANCKIEVICZI, A.; TAKAHASHI, H. W.; FREGONEZI, G. A. F.; RODINI, F. K. Produção e desenvolvimento da cultura de *Physalis* L. submetida a diferentes níveis de condutividade elétrica da solução nutritiva. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.43, n.3, p.438-444, 2013.

MORAES, C. A. G. **Hidroponia**: como cultivar tomates em sistema NFT (técnica do fluxo laminar de nutrientes). Jundiaí: DISQ Editora, 141p. 1997.

RODRIGUES, F. A.; PENONI, E. S. SOARES, J. D. R. PASQUAL, M. Diferentes concentrações de sais do meio MS e BAP na multiplicação in vitro de *Physalis peruviana* L. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 29, n. 1, p. 77-82, 2013.

RODRIGUES, F. A.; PENONI, E. S.; SOARES, J. D. R.; SILVA, R. A. L.; PASQUAL, M. Caracterização física, química e físico-química de *physalis* cultivada em casa de vegetação. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.44, n.8, p.1411-1414, 2014.

# PROPAGAÇÃO DE AMOREIRA-PRETA 'TUPY' A PARTIR DE ESTACAS RADICULARES DE DIFERENTES DIÂMETROS

Mateus Felipe Bernard <sup>1</sup>; Andressa Vighi Schiavon <sup>1</sup>; Adriel da Silva Alves <sup>1</sup>; Eloi Evando Delazeri <sup>1</sup>; Luis Eduardo Corrêa Antunes <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal de Pelotas; <sup>2</sup> Embrapa Clima Temperado

## INTRODUÇÃO

A amora-preta, ainda que pouco cultivada no Brasil, assim como outras espécies que compõe o grupo das pequenas frutas, tem sido procurada por produtores do país, pois representa uma ótima opção para a diversificação na produção de pequenas propriedades, já que possui características de rusticidade, alta produção e baixo investimento, além de notável sabor e propriedades nutracêuticas comprovadas (ANTUNES ; RASEIRA, 2004; PAGOT et al., 2007).

O cultivo da amoreira-preta pode ser realizado tanto em regiões de invernos amenos quanto em regiões de invernos rigorosos (PAGOT et al., 2007). No Brasil as áreas produtivas da fruta concentram-se principalmente nas regiões Sul e Sudeste. Estimativas indicam que o cultivo da amoreira-preta no Brasil inteiro ocupe cerca de 1000 hectares. Dentre as cultivares disponíveis, a Tupy, lançada em 1988 pela Embrapa Clima Temperado, ainda é a mais cultivada no Brasil, por conta da alta produtividade, boa capacidade de adaptação a diferentes condições edafoclimáticas e pela boa qualidade de suas frutas (SCHIAVON et al., 2021; RASEIRA et al., 2022).

A propagação tradicional da planta se faz através de estacas de raízes, onde estas, são preparadas e enviveiradas em bandejas ou sacolas plásticas e depois transplantadas para local definitivo. Podem também ser usados rebentos, estacas herbáceas e lenhosas da parte aérea, além da cultura de tecidos (ANTUNES; RASEIRA, 2004), sendo a estaquia, um dos métodos mais viáveis de propagação da amoreira-preta (ANDRADE et al., 2007; MAIA; BOTELHO, 2008).

Visando estudar a propagação vegetativa da amoreira-preta, o referido trabalho teve como objetivo verificar a influência de diferentes diâmetros de estacas radiculares na efetiva propagação de amoreira-preta 'Tupy'.

## MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado de maio a setembro de 2019, em casa de vegetação localizada na Embrapa Clima Temperado, estação sede, Pelotas/RS. Estacas radiculares de amoreira-preta foram coletadas de plantas matrizes sadias, e categorizadas conforme seu diâmetro, de 0 a 3 mm; 3,1 a 6 mm; 6,1 a 9 mm; 9,1 a 12 mm e 12,1 a 15 mm de diâmetro, sendo esses os tratamentos. Em seguida as mesmas foram seccionadas em estacas de aproximadamente 3 cm de comprimento. Após o preparo foram transplantadas em bandejas de polietileno contendo 72 células cada, em substrato composto por 50% de Carolina Soil® e 50% de turfa, com nebulização periódica durante todo o tempo de realização do experimento, sendo acionada por 5 segundos a cada dez minutos, havendo temperatura média e a umidade relativa do ar de 22°C e 75%, respectivamente.

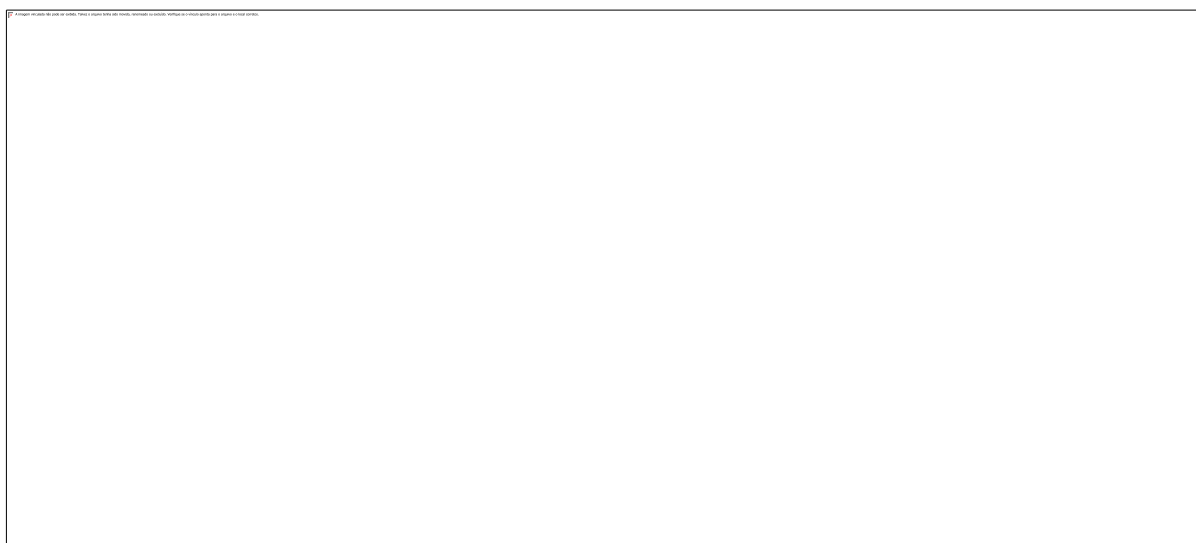
Aos 120 dias após a implantação do experimento foram avaliados os seguintes parâmetros: estacas brotadas; de estacas enraizadas; estacas vivas; índice de porcentagem de estacas brotadas ao longo do tempo; comprimento de parte aérea e radicular; e massa seca de raízes de parte aérea.

O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado (DIC), com cinco tratamentos e quatro repetições, onde cada unidade experimental foi composta por 18 estacas. Os valores médios obtidos foram submetidos à análise de variância e para as variáveis que apresentaram significância estatística a 5% de probabilidade realizou-se análise de regressão. As análises estatísticas foram realizadas com o auxílio dos softwares Sisvar 5.6.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram constatadas diferenças significativas para as variáveis estacas brotadas, estacas enraizadas, estacas vivas, comprimento de parte aérea e comprimento radicular e para o índice de estacas brotadas ao longo do tempo. Para as variáveis de massa seca de raízes e massa seca de parte aérea não se observou diferenças significativas a 5% de probabilidade.

Observou-se que as porcentagens de estacas brotadas e estacas enraizadas aumentaram à medida que os diâmetros das estacas radiculares de amoreira-preta diminuíram (Figura 1A e B). Por brotarem mais cedo que as estacas de maior diâmetro, conforme pode ser observado na Figura 1G, as menores tiveram mais tempo de desenvolvimento, explicando os maiores comprimentos radiculares. De acordo com Dias et al.(2011) isso pode estar relacionado a menor lignificação dos tecidos das estacas de menor diâmetro, e possivelmente por serem estacas de menor idade fisiológica, o que pode ter contribuído para uma maior porcentagem de brotação e enraizamento.



**Figura 1** - Porcentagem de estacas brotadas (A), porcentagem de estacas enraizadas (B), estacas vivas (C), Comprimento de parte aérea (D), comprimento do sistema radicular (E), índice de estacas brotadas ao longo do tempo (G).

O maior número de estacas vivas foi verificado naquelas raízes de maior diâmetro, sendo que a porcentagem de sobrevivência de estacas foi maior para as estacas de maior diâmetro. A maior sobrevivência de estacas mais espessas foi influenciada pelo maior acúmulo de substâncias de reservas, como carboidratos. Corroborando com esta informação, na Figura 1D, o comprimento de parte aérea foi apresentando valores maiores à medida que aumentavam os diâmetros das estacas. Tofanelli et al. (2003) não constataram influência do diâmetro de estacas semilenhosas de pessegueiro no comprimento de sistema radicular e brotações. A sobrevivência das estacas está diretamente relacionada com a quantidade de reservas que foram acumuladas nos tecidos dos propágulos antes do período de enraizamento, quanto maiores as reservas, maiores serão os percentuais de enraizamento e sobrevivência (CROSA et al., 2021).

O comprimento do sistema radicular das estacas brotadas foi maior em estacas de menor diâmetro, demonstrando maior desenvolvimento radicular, o que pode indicar melhores condições da nova planta sobreviver e desenvolver no local onde serão plantadas. Sendo que o maior desenvolvimento radicular pode representar melhor estabelecimento da planta ao campo, com melhor exploração do solo, melhor aproveitamento da água e de nutrientes.

## CONCLUSÃO

Há influência de diferentes diâmetros de estacas radiculares de amoreira-preta para as variáveis sobrevivência de estacas, número de estacas brotadas, número de estacas enraizadas, comprimento de parte aérea e comprimento radicular. Os menores diâmetros estão relacionados as maiores porcentagens de estacas brotadas e enraizadas, além de maior comprimento radicular. Já a porcentagem de sobrevivência e comprimento de parte aérea aumenta conforme aumentam os diâmetros. As variáveis de massa seca de raízes e massa seca de parte aérea não foram influenciadas.

## REFERÊNCIAS

- ANDRADE, R. A.; MARTINS, A. B. G.; SILVA, M. T. H.; TUROLLA, I. G. Propagação de amoreira-preta por estaquia utilizando ácido indolbutírico. **Revista Caatinga**: Mossoró, v.20, n.2, p.79-83, 2007.
- ANTUNES, L. E. C.; RASEIRA, M. C. B. Aspectos técnicos da cultura da amora-preta. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2004. 54 p. (Documentos, 122).
- CROSA, C. F. R.; SOUZA, R. S. de; SILVEIRA, T.; MARCO, R. D.; ANTUNES, L. E. C.; MARTINS, C. R. . Vegetative propagation of blackberry of the cultivars Tupy and BRS Caingua . Research, Society and Development, [S. l.], v. 10, n. 4, p. e23910414104, 2021. DOI: 10.33448/rsd-v10i4.14104. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/14104>. Acesso em: 8 dec. 2021
- DIAS, João Paulo Tadeu; ONO, Elizabeth Orika; DUARTE FILHO, Jaime. Enraizamento de estacas de brotações oriundas de estacas radiculares de amoreira-preta<sup>1</sup>. **Revista Brasileira de Fruticultura**, [S.L.], v. 33, n. 1, p. 649-653, out. 2011. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0100-29452011000500090>.
- MAIA, A. J.; BOTELHO, R. V. Reguladores vegetais no enraizamento de estacas lenhosas da amoreirapreta cv. Xavante. **Semina**: Ciências Agrárias, Londrina, v. 29, n. 2, p. 323-330, 2008. Research, Society and Development, [S. l.], v. 10, n. 4, p. e23910414104, 2021.
- PAGOT, E.; SCHNEIDER, E. P.; NACHTIGAL, J. C. Cultivo da Amora-preta, Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2007, 12p. (Documentos, 75).
- RASEIRA, M.C.B.; FRANZON, R.C.; NARDINO, M.; CARPENEDO, S.; CORRÊA. E. R. The blackberry breeding program of “Embrapa Clima Temperado”: an update. **Tropical and Subtropical Agroecosystems**, v. 25, n. 1, p. 1-10, 2022.
- SCHIAVON, A. V. .; LEIVAS, G. L. .; DELAZERI, E. E. .; ALVES, A. S. .; MELLO-FARIAS, P. C.; ANTUNES, L. E. C. . Características físico-químicas de amora-preta ‘Tupy’ colhidas em diferentes estádios de maturação e mantidas sob refrigeração. Scientific Electronic Archives, [S. l.], v. 14, n. 8, 2021.
- TOFANELLI, M. B. D.; CHALFUN, N. N. J.; HOFFMANN, A.; CHALFUN JÚNIOR, A. Efeito do ácido indolbutírico no enraizamento de estacas de ramos semilenhosos de pessegueiro. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v. 36, n. 7, p. 939-944, 2002.

# CONSERVAÇÃO PÓS-COLHEITA DE FRUTOS DE AMOREIRA-PRETA DA CULTIVAR XINGU

Carolina Müller Zimmermann <sup>1</sup>; Débora Leitzke Betemps <sup>4</sup>; Tatiane Chassot <sup>3</sup>; Bruna da Rosa Dutra <sup>2</sup>; Alberto Fontanella Brighenti <sup>5</sup>; Juliano Silveira Machado <sup>6</sup>

<sup>1</sup> Acadêmica do Curso de Agronomia da Universidade Federal da Fronteira Sul, Campus Cerro Largo. ; <sup>2</sup> Acadêmica do Curso de Pós-Graduação em Agroecossistemas da Universidade Federal de Santa Catarina; <sup>3</sup> Professora de Experimentação Agrícola do Curso de Agronomia da Universidade Federal da Fronteira Sul; <sup>4</sup> Professora de Fruticultura do Curso de Agronomia da Universidade Federal da Fronteira Sul; <sup>5</sup> Professor de Fruticultura do Curso de Agronomia da Universidade Federal de Santa Catarina; <sup>6</sup> Acadêmico do curso de Agronomia da Universidade Federal de Santa Catarina

## INTRODUÇÃO

A fruticultura é uma opção de produção no Brasil, visto que a extensão territorial favorece esse sistema, sendo possível a produção de diversas frutas em distintas condições climáticas. E mediante esse panorama de produção de frutas, tem-se o cultivo de amoreira-preta, que pode ocorrer em regiões de clima temperado, subtropical e tropical, visto a adaptabilidade da planta às condições edafoclimáticas encontradas nessas regiões (VIGOLO; DICKERSON, 2014).

Entretanto, o cultivo desses frutos exige cuidado no período de conservação pós-colheita, visto que este é curto, considerando que os frutos de amoreira-preta apresentam elevada taxa respiratória e tornam-se perecíveis em um curto período (SCHAKER; ANTONIOLLI, 2009). Uma das formas de proporcionar aumento na vida de prateleira de frutos amoreira-preta é a utilização de embalagens considerando o armazenamento em distintas atmosferas de conservação, onde além de proporcionar o aumento desse período oferece alternativas de comercialização *in natura* dos frutos.

Sendo assim, o objetivo da realização desse trabalho se justifica considerando a necessidade de se indicar uma embalagem que proporcione ao fruto maior período pós-colheita, visto que a comercialização *in natura* desses frutos ainda é um entrave tanto de comercialização como de interesse por parte dos produtores no que se refere ao cultivo dessa cultura em áreas comerciais.

## MATERIAL E MÉTODOS

Os frutos de amora pertencentes a cultivar Xingu utilizados no experimento foram oriundos de uma propriedade comercial, localizada na cidade de Giruá/RS, o experimento foi desenvolvido no laboratório de Fisiologia Vegetal da Universidade Federal da Fronteira Sul, campus de Cerro Largo.

Para a realização deste experimento foram utilizados quatro tratamentos, que consistiram de 4 embalagens de armazenamento dos frutos, sendo eles: T0: testemunha, T1: bandeja de poliestireno expandido coberto por filme polietileno, T2: bandeja plástica e T3: saco plástico. Foram utilizadas 5 repetições para cada tratamento com 10 frutos cada, totalizando 20 unidades experimentais, organizadas em delineamento inteiramente casualizados. Os tratamentos foram armazenados na B.O.D a uma temperatura de 4°C. As avaliações iniciaram no dia zero (caracterização inicial dos frutos) e seguiram até o dia sete, data de encerramento do experimento. Os parâmetros avaliados foram: perda de massa, coloração, sólidos solúveis, acidez e ratio dos frutos[U1], seguindo a metodologia proposta pelo Instituto Adolfo Lutz (2008). Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e teste de comparação das médias pelo teste de Tukey, com nível de significância de 5% por meio do software SISVAR.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

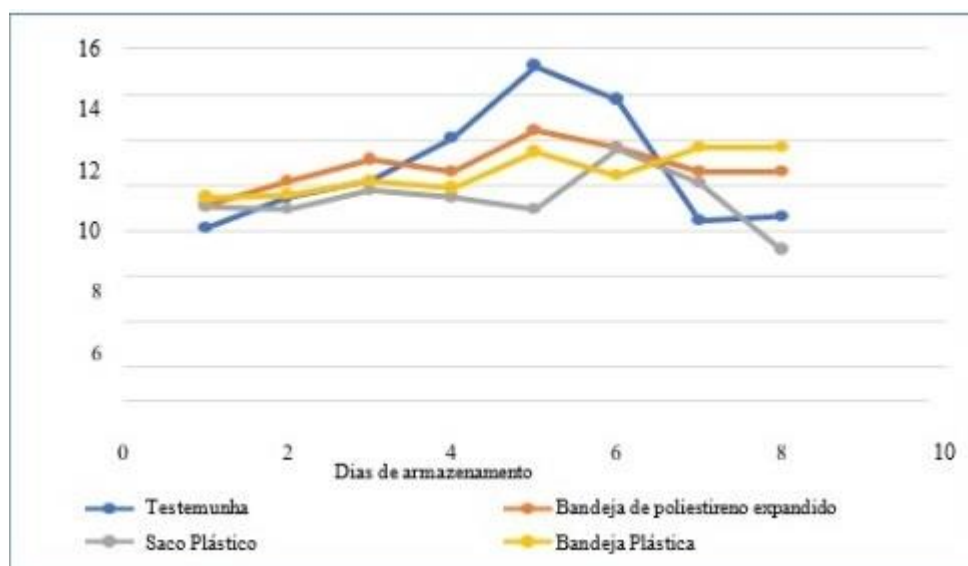
Não foi observada diferença estatística entre os tratamentos realizados para todos os parâmetros avaliados (Tabela 1).

**Tabela 1** - Média dos sólidos solúveis (°Brix), acidez titulável (% acid. Cítrico), ratio e cor (hue) de frutos de amoreira-preta submetidas a diferentes embalagens de armazenamento.

Tratamento	Sólidos Solúveis	Acidez titulável	Ratio	Cor
Bandeja de poliestireno expandido	11,0 <sup>ns</sup>	1,17 <sup>ns</sup>	9,4 <sup>ns</sup>	12,9 <sup>ns</sup>
Bandeja plástica	10,7	1,32	8,1	15,9
Saco plástico	9,6	1,22	7,8	19,4
Testemunha	10,9	1,61	6,7	19,5
Médias	10,6	1,33	8,0	16,9

Fonte: elaborado pelo autor.

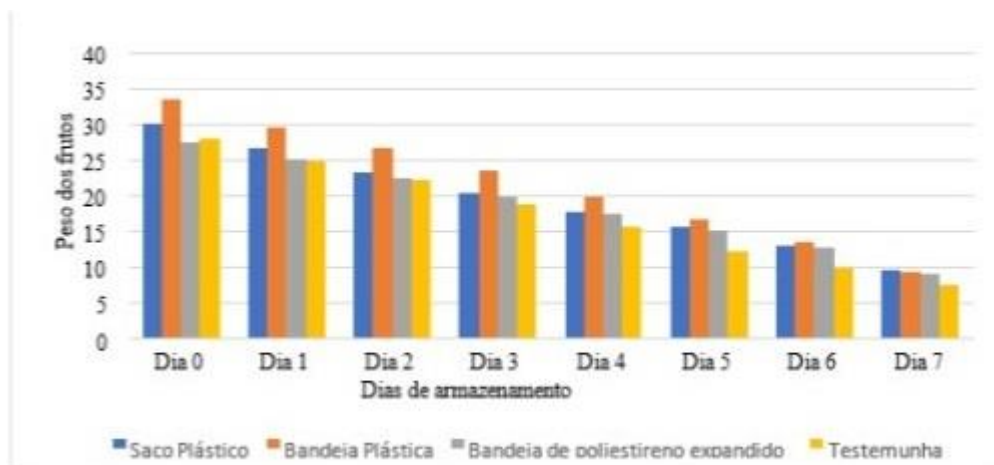
Mesmo não apresentando diferença estatística, foi observada a variação dos sólidos solúveis de acordo com o número de dias de armazenamento para os diferentes tratamentos. No quarto dia de avaliação, foi observado a maior média para sólidos solúveis nos tratamentos bandeja de poliestireno expandido coberto por filme polietileno e bandeja plástica (Gráfico 1), e para a embalagem saco plástico, os frutos obtiveram a maior média no quinto dia. Segundo BISCHOFF et al. (2010) os sólidos solúveis aumentam no decorrer do processo de maturação do fruto, ocorrendo tanto pela biossíntese ou mesmo pela degradação de polissacarídeos e após diminuem seu valor por consequência da utilização dos açúcares presentes nos frutos como uma fonte de energia para manter a atividade metabólica desses.



Fonte: elaborado pelo autor.

Com relação a perda de massa, foi possível observar que, ao longo dos dias de armazenamento, todos os tratamentos apresentaram diminuição na massa dos frutos, entretanto a testemunha foi a mais significativa desta perda (Gráfico 1). Antunes; Filho; Souza (2003) afirmaram em um estudo que a perda de massa em frutos armazenados ocorre pela eliminação de água pela transpiração.





Fonte: elaborado pelo autor.

O tratamento que apresentou menor perda de massa ao final do experimento foi o saco plástico, sendo que no dia 7 apresentou maior peso de frutos. Além disso, ao longo das datas de avaliação dos parâmetros dos frutos do dia 0 ao dia 6, a bandeja plástica foi o tratamento do maior peso de fruto.

## CONCLUSÃO

A embalagem bandeja de poliestireno expandido coberta com filme polietileno demonstrou-se como a embalagem mais adequada a ser utilizada, uma vez que apresentou maior média quando relacionado o teor de sólidos solúveis, ratio e menor acidez titulável, indicando a manutenção da qualidade dos frutos mesmo no período pós colheita.

## REFERÊNCIAS

ANTUNES, L; FILHO, J; SOUZA, C. **Conservação pós-colheita de frutos de amoreira-preta**. *Pesq. agropec. bras.*, Brasília, v. 38, n. 3, p. 413-419, mar. 2003.

BISCHOFF, T. Z. **Biofilme e embalagem de PVC na conservação pós-colheita de tomates em temperatura ambiente e refrigerado**. *Anais do VII ENDITEC – encontro nacional de difusão tecnológica*, 2010.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. 4ª Edição, 1ª Edição Digital, São Paulo: Instituto, 2008. 1020p.

SCHAKER, P; ANTONIOLLI, L. **Aspectos econômicos e tecnológicos em póscolheita de amoras-pretas (*Rubus spp*)**. *Current Agricultural Science and Technology*, v. 15, n. 1-4, 2009.

SOUZA, A; **Pós-colheita e processamento de amora-preta “Tupy”**. Tese de Doutorado. Faculdade de Ciências Agrônomicas da Unesp. Botucatu, 2013.

VIGOLO, J. apud DICKERSON, G. W. **Desenvolvimento vegetativo de cultivares de amoreira-preta (*rubus sp.*) em sistema orgânico no município de laranjeiras do sul/pr**. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, 2014.

# CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DE GENÓTIPOS COMERCIAIS DE MORANGUEIROS

Adriel da Silva Alves <sup>1</sup>; Andressa Vighi Schiavon <sup>1</sup>; Mateus Felipe Bernard <sup>1</sup>; Marcia Vizzotto <sup>2</sup>; Rufino Fernando Flores Cantillano <sup>2</sup>; Luis Eduardo Corrêa Antunes <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal de Pelotas ; <sup>2</sup> Embrapa Clima Temperado

## INTRODUÇÃO

A cultura do morangueiro (*Fragaria x ananassa* Duch), se destaca pela grande importância econômica e social em diversos países. O Brasil ocupa a 17<sup>o</sup> posição entre os maiores produtores de morangos no mundo e é o maior produtor da América do Sul, produzindo anualmente 165.000 toneladas da fruta em uma área de 4.500 hectares (ANTUNES et al., 2021). No país, os principais estados produtores são Minas Gerais, Paraná, Rio Grande do Sul e São Paulo, que são responsáveis por 75% da produção nacional, e a mesma vem aumentando a cada ano, consolidando-se como uma importante fonte de renda para os agricultores (ANTUNES et al., 2021, FAGHERAZZI et al., 2017).

A escolha do sistema produtivo e do genótipo a ser implantado influencia diretamente no sucesso do plantio nos diferentes sistemas de cultivo (RUAN et al., 2013). Para isso, é imprescindível conhecer o comportamento agrônomico dos diferentes genótipos disponíveis no mercado brasileiro, buscando mitigar o efeito da interação genótipo/ambiente, selecionando genótipos adaptados as mais diferentes condições edafoclimáticas (NICK; BORÉM, 2016).

O presente estudo tem como objetivo avaliar a qualidade físico-química e fitoquímica de genótipos comerciais de morangueiros cultivados em Pelotas, RS, Brasil.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em cultivo convencional, no solo, na área experimental pertencente a Embrapa Clima Temperado, Pelotas – RS, latitude de 31°40' sul e longitude 52°26' oeste, com 60 m de altitude. Segundo Köppen, o clima da região é do tipo “Cfa” – temperado úmido com verões quentes, temperatura média do ar de 17,9 °C e precipitação pluviométrica média anual de 1500 mm. Foram comparados cinco genótipos comerciais de morangueiros, constituindo os diferentes tratamentos: Camarosa, Benicia e Camino Real (cultivares de dia curto) e Albion e San Andreas (cultivares de dia neutro), adotando-se o delineamento em blocos casualizados com quatro blocos e unidade experimental de 9 plantas. Amostras compostas por 10 frutas por repetição foram coletadas no dia 3 de outubro de 2017 e levadas até ao laboratório de fisiologia da pós-colheita, da Embrapa Clima Temperado, onde foram mensuradas as seguintes variáveis: sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT), relação sólidos solúveis/ acidez total (SS/AT), potencial hidrogeniônico (pH), firmeza (N), luminosidade, cor (°Hue), compostos fenólicos totais, antocianinas e atividade antioxidante.

As médias dos tratamentos foram submetidas a análise de variância (ANOVA) e comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade de erro com auxílio do software estatístico SISVAR versão 5.6.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O maior teor de SS foi apresentado pela cultivar Albion, diferindo estaticamente das demais (Tabela 1). Já a cultivar Benicia, obteve o menor resultado, apresentando uma concentração de SS 28% inferior a cultivar Albion (melhor resultado). Os valores de SS foram intermediários para as cultivares San Andreas e Camarosa. Os resultados corroboram aos de Becker et al. (2020) que ao avaliarem a qualidade de morangos em cultivo sem solo, sob diferentes soluções nutritivas, observaram que a cultivar Albion apresentou valores de teor de sólidos solúveis maiores que ‘San Andreas’, independente da solução nutritiva utilizada. Em morangos, é esperada variação nos teores de sólidos

solúveis de 4 a 11° Brix (CHITARRA; CHITARRA, 2005). Os valores encontrados no presente trabalho, estão dentro desta faixa.

Com relação a AT, as frutas da cultivar San Andreas apresentaram os maiores valores (Tabela 1), diferindo das demais cultivares avaliadas. Os menores valores foram constatados nas cultivares Caminho Real e Camarosa, não diferindo estaticamente da cultivar Benicia. Frutas com maior teor de SS são mais apropriadas para o mercado de consumo *in natura*, cuja preferência é por frutas mais doces, já as frutas com maior acidez são mais apropriadas para a industrialização (CAMARGO et al., 2011).

No presente estudo, houve diferença significativa entre os genótipos avaliados em relação a variável SS/AT, onde as frutas das cultivares Albion, Camarosa e Camino Real obtiveram a maior relação SS/AT, com valores na faixa de (8,79 a 9,90). Apenas ‘San Andreas’ e ‘Benicia’ não atingiram os valores mínimos para esta variável (Tabela 1), que segundo Chitarra e Chitarra (2005), é de 8,75, para que os morangos apresentem sabor agradável.

Para os valores de pH, as frutas das cultivares Benicia e Camarosa apresentaram os maiores valores, não diferindo estatisticamente entre si. As frutas da cultivar San Andreas apresentaram o menor valor de pH (Tabela 1). Estes dados estão de acordo com Costa et al. (2019) ao compararem a qualidade de frutas de diferentes cultivares de dia neutro de morangueiro, em cultivo sem solo, observaram em frutas da cultivar Albion a média de 3,52 e em frutas da cultivar San Andreas o menor valor de pH (3,43).

A maior firmeza de polpa foi verificada nos morangos da cv Albion, não diferindo estaticamente da cultivar San Andreas. As frutas de Camarosa apresentaram menor firmeza, não diferindo estatisticamente das cultivares Benicia e Camino Real (Tabela 1). Estes resultados podem ser explicados pelo fato de a firmeza ser dependente de fatores genéticos e ambientais (KADER, 1991; CAMARGO et al., 2011).

**Tabela 1** - Conteúdo de sólidos solúveis, acidez titulável, relação SS/AT, pH e firmeza de frutas de diferentes genótipos comerciais de morangueiros.

Cultivares	Sólidos solúveis (°Brix)	Acidez titulável (% ácido cítrico)	Ratio (SS/AT)	Potencial hidrogeniônico (pH)	Firmeza (N)
Albion	8,83 a	0,89 b	9,90 a	3,52 b	0,94 a
Benicia	5,33 c	0,68 cd	7,85 bc	3,59 a	0,66 bc
Camarosa	7,10 b	0,76 c	9,40 a	3,55 ab	0,52 c
Camino Real	5,43 c	0,62 d	8,79 ab	3,54 b	0,60 bc
San Andreas	7,48 b	1,17 a	6,38 c	3,40 c	0,78 ab
CV (%)	4,19	6,24	8,01	0,51	13,36

Médias seguidas pela mesma letra nas colunas, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% probabilidade; CV: coeficiente de variação.

Para as características de coloração dos morangos, verificou-se maior luminosidade (L\*) na cultivar San Andreas (Tabela 2). Este resultado corrobora aos encontrados por Santos (2013), que observou maior luminosidade das frutas de San Andreas em relação a ‘Albion’.

Para os valores de °Hue, observou-se que as cultivares Benicia, Camino Real e Camarosa apresentam frutas com coloração vermelha mais intensa quando comparada as demais cultivares avaliadas (Tabela 2). Segundo Castricini et al. (2017), o valor 0° corresponde à cor vermelha e o 90°, à amarela. Assim, quanto mais próximo de 0° os valores do °Hue, mais intensa é a coloração vermelho das frutas.

Não foram encontradas diferenças significativas em relação aos compostos fenólicos e atividade antioxidante dos diferentes genótipos avaliados (Tabela 2). O maior conteúdo de antocianinas totais foi verificado na cultivar Benicia, e os menores na cultivar San Andreas (Tabela 2). A quantidade de antocianinas é um fator importante para a avaliação da maturidade dos morangos, fatores como cultivares, níveis de adubação do solo, nutrição da planta, clima e grau de maturação, influenciam o teor de compostos antociânicos nas plantas (CEREZO et al., 2010).

**Tabela 2** - Luminosidade, coloração da epiderme, compostos fenólicos totais, antocianinas e atividade antioxidante de frutas de genótipos comerciais de morangueiros.

Cultivares	Luminosidade	Cor (°Hue)	Compostos fenólicos <sup>1</sup>	Antocianinas totais <sup>2</sup>	Atividade antioxidante <sup>3</sup>
Albion	32,57 b	32,97 a	299,21 ns	104,47 ab	739,65 ns
Benicia	30,27 c	29,64 b	323,82	140,99 a	727,86
Camarosa	29,99 c	30,22 b	290,09	108,05 ab	898,29
Camino Real	29,90 c	30,03 b	315,97	112,75 ab	735,18
San Andreas	34,21 a	33,31 a	259,9	91,56 b	709,77
CV (%)	1,99	1,82	16,23	17	17,4

<sup>1</sup>Compostos fenólicos totais expressos em mg do equivalente ácido clorogênico/100g peso fresco;

<sup>2</sup>Antocianinas totais expressas em mg equivalente cianidina-3-glicosídeo/100g peso fresco;

<sup>3</sup>Atividade antioxidante total expressa em µg equivalente trolox/g peso fresco. Médias seguidas pela mesma letra nas colunas, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade; ns: não significativo, CV: coeficiente de variação.

## CONCLUSÃO

Nas condições deste trabalho, a cultivar Albion apresenta os melhores resultados qualitativos nos atributos: sólidos solúveis, relação SS/AT e firmeza das frutas, em sistema de produção no solo. A qualidade dos morangos produzidos no solo é influenciada pela cultivar utilizada.

## REFERÊNCIAS

ANTUNES, L. E. C.; BONOW, S.; REISSER JUNIOR, C. Morango: produção aumenta ano a ano. Campo & Lavoura, Anuário HF 2021, n. 1, p. 87-90, 2021.

BECKER, T. B.; SCHIAVON, A. V.; DELAZERI, E. E.; ANTUNES, L. E. C.. Qualidade de morangos em cultivo sem solo sob diferentes soluções nutritivas. SCIENTIA RURAL, v. 1, p. 22-38, 2020.

CAMARGO, L. K. P.; RESENDE, J. T. V. de; TOMINAGA, T. T.; KURCHAITD, S. M.; CAMARGO, C. K.; FIGUEIREDO, A. S. T. Postharvest quality of strawberry fruits produced in

- organic and conventional systems. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.29, n.4, p.577-583, out-dez, 2011.
- CASTRICINI, A.; DIAS, M.S.C.; MARTINS, R.N.; SANTOS, L.O. Morangos produzidos no semiárido de Minas Gerais: qualidade do fruto e da polpa congelados. *Brazilian Journal Food Technology*, v.20, e2016149, 2017.
- CEREZO, A. B., CUEVAS, E., WINTERHALTER, P., GARCIA-PARRILLA, M. C., TRONCOSO, A. M. Isolation, identification, and antioxidant activity of anthocyanin compounds in Camarosa strawberry. *Food Chemistry*, v. 123, n. 3, p. 574-582, 2010.
- CHITARRA, M.I.F.; CHITARRA, A.B. Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manuseio. 2 ed. Lavras: UFLA, 2005. 785p.
- COSTA, S.I.; FERREIRA, L.V.; BENATI, J.A.; CANTILLANO, R.F.F.; ANTUNES, L.E.C. Parâmetros qualitativos de morangueiros de dias neutros produzidos em cultivo sem solo. *Revista Engenharia na Agricultura - Reveng*, v.27, n.6, p.481-489, 2019.
- FAGHERAZZI, A. F., GRIMALDI, F., KRETZSCHMAR, A. A., MOLINA, A. R., GONÇALVES, M. A., ANTUNES, L. E. C., BARUZZI, G., RUFATO L. Strawberry production progress in Brazil. *Acta Horticulturae*, (ISHS) 1156, v. 1, p. 937-940, 2017.
- KADER, A.A. Quality and its maintenance in relation to the postharvest physiology of strawberry. In: DALE, A.; LUBY, J.J. (ed) *The strawberry into the 21st century*, Timber Press, Portland, Oregon, EUA. 1991. p.145-152.
- NICK, C.; BORÉM, A. Melhoramento de hortaliças, UFV, 2016.
- RUAN, J.; LEE, Y.H.; YEOUNG, Y.R. Flowering and Fruiting of Day-neutral and Ever-bearing Strawberry Cultivars in High-elevation for Summer and Autumn Fruit Production in Korea. *Horticulture, Environment, and Biotechnology*, v.54, n.2, p.109-120, 2013.
- SANTOS, L.S. Qualidade de morangos produzidos sob sistemas convencional e orgânico no Vale do Ipojuca-PE. 2013. 56f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Agronomia) - Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2013.

# CARACTERIZAÇÃO DOS FRUTOS DE AMOREIRA-PRETA 'BRS XINGU' CULTIVADOS EM DIFERENTES SISTEMAS DE PRODUÇÃO

Amanda Radmann Bergmann <sup>1</sup>; Lucas de Oliveira Fischer <sup>1</sup>; Doralice Lobato de Oliveira Fischer <sup>2</sup>; Bruna Andressa dos Santos Oliveira <sup>3</sup>; Michele Pereira Malcorra <sup>3</sup>; Marcelo Barbosa Malgarim <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas - UFPel, Câmpus Capão do Leão, CEP 96160-000, Pelotas-RS, Brasil; <sup>2</sup> Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense - IFSul, Câmpus Pelotas Visconde da Graça, CEP 96060-290, Pelotas-RS, Brasil.; <sup>3</sup> Programa de Pós-Graduação em Sistemas de Produção Agrícola Familiar, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas - UFPel, Câmpus Capão do Leão, CEP 96010-900, Pelotas-RS, Brasil.

## INTRODUÇÃO

Atualmente o Brasil ocupa a terceira posição no setor de produção mundial de frutas. Segundo dados obtidos pelo Anuário Brasileiro de Fruticultura (2021), houve uma produção de aproximadamente 44,5 milhões toneladas durante o ano de 2020 e, estima-se que ocorra um aumento neste setor a cada ano, tendo em vista a busca por hábitos de vida saudáveis e também em virtude da elevada demanda pelo setor industrial alimentício.

Nesse sentido, existem inúmeras opções de espécies frutíferas com excelentes perspectivas de cultivo e comercialização, destacando-se a amoreira-preta (*Rubus* spp.) como uma das mais promissoras, por ser uma cultura que oferece rápido retorno econômico ao produtor, tendo o início da produção já no segundo ano após a implantação, além de ser rústica e de fácil manejo, conferindo alto potencial de cultivo em regiões brasileiras que apresentam inverno marcante, sendo propícia para o cultivo em pequenas propriedades agrícolas (ANTUNES et al., 2014).

No Brasil, essa espécie foi introduzida pela Embrapa Clima Temperado, localizada em Pelotas-RS, na década de 70, e desde então, com a introdução e adaptação de novas cultivares, o seu cultivo vem crescendo, principalmente no Rio Grande do Sul (RS) (SCHAKER; ANTONIOLLI, 2009). Dentre as cultivares lançadas pelo programa de melhoramento genético da amoreira-preta, destacam-se 'Tupy' e 'Guarani', ambas lançadas em 1988; 'Caingangue', em 1992; 'Xavante', em 2004; 'BRS Xingu', em 2015 e 'BRS Caingá', em 2018 (ANTUNES; RASEIRA, 2018).

Diante do exposto, como objeto deste estudo, foram utilizados frutos provenientes da 'BRS Xingu', que conferem sabor doce-ácido, predominando a acidez, formato oblongo, tamanho médio a grande, boa firmeza e excelente conservação pós-colheita (EMBRAPA, 2015).

Além disso, os frutos de amoreira-preta destacam-se por conferirem quantidade expressiva em sua composição de antioxidantes, incluindo os compostos fenólicos e as antocianinas, e estes quando incluídos diariamente na alimentação, podem trazer inúmeros benefícios à saúde (SOUZA et al., 2014). Entretanto, as características físico-químicas dos frutos da amoreira-preta podem ser influenciadas por inúmeros fatores, incluindo diferenças genéticas entre os genótipos, condições edafoclimáticas de cada região, além do manejo e condução das plantas em diferentes sistemas de produção (AMARAL et al., 2020).

Contudo, objetivou-se com este estudo, avaliar as características físico-químicas dos frutos de amoreira-preta BRS Xingu, cultivada em dois sistemas de produção.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no terceiro distrito de Pelotas, RS, a 31° 33' 4,13" S, 52° 23' 54,13" W e 120 m de altitude com frutos da cultivar de amoreira-preta (*Rubus* spp.) BRS Xingu provenientes de plantas cultivadas a campo, conduzidas no sistema de espaldeira em "T" e, também em plantas

cultivadas em vasos com volume de 40 L, sobre bancadas de concreto com profundidade de 12 cm, contendo substrato comercial composto por 70% de turfa e 30% de casca de pinus.

As plantas foram selecionadas aleatoriamente, e os frutos foram colhidos em estágio completo de maturação, definido pela coloração de cobertura totalmente preta. As variáveis avaliadas foram: massa, volume e sólidos solúveis (SS), em quatro repetições de 25 frutos.

No mesmo dia da colheita, aferiu-se individualmente a massa dos frutos de cada repetição (R1, R2, R3 e R4), composta por 25 frutos cada, em balança digital e o volume por meio do deslocamento de água pelo fruto em uma proveta de 1 L. Posteriormente, os frutos separados por repetição foram postos em uma peneira de malha fina para escorrer o excesso de água e em seguida sobre papel toalha ficando ainda expostos a um ventilador até que toda a água secasse.

Para avaliar o teor de SS aferido em duplicata, e expressos em °Brix, os frutos foram macerados de forma manual, pressionados dentro de embalagens de polietileno com espessura de 0,10 micra, devidamente identificados de acordo com a repetição. O teor de SS foi determinado por refratometria, com refratômetro Hanna<sup>®</sup>, utilizando-se uma gota de suco puro de cada repetição, sendo o resultado expresso em °Brix, segundo as normas do Instituto Adolfo Lutz.

A análise estatística foi realizada com programa R e os dados foram submetidos à análise da variância pelo teste F e, quando significativos, submetidos à comparação entre médias, pelo teste de Tukey tomando como base os níveis de significância maiores que 95% ( $p \leq 0,05$ ).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observando-se a Tabela 1, se verifica que houve diferença significativa entre os tratamentos, sendo os valores observados nas plantas cultivadas no solo, superiores para as variáveis massa média (131,25 g) e volume (126,25 mL) em relação às cultivadas em vasos, as quais apresentaram 113,75 g e 110,00 mL, respectivamente.

Ao avaliar o teor de SS, se obteve 7,87 e 8,21 °Brix para ‘Xingu’ cultivada em vasos e solo, respectivamente. Entretanto, ambas não foram estatisticamente significativas ( $p > 0,05$ ).

Assim, similarmente, em estudo realizado por Amaral et al. (2020), ao analisarem os parâmetros físico-químicos dos frutos de amoreira-preta da mesma cultivar, conduzidas sob espaldeiras em “T”, obtiveram valores de massa média de 6,49 g inferior, mas SS com 8,72 °Brix com valores aproximados, corroborando assim, com os resultados encontrados neste estudo. Todavia, em outra pesquisa, ao avaliarem a intensidade de poda em plantas oriundas da BRS Xingu, conduzidas a campo em espaldeiras, obtiveram valores de massa média (93,30 g) e SS entre 8,77 a 9,85 °Brix (CALAI et al., 2020). Estes resultados são superiores aos encontrados no presente estudo e possivelmente, pode estar relacionado com as práticas de manejo, tratamentos culturais e condições edafoclimáticas das regiões de cultivo. A amplitude térmica também pode causar alterações físico-químicas nos frutos, pois altas temperaturas durante o dia e baixas durante a noite elevam o equilíbrio de sólidos solúveis e acidez na polpa dos frutos, além da coloração da casca também ser alterada (ALBRIGO, 1992).

No entanto, não foi encontrado na literatura estudos relacionados a diferentes sistemas de cultivo da amoreira-preta, especialmente para ‘BRS Xingu’, e com isso, sugere-se a realização de novas pesquisas, principalmente quanto a produção sem solo em vasos. Todavia, infere-se que esses resultados possam estar relacionados às características de cultivo e manejo em cada sistema de produção avaliado.

**Tabela 1** - Massa média, volume e sólidos solúveis de amora cultivar BRS Xingu em dois sistemas de produção cultivadas na região de Pelotas-RS.

Cultivar	Massa média (g)	Volume (mL)	SS (°Brix)
BRS Xingu (vasos)	113,75±9,91 b	110,00±10,80 b	7,87±0,46 <sup>ns</sup>
BRS Xingu (solo)	131,25±4,72 a	126,25±4,79 a	8,21±0,36 <sup>ns</sup>
CV (%)	6,34	7,07	5,12

Resultados expressos em médias de quatro repetições ± desvio padrão. Letras iguais na mesma coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. CV (%): coeficiente de variação. ns: não significativo pelo teste F da análise de variância ( $p>0,05$ ).

## CONCLUSÃO

Portanto, conclui-se que o cultivo no solo favorece o tamanho dos frutos e que o teor de SS não foi influenciado pelos sistemas de produção. Por fim, sugere-se investimentos em novas pesquisas relacionadas a produção de amoreira-preta em sistemas de cultivo sem solo, para que possam ser realizadas investigações complementares entre os sistemas de produção.

## AGRADECIMENTOS

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pelo apoio e concessão de bolsas.

## REFERÊNCIAS

ALBRIGO, G. Influências ambientais no desenvolvimento dos frutos cítricos. In: 2º SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE CITROS - FISILOGIA, 1992, Campinas. Anais, Fundação Cargill, 1992, p. 100-106.

AMARAL, L.O.; ROSSI, A.; RIBEIRO, A.M.A.S.; SERAFIM, H.; MARCHIORETTO, L.R. Produção e qualidade de frutos de genótipos de amoreira-preta. **Revista Eletrônica Científica da UERGS**, Porto Alegre, v. 6, n. 02, p. 126-131, 2020.

ANTUNES, L.E.C.; PEREIRA, I.S.; PICOLOTTO, L.; VIGNOLO, G.K.; GONÇALVES, M.A. produção de amoreira-preta no Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 36, n. 1, p. 100-111, 2014.

ANTUNES, L.E.C.; RASEIRA, M.C.B. Fruticultura: cultivar de amora-preta BRS Cainguá e técnicas de cultivo do mirtilo. In: WOLFF, L.F.; MEDEIROS, C.A.B. **Alternativas para a Diversificação da Agricultura Familiar de Base Ecológica – 2018**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, p. 58-63, 2018. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 467).

**Anuário Brasileiro de Horti & Fruti 2021**. KIST, B.B.; DE CARVALHO, BELING, R.R. Santa Cruz do Sul: Editora Gazeta Santa Cruz, 55 p., 2021. Disponível em: [https://www.editoragazeta.com.br/sitewp/wp-content/uploads/2021/04/HORTIFRUTI\\_2021.pdf](https://www.editoragazeta.com.br/sitewp/wp-content/uploads/2021/04/HORTIFRUTI_2021.pdf). Acesso em: agosto de 2021.

CALAI, F.A.; RADONS, S.Z.; DUTRA, B.R.; BETEMPS, D.L. Produção e qualidade de frutos de amoreira-preta submetida a diferentes intensidades de podas. In: RAISSA RACHEL SALUSTRIANO DA SILVA-MATOS, R.R.S; OLIVEIRA, A.R.F.; CORDEIRO, K.V. **Desafios e Sustentabilidade no Manejo de Plantas 2**. Ponta Grossa: Atena Editora, p. 42-49, 2020.



EMBRAPA Cultivar de amoreira-preta BRS Xingu. **Folder**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2015.

SCHAKER, P.D.C.; ANTONIOLLI, L. R. Aspectos econômicos e tecnológicos em pós-colheita de amoras-pretas (*Rubus* spp). **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v.15, n.1-4, p.11-15, 2009.

SOUZA, V.R.; PEREIRA, P.A.P.; SILVA, T.L.T.; LIMA, L.C.O.; PIO, R.; QUEIROZ, F. Determination of the bioactive compounds, antioxidant activity and chemical composition of Brazilian blackberry, red raspberry, strawberry, blueberry and sweet cherry fruits. **Food Chemistry**, v.156, p.362-368, 2014.

# DESEMPENHO PRODUTIVO DE CULTIVARES DE AMOREIRA-PRETA: UMA ANÁLISE DE SAFRAS

Daiara Forlin <sup>1</sup>; Matheus Júnior Mioranza <sup>2</sup>; Alessandra Maria Detoni <sup>3</sup>

<sup>1</sup> Secretaria da Agricultura e do Abastecimento do Estado do Paraná (SEAB); <sup>2</sup> Centro Universitário Fundação Assis Gurgacz (FAG); <sup>3</sup> Instituto de Desenvolvimento Rural do Paraná (IDR-Paraná)

## INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, a amora-preta tem ganhado espaço significativo no mercado consumidor devido a aparência, ao sabor e as propriedades nutraceuticas que apresenta (SOLER; BIASI, 2020; OLIVEIRA et al., 2020). Ademais, características como rusticidade, baixo custo de implantação e manejo, assim como elevada rentabilidade por área (CROSA et al., 2021; SOLER; BIASI, 2020), também atraem a atenção dos produtores e viabilizam o cultivo da amoreira-preta (*Rubus* spp.), principalmente em pequenas e médias propriedades (ANTUNES; RASEIRA, 2018), para atendimento da demanda crescente.

Contudo, para que o sucesso produtivo seja alcançado, é fundamental escolher a cultivar mais adequada para a região na qual esta será conduzida, visto que as condições edafoclimáticas de cada local interferem diretamente na expressão de seu potencial genético (AMARAL et al., 2020; CROGE et al., 2019; OLIVEIRA et al., 2017). Isto posto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho produtivo das cultivares de amoreira-preta Guarani e Tupy, em duas safras, na região de Santa Tereza do Oeste, no Paraná.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Polo de Pesquisa e Inovação do Instituto de Desenvolvimento Rural do Paraná (IDR-Paraná), localizado no município de Santa Tereza do Oeste-PR, a 749 m de altitude (longitude W 53° 29'37''; latitude S 24° 50'42''). O clima da região é classificado segundo Köppen como Cfa (subtropical úmido) (NITSCHKE et al., 2019) e o solo como Latossolo Vermelho distroférrico (LVdf), de textura argilosa (EMBRAPA, 2006).

O delineamento foi de blocos ao acaso com quatro repetições, sendo cada parcela composta por quatro plantas. Os tratamentos corresponderam as cultivares de amoreira-preta Guarani e Tupy, em terceiro e quarto ciclo produtivo, conduzidas em sistema Espaldeira Simples, com espaçamento de 1,0 m entre plantas e 3,0 m entre linhas, totalizando 3.333,33 plantas ha<sup>-1</sup>.

A colheita dos frutos que apresentavam maturação completa, foi realizada manualmente, em intervalos de três dias. Foram avaliados os parâmetros de produção (kg planta<sup>-1</sup>) e de estimativa de produtividade (t ha<sup>-1</sup>) das cultivares de amora-preta nas safras 2019 e 2020. Os dados foram submetidos a análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de significância, utilizando o programa Sisvar® (FERREIRA, 2010).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 nota-se, que, para o parâmetro de produção (kg planta<sup>-1</sup>), houve interação significativa entre as safras e as cultivares, sendo 'Guarani' a que exibiu comportamento superior nos dois ciclos avaliados, com 2,8 kg planta<sup>-1</sup> em 2019, e, de 6,3 kg planta<sup>-1</sup> em 2020. Por outro lado, a cv. Tupy, com menores resultados, manteve sua média de produção estável, apresentando 1,9 e 2,1 kg planta<sup>-1</sup>, respectivamente.

**Tabela 1** – Produção (kg planta<sup>-1</sup>) das cultivares de amoreira-preta Guarani e Tupy nas safras 2019 e 2020. Santa Tereza do Oeste, 2021.

CULTIVARES	PRODUÇÃO (kg planta <sup>-1</sup> )	
	2019	2020
MÉDIA	2,3	4,2
CV (%)	14,88	
GUARANI	2,8 b A	6,3 a A
TUPY	1,9 a B	2,1 a B

\*Médias seguidas de mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna, dentro de cada parâmetro, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. CV = coeficiente de variação.

A performance produtiva da amoreira-preta está atrelada a diversos fatores intrínsecos a adaptação, especialmente o clima, que deverá atender as necessidades termais das plantas, assim como o sistema de condução escolhido, a densidade de plantio utilizada, entre outros (OLIVEIRA et al., 2017; RASEIRA, 2007). Cada cultivar, entretanto, possui particularidades quanto a esses aspectos e, por este motivo, poderão ser observadas diferenças na expressão do potencial genético conforme as circunstâncias em que se submete o cultivo (OLIVEIRA et al., 2017).

Nesse sentido, condições distintas as desse trabalho, de clima oceânico (Cfb) e sistema de condução em “T”, mostraram-se mais favoráveis à ‘Tupy’ quando comparada a Guarani, com resultados de 10,7 e 8,5 kg planta<sup>-1</sup>, respectivamente, em um estudo na Lapa-PR (CROGE et al., 2019). Em contrapartida, sob o clima temperado de Pelotas-RS, não foi verificada diferença estatística entre as cultivares na análise dessa variável (FERREIRA et al., 2016).

Visto que a estimativa de produtividade é consequência da produção por planta e a densidade de plantio, que no presente estudo foi de 3.333,33 plantas ha<sup>-1</sup>, a vantagem produtiva de ‘Guarani’ sobre ‘Tupy’ também foi observada neste parâmetro em ambas as safras, com alcance de 9,2 t ha<sup>-1</sup> em 2019, e 21 t ha<sup>-1</sup> em 2020 (Tabela 2).

**Tabela 2** – Estimativa de produtividade (t ha<sup>-1</sup>) das cultivares de amoreira-preta Guarani e Tupy nas safras 2019 e 2020. Santa Tereza do Oeste, 2021.

MÉDIA	7,8	14,0
CV (%)	14,88	
CULTIVARES	PRODUTIVIDADE (t ha <sup>-1</sup> )	
	2019	2020
GUARANI	9,2 b A	21,0 a A
TUPY	6,5 a B	6,9 a B

\*Médias seguidas de mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna, dentro de cada parâmetro, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. CV = coeficiente de variação.

Embora as informações técnicas das cultivares de amoreira-preta, ‘Guarani’ e ‘Tupy’, as caracterizam com o mesmo potencial de produção, de, em média, 10 a 20 toneladas por hectare (PEREIRA et al., 2014), a disparidade entre elas a campo, observada por este estudo, também foi constatada em experimentos realizados na mesma região, em Marechal Candido Rondon - PR (CAMPANHOLO; PIO, 2012), assim como em Lavras – MG (CURI et al., 2015). Esses fatos corroboram para afirmar que o rendimento produtivo está diretamente associado ao genótipo e sua interação com as características edafoclimáticas e de manejo, ressaltando a importância de estudos locais para uma recomendação adequada (AMARAL et al., 2020; SOLER; BIASI et al., 2020).

## CONCLUSÃO

Com base nos resultados obtidos, conclui-se que a cultivar Guarani apresenta maior potencial produtivo quando comparada a ‘Tupy’ nas condições de Santa Tereza do Oeste, PR.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Instituto de Desenvolvimento Rural do Paraná (IDR-Paraná) pelo espaço e equipe de trabalho cordialmente cedidos para a realização deste experimento.

## REFERÊNCIAS

AMARAL, L. O.; ROSSI, A.; RIBEIRO, A. M. A. S.; SERAFIM, H.; MARCHIORETTO, L. R. Produção e qualidade de frutos de genótipos de amoreira-preta. **Revista Eletrônica Científica da UERGS**, v. 6, n. 02, Edição Especial XSBPF, p. 126-131, 2020.

ANTUNES, L. E. C.; RASEIRA, M. C. B. **Fruticultura: cultivar de amora-preta BRS Cainguá e técnicas de cultivo do mirtilo**, 2018. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/188084/1/Luis-Eduardo-Correa-DOCUMENTOS-467.indd.pdf>>. Acesso: 08 dez. 2021.

CAMPAGNOLO, M. A.; PIO, R. Phenological and yield performance of black and redberry cultivars in western Paraná State, 2012. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1807-86212012000400011](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1807-86212012000400011)>. Acesso em: 12 jan. 2022.

CROGE, C. P.; CUQUEL, F. L.; BIASI, L. A.; BONA, C.; PINTRO, P. T. M. Agronomic performance of Blackberry cultivars in Lapa-PR. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 41, n. 2, 2019.

CROSA, C. F. R.; SOUZA, R. S.; SILVEIRA, T.; MARCO, R.; ANTUNES, L. E. C.; MARTINS, C. R. Propagação vegetativa de amoreira-preta das cultivares Tupy e BRS Cainguá. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 4, 2021.

CURI, P. N.; PIO, R.; MOURA, P. H. A.; TADEU, M. H.; NOGUEIRA, P. V.; PASQUAL, M. Produção de amora-preta e amora-vermelha em Lavras-MG. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 45, n. 8, p. 1368-1374, 2015.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Sistema Brasileiro de Classificação de Solos, 2 ed. **Embrapa**, DF, 2006.

FERREIRA, D. F. Sistema de análises estatísticas – Sisvar 5.6. **Lavras: Universidade Federal de Lavras**, 2010.

FERREIRA, L. V.; PICOLOTTO, L.; COCCO, C.; FINKENAUER, D.; ANTUNES, L. E. C. Produção de amoreira-preta sob diferentes sistemas de condução. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 46, n.3, p. 421-427, 2016.

NITSCHÉ, P. R.; CARAMORI, P. H.; RICCE, W. da S.; PINTO, L. F. D. **Atlas Climático do Estado do Paraná. Londrina, PR. Instituto Agrônomo do Paraná**. 2019. 210 p. Disponível em: <[http://www.iapar.br/arquivos/File/zip\\_pdf/AtlasClimaticoPR.pdf](http://www.iapar.br/arquivos/File/zip_pdf/AtlasClimaticoPR.pdf)>. Acesso em: 20 out. 2021.

OLIVEIRA, J. R.; SILVA, J. V. G.; AMOURIM, M. A. A.; SANTOS, M. N.; BATISTA, A. G. Produção de pequenas frutas no Brasil: um mercado em potencial. **Enciclopédia Biosfera**, v. 17, n. 33, 2020.

OLIVEIRA, J.; CRUZ, M. C. M.; MOREIRA, R. A.; FAGUNDES, M. C. P.; SENA, C. G. Productive performance of blackberry cultivars in altitude region. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 47, n.12, 2017.

PEREIRA, I. S.; PICOLOTTO, L.; CORREA, A. P. A.; RASEIRA, M. C. B.; ANTUNES, L. E. C. Informações técnicas de cultivares de amoreira-preta. Pelotas, RS: **EMBRAPA CLIMA TEMPERADO**, 2014.

RASEIRA, A.; RASEIRA, M.; ANTUNES, L. E.; PEREIRA, J. F. **Influence of the density of plantation in the productivity of blackberry cultivars**, 2007. Disponível em: <<https://periodicos.ufpel.edu.br/ojs2/index.php/CAST/article/view/1400>>. Acesso em: 05 jan. 2022.

SOLER, L. S.; BIASI, L. A. Agronomic performance of blackberry cultivars in environmental protection area. **Comunicata Scientiae**, v. 11, e3281, 2020.

# ADUBAÇÃO SILICATADA NO CULTIVO SEMI-HIDROPÔNICO DE MORANGO

Jose Augusto Pereira Neto <sup>1</sup>; Juvenal Rodrigues da Silva Júnior <sup>1</sup>; Denis Antônio Rocha Júnior <sup>1</sup>; Philipe Cogo Andrade <sup>1</sup>; Luis Lessi dos Reis <sup>1</sup>; Jonathan Ribeiro de Araújo <sup>1</sup>

<sup>1</sup> IFSULDEMINAS - Campus Machado

## INTRODUÇÃO

Cultivado inicialmente para atender propósitos ornamentais e medicinais, o morango conquistou o mercado alimentício pelo sabor e versatilidade de consumo. É uma espécie pertencente ao grupo das pequenas frutas vermelhas (juntamente com a amora e a framboesa), obtida da hibridação natural entre *Fragaria virginiana* Duchesne e *F. chiloensis* Mill (HANCOCK et al., 1999). Nativo das regiões de clima temperado da Europa e das Américas, há indícios da introdução do morangueiro no Brasil por volta de 1950 (ANTUNES et al., 2016). Atualmente, está rosácea é cultivada em vários Estados brasileiros, com destaque em Minas Gerais, que participa com cerca de 60% da produção nacional (ANTUNES et al., 2016).

Algumas vertentes como produção, qualidade e conservação pós colheita do morangueiro são extremamente influenciados por fatores bióticos e abióticos. A utilização de mudas com alto potencial genético, vigor, sanidade e fisiologicamente aptas ao cultivo, garantem maior produtividade, rentabilidade e frutos de melhor qualidade (BETTI et al., 2000). Contudo as mudas nacionais dificilmente atendem aos padrões de certificação (OLIVEIRA; SCIVITTARO, 2006), sendo um fator limitante a produtividade, por conseguinte necessário à importação de outros países.

No contexto relacionado à adubação, um dos elementos que tem despertado interesse dos pesquisadores é o silício (Si), recorrente aos inúmeros benefícios promovidos a diversas culturas. Postula-se que o Si interfere na arquitetura das plantas e favorece a fotossíntese, ao proporcionar folhas eretas que possuem maior eficiência fotossintética, além do acúmulo abaixo da cutícula formando uma barreira protetora contra infecções, doenças fúngicas e perda excessiva de água (SIVANESAN; PARK, 2014). Aspectos esses que se tornam importantes pela grande demanda de pesticidas para o controle de pragas, doenças e onerando o custo da produção.

Diante do exposto, hipotetizou-se que o fornecimento de Si ira incrementar na produção e características físicas de frutos, através de seu fornecimento a plantas de morangueiro de origem nacional e importada.

## MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi desenvolvido no Instituto Federal de Educação, Ciências e tecnologia Sul de Minas Gerais – Campus Machado, Latitude: 21°41'57,09'' S e Longitude: 45°53'11,01'' W, com altitude de 907 m, no período de 26 de maio do ano de 2021 a 26 de dezembro de 2021. Para a realização do experimento, o mesmo foi utilizado uma casa de vegetação com 27 m de comprimento e 14 metros de largura, pé direito com 3,5 m, sob cobertura plástica de 200 micra, tela de sombreamento lateral com 50%.

No ensaio utilizou-se mudas da cultivar ‘San Andreas’ de origem de viveiros distintos. As mudas nacionais são oriundas de Bom Repouso-MG, enquanto as de origem Chilena, produzidas pela exportadora Agrícola Llhauen S.A. e importadas pela Bioagro Comercial Agropecuária Ltda, sediada no município de Araucária-PR. Para o cultivo semi-hidropônico no ambiente protegido, as mudas foram transplantadas em calhas em formato de ‘V’, preenchidas com substrato a base de Turfa de Sphagnum – Pindstrup 20 a 40 mm, com espaçamento de 0,15 cm entre planta, (cerca de 3,5 L de substrato por planta). A fertirrigação fornecida por meio da injeção por venturi e controlador automático. Para o monitoramento nutricional realizou-se leituras, como condutividade elétrica (CE)

de 1,4 mS/cm-1 e potencial hidrogênico (pH) de 6 a 6,5, através de coletores de dreno e extratores de solução.

No ensaio foi utilizado delineamento de blocos casualizados, com quatro repetições em esquema de parcela subdivididas 2 x 5, sendo os tipos de mudas (nacional e importada) e as doses de silício – mL de silício L de água (0; 0,5; 1; 1,5; e 3,0). Com 30 dias de transplante, iniciou-se a aplicação de silício através da fonte silicato de potássio (Sifol® - 12%), com intervalo de 30 dias por aplicações. Foi utilizado para pulverização das doses de silício um pulverizador pressurizado CO<sub>2</sub> com pressão constante 2 kgf/cm<sup>2</sup> ponta tipo leque plano padrão e vazão de 400 L/ha-1.

Após 2 meses de cultivo iniciaram as avaliações periódicas, com colheitas semanais de frutos. Foram avaliados 8 meses de produção: diâmetro transversal, diâmetro longitudinal, número de frutos/planta, massa média de fruto (g) e produtividade/1000 plantas (kg). Os dados do período de avaliação foram submetidos a análise de variância (ANOVA) a 5% de probabilidade, quando o teste F foi significativo procedeu-se à análise de regressão para o fator doses de silício e teste de média Scott-Knott para o fator origem das mudas, com o software SISVAR (FERREIRA, 2011).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com as médias apresentadas na tabela 1, observa-se que a aplicação via pulverização das doses de silício (silicato de potássio) nas plantas de morango, independente da origem a muda, não alterou significativamente as características físicas dos frutos de morango cultivar San Andreas no período de avaliação do ensaio. Este fato corrobora com os resultados apresentados por Munaretto et al. (2018), onde a aplicação de silício foliar utilizando as cultivares Aromas e Albion não propiciou maior produtividade, número e massa média de frutos.

Para o estudo individualizado no fator origem das mudas observou-se médias significativas a  $p < 0,05$  para as características diâmetro transversal e produtividade de frutos. As mudas de morangueiro cultivar San Andreas de origem chilena obtiveram as melhores médias, 3,82 cm e 266,68 kg, respectivamente para diâmetro transversal e produtividade. Por ser uma cultivar de dia neutro, infere-se que no período avaliado a condição de fotoperíodo não afetou diretamente o vigor das plantas, no entanto o vigor inicial das mudas, bem como o estado fisiológico da roseta central das mudas de origem chilena, eram superior a roseta das mudas adquiridas no município de Bom Repouso-MG. Essa distinção no vigor das mudas pode ser explicado pelo modo de produção das mesmas, onde as mudas de Bom Repouso-MG foram produzidas em solo e as mudas do viveiro Llhauen S.A. No Chile, em substrato com exposição das mudas a temperaturas abaixo de 10°C. Isso explica o ganho em produtividade vista no período inicial de produção deste experimento, onde o vigor superior das mudas importadas em relação as nacionais estão relacionadas ao período de exposição ao frio (refrigeração das mudas).

Em Minas Gerais a produtividade do morangueiro é limitada pela falta de cultivares adaptadas às condições de clima e solo, além da baixa qualidade fisiológicas e fitossanitária das mudas produzidas, obrigando os produtores a importar mudas de outras nacionalidades. No Chile as mudas de morangueiro são expostas à latitudes elevadas, baixa precipitação, sendo feita irrigação por gotejamento, verões com temperaturas médias amenas e noites com redução significativa da temperatura; com solos arenosos e radiação solar abundante. São essas características que promovem a produção de mudas de alta qualidade genética, fitossanitária e fisiológica, conferindo a muda, elevado potencial produtivo, com influencia direta no acúmulo de massa seca na coroa, raízes, folhas e estolões, proporcionando acúmulo de substâncias de reserva. (VERDIAL, 2004; OLIVEIRA et al., 2006).

**Tabela 1** - Média de dados e resumo de ANOVA para características biométricas de diâmetro longitudinal (DL), diâmetro transversal (DT), massa média de fruto (MMF) e Produtividade (P), de plantas de morango submetidas a adubação silicatada (Machado, MG – 2022<sup>1</sup>).

Fonte de variação	DL	DT	MMF	P
	cm		g	Kg (1000plantas)
Origem mudas				
Nacional	2,82 a	3,53 b	13,52 a	153,90 b
Importada	2,96 a	3,82 a	15,82 a	266,68 a
Doses de Silício (ml/L)				
0	2,93	3,77	15,45	217,79
0,5	2,91	3,59	14,21	225,93
1,0	2,85	3,65	14,27	207,45
1,5	2,87	3,69	14,88	205,69
3,0	2,88	3,67	14,62	194,60
Teste F				
Origem mudas (OM)	2,04 ns	30,95 *	4,76 ns	69,65 **
Doses de Silício (S)	0,60 ns	1,22 ns	1,42 ns	0,71 ns
Repetição	0,16 ns	3,34 ns	0,21 ns	0,98 ns
OM x S	0,92 ns	1,95 ns	0,76 ns	0,71 ns
CV 1 (%)	10,52	4,48	22,98	20,32
CV 2 (%)	4,31	4,61	8,18	18,39
Média geral	2,89	3,67	14,69	210,29

<sup>1</sup>Médias seguidas por letras distintas, diferem entre si pelo teste de Skott knott ao nível de 5% de probabilidade. NS = não significativo; \*significativo ao nível de 5% de probabilidade.

## CONCLUSÃO

De acordo com as condições do ensaio, conclui-se:

A aplicação de silício não promoveu incremento na produção de frutos de morango nos primeiros 8 meses de produção.

A origem chilena das mudas de morango cultivar San Andreas obteve produção 42,29 % maior em relação a muda de origem nacional no período avaliado.

## AGRADECIMENTOS



Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais - Campus Machado;  
A Biogro Comercial Agropecuária e;  
A Empresa Solum Consultoria

## REFERÊNCIAS

ANTUNES, L.E.C.; REISSER JÚNIOR, C.; SCHWENGBER, J.E. Morangueiro. Brasília, DF: Embrapa, 2016. 589p.

BETTI, J.A.; PASSOS, F.A.; TANAKA, M.A.S. Produção de mudas sadias de morangueiro. In: TRANI, P.E.; MACEDO, A.C. (eds). Manejo integrado de pragas doenças do morangueiro. São Paulo: Secretaria da Agricultura e Abastecimento, 2000. p.55-61.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v. 35, n.6, p. 1039-1042, 2011.

HANCOCK, J.F.; LAVÍN, A.; RETAMALES, J. Our southern strawberry heritage: *Fragaria chiloensis* of Chile. *HortScience*, v.34, p.814-816, 1999. HOFFMANN, A.; BERNARDI, J. Introdução. In: HOFFMANN, A.; DORIGON, L.L.;

MUNARETTO, L. M. et al. Productivity and quality of organic strawberries pre- harvest treated with silicon. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 36, n. 1, p. 40-46, 2018-03 2018.

OLIVEIRA, R.P.; SCIVITTARO, W.B. Desempenho produtivo de mudas nacionais e importadas de morangueiro. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v.28, n.3, p.520- 522, 2006.

SIVANESAN, I.; PARK, S.W. The role of silicon in plant tissue culture. *Frontiers in Plant Science*, v.5, n.571, [Online], 2014.

VERDIAL, M.F. Frigoconservação e vernalização de mudas de morangueiro (*Fragaria x ananassa* Duch.) produzidas em sistema de vasos suspensos. 2004. 71 f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2004.

# PRODUÇÃO DE CULTIVARES DE MORANGUEIRO UTILIZANDO DIFERENTES TIPOS DE MUDAS

Hyan de Cássio Pierezan <sup>1</sup>; Juliana Martins de Lima <sup>1</sup>; Bruna Miranda Costa <sup>1</sup>; Antonio Felipe Fagherazzi <sup>1</sup>; Aike Anneliese Kretzchmar <sup>1</sup>; Leo Rufato <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Udesc- Universidade do Estado de Santa Catarina

## INTRODUÇÃO

O morango (*Fragaria x annanasa* Duch.) destaca-se por sua representatividade, correspondendo a uma produção mundial de 67% (FAOSTAT, 2019). No mercado consumidor a cultura do morangueiro ganha ênfase por seu aroma e sabor, além do baixo custo de implantação, facilidade de manejo e retorno econômico a curto prazo (BIASIO et al. 2015; SAMTANI et al. 2019).

O Brasil é o maior produtor de morango na América do Sul. No ano de 2019 a área cultivada no país ocupou um montante de 3.800 ha, equivalendo a uma produção superior a oito mil toneladas (FAOSTAT, 2019). A produção destaca-se na região sul e sudeste do Brasil, sendo que aproximadamente 90% dos frutos são comercializados de forma in natura em decorrência a baixa vida útil do fruto após a colheita (TEIXEIRA, 2011).

Atualmente, as cultivares utilizadas por produtores brasileiros são de origem americana, como a Albion e Camarosa. Todavia, esses materiais não expressam seu verdadeiro potencial produtivo no Brasil (ANTUNES; PERES, 2013; FAGHERAZZI, 2017).

A propagação comercial do morangueiro ocorre de maneira assexuada através da produção de estolões, os quais são emitidos pela planta e quando em contato com o substrato, enraízam, produzindo novas mudas. Em seguida são removidas e em seguida replantadas, denominadas de raiz nua. Por sua vez, mudas em torrões são obtidas a partir de propágulos destacados das matrizes e enraizados em bandejas com substrato, onde são comercializadas (GONÇALVES; ANTUNES, 2016).

A qualidade e os níveis produtivos da cultura devem ser garantidos. Para tanto, enfatiza-se a escolha da cultivar e da muda do morangueiro, as quais compõem o grupo de insumos de ampla importância no processo de implantação da cultura (BERNARDI et al. 2005). Portanto, o objetivo deste estudo foi avaliar o comportamento produtivo e qualitativo de tipos de mudas e cultivares de morangueiro.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instituído na área experimental da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), localizada no município de Lages-SC.

O Delineamento experimental constituiu-se de blocos casualizados em arranjo fatorial. Foram avaliados três níveis do fator cultivar (Camarosa, Jonica e Pircinque) combinados com dois níveis do fator tipo de muda (Raiz nua e Torrão), com quatro repetições.

As mudas foram adquiridas junto ao viveiro Sete Estrelas. O plantio das mudas ocorreu no mês de maio de 2020, sendo conduzidas em sistema de plantio semi-hidropônico em estufa tipo guarda-chuva. As plantas foram organizadas em fila única com densidade de plantio de oito plantas por metro linear. Utilizou-se substrato comercial e sistema de fertirrigação por gotejamento.

A colheita dos frutos ocorreu entre os meses de agosto de 2020 e fevereiro de 2021. As variáveis avaliadas foram: Produção total ( $\text{g planta}^{-1}$ ), produção comercial ( $\text{g planta}^{-1}$ ), massa fresca de frutas comerciais ( $\text{g fruta}^{-1}$ ), produtividade ( $\text{t ha}^{-1}$ ), produção de comerciais (%), produção de frutas pequenas (%) e produção de descartes (%).

Os dados foram submetidos à análise de variância utilizando o teste F, e quando significativas, as médias foram comparadas pelo teste de Scott-Knott ao nível de significância de 5%, utilizando o software SISVAR 4.2 (FERREIRA, 2003).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1 são observados os resultados referentes às características quantitativas de diferentes cultivares de morangueiro em função do tipo de muda na safra 2020/2021, em Lages-SC.

**Tabela 1.** Variáveis de produção e qualidade avaliadas em diferentes cultivares e tipos de mudas de morangueiro.

Cultivar	Muda		Média
	Torrão	Raiz nua	
<b>Produção Total (g planta<sup>-1</sup>)</b>			
Pircinque	383,69	437,62	410,65 a
Jonica	304,42	439,25	371,83 b
Camarosa	282,10	391,90	337,00 b
<b>Média</b>	323,40 b	422,92 a	<b>373,16</b>
<b>CV %</b>	<b>11,64</b>		
<b>Produção comercial (g planta<sup>-1</sup>)</b>			
Pircinque	281,25	246,05	263,65 a
Jonica	244,14	158,01	201,07 b
Camarosa	270,44	188,28	229,36 b
<b>Média</b>	265,27 a	197,45 b	<b>231,36</b>
<b>CV %</b>	<b>16,44</b>		
<b>Massa Fresca de frutas comerciais (g fruta<sup>-1</sup>)</b>			
Pircinque	18,50 aA	15,73 aB	17,11
Jonica	16,08 bA	14,04 bB	15,06
Camarosa	14,92 cA	14,61 bA	14,77
<b>Média</b>	16,50	14,79	<b>15,65</b>
<b>CV %</b>	<b>2,62</b>		
<b>Produtividade (t ha<sup>-1</sup>)</b>			
Pircinque	42,16 aA	36,82 aB	39,42

Jonica	42,16 aA	29,22 bB	35,69
Camarosa	37,62 bA	27,08 Cb	32,35
<b>Média</b>	40,60	31,04	35,82
<b>CV %</b>	<b>3,20</b>		
<b>Produção de comerciais (%)</b>			
Pircinque	64,70	64,14	64,42 a
Jonica	56,25	51,78	54,01 b
Camarosa	68,80	66,62	67,71 a
<b>Média</b>	63,25 <sup>ns</sup>	60,85	<b>62,05</b>
<b>CV %</b>	<b>5,96</b>		
<b>Produção de frutas pequenas (%)</b>			
Pircinque	33,02	32,98	33,00 b
Jonica	39,55	46,24	42,89 a
Camarosa	27,59	32,09	29,84 b
<b>Média</b>	33,38 b	37,10 a	<b>35,24</b>
<b>CV %</b>	<b>9,92</b>		
<b>Produção de descartes (%)</b>			
Pircinque	2,27	2,87	2,57 <sup>ns</sup>
Jonica	4,20	1,88	3,04
Camarosa	3,61	1,28	2,44
<b>Média</b>	3,36 a	2,01 b	<b>2,68</b>
<b>CV %</b>	<b>18,12</b>		

Médias seguidas pela mesma letra, nas linhas e colunas, não diferem si pelo teste de Scott-Knott a 5% de significância. Letras minúsculas na coluna comparam o fator cultivar e letras maiúsculas na linha comparam o fator tipo de muda.

CV: Coeficiente de Variação.

Houve diferença significativa para cultivares e tipos de mudas. A cultivar Pircinque apresentou maiores médias para ambas as variáveis. Para produção total foi observado melhor comportamento para muda tipo raiz nua (422,92 g planta<sup>-1</sup>), enquanto para produção comercial esse comportamento foi encontrado para muda do tipo torrão (265,27 g planta<sup>-1</sup>).

Foi observado interação significativa para massa fresca de frutas comerciais e produtividade. Para a primeira variável a maior média foi encontrada para cultivar Pircinque utilizando muda do tipo torrão

(18,50 g fruta<sup>-1</sup>). Para produtividade o melhor comportamento foi observado em muda tipo torrão para cultivar Pircinque e Jonica, ambos com média de 42,16 t ha<sup>-1</sup>.

Para a variável produção de comerciais não houve diferença significativa entre tipos de mudas. Todavia, a cultivar Jonica diferiu das demais, apresentando menor média (54,01%). As maiores médias para produção de frutas pequenas foram observadas para cultivar Jonica (42,89%) e muda raiz nua (37,10%). As cultivares não diferiram entre si para a variável produção de descartes, o mesmo não foi verificado para tipos de mudas, sendo a maior média observada em muda torrão.

## CONCLUSÃO

Consoante os dados obtidos têm-se que a cultivar Pircinque e a muda torrão apresentaram comportamento superior aos demais, demonstrando potencial para garantir a produção e a qualidade dos frutos.

## AGRADECIMENTOS

À CAPES, CNPQ e FAPESC pela concessão de bolsas de pesquisa aos autores.

## REFERÊNCIAS

ANTUNES, L. E. C.; PERES, N. Strawberry production in Brazil and South America.

**International Journal of Fruit Science**, v. 13, n.1-2, p. 156-161, 2013.

BIASIO, R.; DANI, D.; ECKERT, A.; MECCA, M.S. Determinação do custo e da rentabilidade na cultura do morango em uma pequena propriedade agrícola situada em Flores da Cunha/RS. **Custos e Agronegócio on line**. v. 11, n. 1, p. 1-10, 2015.

FAGHERAZZI, A. F. **Avaliação de cultivares de morangueiro no Planalto Sul Catarinense**, 105 f. Dissertação. Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages, 2013.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS - FAOSTAT.

**Crop statistics: Strawberries, Raspberries, Cranberries, Blueberries, Currants,**

**Gooseberries, Berries nes**. 2019. Disponível em: <<http://www.fao.org/faostat/en/#data>>. Acesso

em: 23 mar. 2021.

GONÇALVES, M. A.; ANTUNES, L. E. C. Mudas Sadias: o início do sucesso no cultivo de morango. **Campo & Negócio-Hortifruti**. n, 28, p. 48-51, 2016.

SAMTANI, J. B.; ROM, C. R.; FRIEDRICH, H.; FENNIMORE, S. A.; FINN, C. E.;

PETLAN, A.; WALLACE, R.W.; PRITTS, M. P.; FERNANDEZ, G.; CHASE, C. A. The status and future of the strawberry industry in the United States. **Horttechnology**, v. 29, n. 1, p.11-24, 2021.

TEIXEIRA, C. P. **Produção de mudas e frutos de morangueiro em diferentes sistemas de cultivo**. Tese. 74 f. Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2011.

# EFEITO DA FRUTOSE E ÁCIDO INDOLBUTÍRICO NO ENRAIZAMENTO DE ESTACAS DE AMORA PRETA CV. TUPY

Poliana Beatriz Lanzini <sup>1</sup>; Paulo Afonso Lins Rossal <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto Federal do Rio Grande do Sul - Campus Sertão

## INTRODUÇÃO

A amoreira-preta pertence à família *Rosaceae*, gênero *Rubus*, sendo uma espécie arbustiva de porte ereto ou rasteiro (SCHAKER; ANTONIOLLI, 2009). Esta apresenta-se como uma opção dentro da agricultura familiar, devido ao baixo custo de implantação e manutenção do pomar. Pela reduzida utilização de defensivos, e, ser uma cultura de retorno rápido (ANTUNES, 2002). Normalmente as mudas são produzidas por enraizamento de estacas radiculares ou caulinares pelos viveiristas (CLARK; FINN, 2014). A porcentagem de enraizamento entre as cultivares é muito variada, e a emissão de raízes é baixa. Em alguns casos há a necessidade de aplicação de auxinas (AIB) para estimular o enraizamento (PIO; GONÇALVES, 2018). E outros compostos que podem servir como reserva para formação de novos tecidos radiculares. A sacarose, a glicose e a frutose estimulam fortemente a indução de raízes adventícias. Sendo mais efetivas as concentrações de 500 a 2000 mg.L<sup>-1</sup> (TAKAHASHI et al., 2003). Altos níveis de glicose e frutose foram observados na alongação de segmentos de raízes na presença de IBA (VAZ et al., 1998). Já para brotações, uma ótima multiplicação foi obtida usando como suplemento de 2000 mg.L<sup>-1</sup> de frutose e 2 mg.L<sup>-1</sup> de Benzilaminopurina (LU, 2002). E, mais altos níveis de açúcares em brotações do que em raízes podem indicar que as brotações funcionaram como fonte de assimilados entre eles, e promovem o enraizamento (DIAS et al., 2011). O tipo e as concentrações de açúcares têm efeito na porcentagem de enraizamento, número de raízes e comprimento de raízes. Quando utilizada frutose as brotações de cavalo MM106 de macieira não enraizaram (BAHMANI et al., 2009). Já Kagami (1999), com brotações de porta-enxerto de caqui japonês observou que em meio autoclavado contendo 36032 mg.L<sup>-1</sup> de frutose, as raízes foram induzidas em 80% das brotações após 45 dias em cultura. O presente trabalho foi realizado objetivando verificar se a aplicação externa de concentrações diferentes de frutose, e do ácido indolbutírico (AIB), promovem o enraizamento de estacas caulinares de amoreira-preta cv. Tupy.

## MATERIAL E MÉTODOS

As estacas semilenhosas de amoreira-preta cv. Tupy, com 10 cm de comprimento foram coletadas em maio de 2021, em plantas com 15 anos de idade, no setor de fruticultura do IFRS-Campus Sertão, cidade de Sertão (RS). A base das estacas foram imersas em solução com AIB (0;4000 mg.L<sup>-1</sup>) por 5 segundos, e em soluções contendo Frutose (0;25000;50000;100000 mg.L<sup>-1</sup>) por 1,0 minuto. Após, as estacas foram colocadas em bandejas (40x26x10 cm) contendo substrato a base de vermiculita grânulo médio. As bandejas foram acondicionadas sobre mesas, dentro de casa de vegetação com irrigação controlada em dois minutos a cada duas horas, durante o período das 6:00 às 18 horas. O delineamento experimental utilizado foi em fatorial de (2X4), com uma testemunha e um tratamento com AIB (0;4000 mg.L<sup>-1</sup>), e uma testemunha, mais três tratamentos de Frutose (0;25000;50000;100000mg.L<sup>-1</sup>). Com três repetições de 10 estacas (2x4x30 = 240 estacas). Em julho de 2021, foram avaliados: número de estacas vivas; número de estacas com calos formados; número de calos por estaca; número de brotos por estaca e comprimento da maior brotação. Os dados convertidos (x+1) foram submetidos a análise da variância e ao teste de Tukey (1%) pelo programa estatístico assistat.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os resultados observou-se que os tratamentos não estimularam a formação de raízes, e não houve interação entre os tratamentos de ácido Indolbutírico e Frutose. Mas foi observado a

formação de calos e brotações nas estacas. A aplicação de ácido indolbutírico na concentração de 4000 mg.L<sup>-1</sup> promoveu uma fitotoxicidade, reduzindo o número de estacas com calos formados, número de calos e brotações por estaca, e o comprimento do maior broto (Tabela 1). Segundo Dias et al. (2011), nas concentrações de 250 a 1000 mg.L<sup>-1</sup> foram observadas maiores quantidades de açúcares na parte aérea, e a partir destas concentrações as quantidades de açúcares solúveis totais tenderam a reduzir, assim como o enraizamento das estacas de amora-preta. O que é citado por Maia e Botelho (2008), com a cultivar Chavante, onde o tratamento de estacas lenhosas na concentração de 1000 mg.L<sup>-1</sup> atingiu 56% de enraizamento e 96% de estacas brotadas com 17,6 raízes por estaca. O que sugere que para a cultivar Tupy, talvez, a concentração de AIB poderia ser mais baixa para o enraizamento.

**Tabela 1** - Média do número de estacas semilenhosas de amora-preta cv. Tupy com calos formados, número de calos por estaca, número de brotos por estaca e comprimento do maior broto em experimento realizado na estufa do setor de fruticultura do IFRS Campus Sertão, utilizando IBA (0; 4000 mg.L<sup>-1</sup>) em julho de 2021.

IBA (mg.L <sup>-1</sup> )	Estacas com calos formados	Número de calos formados por estaca	Número de brotos por estaca	Comprimento do maior broto (cm)
0	1.63 a	2.91 a	1.75 a	1.72 a
4000	1.29 b	1.59 b	1.31 b	1.40 b
cv%	31,52	78,35	69,88	78,21

\* Médias seguidas de letras distintas nas colunas diferem significativamente pelo teste de Tukey à nível de 1% de probabilidade (p < .01).

Para os tratamentos com frutose, (tabela 2), em relação à média de estacas semilenhosas com calos formados, a concentração de 100000 mg.L<sup>-1</sup> apresentou diferença significativa para o tratamento 50000 mg.L<sup>-1</sup>, embora não tenha apresentado diferença com 25000 g.L<sup>-1</sup> e a testemunha, observou-se um aumento na média para 100000 mg.L<sup>-1</sup> indicando maior quantidade de estacas com calos formados na maior concentração. Já o número de calos por estaca não foi influenciado pelas concentrações de frutose.

**Tabela 2** - Média do número de estacas semilenhosas de amora-preta cv. Tupy, vivas, estacas com calos formados, número de calos por estaca, número de brotos e comprimento do maior broto em experimento realizado na estufa do setor de fruticultura do IFRS Campus Sertão, utilizando Frutose (0; 25000; 50000; 100000 mg.L<sup>-1</sup>) em julho de 2021.

Frutose (mg.L <sup>-1</sup> )	Calos formados	Calos por estaca	Número de brotos	Comprimento do maior broto (cm)
0	1.53 ab	2.86 a	1.55 ab	1.63 ab
25000	1.42 ab	2.13 ab	1.25 b	1.22 b
50000	1.33 b	1.66 b	1.42 ab	1.36 b

100000	1.56 a	2.33 ab	1.90 a	2.03 a
cv%	31,52	78,35	69,88	78,21

\*Médias seguidas de letras distintas nas colunas, diferem significativamente pelo teste de Tukey à nível de 1% de probabilidade ( $p < .01$ ).

Para o número de brotos formados e a média do comprimento de brotos por estaca, embora não tenham diferença estatística com a testemunha, a concentração de 100000 mg.L<sup>-1</sup> tem um valor maior, indicando que, com o aumento da concentração aumenta o número de brotos formados.

## CONCLUSÃO

Em relação ao experimento, foi possível concluir que os tratamentos não estimularam a formação de raízes nas estacas. Não há interação entre AIB e frutose nas concentrações utilizadas para formação de raízes e brotações em estacas de amora-preta cv. Tupy. O ácido indolbutírico na concentração de 4000 mg.L<sup>-1</sup> tem efeito fitotóxico, reduzindo as médias dos parâmetros avaliados.

## REFERÊNCIAS

- ANTUNES,L.E.C. Amora-preta: Nova opção de cultivo no Brasil. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.32,n.1,p.151-158,2002.
- BAHMANI, R.; KARAMI, O.; GHOLAMI, M. Influence of carbon sources and their concentrations on rooting and hyperhydricity of apple rootstock MM.106. *World Applied Sciences Journal*, Hamadan, Iran, v.6, n.11, p. 1513-1517, 2009.
- CLARK,J.R.;FINN,C.E. Blackberry cultivation in the world. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v.36,n.1,p.47-57, 2014.
- DIAS,J.P.D; ONO,E.O.;RODRIGUES,J.D. Iba e carboidratos no enraizamento de brotações procedentes de estacas radiciais de *Rubu* spp. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v.Especial, n. E., p.666-671, 2011.
- KAGAMI, H. Effect of sugars on rooting of shoots of Japanese Persimmon Propagated in vitro. *Plant Biotechnology*, Shizuoka, Japan, v.16,n.5, p.371-374, 1999.
- LU, M-C. Micropropagation of *Morus latifolia* Poilet using axillary buds from mature trees. *Scientia Horticulturae*, Elsevier, v.96,p.329-341, 2002.
- MAIA,A.J.;BOTELHO,R.V. Reguladores vegetais no enraizamento de estacas lenhosas da amoreira-preta cv. Xavante, *Revista Semina: Ciências Agrárias*, Londrina, v.29,n.2, p.323-330, 2008.
- PIO,R.;GONÇALVES,E.D. Cultivo da amoreira-preta. IN: PIO,R. Cultivo de fruteiras de clima temperado em regiões subtropicais e tropicais, 2 Ed. Rev. Ampl., Lavras:Ed.UFLA, 2018.p. 183-219.
- SCHAKER,P.D.C.;ANTONIOLLI,L.R. Aspectos econômicos e tecnológicos em Pós-Colheita de amoras-pretas (*Rubus* spp), *Revista Brasileira de Agrociência*, Pelotas, v.15,n.1-4,p 11-15, 2009.
- TAKAHASHI,F.;SATO-NARA,K.;KOBAYASHI,K.;SUZUKI,M.;SUZUKI,H.Sugar-induced adventitious roots in *Arabidopsis* seedlings, *Journal Plant Research*, The Botanical Society of Japan, Springer Verlang, Tokio, Japan, v.116, p. 83-91,2003.



VAZ,A.P.A.; KERBAUY,G.B.& RITA, C.L.; FIGUEIREDO-R. Changes in soluble carbohydrates and starch partitioning during vegetative bud formation from root tips of *Catasetum fimbriatum* (ORCHIDACEAE) Plant cell, Tissue Organ Culture, Kluwer Academic Publishers, Netherlands, v.54 p.105-111, 1998.

# DOSES DE ÁCIDO GIBERÉLICO NA SUPERAÇÃO DA DORMÊNCIA DE SEMENTES DE MIRTILO

Isabela da Rosa Bersch <sup>1</sup>; Cristina Rossetti <sup>1</sup>; Carem Rosane Coutinho Saraiva <sup>1</sup>; Francine Bonemann Madruga <sup>1</sup>; Lillian Vanussa <sup>1</sup>; Tiago Pedó <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal de Pelotas

## INTRODUÇÃO

A fruticultura é um setor econômico que vem desenvolvendo-se em todo o Brasil, fornecendo produtos para consumo interno e para a exportação (VASCONCELOS et al., 2015). O mirtilo, popularmente conhecido como blueberry, em inglês, é uma espécie frutífera nativa dos Estados Unidos e Canadá que tem despertado o interesse dos consumidores brasileiros, principalmente devido à busca da população por uma alimentação saudável (PASQUALINI, 2013).

Por ser uma planta de clima frio, no Brasil o cultivo do mirtilo está limitado geograficamente aos estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, e a algumas regiões de grande altitude nos estados de São Paulo e Minas Gerais (MEDINA et al., 2016). Contudo, as necessidades fisiológicas da cultura do mirtilo, em termos de necessidade de frio hibernal não são plenamente satisfeitas na região Sul do Brasil (VARGAS et al., 2019).

As cultivares recomendadas para as regiões do sul do Brasil são aquelas dos grupos rabbiteye e highbush, porém há carência de informações a respeito, incluso o uso de hormônios e suas especificidades na superação da dormência de sementes da espécie. A importância dessa informação baseia-se na relevância do procedimento tanto na uniformidade como na porcentagem de sementes germinadas para produção comercial de mudas, por constituir fator de importância no estabelecimento das plântulas (PASQUALINI, 2013; GALINDO et al., 2012).

Em sementes de diversas espécies, a dormência é ocasionada por um balanço hormonal desfavorável entre promotores, como as giberelinas ( $GA_3$ ), e inibidores da germinação, como o ácido abscísico (BEWLEY; BLACK, 1994). As giberelinas são hormônios promotores que influenciam uma série de processos do desenvolvimento vegetal, incluindo a germinação de sementes, alongamento de haste, indução de florescimento, desenvolvimento de anteras e sementes e crescimento do pericarpo (TAIZ; ZEIGER, 2009). Nesse sentido, o objetivo com este trabalho foi avaliar a eficácia em diferentes doses de ácido giberélico na superação de dormência de sementes da cultivar americana de mirtilo, Climax, do grupo rabbiteye.

## MATERIAL E MÉTODOS

As análises foram realizadas no Laboratório Didático de Análise de Sementes LDAS - Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel - Pelotas, RS - Campus Capão do Leão. Foram utilizadas sementes de *Vaccinium myrtillus* cv. Climax.

As sementes utilizadas foram extraídas de frutos maduros da cultivar americana de mirtilo, Climax, do grupo rabbiteye.

Os frutos para a extração das sementes foram coletados no município de Bento Gonçalves-RS no mês de Janeiro de 2021. A extração das sementes foi realizada de forma manual, de modo que os frutos se rompessem e expusessem suas sementes. Após a despolpa foi feita a lavagem, em água corrente por três minutos, para retirar a mucilagem e posteriormente dispostas em papel toalha, onde permaneceram durante 24h à sombra para retirada do excesso de umidade e então armazenamos as sementes por sete dias em câmara do tipo BOD à 5°C.

Portanto os tratamentos empregados na superação de dormência das sementes consistiram, em uma testemunha e em duas doses de ácido giberélico, sendo: T1- testemunha (sem tratamento); T2 – 300mg/L de GA<sub>3</sub> e T3 – 600mg/L de GA<sub>3</sub>.

A qualidade fisiológica das sementes foi avaliada através do teste de germinação, conforme descrito nas Regras para Análise de Sementes (RAS 2009).

Após o tratamento das sementes com o ácido giberélico, para condução do teste de germinação foram utilizadas 200 sementes por tratamento, em quatro repetições de 50 sementes, dispostas em caixas de gerbox, utilizando como substrato, duas folhas de papel mata borrão, previamente umedecido com água destilada na proporção de 2,5 vezes o peso do papel para a testemunha e nas doses de 300 mg/L e 600mg/L de ácido giberélico (GA<sub>3</sub>), para os outros dois tratamentos respectivamente. A análise se processou em BOD com temperatura alternada – 21°C por 16 horas e 10°C por 8 horas.

O desenvolvimento inicial das sementes ocorreu quinze dias após a semeadura, e a verificação do número de sementes germinadas foi efetuada vinte dias após a semeadura, e os resultados foram expressos em porcentagem de plântulas normais. Para avaliar a eficácia do GA<sub>3</sub>, além do teste de germinação, as variáveis analisadas foram comprimento da parte aérea, comprimento de raiz e massa seca de plântulas. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias dos tratamentos comparadas pelo teste de Duncan ao nível de 5 % de probabilidade utilizando-se o programa estatístico SISVAR (FERREIRA, 2011).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O ácido giberélico é amplamente distribuído no reino vegetal, estando presente em embriões, sementes, folhas, caules e grãos de pólen (TAIZ & ZEIGER, 2009), ou seja, em todas as partes da planta, mas as maiores concentrações são encontradas em sementes imaturas. Mais de 84 giberelinas já foram isoladas e identificadas quimicamente, porém, a mais estudada do grupo é a GA<sub>3</sub> (RAVEN et al., 2001). As giberelinas tem o papel de ativar a síntese de enzimas que irão hidrolisar as reservas da semente, liberando energia para o crescimento do embrião (TAIZ; ZEIGER, 2009).

Os dados de germinação (Tabela 1) do tratamento testemunha, onde as sementes não foram submetidas a nenhum tratamento visando à superação de dormência, indicam que o cultivar Climax apresenta alto índice de dormência inibindo totalmente o processo germinativo das sementes. Sendo assim, com base nos dados obtidos verificou-se que os tratamentos aplicados mostraram-se efetivos na superação da dormência de sementes de mirtilo, onde foi constatado maior porcentagem de germinação em ambos os tratamentos com ácido giberélico GA<sub>3</sub>. No entanto, a dose de ácido giberélico de 300mg/L propiciou maior porcentagem de germinação. Por outro lado, constatou-se que a dose de 600 mg/L ocasionou o decréscimo de 50% da germinação obtida com a dose de 300mg/L. Contudo, ambas as doses não apresentaram resultados satisfatórios na porcentagem de sementes germinadas para a espécie.

Foi verificado efeito significativo no comprimento de raiz e de parte aérea, bem como no acúmulo de massa seca total das plântulas quando comparamos a testemunha (T1) aos tratamentos com ácido giberélico, e efeito significativo para as variáveis germinação e número de plântulas anormais entre os tratamentos 2 e 3 (com ácido giberélico).

**Tabela 1.** Valores médios de germinação – G (%); Plântulas anormais – A (%); comprimento de parte aérea (cm); comprimento de raiz (cm); massa fresca (g) e massa seca (g) de sementes de *Vaccinium myrtillus* cv. Climax em função de diferentes doses de ácido giberélico (GA<sub>3</sub>) para superação de dormência.

Tratamento	G (%)	A (%)	Comp PA (cm)	Comp R (cm)	MF (g)	MS (g)
T1	0b	7b	0b	0b	0b	0b
T2	18a	26a	1,2a	0,3866a	0,0161a	0,004325a
T3	6b*	16ab	0,82a	0,2583a	0,0136ab	0,00485a
CV (%)	8,80	5,01	7,12	9,22	18,03	19,75

\*Letras diferentes na mesma coluna diferem significativamente em nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan.

## CONCLUSÃO

Os resultados obtidos permitem concluir que o ácido giberélico influenciou de forma positiva na superação da dormência de sementes de mirtilo, onde foi constatado maior porcentagem de germinação. A dose de ácido giberélico de 300mg/L propiciou maior porcentagem de germinação. Por outro lado, constatou-se que a dose de 600 mg/L ocasionou o decréscimo de 50% da germinação obtida com a dose de 300mg/L.

## AGRADECIMENTOS

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão de bolsa.

## REFERÊNCIAS

- BEWLEY, J.D.; BLACK, M. Physiology and biochemistry of seed in relation to germination: viability, dormancy and environmental control. Berlin: Springer-Verlag, 375 p. 1982.
- BRASIL, Ministério da Agricultura. Regras para análise de sementes. Brasília: DNPV, 2009, 365p.
- FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. Ciência e Agrotecnologia (UFPA), v 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011.
- GALINDO, E. A.; ALVES, E. U.; SILVA, K. B.; BARROZO, L. M.; MOURA, S. S. S. Germinação e vigor de sementes de *Crataeva tapia* L. em diferentes temperaturas e regimes de luz. Revista Ciência Agrônômica, v. 43, n. 1, p. 138-145, 2012. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S1806-66902012000100017>. DOI: 10.1590/S1806-66902012000100017.
- MEDINA, Ricardo Bordignon. **Desempenho de novas cultivares de mirtilheiro de baixa exigência em frio em região subtropical**. 2016. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.
- PASQUALINI, Ana Paula de Azevedo et al. GERMINAÇÃO DE SEMENTES E MICROPROPAGAÇÃO DE MIRTILEIRO. 2013.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. Fisiologia vegetal. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 819 p. 2009.
- VARGAS, M. B. de; et al. Uso de indutores de brotação em mirtilheiros" Duke" em Vacaria-RS. In: **Embrapa Uva e Vinho-Resumo em anais de congresso (ALICE)**. In: ENCONTRO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 17., ENCONTRO DE PÓS-GRADUANDOS DA EMBRAPA UVA E VINHO, 13., 2019, Bento Gonçalves. Anais... Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 18 e 19 de julho de 2019.(Embrapa Uva e Vinho. Documentos, 115). Resumo 26., 2019.



# PRODUÇÃO E QUALIDADE DE GENÓTIPOS DE MORANGUEIRO EM SISTEMA CONVENCIONAL

Lamine Sanó <sup>1</sup>; Juliana Martins de Lima ; Paola Daiane Welter ; Adrik Francis Richter ; Aike Anneliese Kretzschmar ; Leo Rufato

<sup>1</sup> Universidade do Estado de Santa Catarina - Centro das Ciências Agroveterinárias

## INTRODUÇÃO

O morangueiro (*Fragaria x ananassa* Duch.) é uma das espécies pertencentes à família das *Rosaceae*, uma das frutas vermelhas mais produzidas e consumidas no mundo (COSTA et al., 2019). A sua produção é destinada tanto para o consumo *in natura* como para industrialização, sendo fonte de compostos biotativos, principalmente os fenólicos e vitamina C, gerando benefícios à saúde humana (MUSA et al., 2015). A produção mundial de morango nos últimos seis anos é de 12.106.585 milhões de toneladas. Segundo dados disponibilizados pela FAO (2020), a América do Sul produziu 312.766 toneladas de morango em 11.479 hectares. O Brasil com produção anual de 165.440 toneladas.

Originário de regiões frias, o morangueiro adapta-se bem às diversas condições climáticas, isso devido à diversidade genética, contando com inúmeras variedades e híbridos em todo o mundo, consagrando-se como a espécie de maior expressão econômica entre o grupo das pequenas frutas (ROSA et al., 2013).

O sistema convencional, é o principal usado no Brasil para a produção de morango, o desempenho produtivo bem como a qualidade dos frutos depende diretamente da escolha de cultivares do seu sistema de cultivo (CASTRO et al., 2004). Plantas não adaptadas ao sistema de cultivo adotado, podem ter seu potencial produtivo reduzido em função dos efeitos ambientais, o que pode gerar redução no tamanho e na quantidade dos frutos (CASTRO et al., 2004).

Dada a diferença no comportamento de diferentes genótipos de morangueiro em diferentes sistemas de cultivos e, tendo efeitos diretos na produtividade e sobre a qualidade de frutos, faz-se necessário estudos que testem diferentes genótipos em sistemas de modo a preservar a qualidade e a produtividade de morangueiro. Em vista do exposto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho produtivo e qualitativo de seis genótipos de morangueiro, sob sistema de cultivo convencional no solo.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na área experimental do grupo de pesquisa em fruticultura, pertencente ao Centro de Ciências Agroveterinárias, Universidade do Estado de Santa Catarina - CAV-UEDESC, no município de Lages-SC, na safra agrícola 2018/19. O sistema utilizado foi, convencional no solo, instalado utilizando quatro canteiros com 0,9m de largura por 6m de comprimento, cobertos apenas com lona plástica de cor preta com 50 micras (mulching). O espaçamento entre canteiros foi de 0,5m e entre plantas e linhas de plantio foi de 0,30 cm uma densidade de 61.538 plantas ha<sup>-1</sup>.

Foram utilizados seis genótipos de morangueiro, sendo duas cultivares de dia neutro (Albion e San Andreas), duas cultivares de dia curto (Pircinque e Jonica) e duas seleções de dia neutro (FRF 104.1 e FRF 57.6). As mudas de raiz nua foram produzidas e obtidas junto ao viveiro credenciado.

O experimento foi conduzido com delineamento em blocos casualizados, com quatro repetições e parcela experimental composta por nove plantas. Foram avaliados parâmetros referentes à produção: produção total (g planta<sup>-1</sup>), produtividade total (t ha<sup>-1</sup>), produção comercial (g planta<sup>-1</sup>), massa fresca das frutas (g fruta<sup>-1</sup>), Produção de frutas comerciais (%) Produção de frutas pequenas (%), Produção de descartes (%) e qualitativas: coloração da epiderme da fruta (L, C, °hue),

firmeza de polpa, sólidos solúveis (°Brix), acidez titulável (% ácido cítrico) e relação sólidos solúveis acidez titulável (SS/AT).

Os resultados foram submetidos pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade de erro com auxílio do programa estatístico SISVAR 4.2 (FERREIRA, 2003).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a (tabela 1) pode-se observar que, as cultivares Pircinque (628,95) e Jonica (605, 65) apresentaram maior produção total de frutas por planta. Ainda em relação à produção total de morangos, as cultivares americanas Albion e San Andreas e os genótipos italianos FRF 104.1 e FRF 057.6, não se deferem estatisticamente no diz respeito ao desempenho produtivo, respectivamente (Tabela 1). Também obtiveram um acréscimo no número de frutos quando cultivadas no solo, corroborando com o estudo de MARIANI et al, (2012) que, avaliando a produtividade de morangueiro em solo, obteve maior número de frutas em cultivo neste. Resultados semelhantes foram encontrados no estudo Fagherazzi et al (2012), no qual obtiveram maior peso médio de fruta (30,6 g), sendo considerado estável durante todo o ciclo produtivo.

**Tabela 1** - Produção de genótipos de morangueiro (*Fragaria x ananassa Duch.*) nas condições do Planalto Sul Catarinense, Lages/SC, na safra agrícola 2018/19.

Genótipos	Produção Total (g planta <sup>-1</sup> )	Produção comercial (g planta <sup>-1</sup> )	Massa fresca de frutas comerciais (g fruta <sup>-1</sup> )	Produtividade (t ha <sup>-1</sup> )	Produção de frutas comerciais (%)	Produção de frutas pequenas (%)	Produção de descartes (%)
Pircinque (DC)	628,95 a	481,69 a	19,21 a	60,38 a	76,61 a	13,07 b	10,3 c
Jonica (DC)	605,65 a	377,98 b	16,96 b	58,14 a	62,05 b	25,21 a	12,74 a
Albion (DN)	534,78 b	406,32 b	19,43 a	51,34 b	75,41 a	14,37 b	10,22 c
San Andreas (DN)	528,80 b	396,72 b	18,51 a	50,76 b	74,29 a	14,51 b	11,21 b
FRF 057.6 (DN)	512,33 b	354,97 b	18,22 a	49,18 b	74,62 a	12,39 b	12,99 a
FRF 104.1 (DN)	534,90 b	378,54 b	17,54 b	51,35 b	69,63 a	22,25 a	8,12 d
<b>Média</b>	<b>557,57</b>	<b>399,37</b>	<b>18,31</b>	<b>53,53</b>	<b>72,10</b>	<b>16,97</b>	<b>10,93</b>
CV (%)	6,26	10,18	4,31	8,06	6,06	13,58	9,08

Médias seguidas de letras iguais pertencem a um mesmo grupo pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade de erro.

Para a variável luminosidade Cor (L), que demonstra o brilho das frutas, os genótipos Pircinque e Jonica foram superiores quando cultivado no solo (38,23) e (38,21). Resultados semelhantes foram encontrados por Alves (2017), comparando a qualidade do morango de diferentes sistemas de cultivo quando alcançou 41,0 de luminosidade no cultivo em sistema hidropônico e apenas 33,16 no solo.

A variável firmeza da polpa foi superior nas cultivares Pircinque e Albion, porém não diferem estatisticamente do genótipo FRF 057.6 (Tabela 2). A firmeza da polpa e consistência da epiderme estão relacionadas com a manutenção das características qualitativas do fruto, conteúdo de açúcares, acidez e relação entre elas, por um período superior e são muito importantes quando se deseja a comercialização *in natura* e o transporte a longa distância para grandes centros consumidores. Para a

variável de sólidos solúveis (SS), observou-se o desempenho superior do sistema de cultivo no solo em relação aos genótipos avaliados, e valores maiores foram observados em cultivos realizados no solo (RICHTER et al. (2017) nas cultivares Capitola e San Andreas.

**Tabela 2** - Qualidade das frutas de genótipos de morangueiro (*Fragaria x ananassa Duch.*) nas condições do Planalto Sul Catarinense, Lages/SC, na safra agrícola 2018/19.

Genótipos	Luminosidade	Croma	°Hue	Firmeza de Polpa (g)	Teor sólidos solúveis (° Brix)	Acidez titulável (g 100 g <sup>-1</sup> de ácido cítrico)	Relação sólidos solúveis/acidez titulável
Pircinque (DC)	38,23 a	50,45 a	34,49 a	88,69 a	7,75 a	0,61 c	12,70 a
Jonica (DC)	38,21 a	50,88 a	34,47 a	76,81 b	6,60 a	0,61 c	10,98 a
Albion (DN)	33,38 c	45,28 b	31,39 b	92,48 a	7,00 a	0,97 a	7,22 b
San Andreas (DN)	33,47 c	44,81 b	31,78 b	74,54 b	6,60 a	0,71 c	9,28 b
FRF 057.6 (DN)	35,75 b	48,23 a	32,94 a	84,40 a	7,08 a	0,64 b	10,66 a
FRF 104.1 (DN)	32,86 c	47,39 b	29,52 b	58,62 c	6,93 a	0,58 c	11,98 a
<b>Média</b>	<b>35,32</b>	<b>47,84</b>	<b>32,43</b>	<b>79,26</b>	<b>6,99</b>	<b>0,69</b>	<b>10,47</b>
CV	3,62	3,91	5,46	9,52	7,00	7,84	15,16

Médias seguidas de letras iguais pertencem a um mesmo grupo pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade de erro.

## CONCLUSÃO

As cultivares Pircinque e Jonica apresentaram melhora no sistema de cultivo convencional, com efeitos na produção e na produtividade. As duas cultivares também apresentaram melhores resultados para as variáveis qualitativas de morangueiro.

## AGRADECIMENTOS

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pelas bolsas de Mestrado concedidas.

À universidade do Estado de Santa Catarina, pela estrutura fornecidas (CAV-UDESC), e FAPESC pela concessão de bolsas de estudo e auxílio em atividades de pesquisa.

Ao grupo de fruticultura pelo apoio no desenvolvimento deste trabalho.

## REFERÊNCIAS

ALVES, MARINA COSTA et al. Qualidade pós-colheita de frutas de morangueiro produzidas no solo e em substratos. In: 14ª JORNADA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA, 2017, Rio Grande do Sul. Anais... Rio Grande: urcamp, 2017. p. 2380-2388.



CASTRO, R. L. Melhoramento genético do morangueiro: avanços no Brasil. In: ENCONTRO DE PEQUENAS FRUTAS E FRUTAS NATIVAS DO MERCOSUL, 1., 2004, Pelotas. Anais... Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2004. p. 1296

COSTA, S. I.; FERREIRA, L. V.; BENATI, J. A.; CANTILLANO, R. F. F.; ANTUNES, L. E. C. Parâmetros qualitativos de morangueiros de dias neutros produzidos em cultivo sem solo. **Engenharia na Agricultura**, v.27, n.6, p.481-489, 2019.

FAGHERAZZI, A. F. et al. **Pircinque: nova cultivar de morangueiro italiano**. In: XXII CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 2012, Bento Gonçalves- RS. **Anais..** Bento Gonçalves- RS, 2012. p. 3884-3885.

FAOSTAT, 2020. <http://www.fao.org/faostat/en/#home> acesso em 28.05. 2021.

FERREIRA, D.F. Sisvar versão 4.2. Lavras: DEX/Ufla, v.79, 2003.

MARIANI, E. et al.; Produtividade de morangueiro cultivado em solo e substrato sob ambiente protegido. In: XXII MOSTRA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA., 2012, Passo Fundo. Anais... Passo Fundo 2012.

MUSA, C.I.; WEBER, B.; GONZATTI, H.C.; BARBOSA, L.N.; GALINA, J.; LAGEMANN, C.A.; SOUZA, C.F.V. de; OLIVEIRA, E.C. Cultivo Orgânico em Substrato: uma experiência inovadora no cultivo do morangueiro no município de Bom Princípio/RS. **Interfac EHS – Saúde, Meio Ambiente e Sustentabilidade**, São Paulo, v.10, n.2, p.38-46, 2015.

RICHTER, A. F. et al. Produtividade e qualidade de cultivares de morangueiro sob cultivo de solo e semi-hidropônico. *Revista Científica Rural*, v. 20, n. 1, p. 193- 203, 2018.

ROSA, H.T.; STRECK, N.A.; WALTER, L.C.; ANDRIOLO, J.L.; SILVA, M.L. Crescimento vegetativo e produtivo de duas cultivares de morango sob épocas de plantio em ambiente subtropical. *Revista Ciência Agronômica*, v.44, n.3, 2013.

# FENOLOGIA DE QUATRO CULTIVARES DE FRAMBOESEIRA CULTIVADAS NO PLANALTO SUL CATARINENSE

Marllon Fernando Soares dos Santos <sup>1</sup>; Juliana Martins de Lima <sup>2</sup>; Bruna Miranda Costa <sup>2</sup>; Pricila Santos Silva <sup>2</sup>; Aike Anneliese Kretzschmar <sup>2</sup>; Leo Rufato <sup>2</sup>; Francine Regianini Nerbass <sup>2</sup>; Antonio Felipe Fagherazzi <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidade de São Paulo USP; <sup>2</sup> Universidade do Estado de Santa Catarina UDESC

## INTRODUÇÃO

A cultura da framboeseira (*Rubus idaeus* L.), pouco difundida no Brasil, vem ganhando destaque e o interesse de pequenos produtores rurais, surgindo como uma nova alternativa de cultivo para a diversificação das pequenas propriedades rurais (FACHINELLO et al., 2011).

Devido a suas características nutracêuticas, como a presença de antocianinas, compostos fenólicos, aminoácidos e vitaminas (HAN et al., 2004), as frutas da framboeseira são muito requeridas, seja para o consumo *in natura*, devido sua coloração, sabor e aroma (ANTONIOLLI, 2011), seja na elaboração de geleias (SOMMER, 2020) e ou na indústria alimentícia (ROCHA, 2020).

Assim, características relacionadas à sazonalidade de produção dessas frutas, tornam-se muito importantes para se entender os picos de produção e desenvolvimento das plantas, uma vez que a interação da cultivar com o ambiente de cultivo é determinante para a adoção dos melhores manejos e o sucesso da produção (SCOTT; LAWRENCE, 1975; CASA et al., 2010).

Portanto, devido à baixa quantidade de informações disponíveis sobre cultivares de framboesiras, há um questionamento entre os agricultores no que tange ao comportamento da cultivar no local de cultivo específico, já que os aspectos de produção e qualidade de frutas apresentam muitas variáveis em função das condições edafoclimáticas do local de plantio (RASEIRA et al., 2004).

Desta forma, o presente trabalho tem por objetivo avaliar a fenologia (picos produtivos e vegetativos) de sete cultivares de framboesa cultivadas no Planalto Sul Catarinense.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Centro de Ciências Agroveterinárias da Universidade do Estado de Santa Catarina CAV – UDESC. O solo é classificado como Cambissolo Húmico Alumínico argiloso, de textura argilosa, clima subtropical úmido mesotérmico Cfb (temperatura média anual de 16°C) com precipitação média anual em torno de 1.400 mm. O plantio foi realizado em novembro de 2019 em sistema convencional, fertirrigado conforme as recomendações de Rizi et al. (2020) e tutoramento de plantas em Cruz de Lorena Invertida. As plantas de framboeseira reflorescentes (*Rubus idaeus* L.) formam os tratamentos, sendo eles duas cultivares amarelas (Fall Gold e Golden Bliss) e duas cultivares vermelhas (Heritage e Polana). O delineamento experimental adotado foi de blocos ao acaso, com 4 repetições e unidade experimental de 16 plantas, em espaçamento de plantio de 0,2 metro, totalizando 2,5 metros/unidade experimental e espaçamento entre linhas de 2,5 metros.

Através do registro visual a cada sete dias, foi determinada a escala fenológica, em que foram divididos em: Brotação; Desenvolvimento das canas; Início da Floração; > 70% Floração; Período de Colheita; Senescência da Folhas e Dormência.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em condições adversas como o plantio tardio, ausência de frio hibernal, plantas de regiões de clima temperado podem apresentar grande variabilidade quanto à sua fenologia, uma vez que dependem de

inúmeros fatores, sejam eles de acúmulo de frio para sua diferenciação sejam as horas de luminosidade (PETRI et al., 2008).

Assim, devido ao plantio realizado de forma tardia (novembro), todas as cultivares demonstraram o mesmo período de desenvolvimento e floração (Figura 1), de aproximadamente 21 dias. Sendo que o desenvolvimento se inicia na última semana de dezembro estendendo-se até a segunda semana de janeiro, exceto para a cultivar Golden Bliss. A floração foi detectada na segunda semana de fevereiro.

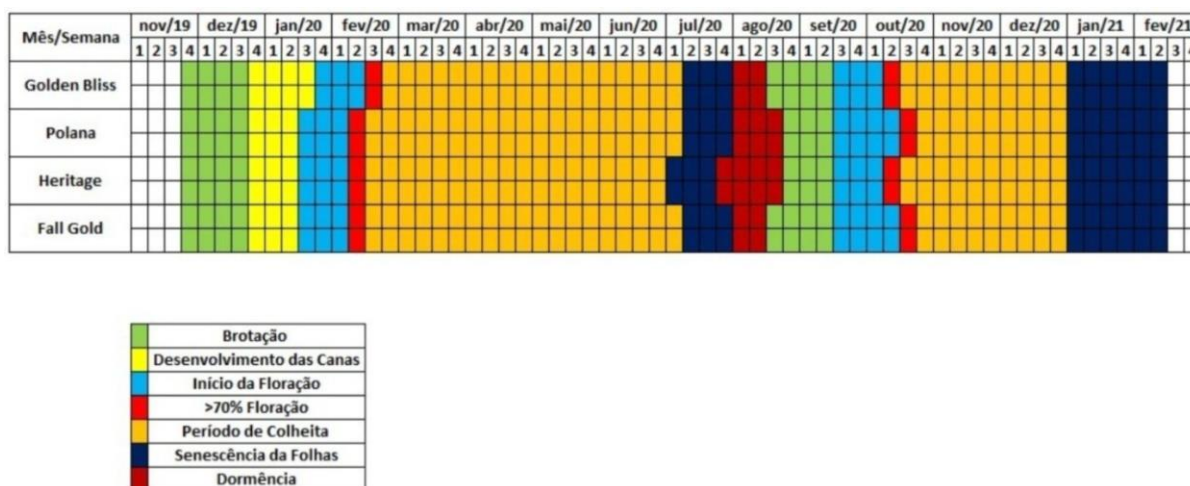
O período da plena colheita foi igual para as cultivares Polana e Fall Gold, uma semana a mais para a cultivar Golden Bliss e uma semana a menos para Heritage. O período de dormência para a maioria das cultivares foi estendido até a primeira semana de agosto e para cultivar Heritage foi iniciado uma semana antes, com a queda de todas as folhas. Já o início das brotações das hastes de segundo ano, foi precoce nas cultivares de polpa amarela (Fall Gold e Golden Bliss), com início na segunda semana de agosto 2020, após um período curto de dormência.

De acordo com Oliveira (2007) esse fator pode estar relacionado à baixa exigência de frio hibernal, em que as cultivares divergem quanto à sua necessidade de horas de frio, podendo, em alguns casos, inviabilizar cultivos, devido à alta exigência de frio hibernal (JENNINGS, 1988; HALL; BREWER, 1989). Essa baixa ocorrência de frio hibernal pode levar à redução da área foliar, anormalidades no desenvolvimento floral e, portanto, perdas de rendimento.

Já no segundo ciclo, todas as cultivares demonstraram o mesmo início de floração e período de colheita, e as cultivares Heritage e Golden Bliss apresentaram sua plena floração uma semana antes das demais.

Os resultados demonstrados quanto à fenologia das cultivares são importantes para um bom planejamento do pomar, visto que o plantio foi realizado de forma tardia. Em vista disso, estes dados auxiliam em uma tomada de decisão, seja em atividades de campo ou na obtenção de frutas em baixas produtivas de certas cultivares, visando a obtenção de frutos em épocas de escassez.

**Figura 1-** Fenologia de quatro cultivares de framboeseira cultivadas no Planalto Sul Catarinense.



## CONCLUSÃO

As cultivares de polpa amarela (Fall Gold e Golden Bliss) mostram-se mais precoces quando comparadas às de polpa vermelha (Heritage e Polana).

O período de colheita foi similar para todas as cultivares avaliadas. Recomenda-se o cultivo dessas variedades no Planalto Sul Catarinense como uma alternativa de produção para o pequeno e grande produtor.

## REFERÊNCIAS

ANTONIOLLI, L. R.; SILVA, G. A. da.; ALVES, S. A. M.; MORO, L. Controle alternativo de podridões pós-colheita de framboesas. **Revista Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.46, n.9, p.979-985, 2011.

CASA, R. T. ; KUHNEM JUNIOR, P. R. ; BOLZAN, J.M. ; BOGO, A.; KRETZSCHMAR, A.A. ; RUFATO, L. ; MACEDO, T.A. Ferrugem em framboesa no estado de Santa Catarina. **Revista Brasileira de Fruticultura** (Impresso) , v. 32, p. 916-920, 2010.

FACHINELLO, J. C.; PASA, M. da S.; SCHMITZ, J. D.; BETEMPS, D. L. Situação e perspectivas da fruticultura de clima temperado no Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, volume especial, sn., 2011.

HALL, H.K.; BREWER, L.R. Breeding Rubus cultivars for warm temperate climates. **Acta Hort.** 262:65–74. 1989.

HAN, C.; ZHAO, Y.; LEONARD, S. W.; TRABER, M. G. Edible coatings to improve storability and enhance nutritional value of fresh and frozen strawberries (*Fragaria X ananassa*) and raspberries (*Rubus idaeus*). **Postharvest Biology and Technology**, v.33, sn., p.67-78, 2004.

JENNINGS, D.L. **Raspberries and blackberries: Their breeding, diseases and growth**. Academic Press New York, NY 19 21. 1988

OLIVEIRA, P.B. (B) **Framboesa – Tecnologias de Produção**, INRB / DPA, Divulgação Agro 556, n° 3, p. 43, 2007

PETRI, J.L.; HAWERROTH, F.J.; LEITE, G.B. Fenologia de espécies silvestres de macieira como polinizadora das cultivares Gala e Fuji. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.30, p.868-874, 2008.

RASEIRA, M. C. do. B.; GONÇALVES, E. D. G.; TREVISAN, R.; ANTUNES, L. E. C. **Aspectos técnicos da cultura da framboeseira**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado. (Documentos, 120). 22 p. 2004.

RIZZI, R.; SILVESTRE, W. P.; ROTA, L. D.; PAULETTI, G. F. Raspberry production with different NPK dosages in South Brazil. **Scientia Horticulturae**, v. 261, p. 108984, 2020.

ROCHA, R. Y. D. L. **Desenvolvimento de um corante natural bioativo rico em antocianinas a partir de framboesa vermelha**. Tese de Doutorado. 2020

SCOTT, D. H.; LAWRENCE, F. J. Strawberries. In: JANICK, J.; MOORE, N. M. **Advances in fruit breeding**. Indiana: Purdue University, p. 71-92. 1975.

SOMMER, S. F.; SANT'ANNA, V. Desenvolvimento de doces cremosos de mirtilo e framboesa com polpa de Gila. **Revista Eletrônica Científica Da UERGS**, v. 6, n. 2, p. 132-136, 2020.

# CICLO FENOLÓGICO DE NOVE CULTIVARES DE MIRTILEIRO CULTIVADAS NA REGIÃO SUL DO RIO GRANDE DO SUL

Amanda Radmann Bergmann <sup>1</sup>; Lucas de Oliveira Fischer <sup>1</sup>; Jorge Atílio Benati <sup>1</sup>; Anelise Schneider <sup>2</sup>; Doralice Lobato de Oliveira Fischer <sup>3</sup>; Marcelo Barbosa Malgarim <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas - UFPel, Câmpus Capão do Leão, CEP 96160-000, Pelotas-RS, Brasil; <sup>2</sup> Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas - UFPel, Câmpus Capão do Leão, CEP 96160-000, Pelotas-RS, Brasil.; <sup>3</sup> Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense - IFSul, Câmpus Pelotas Visconde da Graça, CEP 96060-290, Pelotas-RS, Brasil.

## INTRODUÇÃO

O mirtilheiro (*Vaccinium ashei* Reade) é uma espécie frutífera originária de algumas regiões da América do Norte, onde é popularmente conhecido como “blueberry”, seus frutos possuem um sabor doce/ácido, e são consumidos tanto *in natura* quanto por meio de produtos alimentícios desenvolvidos pelo setor industrial (ANTUNES et al., 2006). No Brasil, a maioria das cultivares utilizadas pertence ao grupo rabbiteye, pois estas, necessitam de menos horas de frio quando comparadas as do grupo highbush, brotando e florescendo com, em média, 360 horas de frio e, são mais adaptadas as condições de clima temperado da região Sul, devido principalmente a sua rusticidade (CANTUARIAS-AVILÉS et al., 2014; RASEIRA, 2004).

As características fenológicas são de suma importância, pois estão diretamente relacionadas as questões de produção e produtividade dos frutos e, estas, podem conferir variações no que se refere ao acúmulo de frio hibernal, dependendo do ano de avaliação, localidade de cultivo e cultivar selecionada (NESMITH, 2006a; 2006b). Dessa forma, as cultivares introduzidas no Brasil necessitam de maiores pesquisas em relação a sua adaptabilidade em diversas regiões com distintas condições edafoclimáticas (MEDEIROS et al., 2018) e, nesse sentido, se torna importante destacar que, segundo Fischer et al. (2014), não existem cultivares nacionais adaptadas as características de clima e solo brasileiro, pois os estudos relacionados ao melhoramento genético desta espécie ainda são recentes.

Dessa forma, o estudo do ciclo fenológico de uma cultura é essencial para que se possa obter informações técnicas importantes que poderão servir de subsídio para a identificação das cultivares mais adaptadas as condições locais, além disso, possibilita a escolha de cultivares visando um escalonamento da produção e um aumento do período de oferta de frutos ao mercado minimizando portanto as possibilidades de erros de implantação (SILVA et al., 2006; ANTUNES et al., 2008).

Em vista disso, com o presente estudo, se teve por objetivo avaliar o calendário fenológico de nove cultivares de mirtilheiro, pertencentes ao grupo rabbiteye e southern highbush do ciclo produtivo de 2020/2021, cultivadas na região de Pelotas, Rio Grande do Sul (RS).

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no terceiro distrito de Pelotas, RS, a 31° 33' 4,13" S, 52° 23' 54,13" W e 120 m de altitude com plantas de mirtilheiro pertencentes as seguintes cultivares: Bluebelle, Bluegem, Briteblue, Climax, Delite, Powderblue, Woodard, Misty e O'Neal.

O clima local, segundo classificação de Koppen, é do tipo Cfa, com temperatura média anual de 17,8 °C, umidade relativa média anual de 80,7% e precipitação pluvial média anual de 1.367 mm (AGROMETEOROLOGIA, 2011). O solo da região é do tipo argiloso vermelho-amarelo, segundo o Sistema Brasileiro de Classificação (SANTOS et al., 2006) e o pH da área experimental é 4,5, conforme a análise de solo.

O período de observação para o levantamento dos registros teve início na segunda quinzena do mês de julho até a primeira quinzena do mês de outubro, do ciclo produtivo de 2020/2021. Para a

determinação das avaliações fenológicas, escolheu-se e marcou-se três plantas, aleatoriamente de cada cultivar, localizadas na mesma linha de cultivo, totalizando 27 plantas.

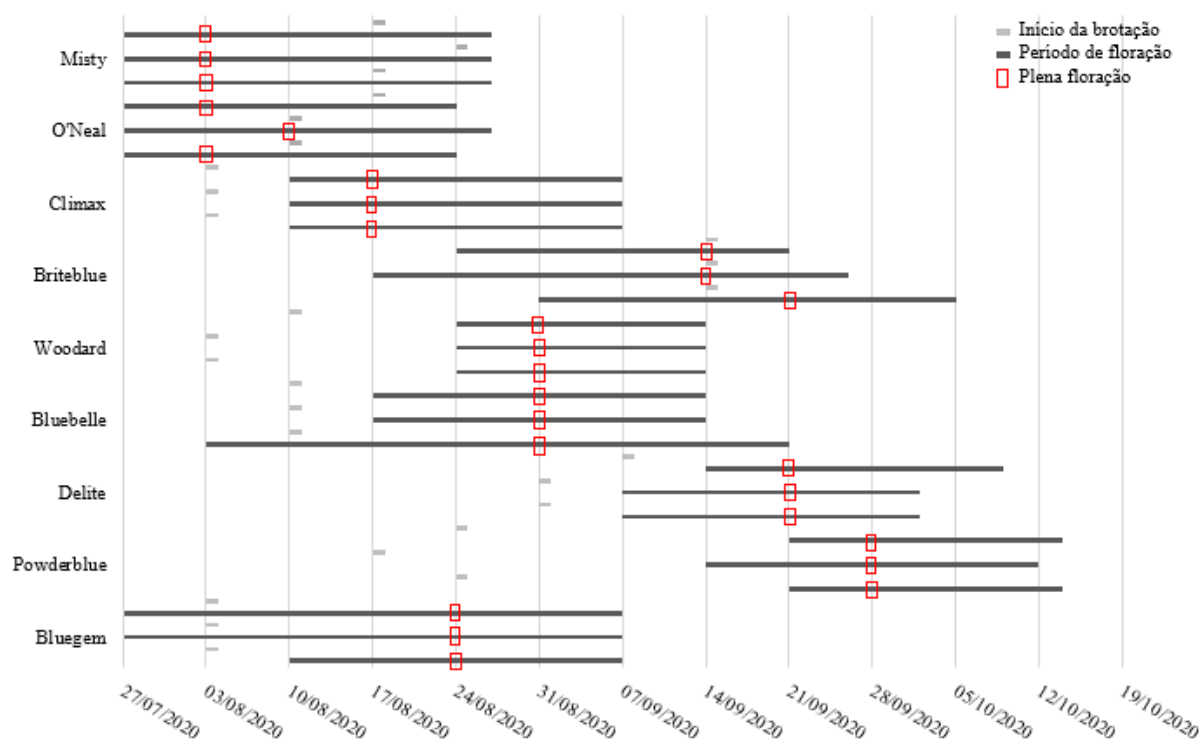
As avaliações fenológicas foram realizadas de acordo com a metodologia proposta por Childers e Lyrene (2006) e Antunes et al. (2008). A partir disso, foram efetuadas avaliações semanais da fenologia das cultivares, onde avaliou-se o início da floração (mais de 5% das flores abertas) e da brotação (mais de 5% das gemas vegetativas brotadas), a plena floração (mais de 50% das flores abertas) e o final da floração (mais de 90% das flores abertas).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O período de floração e brotação apresentaram variações conforme as cultivares avaliadas (Figura 1) com a floração iniciando no final do mês de julho, até a o final da segunda quinzena do mês de agosto. O final da floração ocorreu entre o final de agosto até a primeira quinzena de outubro. Em relação ao início de brotação, se verificou o início da mesma a partir do mês de agosto até a primeira quinzena de setembro. Portanto, se observou que ‘O’Neal’, ‘Misty’ e ‘Bluegem’ conferiram floração mais precoce em relação as demais cultivares, com início no dia 27/07/2021 e final entre 24/08/2021 e 07/09/2021. Nesse sentido, outros autores também observaram diferença no período de florescimento, entre as cultivares do grupo southern highbush, em que a cultivar O’Neal foi a mais precoce (BAPTISTA et al., 2006). As cultivares Climax, Woodard e Bluebelle apresentaram floração entre 10/08/2021 e 21/09/2021, sendo ‘Briteblue’, ‘Delite’ e Powderblue’ as com período considerado mais tardio, com final da floração entres os dias 12/09/2021 e 12/10/2021. Similarmente, se obteve resultados semelhantes referentes ao início de floração em outros estudos com cultivares pertencentes ao grupo rabbiteye, estas iguais às do presente trabalho e também cultivadas na região de Pelotas, RS (ANTUNES et al., 2008; FISCHER, 2013).

Entretanto, de acordo com os dados referentes ao início da brotação, foi possível observar que na maioria das cultivares iniciou a partir do mês de agosto, algumas na primeira quinzena e outras na segunda quinzena deste mesmo mês, com exceção de ‘Briteblue’ e uma planta de ‘Delite’, em que iniciaram na primeira quinzena de setembro, o que pode ser justificado em virtude destas cultivares requererem de 500 e 600 horas de frio, respectivamente, sendo assim, superior às demais (KREWER; NESMITH, 2006).

Por fim, a ocorrência de variação no período fenológico é um atributo relacionado estritamente com as características genéticas de cada cultivar e de fenômenos edafoclimáticos, tais como temperatura e fotoperíodo, assim como o sistema de cultivo e a forma de condução das plantas jovens, os quais podem refletir diretamente na floração e brotação (WILLIAMSON; NESMITH, 2007; ANTUNES et al., 2008).



**Figura 1** - Calendário fenológico de nove cultivares de mirtilheiro (Bluebelle, Bluegem, Briteblue, Climax, Delite, Powderblue, Woodard, Misty e O'Neal), pertencentes ao grupo rabbiteye e southern highbush do ciclo produtivo de 2020/2021.

## CONCLUSÃO

Conclui-se que as cultivares Misty, O'Neal e Bluegem apresentaram maior precocidade de floração. A floração de 'Climax', 'Woodard' e 'Bluebelle' ocorreu em período considerado mediano, dentre as cultivares avaliadas e o período de floração mais tardio foi observado em 'Briteblue', 'Delite' e 'Powderblue', nas condições edafoclimáticas da região Sul do RS.

## AGRADECIMENTOS

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pelo apoio e concessão de bolsas.

## REFERÊNCIAS

AGROMETEOROLOGIA ? FAEM/UFPEL: normais climatológicas mensais do período 1971/2000. Disponível em: <<http://www.ufpel.edu.br/faem/agrometeorologia/normais.htm>>. Acesso em: jan. 2022.

ANTUNES, L.E.C.; GONÇALVES, E.D.; RISTOW, N.R. Fenologia, produção e qualidade de frutos de mirtilo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v.43, n.8, p.1011-1015, 2008.

ANTUNES, L.E.C.; RASEIRA, M.C.B. (Ed.). **Cultivo do mirtilo (*Vaccinium* spp.)**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2006. 99p. (Embrapa Clima Temperado. Sistema de Produção, 8).

BAPTISTA, M.C.; OLIVEIRA, P.B.; FONSECA, L.L. da; OLIVEIRA, C.M. Early ripening of Southern highbush blueberry under mild winter conditions. **Acta Horticulturae**, v.715, p.191-196, 2006.

CANTUARIAS-AVILES, T.; SILVA, S.R. da; MEDINA, R.B.; MORAES, A.F.G.; ALBERTI, M.F. Cultivo do mirtilo: atualizações e desempenho inicial de variedades de baixa exigência em frio no Estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.36, n.1, p.139-147, 2014.

CHILDERS, N.F.; LYRENE, P.M. **Blueberries for growers, gardeners, promoters**. Florida: E. O. Painter Printing Company, 2006. 266p.

COELHO, M.R.; LUMBRERAS, J.F.; CUNHA, T.J.F. (ed.) **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 2. ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306p.

FISCHER, D. L. O. **Seleção de genótipos de mirtilo obtidos através de polinização aberta**. 2013. 97f. Tese (Doutorado em Ciências) - Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, 2013.

FISCHER, D.L.O.; FACHINELLO, J.C.; PIANA, C.F. de B.; BIANCHI, V.J.; MACHADO, N.P. Seleção de genótipos de mirtilo obtidos a partir de polinização aberta. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.36, n.1, p.221-231, 2014.

KREWER, G; NESMITH, D.S. **Blueberry Cultivars for Georgia**. 2006.

MEDEIROS, J.G.S.; BIASI, L.A.; BONA, C.M.DE.; CUQUEL, F.L. Phenology, production and quality of blueberry produced in humid subtropical climate. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.40, n.3, p.1-10, 2018.

NESMITH, D.S. Fruit development period of several rabbiteye blueberry cultivars. **Acta Horticulturae**, Leuven, v.715, p.137-142, 2006a.

NESMITH, D.S. Performance of old and new rabbiteye blueberry from the University of Georgia breeding program. **Acta Horticulturae**, Leuven, v.715, p.133-136, 2006b.

SANTOS, H.G.; JACOMINE, P.K.T.; ANJOS, L.H.C.; OLIVEIRA, V.A.; OLIVEIRA, J.B.; RASEIRA, M. C. B. Classificação botânica, descrição da planta, melhoramento genético e cultivares. In: RASEIRA, M. do C. B; ANTUNES, L.E.C. **A cultura do mirtilo**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2004. p.15-28. (Documento 121).

SILVA, R.P. da; DANTAS, G.G.; NAVES, R.V.; CUNHA, M.G. da. Comportamento fenológico de videira, cultivar Patrícia em diferentes épocas de poda de frutificação em Goiás. **Bragantia**, v.65, p.399-406, 2006.

WILLIAMSON, J.G.; NESMITH, D.S. Evaluation of flower bud removal treatments on growth of young blueberry plants. **Hortscience**, v.42, p.571-573, 2007.



# CARACTERIZAÇÃO FENOLÓGICA DE MIRTILO SOUTHERN Highbush, cv. BILOXI, EM CLIMA TROPICAL DO CENTRO-OESTE BRASILEIRO

Firmino Nunes de Lima <sup>1</sup>; Karolina Alves de Sousa <sup>1</sup>; Márcio de Carvalho Pires <sup>1</sup>; Isabella Pereira de Araujo <sup>1</sup>; Hyan Phelipe Ramirez Canales <sup>1</sup>; Osvaldo Kiyoshi Yamanishi <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade de Brasília, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária

## INTRODUÇÃO

Originário dos bosques da América do Norte e Norte da Europa, o mirtilo (*Vaccinium* spp.) é uma cultura que nos últimos anos aumentou significativamente a sua importância agrícola e econômica no mundo, com a produção mundial chegando a 823.328 toneladas em 2019 (FAO, 2021). No Brasil, o cultivo do mirtilo está limitado geograficamente aos estados da região Sul do País. No entanto, a introdução de novas cultivares de baixa exigência de frio, principalmente do grupo “Southern Highbush”, representa um potencial de expansão do cultivo de mirtilo nas diversas regiões do País (LIMA, 2021).

Pois essas cultivares, podem se adaptarem a maioria dos microclimas tropicais e subtropicais encontrado no Brasil, caso da “Biloxi”, que se destaca por ser uma cultivar que não necessita de horas de frio para completar o ciclo reprodutivo (LIMA, 2021). Assim, com o presente trabalho objetivou caracterizar o comportamento fenológico, de mirtilo Southern Highbush, cv. Biloxi, cultivado sob clima tropical de Brasília-DF.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento com mirtilo “Biloxi” foi realizado no período de novembro de 2018 a outubro de 2019, no Setor de Fruticultura da Estação Experimental de Biologia (EEB) da Universidade de Brasília (UnB), Distrito Federal (Figura 1). O clima da região, segundo a classificação de Köppen-Geiger, é do tipo Aw.

Foi usado o delineamento inteiramente casualizado, com tratamentos constituídos por 20 plantas, e com repetições representadas por ramos escolhidos aleatoriamente em número de quatro por planta, totalizando 80 ramos, examinados diariamente. Foi acompanhada a evolução das gemas do estágio A até a maturação do fruto (no estágio H), sendo utilizada escala fenológica (Figura 1), adaptada de escala de classificação dos estados fenológicos do mirtilo da Universidade de Michigan (USA) - Escala MSU. A duração de cada subperíodo fenológico foi calculada em número de dias.

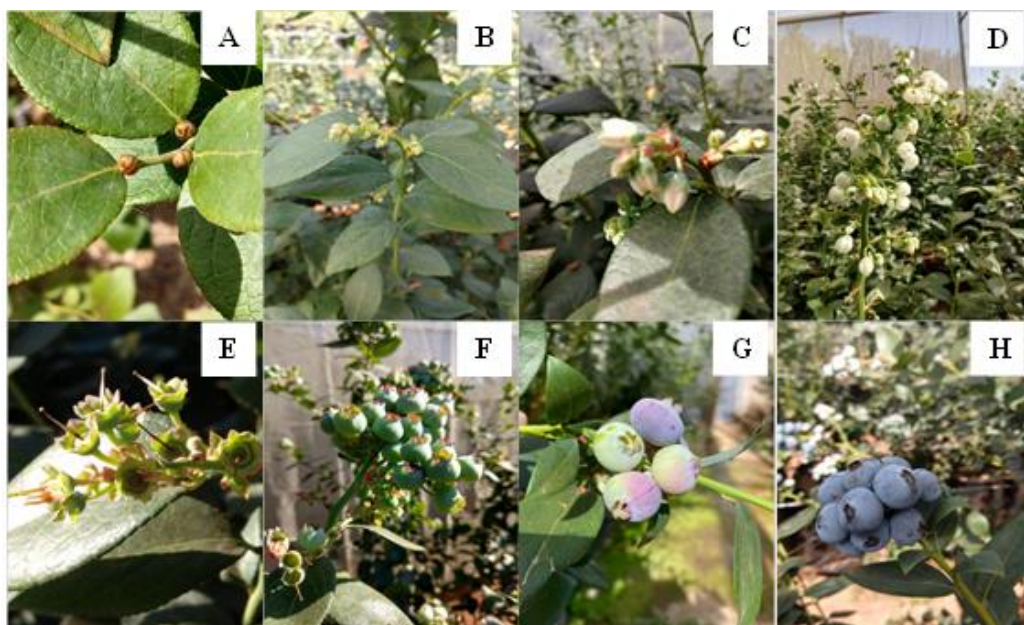


Figura 1. Estádios fenológicos do mirtilheiro cv. Biloxi, Brasília-DF, Brasil, 2021. Fonte: adaptado de estados fenológicos do mirtilo da Universidade de Michigan (USA) - Escala MSU.

A: gema inchada; B: quebra de botão; C: botão rosa tardio; D: plena floração; E: queda de pétalas; F: frutos verdes; G: início da mudança de coloração; H: 100% frutos maduros.

Foi avaliado quando ocorreu o início do florescimento (mais de 5% das flores abertas), final de florescimento (90% das flores abertas), início e final da colheita conforme descrito por Antunes et al., (2008), e o volume de cada colheita ao longo das diferentes semanas.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a cv. Biloxi no ano de 2019 foram necessários 108 dias para que saíssem do estágio de gemas inchadas (fenofase A) até o estágio em que 100% dos frutos do racemo estavam no ponto de colheita (fenofase H) (Tabela 1).

**Tabela 1** - Ocorrência de diferentes estádios fenológicos do mirtilheiro cv. Biloxi no ciclo produtivo (2018/2019) (Brasília-DF, 2021).

Fenofases	Número de dias	Número de dias acumulados
A	12	0
B	11	12
C	14	23
D	11	37
E	10	48
F	20	58
G	30	78
H	38	108

A: gema inchada; B: quebra de botão; C: botão rosa tardio; D: pleno florescimento; E: queda de pétalas; F: frutos verdes; G: início da mudança de coloração; H: 100 % de frutos maduros.

O florescimento teve início, com 140 dias após a poda drástica e com 51 dias após o início do florescimento foi possível observar que todas as plantas estavam em florescimento pleno (tabela 2).

**Tabela 2**- Características fenológicas do mirtilheiro cv. Biloxi, no ciclo produtivo (2018/2019) (Brasília-DF, 2021).

Fases fenológicas	Número de dias
Início do florescimento	140 dias após a poda drástica
Pleno florescimento	191 dias após a poda drástica
Início da colheita	206 dias após a poda drástica
Final da colheita	348 dias após a poda drástica
Período de colheita	19 semanas

O período de colheita iniciou 206 dias após a poda drástica e estendeu por 19 semanas ininterruptas (tabela 2). No acumulado das 19 semanas de colheitas, obteve-se uma produção de 1088 g planta<sup>-1</sup> (figura 2). Esse acumulado de 19 semanas de colheitas é muito superior aos 37 dias de colheitas obtidos por Antunes et al., (2008) em estudos de fenologia das cultivares de mirtilo do grupo rabbiteye.

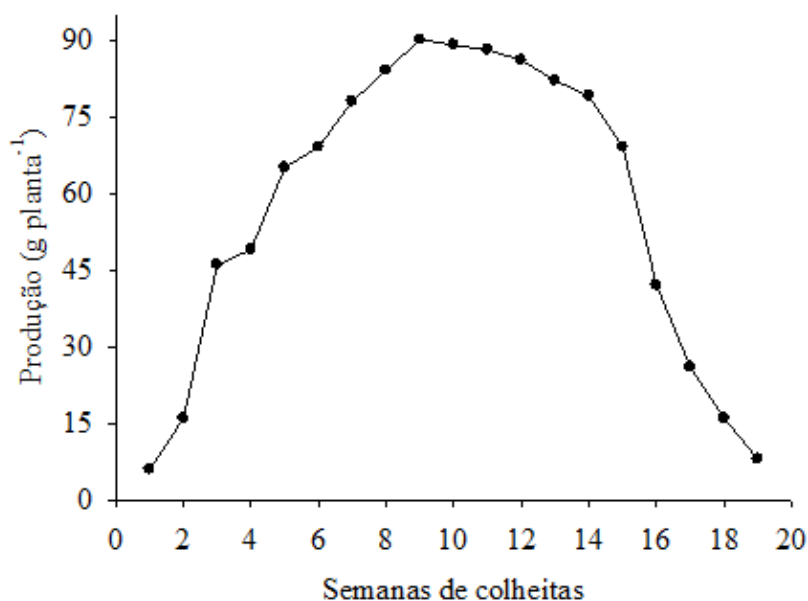


Figura 2. Produção por planta, nas diferentes semanas de colheitas do mirtilheiro cv. Biloxi, no ciclo produtivo 2018/2019. Brasília-DF, Brasil, 2021.

## CONCLUSÃO

A cv. Biloxi completou o ciclo produtivo 2018/2019 em 347 dias. Foi observado um período de colheita de 19 semanas ininterruptas.

## REFERÊNCIAS

ANTUNES, L.E.C.; GONÇALVES, E.D.; RISTOW, N.C.; CARPENEDO, S.; TREVISAN, R. Fenologia, produção e qualidade de frutos de mirtilo. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.43, p.1011-1015, 2008.

LIMA, F. N. Cultivo do mirtilo 'Biloxi' em função de fertirrigação nitrogenada e substratos. Brasília: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, 2021, 118 p. Tese de Doutorado.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF UNITED NATIONS (FAO). Faostat. 2019. Available at: Access on: 01 jun. 2019.

MICHIGAN STATE UNIVERSITY. MSU. Extension Blueberries. Estágio de crescimento de mirtilo. [https://www.canr.msu.edu/blueberries/growing\\_blueberries/growthstages](https://www.canr.msu.edu/blueberries/growing_blueberries/growthstages). Acesso em: junho de 2021. 2003.

# PRODUÇÃO BRASILEIRA DE PEQUENAS FRUTAS: SITUAÇÃO ATUAL E PERSPECTIVAS

Luis Eduardo Corrêa Antunes <sup>1</sup>; Sandro Bonow <sup>1</sup>; Rodrigo Cesar Franzon <sup>1</sup>; Maria do Carmo Bassols Raseira <sup>1</sup>; Carlos Reisser Júnior <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Pesquisador(a) Embrapa Clima Temperado. Pelotas-RS

## INTRODUÇÃO

No presente artigo serão apresentadas informações da produção de morango, mirtilo e amora-preta no mundo e no Brasil, com especial atenção aos reflexos da pandemia, causado pela Covid-19, na cadeia produtiva das pequenas frutas.

## MATERIAL E MÉTODOS

Os dados apresentados foram obtidos a partir de fontes como FAOSTAT (<https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL>), IBGE e literatura brasileira sobre o assunto, além de comunicação pessoal de pesquisadores, professores e extensionistas ligados a cadeia das pequenas frutas.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A produção mundial do grupo das pequenas frutas, aqui representado pelo mirtilo, framboesa, morango, oxicoco (cranberry), groselha negra (currant) e groselha verde (gooseberry), segundo dados da FAO de 2020 (últimos dados disponíveis), atingiu 12.042.782 toneladas. Ainda, segundo a FAO, em 78 países são produzidos morangos, em 49 países framboesa, em 41 groselhas negras, em 39 mirtilos, em 10 oxicoco e em nove groselhas verde.

A área total plantada em 2020 foi de 820.835 hectares (Tabela 1). Algumas das espécies citadas (oxicoco e groselhas) são produzidas exclusivamente em países localizados no hemisfério norte, que possuem períodos de inverno mais severo o que atende a demanda destas espécies no que se refere ao acúmulo de horas de frio para superação do período de dormência, característica adaptativa de espécies de clima temperado (como macieira, pereira, marmeleiro, videira, pessegueiro, damasqueiro, entre outras).

Nos dados disponíveis não há informações sobre a produção de amora-preta (*Rubus spp*), entretanto, estima-se, com base na literatura e dados da cadeia produtiva, que a produção mundial se aproxima a 30 mil hectares, sendo México e Estados Unidos os produtores mais importantes.

Grande volume da produção das pequenas frutas é destinado à industrialização e congelado individualmente, o famoso IQF (Individual Quick Frozen). Entretanto, o mercado que mais remunera é o de fruta fresca, principal oportunidade de agregação de valor e *payback* do investimento aportado de forma mais célere, mas também o que precisa de maior atenção em relação à logística e a manutenção de uma robusta cadeia de frio da colheita ao ponto de venda, visando à manutenção das qualidades sensoriais das frutas.

**Tabela 1** - Principais espécies do grupo das pequenas frutas, em área de cultivo (hectares), produção (toneladas) e produtividade (ton/hectare).

Espécie	Área cultivada (hectare)	Produção (tonelada)	Produtividade (ton/hectare)
Mirtilo	126.144	850.886	6,74

Framboesa	112.167	895.771	7,99
Morango	384.668	8.861.381	23,03
Oxicoco	42.746	663.345	15,51
Groselha negra	139.089	687.467	4,94
Groselha verde	16.021	83.932	5,24
<b>TOTAL</b>	<b>820.835</b>	<b>12.042.782</b>	

Fonte: FAOSTAT, acesso em 27 de janeiro de 2022 (Link: <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL>).

No Brasil o histórico de produção remonta a década de 70 para amora-preta e a década de 80 para início da produção comercial destas pequenas frutas. Mas, por muitos anos, a produção em escala permaneceu adormecida, não evoluindo com a mesma visão de negócio como nossos vizinhos Sul Americanos. Entretanto, vem-se observando na última década movimentos de expansão da produção liderados pela iniciativa privada.

Embora os dados estatísticos no Brasil para produção de mirtilos e amora-preta sejam empíricos (não há dados oficiais disponíveis) estima-se que estas duas frutíferas ocupam uma área de cerca de dois mil hectares, do extremo Sul do Rio Grande do Sul, passando por Santa Catarina, São Paulo, Minas Gerais, Distrito Federal e Bahia, mais recentemente.

Tradicionalmente cultivados na região Sul, em cidades onde o período de inverno é marcante (baixas temperaturas) como Campos do Jordão (SP), Palmas e Guarapuava (PR), São Joaquim (SC), Vacaria, Caixas do Sul e Pelotas (RS), entre outras, as cultivares disponíveis apresentam alguma exigência em horas de frio para superação de dormência no período de repouso vegetativo, necessário as espécies adaptadas a clima frio. Este paradigma de produção, baseado em presença de frio, foi quebrado no sentido em que regiões não tradicionais (clima quente) têm sido incorporadas ao sistema produtivo com base em variedades de baixa ou nenhuma exigência em frio, e técnicas inovadoras de manejo de planta.

Com aplicação de novas técnicas de produção programada ou forçada para amora-preta, hoje se cultiva em região de clima mais quente como Paranapanema-SP, interior de Minas Gerais (Sul de Minas) ou Mucugê-BA, com alteração do ciclo fisiológico da planta, a exemplo do que se faz com a videira no Vale do Rio São Francisco.

No caso do mirtilo, com a introdução da cultivar Biloxi, de origem americana, e que se mostrou adaptada a produção em regiões com ausência de frio, como o Cerrado brasileiro (Brasília) ou ao interior de São Paulo, como a cidade de Piracicaba, Campinas e Reginópolis, por exemplo, investidores estão instalando novos projetos e já há experiências exitosas de exportação de mirtilos para Europa.

A produção na contra estação do hemisfério norte abre uma grande oportunidade para exportação de frutas pelos produtores brasileiros, que em 2021 ultrapassou a barreira de um bilhão de dólares em exportações.

O aumento mundial da demanda pelo consumo de frutas associado à alimentação e vida saudável, e nesta linha de pensamento as frutas vermelhas, em especial mirtilo e amora-preta, se adequam perfeitamente, dados aos elevados níveis de substâncias que auxiliam nosso organismo no combate a doenças crônicas (não transmissíveis) e ao envelhecimento celular, pela presença de diversos grupos

de fitoquímicos. São citadas como fontes de compostos bioativos como antocianinas, que dá coloração azulada ou negra a fruta, antioxidantes, e compostos fenólicos, que atuam no combate aos radicais livres no corpo humano.

Além disso, embarcam nutrientes, carotenóides e açúcares saudáveis. É sabido que a concentração destes bioativos varia conforme a cultivar e o estágio de maturação da fruta. Portanto, o consumo da fruta inteira, fresca ou congelada, trás benefícios ao organismo com base em uma dieta saudável.

A Embrapa tem contribuído com a saudabilidade da população brasileira com a disponibilização de cultivares de amora-preta a mais de 25 anos. Entre as mais emblemáticas está a cultivar Tupy, a mais importante em produção em território brasileiro, sendo, por muitos anos, a mais importante cultivar no México. Atualmente as cultivares BRS Xingú e BRS Caingua vêm se destacando pelas qualidades produtivas e organolépticas.

Já em relação ao mirtilo ainda o mercado brasileiro é suprido por variedades estrangeiras. A Embrapa está estudando e avaliando, com apoio de produtores brasileiros, seleções de seu próprio programa de melhoramento genético (tradicional) e a expectativa de lançamento futuro de uma cultivar brasileira desta espécie é uma expectativa da cadeia produtiva.

A produção mundial de morangos passou de 6.377.557 toneladas (2011) para 8.861.381 toneladas (2020), ou seja, um crescimento de 39% nos últimos dez anos. A área total plantada aumentou em 18,7% nos últimos dez anos, visto que em 2011 foi de 324.084 hectares e em 2020 foi de 384.668 hectares, segundo dados da FAO (Tabela 1).

Entretanto, observa-se que houve uma queda de produção (9.009.629 toneladas) e área de plantio (400.026 hectares) em relação a 2019, quebrando uma sequência de crescimento evidenciado na última década.

Entretanto, pelos dados apurados pela Embrapa, com colaboração da Incaper-ES, Emater (DF, MG, PR, RS), APTA e Epagri-SC, o Brasil cultiva anualmente cerca de 5.300 ha de morangueiro, apresentando uma produção de mais de 200.000 toneladas.

Relacionando-se estes dados obtidos por instituições brasileiras com os dados publicados pela FAO para os demais países, observa-se que o Brasil apresenta produção anual próxima da alcançada pelo Japão, Itália e Coreia do Sul, e é o maior produtor de morangos na América do Sul.

A produtividade média no Brasil é de cerca de 38,5 t/ha, com diferenças acentuadas entre regiões, dependendo do local e sistema de cultivo adotado. Mesmo com os avanços alcançados nos últimos anos, a produtividade média nacional ainda se encontra abaixo das registradas em países como Estados Unidos e Espanha, que apresentam produtividade acima de 50 t/ha, mas superiores a China, maior produtor mundial.

As propriedades que se dedicam ao cultivo do morangueiro no País têm como área média cultivada 0,5 ha a 1 ha. No entanto, também podem ser verificadas áreas maiores de cultivo, pertencentes a grandes empresas, superiores a 15 hectares contínuos. Houve, em 2020, aumento significativo de área de cultivo em Minas Gerais, Espírito Santo e Rio Grande do Sul. Segundo informações da Emater-Ascar-RS 89,7% dos produtores gaúchos adotam o cultivo protegido com estufas de cobertura em arco como sistema de produção preferencial. Enquanto no estado do Espírito Santo os produtores adotam o plantio no solo com túnel baixo (70%), assim como em Minas Gerais (85%).

Estima-se um crescimento de 4 a 6% na área cultivada de morangos, motivada pela adoção de novos sistemas de produção que mitigam o labor do produtor, pela entrada de novos atores na produção desta rosácea e pela rentabilidade econômica e possibilidade de entrada de recursos na propriedade de forma menos sazonal.

A expansão da produção brasileira de mudas de morangueiro é limitada pela exigência, legítima, dos detentores das variedades americanas ofertadas no mercado brasileiro do pagamento de direitos (royalties) de multiplicação, o que encarece o valor final da muda. Além disso, a identificação de regiões com clima adequado para produção de mudas é fundamental para que o viveirista possa oferecer plantas com elevado padrão fisiológico (reservas – amido) e sanitário (livre de patógenos).

A muda é uma das variáveis mais importantes que o produtor pode controlar no processo de produção, optando pela cultivar que melhor lhe atende, pela procedência muda, pela qualidade e preço no mercado. O balanço entre estes fatores seria a melhor escolha.

Uma das alternativas viáveis, sustentáveis e complementar às mudas frescas e às mudas importadas são as chamadas mudas envasadas ou com torrão. Além de serem produzidas a partir do enraizamento de pontas de estolão em substratos comerciais, sem potenciais contaminantes presentes no solo, como nematóides e fungos (*Rhizoctonia* spp., *Fusarium* sp., *Sclerotium rolfsii*, *Phytophthora* spp., *Colletotrichum* e *Verticillium*), dão oportunidade ao produtor de estabelecer sua lavoura mais cedo, sem utilização de aspersão, já que as plantas vêm do viveiro com raízes protegidas pelo substrato e com folhas aptas para iniciar o processo de estabelecimento, reduzindo o tempo de formação do morangueiro e encurtando o período de início de produção comercial, ou seja, retorno do capital investido.

## **CONCLUSÃO**

A tendência para os próximos anos é a manutenção da área de produção de morangos, com a tendência da redução da aquisição de mudas importadas (câmbio desfavorável) e entrada no mercado de empreendedores brasileiros para fornecimento de mudas em cadeias curtas de produção. Em relação às cultivares, observa-se um movimento intenso de empresas importadoras de mudas em posicionar novos materiais, em especial as de dias neutros. Além disso, programas brasileiros, públicos e privados, de melhoramento genético de morangueiro estão tentando se posicionar no mercado e a expectativa é o lançamento de cultivares brasileiras nos próximos anos.

Com relação a amora-preta e mirtilo observa-se um intenso movimento de novos projetos em regiões não tradicionais, isto é, aquelas em que a disponibilidade de frio no inverno é baixo e ou não existe, como norte do Paraná, algumas regiões do interior de São Paulo, Bahia e Distrito Federal, a partir de cultivares de baixa necessidade em frio e ou com a utilização de manejo da fisiologia da planta forçando sua produção fora de época normal de safra.

## **AGRADECIMENTOS**

A Embrapa pela estrutura de trabalho. Ao CNPQ, a CAPES e a FAPERGS pelo apoio financeiro. A UFPel/FAEM/PPGA pela oportunidade de participação no quadro de professores da instituição. Aos alunos da pós-graduação pelo apoio e parceria

## **REFERÊNCIAS**

ANTUNES, L. E. C.; BONOW, S. Morango: produção crescente. Revista Cultivar HF, p. 23-27, jun./jul. 2021.

ANTUNES, L. E. C.; REISSER JUNIOR, C.; BONOW, S. Morango: produção aumenta ano a ano. Anuário HF, p. 87-90, 2021.

ANTUNES, L. E. C.; BONOW, S.; REISSER JUNIOR, C. Morango: crescimento constante em área e produção. Anuário Campo & Negócios HF, v. 37, p. 88-92, 2020.



FAOSTAT, 2022. Acesso em 31 de janeiro de 2022. [www.fao.org/faostat/en/#data/QCL](http://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL)

RASEIRA, M. do C. B.; FRANZON, R. C.; FELDBERG, N. P.; ANTUNES, L. E. C.; SCARANARI, C. BRS Cainguá, a blackberry fresh-market cultivar. *Crop Breeding and Applied Biotechnology*, v. 20, n. 1, e26632014, 2020.

RASEIRA, M. do C. B.; FRANZON, R. C.; NARDINO, M.; CARPENEDO, S.; CORRÊA, E. R. The blackberry breeding program of "Embrapa Clima Temperado": an update. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, v. 25, n. 1, Jan./Apr. 2022. Exemplo de Referência: INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. -. *Bibliografia Brasileira de Ciência da Informação*: 2000/2003. Rio de Janeiro: Pacto, 2000. 90 p.

# COMÉRCIO DE BERRIES (AMORA, FRAMBOESA E MIRTILO) NOS ESTABELECIMENTOS COMERCIAIS DO DISTRITO FEDERAL

Karolina Alves de Sousa <sup>1</sup>; Solange da Costa Nogueira <sup>1</sup>; Firmino Nunes de Lima <sup>1</sup>; Isabella Pereira de Araujo <sup>1</sup>; Osvaldo Kiyoshi Yamanishi <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade de Brasília, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária

## INTRODUÇÃO

Os pequenos frutos, também denominados como small fruits e berries, são frutos de coloração avermelhada ou arrochada, de tamanho pequeno. Enquadram-se neste conceito o moranguinho, a framboesa, a amora-preta, o mirtilo, e a groselha (ALMEIDA, 2016).

A demanda das pequenas frutas estão cada vez mais ultrapassando a oferta pois os consumidores estão preferindo cada vez mais estes frutos, em relação aos frutos tradicionais, devido suas propriedades nutraceuticas (PAGOT; HOFFMANN, 2003). O conhecimento sobre o mercado é de suma importância, pois é um local onde operam as forças de oferta e demanda através de compradores e vendedores (WAQUIL et al., 2010). Segundo Instituto de Economia Agrícola - IEA da Secretaria de Agricultura e Abastecimento (2007), o principal mercado dessas frutas no Brasil são as agroindústrias e quanto aos frutos comercializados in natura, São Paulo é o maior consumidor, concentrando-se o maior número de atacadistas que comercializam as berries.

Havendo a necessidade de conhecer o mercado destes frutos, o objetivo deste trabalho foi avaliar comércio de berries (amora, framboesa e mirtilo) nos estabelecimentos do Distrito Federal.

## MATERIAL E MÉTODOS

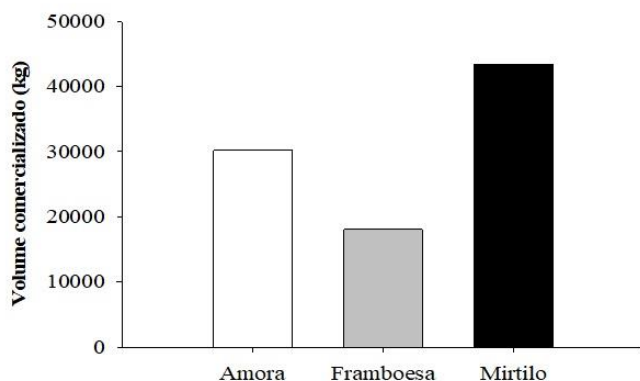
A pesquisa foi realizada nos atacados, hipermercados, supermercados, mini mercados, mercearias, armazéns e empórios de frutas, verduras e legumes, localizados nas regiões administrativas do Distrito Federal (DF). A aplicação dos questionários iniciou-se em setembro de 2020 e terminou em março de 2021.

O trabalho consistiu em uma pesquisa exploratória, com amostragem não probabilística, onde foram selecionados 200 estabelecimentos comerciais, localizados nas 33 regiões administrativas no DF. Porém, apenas 92 estabelecimentos comercializavam amora, framboesa e mirtilo, sendo 4 atacados, 11 hipermercados, 45 supermercados, 13 mini mercado, mercearia, armazém e empório, e 19 varejos de hortifrutigranjeiros. Para obtenção de dados referente ao volume anual comercializado no DF e o volume comercializado por regiões de origem que abastecem os estabelecimentos do DF, foram aplicados questionários, respondidos pelos líderes de seção de Frutas Verduras e Legumes – FLV, gerentes, donos, e pelos os compradores das Centrais de Distribuição.

Para evitar duplicidade nos dados quantitativos referente ao volume anual comercializado das três berries, procedeu-se a subtração das quantidades comercializadas dos estabelecimentos varejistas que declararam ser abastecidos, em parte, por atacadistas do DF. Os dados foram tratados organizados e tabulados através de planilhas eletrônicas, para análise quantitativa e qualitativa.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

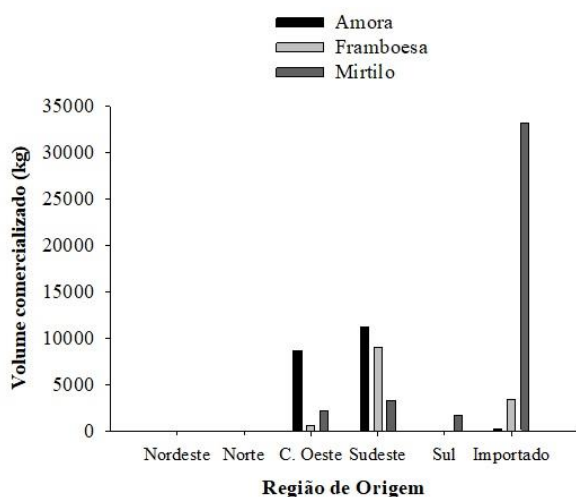
O volume anual comercializado no Distrito Federal, encontrado para amora foi 30.196,16 kg (30,19 toneladas); para a framboesa foi 18.05195 kg (18,05 toneladas) e para o mirtilo foi comercializado um volume anual de 43.428,00 kg (43,42 toneladas).



**Figura 1** - Volume anual das três berries comercializadas nos estabelecimentos no Distrito Federal (Brasília-DF, 2021).

Segundo Watanabe e Oliveira (2014) em um levantamento de dados através do Sistema de Informação e Estatísticas de Mercados da CEAGESP, em 2012 o volume anual comercializado das berries foram 259.820 kg para amora; 48.429 kg para framboesa e 52 toneladas para o mirtilo. Dados mais atualizados da CEAGESP (2017), para a framboesa foram comercializadas em 19,46 toneladas e para o mirtilo, foram comercializadas foram 72,17 toneladas. Observou-se uma redução na comercialização das berries na CEAGESP entre 2012 a 2017. Essa redução é devido à facilidade do produtor em realizar a venda direta nos estabelecimentos, sem precisarem vender para um intermediário, obtendo um preço mais atrativo nas três berries.

Foi possível estimar o volume das três berries originados das diferentes regiões do Brasil e frutos importados que abastecem os estabelecimentos do DF (FIGURA 2). Dos estabelecimentos que souberam responder o questionário, o Sudeste foi a maior região de origem para a amora, sendo responsável por 10.380,44 kg, seguido de Centro-Oeste, com 6.953,00 kg e 93,6 kg de amora importada e 12,2 kg do Sul. Os principais estados do Sudeste foram São Paulo e Minas Gerais, no Centro-Oeste, foi o Distrito Federal e no Sul, foi o Rio Grande do Sul.



**Figura 2**- Volume das três berries originadas de diferentes regiões do Brasil, comercializadas nos estabelecimentos do Distrito Federal (Brasília-DF, 2021).

Para a Framboesa, a maior região também foi sudeste, sendo responsável por 7.379,50 kg, seguido de importação, com 2.820,45 kg e Centro-Oeste, com 442 kg. Para o Mirtilo, a maior quantidade comercializada veio de importação, com 31.277,50 kg, seguido de Sudeste, com 3.220,00 kg, Centro-Oeste, com 1.657,50 kg e Sul com 1.365,00 kg. Do volume oriundo de importação, os principais

países importadores foram: Chile; Argentina; Peru, México e Estados Unidos. Segundo dados da CEAGESP (2017), as principais regiões que forneceram o mirtilo para o Entrepósito Terminal de São Paulo em 2017 foram Chile, Estados Unidos, Rio Grande do Sul, Peru, Argentina e Santa Catarina. O principal estado do Sul foi o Rio Grande do Sul, do Sudeste foi São Paulo e do Centro-Oeste foi o Distrito Federal. O volume dos estabelecimentos que não souberam responder a região de origem foi 12.756,92 kg para amora, 7.410,00 kg para a framboesa e 5.906,00 kg para o mirtilo.

## **CONCLUSÃO**

Constatou-se que o mercado de amora, framboesa e mirtilo in natura ainda é tímido, com volume anual comercializado de 30.196,16 kg para amora, 18.051,95 kg para framboesa e 43.428,00 kg para o mirtilo. Ao mesmo tempo, as características desse mercado indicam potenciais oportunidades para quem deseja investir na produção, demonstrando que a maior parte dos produtos provém de outras regiões do Brasil (amora e framboesa) ou de importação de outros países (mirtilo).

## **REFERÊNCIAS**

ALMEIDA, D. P. Pequenos frutos com grandes problemas: recomendações para a qualidade da cadeia de abastecimento. Actas Portuguesas de Horticultura, Lisboa-Portugal, nº 26, p. 199-207, 2016.

Mirtilo. Disponível em: <<http://www.ceagesp.gov.br/guia-ceagesp/mirtilo/>>. Acesso em 01 de janeiro de 2021.

PAGOT, E.; HOFFMANN A. Produção de pequenas frutas no Brasil. In: Seminário brasileiro sobre pequenas frutas, 2003 Vacaria. Anais... Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, p. 7-15, 2003.

Secretaria de Agricultura e Abastecimento de São Paulo – Instituto de Economia agrícola. Mercado e comercialização de Amora, Framboesa e Mirtilo. Disponível em: <<http://www.iea.sp.gov.br/out/TerTexto.php?codTexto=9134>>. Acesso em 01 de janeiro de 2021.

WATANABE, H. S.; OLIVEIRA, S. L. Comercialização de frutas exóticas. Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, v. 36, n. 1, p. 23-38, 2014.

WAQUIL, P D; MIELE, M; SCHULTZ, G. Mercados e comercialização de produtos agrícolas. 1. ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, p. 76, 2010.

# PRODUTIVIDADE DE MIRTILEIRO SOUTHERN Highbush, cv. BILOXI, EM RESPOSTA A FERTIRRIGAÇÃO NITROGENADA E DIFERENTES SUBSTRATOS

Firmino Nunes de Lima <sup>1</sup>; Karolina Alves de Sousa <sup>1</sup>; Márcio de Carvalho Pires <sup>1</sup>; Hyan Phelipe Ramirez Canales <sup>1</sup>; Osvaldo Kiyoshi Yamanish <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade de Brasília, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária

## INTRODUÇÃO

Nativo de regiões da Europa e dos Estados Unidos, o mirtilo (*Vaccinium* spp), ganhou um notável interesse em todo o mundo devido ao alto valor nutricional de seus frutos que possui elevada capacidade antioxidante (SCALZO et al., 2013). No Brasil, almeja-se com a introdução de novas cultivares com baixa exigência de frio, principalmente do grupo “Southern Highbush”, impulsionar a produção de mirtilo no País, possibilitando o cultivo em regiões sem ocorrência de frio hibernal (LIMA, 2021).

Os mirtilheiros são plantas com baixa densidade radicular e o sistema radicular pouco profundo, além de possuir baixas exigências nutricionais em comparação com outras espécies frutíferas (PORMALE et al., 2009). Dentre os nutrientes mais exigidos pelo mirtilheiro, destacam-se o N que é, um elemento essencial para o crescimento das plantas, desempenhando função estrutural, participando de vários compostos orgânicos vitais para a planta (BEZERRA et al., 2018).

Devido aos requisitos nutricionais, e à fragilidade do sistema radicular, muitos produtores estão procurando novas alternativas para cultivar o mirtilo. Um desses métodos envolve o cultivo em recipientes com substrato. Diante do exposto o objetivo do trabalho foi avaliar os atributos produtivos de mirtilheiro Southern Highbush, cv. Biloxi, em resposta a fertirrigação nitrogenada e diferentes substratos na região de Brasília-DF.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no período de agosto de 2018 a julho de 2019, no Setor de Fruticultura da Universidade de Brasília (UnB), Distrito Federal. O clima da região, segundo a classificação de Köppen-Geiger, é do tipo Aw. A implantação do pomar ocorreu em maio de 2017. As mudas foram transferidas para o campo em sacolas de polietileno (vasos) contendo 60 dm<sup>3</sup> com os diferentes substratos.

O experimento foi instalado em esquema de parcelas subdivididas, sendo as parcelas constituídas por 4 doses de nitrogênio via fertirrigação: (10, 20, 30 e 40 g de N planta<sup>-1</sup>) e as subparcelas por 7 substratos (S1 - 100% casca de arroz; S2 - 58 L de casca de arroz + 2 L de turfa *sphagnum*; S3 - 56 L de casca de arroz + 4 L de turfa *sphagnum*; S4 - 54 L de casca de arroz + 6 L turfa *sphagnum*; S5 - 58 L de casca de arroz + 2 L de fibra de coco; S6 - 56 L de casca de arroz + 4 L de fibra de coco; S7 - 54 L de casca de arroz + 6 L de fibra de coco). Os tratamentos foram distribuídos em blocos ao acaso com quatro repetições e 5 plantas por parcela.

As doses de N utilizadas foram respectivamente às percentagens de 50, 100, 150 e 200% da adubação recomendada para cultura do mirtilo. As fontes de nitrogênio utilizadas foram sulfato de amônio e ureia. As adubações e as irrigações das plantas foram realizadas via fertirrigação diárias em 6 turnos de rega.

Foram avaliadas as seguintes variáveis: i) produtividade estimada (Prod.), expresso em t ha<sup>-1</sup>; ii) quantidade de frutos colhidos em cada semana de colheita. Os resultados foram submetidos à análise de variância para diagnóstico de efeitos significativos entre as doses de N e diferentes substratos, pelo Teste “F” e pelo Teste de Tukey para comparação das médias.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Quanto ao início e final do período de colheita não houve diferenças em função das doses de N e dos diferentes substratos utilizados (figura 1). O período de colheita teve início na segunda quinzena do mês de maio e terminou na segunda quinzena de outubro, do ano de 2019, sendo no total, 19 semanas ininterruptas de colheitas para cada tratamento estudado. O período de colheita, foi muito superior aos 37 dias registrado por Antunes et al., (2008) pesquisando a fenologia de cultivares de mirtilo do grupo rabbiteye.

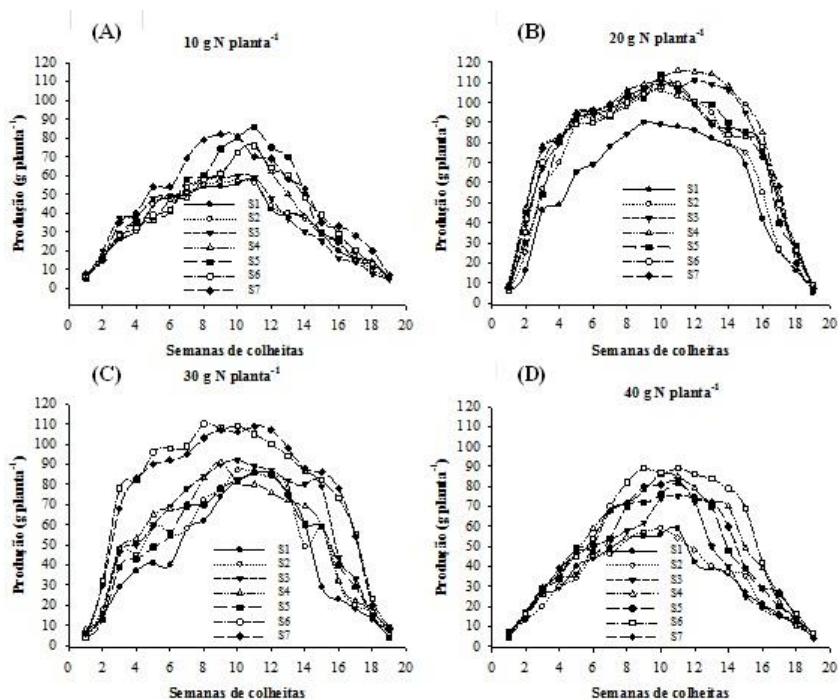


Figura 1. Produção por semanas de colheitas do mirtilo cv. Biloxi durante o ano de 2019, em função de adubação nitrogenada e diferentes substratos. (Figuras 1A; 1B; 1C e 1D, corresponde à 10; 20; 30 e 40 g N planta<sup>-1</sup> respectivamente). Brasília-DF, 2021.

A máxima produtividade, estimada foi de 15,56 toneladas ha<sup>-1</sup>, na combinação 20 g de N mais substrato com 6 litros de turfa (S4) (Tabela 1). Esse resultado é superior aos 6,5 toneladas ha<sup>-1</sup> encontrados por Cortés-Rojas et al., (2016) em estudos com mirtilo cv. Biloxi. Observa-se que o resultado dessa combinação é 46,01% superior em relação às do substrato 100% casca de arroz (S1), nessa mesma dose de N (Tabela 1), o que pode ser atribuído à possibilidade da turfa ter proporcionado um aumento na acidez do substrato, pois com o pH naturalmente baixo (3,5- 4,5) da turfa o torna um substrato ideal para plantas de mirtilo que se desenvolve melhor em meios ácidos (SCAGEL, 2003).

**Tabela 1** - Produtividade (Prod.) de mirtilo cv. Biloxi em função de diferentes doses de nitrogênio e substratos (Brasília-DF, 2021).

Doses de N	Substratos						
	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7
Produtividade (ton ha <sup>-1</sup> )							
10 g N planta <sup>-1</sup>	6,47 Cb	6,57 Cb	6,70 Cb	7,20 Cab	8,11 Bab	7,64 Cab	8,90 Ba
20 g N planta <sup>-1</sup>	10,88 Ac	13,05 Ab	14,98 Aab	15,56 Aa	14,05 Aab	14,06 Aab	14,40 Aab

30 g N planta <sup>-1</sup>	8,36 Bc	9,58 Bbc	11,07 Bb	10,18 Bbc	9,55 Bbc	14,44 Aa	14,28 Aa
40 g N planta <sup>-1</sup>	6,31 Ccd	6,27 Cd	7,33 Cbcd	9,32 Bab	8,36 Babc	10,09 Ba	8,88 Bab

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

## CONCLUSÃO

Foi observado um período de colheita de 19 semanas ininterruptas. Não houve diferenças do início e final do período de colheita. O substrato S4 proporcionou maior produtividade.

## REFERÊNCIAS

ANTUNES, L.E.C.; GONÇALVES, E.D.; RISTOW, N.C.; CARPENEDO, S.; TREVISAN, R. Fenologia, produção e qualidade de frutos de mirtilo. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.43, p.1011-1015, 2008.

BEZERRA, I. L., GHEYI, H. R., NOBRE, R. G., LIMA, G. S., SANTOS, J. B., FERNANDES, P. D. Interaction between soil salinity and nitrogen on growth and gaseous exchanges in guava. Revista Ambiente & Agua, Taubaté, 13: e2130, 2018.

CORTÉS-ROJAS, M. E.; MESA-TORRES, P. A.; GRIJALBA-RATIVA, C. R., PÉREZ-TRUJILLO, M. M. Yield and fruit quality of the blueberry cultivars Biloxi and Sharpblue in Guasca, Colombia. Agronomía Colombiana, Bogotá, v. 34, n. 1, p. 33-41, 2016.

PORMALE J.; OSVALDE A.; NOLLENDORFS V., Comparison study of cultivated highbush and wild blueberry nutrient status in producing plantings and woodlands. Latvian J. Agron. Latvia, v.12, p.80-87, 2009.

SCAGEL, C.F. Growth and nutrient use of ericaceous plants grown in media amended with sphagnum moss peat or coir dust. HortScience, v. 38, n.1, p.46–54, 2003.

# FENOLOGIA E PRODUÇÃO DA FRAMBOESEIRA 'HERITAGE' NAS CONDIÇÕES CLIMÁTICAS DO CENTRO-OESTE BRASILEIRO

Karolina Alves de Sousa <sup>1</sup>; Firmino Nunes de Lima <sup>1</sup>; Matheus de Andrade Destro <sup>1</sup>; Márcio Pires de Carvalho <sup>1</sup>; Osvaldo Kiyoshi Yamanishi <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade de Brasília, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária

## INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, a fruticultura de clima temperado deixou de ser cultivada apenas na região do Sul do país, expandindo-se para áreas que antes não eram cultivadas (MARO, 2011). A framboesa-vermelha (*Rubus idaeus*, L) é uma cultura que possibilita um retorno rápido do capital investido, pois as plantas começam a produzir a partir do quarto mês de cultivo (GONÇALVES et al., 2011).

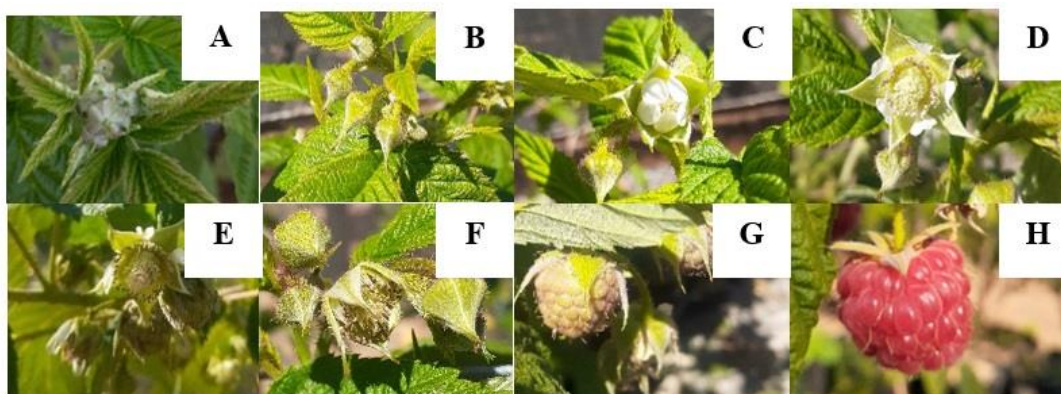
A adoção de cultivares com menor exigência em frio, em regiões de inverno ameno, possibilita a colheita dos frutos na entressafra do Sul, permitindo a comercialização do fruto em períodos de menor oferta. Por meio de estudos sobre a fenologia da framboeseira, o agricultor poderá se planejar principalmente na venda dos frutos nos estabelecimentos, visto que os frutos são altamente perecíveis (MARO, 2011).

O objetivo deste trabalho foi avaliar o comportamento fenológico e produtividade na primeira safra da haste primária nas condições climáticas do Distrito Federal.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento com a framboesa 'Heritage' foi realizado no período de abril de 2021 a setembro de 2021, no setor de fruticultura da Estação Experimental de Biologia (EEB) (latitude 15° 44' 24" Sul e longitude 47° 52' 12" Oeste) da Universidade de Brasília (UnB). O clima predominante, segundo a classificação de Köppen-Geiger, é do tipo Aw (CARDOSO et al., 2014), caracterizado por ser uma região Tropical, com inverno seco e verão chuvoso. As mudas foram plantadas em 16 de abril de 2021, em sacos de polietileno de 8 litros com 50% casca de arroz e 50% fibra de coco. O espaçamento utilizado foi 2,5x0,4m e o tutoramento utilizado foi o cruz de Lorena invertida.

O experimento foi realizado em delineamento em blocos casualizados dispostos em 3 blocos e 10 plantas por unidade experimental. Foram avaliados a evolução do botão floral até a maturação dos frutos da 'Heritage' (FIGURA 1), de acordo com a escala de Edin (1999) a cada 2 dias; os estádios fenológicos, do início da brotação até o encerramento da colheita e a produção (g planta<sup>-1</sup>) a cada 3 dias, durante a primeira safra do ciclo da framboeseira.



**Figura 1** - Estádios fenológicos da framboesa 'Heritage', Alongamento do lateral e aparição dos botões florais (A), Botão floral fechado (B), Botão floral envolvido pelas pétalas fechadas (C), Botão floral .



Os dados foram tratados de forma quantitativa e avaliados de acordo com a estatística descritiva e foram organizados e tabulados por meio de planilhas eletrônicas e pelo programa Sisvar.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A ‘Heritage’ apresentou um ciclo fenológico de 42 dias (Tabela 1). Do botão floral fechado (B), até o botão floral aberto, com pétalas presentes e flores receptivas (D), foi necessário 18 dias. Do fruto verde (G) até a maturação (H), foi necessário 19 dias. A mesma duração foi observado por Maro (2011), onde a duração da frutificação nas hastes primárias foi de 19 dias. Na primeira safra da haste primária, o florescimento iniciou-se no final do mês de julho e terminou em agosto (TABELA 2), com uma duração de 27 dias.

**Tabela 1** - Diferentes estádios fenológicos da framboesa ‘Heritage’ na primeira safra da haste primária (Brasília-DF, 2021).

Fenofases	Número de dias	Número de dias acumulados
A	8	0
B	4	8
C	4	12
D	2	16
E	2	18
F	3	20
G	17	23
H	2	40

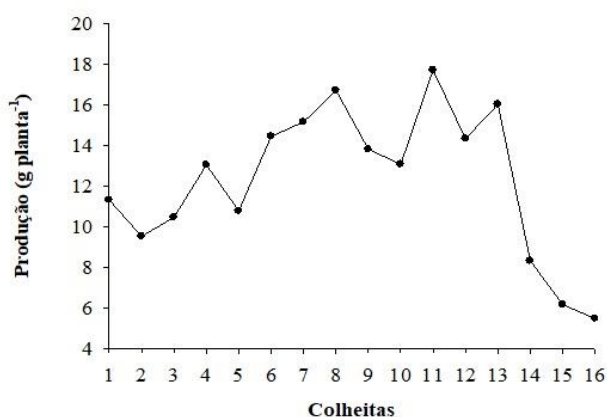
Alongamento do lateral e aparição dos botões florais (A); Botão floral fechado (B); Botão floral envolvido pelas pétalas fechadas (C); Botão floral aberto, pétalas presentes, flor receptiva (D); Queda das primeiras pétalas (E); Pétalas tombadas, no fim da base receptiva e estiletos e estigmas começam a ficar castanhos (F); Fruto verde (G) e Fruto maduro (H).

A mesma época de florescimento foi observado por Moura (2012) no oeste paranaense, onde o florescimento e a colheita iniciou-se em julho e agosto, respectivamente. Porém, no mesmo trabalho, o florescimento teve início 240 dias após o plantio. No presente trabalho, do plantio até a colheita, teve uma duração em média de 168 dias. O período de colheita da primeira safra da haste primária, iniciou-se na última quinzena do mês agosto e terminou na primeira semana do mês de outubro.

**Tabela 2** - Início e término do florescimento e frutificação das hastes primárias da framboesa ‘Heritage’ (Brasília-DF, 2021).

Cultivares	Florescimento		Frutificação	
	Início	Término	Início	Término
Hastes primárias				
Heritage	24/07	20/08	20/08	01/10

No total, foram realizadas 16 colheitas, tendo uma duração de 42 dias (TABELA 2). Na 11ª foram obtidas 17,71 g planta<sup>-1</sup>. Do início da colheita até o final da colheita, foram colhidos 89 frutos por planta, acumulados em 196,38 g planta<sup>-1</sup>. No experimento realizado por Moura (2012) durante o primeiro ciclo, a ‘Heritage’ produziu 20 frutos e 31,2 g planta<sup>-1</sup>.



**Figura 2** - Produção por planta ao longo dos períodos de colheitas do da framboesa, na haste primária (Brasília-DF, Brasil, 2021).

## CONCLUSÃO

A Framboesa ‘Heritage’ apresentou adaptação para as condições climáticas do Distrito Federal. Do plantio ao final da primeira safra da haste primária, teve uma duração de 168 dias, o equivalente a 5 meses e 3 semanas.

## REFERÊNCIAS

CARDOSO, M.R.D., MARCUZZO, F.F.N., BARROS, J.R. Classificação climática de KÖPPEN-GEIGER para o estado de Goiás e o Distrito Federal. *Acta Geográfica* 8:40-55. 2014.

EDIN, M.; GAILLARD, P.; MASSARDIER, P. *Le framboisier*. CTIFL. p. 208. 1999.

GONÇALVES, E. D. et al. Implantação, cultivo e pós-colheita de framboesa no Sul de Minas Gerais. EPAMIG, Belo Horizonte, circular técnica n.145. 2011. p. 5.

MARO, L. A. C. Fenologia das plantas, qualidade pós-colheita e conservação das framboesas. 127 p. Dissertação (Doutorado em Agronomia - Área de Concentração: Produção Vegetal) - Universidade Federal de Lavras, Minas Gerais, 2011.

MOURA, P. H. A; CAMPAGNOLO, M. A; PIO, R; CURI, P. N; ASSIS, C. N; SILVA, T. C. Fenologia e produção de cultivares de framboeseiras em regiões subtropicais no Brasil. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 47, n. 12, p. 1714-1721, 2012.

# EFEITO DA APLICAÇÃO DE BIOINSUMOS À BASE DE MICRORGANISMOS EFICIENTES NA PRODUÇÃO E QUALIDADE DE FRUTOS DE MIRTILO

João Lucas Pimentel Duarte <sup>1</sup>; Gabriel Suppa de Pinho <sup>1</sup>; Firmino Nunes de Lima <sup>1</sup>; Kiyotaka Murakami <sup>1</sup>; André Freire Cruz <sup>2</sup>; Osvaldo Kiyoshi Yamanishi <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade de Brasília, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária; <sup>2</sup> Kyoto Prefectural University

## INTRODUÇÃO

O mirtilheiro (*Vaccinium* spp.), arbusto pertencente à família Ericaceae, produz pequenos frutos redondos de cor preto-azulada, e seu uso na alimentação geralmente está associado a benefícios a saúde como melhora na visão, efeitos anti-inflamatórios e antioxidantes (CHU et al., 2018).

A associação simbiótica das plantas com microrganismos é vantajosa, apresentando ganhos tanto no desenvolvimento das plantas como na prevenção a danos causados por doenças (MAZUR et al., 2019). Segundo Bizabani, Fontenla e Dames (2016) a interação depende tanto da espécie de fungo na associação, quanto da variedade de mirtilo utilizada. As espécies podem ser de fungos ou bactérias e cada uma traz diferentes resultados. Pode ser feita a inoculação de plantas com bioinsumos.

Os bioinsumos são substâncias, diferentes de fertilizantes, que promovem o desenvolvimento e as defesas das plantas quando aplicados em pequenas quantidades. Geralmente são substâncias ou compostos extraídos de fontes naturais (KAUFFMAN *et al.*, 2007). Du Jardin (2015) classifica os produtos em sete diferentes grupos, sendo dois deles compostos pelos fungos benéficos e bactérias benéficas. Visando melhora na produção e qualidade de frutos, este trabalho teve o objetivo de avaliar as características de plantas e frutos de mirtilo da cultivar ‘Biloxi’ (Southern Highbush Blueberry) sob aplicação de três diferentes bioinsumos produzidos a base de microrganismos eficientes e suas combinações.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido entre os meses de março a novembro dos anos de 2020 e 2021, no Setor de Fruticultura da Estação Experimental de Biologia (EEB) da Universidade de Brasília (UnB), Distrito Federal. As plantas de mirtilheiro analisadas no experimento estavam no terceiro ciclo produtivo, cultivadas em vasos de 60 litros com substrato 100% casca de arroz in natura.

Adotou-se o delineamento em blocos ao acaso, contendo 8 tratamentos, sendo: i) Brutal Plus; ii) Samurai King®; iii) EM-1®; iv) Brutal Plus + Samurai King®; v) Brutal Plus + EM-1®; vi) Samurai King® + EM-1®; vii) Brutal Plus + Samurai King® + EM-1®; além do tratamento controle ou testemunha, sem aplicação. As plantas foram dispostas em 3 blocos, cada um contendo os 8 tratamentos arranjados aleatoriamente, sendo um total de 5 plantas por repetição. As doses aplicadas foram de 3 mL L<sup>-1</sup> para Brutal Plus e EM-1® e 4 mL L<sup>-1</sup> para o Samurai King®, sendo aplicadas a cada 15 dias continuamente durante o experimento, cessando somente em dezembro de 2021 em ocasião da poda das plantas no mês de janeiro. Durante o andamento das análises, não foi feita nenhuma aplicação de agrotóxicos para controle de pragas ou doenças nas plantas.

As variáveis analisadas foram: i) massa de frutos por semana (MFS); ii) número de frutos por semana (NFS); iii) massa média de fruto (MMF); iv) sólido solúveis totais (°Brix).

Os dados foram submetidos à análise de variância, pelo teste “F”, e pelo Teste de Tukey para comparação das médias, com um nível de significância de 0,05 com auxílio do software SISVAR.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As variáveis MFS e NFS apresentaram diferença significativa, com P-valor de 0.0002 e 0.003 respectivamente. Não ocorreu diferença significativa para massa média por fruto e sólido solúveis totais (°Brix). Para as variáveis (MFS e NFS), a diferença observada revelou maior no tratamento 7, que corresponde à mistura tripla dos bioinsumos: Brutal Plus + Samurai King + EM-1. A mistura alcançou médias bastante elevadas, com 91,27g de frutos colhidos por semana em média, e 84,62 frutos colhidos (Tabela 1). A diferença para os menores resultados apresentado em ambas as variáveis foi de 59,72% em MFS (tratamento 4) e 56,7% em NFS (tratamento 6).

**Tabela 1** - massa de frutos por semana (MFS); ii) número de frutos por semana (NFS); iii) massa média por fruto (MMF) e iv) sólido solúveis totais (°Brix).

TRATAMENTO	MFS	NFS	MMF	BRIX
0	72.8 ab	70.3 ab	1.2 a	12.7 a
1	71.9 ab	64.9 ab	1.2 a	12.7 a
2	73.9 ab	67.4 ab	1.2 a	12.5 a
3	69.2 ab	65.5 ab	1.2 a	12.5 a
4	54.5 b	49.9 b	1.3 a	12.8 a
5	59.4 b	57.0 ab	1.2 a	12.8 a
6	55.4 b	47.9 b	1.2 a	12.9 a
7	91.2 a	84.6 a	1.2 a	12.7 a

Médias seguidas pela mesma letra e minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

0-Brutal Plus; 1-Samurai King®; 2- EM-1®; 3-Brutal Plus + Samurai King®; 4-Brutal Plus + EM-1®; 5-Samurai King ®+ EM-1®; 6-Brutal Plus + Samurai King ®+ EM-1® e 7- Sem aplicação.

Segundo Dodd et al. (2010), microrganismos eficientes podem produzir fitormônios como auxinas, citocininas, giberelinas e etileno, hormônios que regulam processos fisiológicos nas plantas, como por exemplo o desenvolvimento de raízes. A melhora no desenvolvimento de raízes e, conseqüentemente, na absorção de nutrientes, promovida pela ação dos microrganismos eficientes e ácidos orgânicos, provavelmente foi o fator causador do destaque do tratamento 7, com a maior combinação de bioinsumos.

Os microrganismos podem ser usados de várias maneiras e afetam qualidades e processos das plantas de maneiras diferentes. Segundo Iriti *et al.* (2019), plantas tratadas com microrganismos eficientes demonstraram manutenção da taxa fotossintética ótima por mais tempo do que plantas sem aplicação, além de terem sua produtividade aumentada independente do substrato utilizado. Para Joshi et al. (2019) microrganismos presentes nos microrganismos eficientes são dominantes sobre outros microrganismos do solo, coagindo-os a seguir processos semelhantes.

## CONCLUSÃO

O tratamento 7: Brutal Plus + Samurai King + EM-1 foi o tratamento que apresentou as maiores médias, diferindo significativamente dos demais tratamentos. Este resultado indica que este tratamento foi o mais indicado para aumento na quantidade e massa de frutos de mirtilo.

## AGRADECIMENTOS

À Universidade de Brasília (UnB); à coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior (CAPES) pelas bolsas concedidas; à Fundação de apoio a pesquisa do Distrito Federal (FAPDF) por auxílio financeiro; à Yasaki Co., Japão, pelo fornecimento do produto Samurai King.

## REFERÊNCIAS

BIZABANI, C.; FONTENLA, S.; DAMES, J. F. Ericoid fungal inoculation of blueberry under commercial production in South Africa. *Scientia Horticulturae*, v. 209, p. 173–177, 2016.

CHU, W., GAO, H., CHEN, H., FANG, X., & ZHENG, Y. Effects of cuticular wax on the postharvest quality of blueberry fruit. *Food Chemistry*, 239, 68-74, 2018.

DODD IC, Zinovkina NY, Safronova VI, Belimov AA (2010) Rhizobacterial mediation of plant hormone status. *Ann Appl Biol* 157:361–379

DU JARDIN, P. Plant biostimulants: Definition, concept, main categories and regulation. *Scientia Horticulturae*, v. 196, p. 3–14, 2015

IRITI, M. et al. Soil application of effective microorganisms (EM) maintains leaf photosynthetic efficiency, increases seed yield and quality traits of bean (*Phaseolus vulgaris* L.) plants grown on different substrates. *International Journal of Molecular Sciences*, v. 20, n. 9, 2019.

JOSHI, H. et al. Role of Effective Microorganisms (EM) in Sustainable Agriculture. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, v. 8, n. 03, p. 172–181, 2019.

KAUFFMAN, G. L.; KNEIVEL, D. P.; WATSCHKE, T. L. Effects of a biostimulant on the heat tolerance associated with photosynthetic capacity, membrane thermostability, and polyphenol production of perennial ryegrass. *Crop Science*, v. 47, n. 1, p. 261–267, 2007.

MAZUR, S. et al. Effectiveness of mycorrhizal fungi in the protection of juniper, rose, yew and highbush blueberry against *Alternaria alternata*. *Folia Horticulturae*, v. 31, n. 1, p. 117–127, 2019.

# AVALIAÇÃO DA SIMILARIDADES MORFOLÓGICAS ENTRE GENÓTIPOS DE MORANGUEIRO VISANDO NO ESTABELECIMENTO DE NOVAS CONDIÇÕES HÍBRIDAS

Stephanie Schvambach Bilibio <sup>1</sup>; Daniel Suck Zanin <sup>2</sup>; Juliana Martins de Lima <sup>1</sup>; Marllon Fernando Soares dos Santos <sup>3</sup>; Antônio Felipe Fagherazzi <sup>4</sup>; Aike Anneliese Kretzschmar <sup>1</sup>

<sup>1</sup> centro de ciencias agroveterinarias ; <sup>2</sup> universidade estadual de Londrina; <sup>3</sup> Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz Universidade de São Paulo; <sup>4</sup> Ekland Marketing Company., EMCO CAL

## INTRODUÇÃO

No cenário do grupo das pequenas frutas, o morangueiro é a principal cultura de importância socioeconômica e exploração no Brasil (FACHINELLO et al., 2011). Mundialmente são produzidos 9.223.815 toneladas de morango, o Brasil é responsável por produzir cerca de 165.440 toneladas em uma área de 4.500 hectare. Porém encontra-se carência de cultivares nacionais, onde tem-se dependência de cultivares importadas (ANTUNES., et al, 2013).

Com a utilização de cultivares importadas, a produção e os cuidados com essa cultura são maiores, tendo em vista que essas cultivares em sua maioria não são adaptadas as condições edafoclimáticas brasileira pois, as mesmas não expressão o seu verdadeiro potencial produtivo e de qualidade de fruta no Brasil. Além disso, as dificuldades encontradas no cultivo, sendo elas, as pragas e doenças, manejo e mão-de-obra, vêm sendo os principais problemas para produtividades brasileiras (OLIVEIRA., et al, 2012).

Com intuito de diminuir os problemas encontrados, novos genótipos de morangueiro vêm sendo avaliados quanto a sua adaptabilidade em relação as variáveis de qualidades quantitativas e qualitativas. Sendo assim, uma alternativa para que o genótipo seja aceito ou descartado dos programas de melhoramento.

Os programas de melhoramento genético, são encontrados em alguns estados brasileiros, sendo uma das melhores maneiras de se obter genótipos adaptáveis, podendo avaliar até mesmo genótipos que se desenvolvem melhor em países diferentes do que, os de origem (GALVÃO., et al, 2017). Diante o exposto, o objetivo desse trabalho é de apresentar e esclarecer as avaliações de similaridades morfológicas de morangueiros estrangeiros, cultivados no Planalto Sul Catarinense.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Centro de Ciências Agroveterinárias da Universidade do estado de Santa Catarina (CAV-UDESC), no município de Lages/SC, durante a safra agrícola 2017, cujo o clima é classificado como subtropical úmido e possui média de temperatura anual de 16°C. tendo em vista verões moderados.

Adotou-se delineamento de blocos casualizados, com quatro repetições e parcelas constituídas com 11 plantas. O sistema de cultivo e plantio foi realizado no solo, em campo, em canteiros levantados com rotoencanteiradora, com cerca de 0,9m de largura, 26,4m de comprimento e revestidos com papel plástico preto (mulching). Seu espaçamento foi de 30cm, entre linhas e entre plantas. Tendo o sistema de irrigação por gotejamento, com três fitas de gotejo por canteiro. A irrigação tinha finalidade de manter o solo sempre com umidade adequada para o desenvolvimento da planta e dos frutos, sendo assim, irrigação e fertirrigação foram fornecidas de acordo com a necessidade da planta.

Os tratamentos foram compostos por 16 genótipos, sendo eles seis cultivares (Jonica, Pincinque, Sabrina, Irma, Albino, San Andreas) e dez seleções (LAM 119.1, LAM 263.1, LAM 269.18, PA 109.2, PIR 256.4, PIR 75.8, PIR 79.8, FRF 104.1, FRF 191.2, FRF 57.6), pertencentes ao programa de melhoramento do CAV-UDESC, que desde 2012 firmou parceria com o instituto da Itália, cuja a

intenção era avaliar a adaptabilidade e potencial produtivo no Brasil, em relação às cultivares comerciais já existentes aos produtores brasileiros nas condições do Planalto Sul Catarinense.

O plantio ocorreu em maio de 2017 e as colheitas, ocorreram entre 21 de setembro de 2017 e 06 de fevereiro de 2018. As avaliações morfológicas foram realizadas durante as duas primeiras florações. Ao todo foram obtidas 16 variáveis. Após as colheitas, as frutas foram pesadas em uma balança com três casas decimais. No final da safra foram somados os resultados de todas as colheitas para a obtenção de variáveis.

Com relação às avaliações de planta por parte vegetativa, eram realizadas no final de cada tarde, com condições luminosas e temperatura amena. Foram avaliados o formato dos folíolos, flores primárias abertas e frutos que haviam completado a maturação. Os dados de cada safra foram analisados separadamente. Em cada caso, os resultados foram submetidos aos testes de normalidade de Shapiro-Wilk e homogeneidade de variâncias de Levègne, utilizando-se o software R.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Após as análises laboratoriais e de campo, pode-se afirmar que as maiores e menores estimativas de similaridade que fizeram parte do estudo estão entre Jonica e FRF LAM 119.1 (0,8448), Írma e Sabrina (0,4374), respectivamente. Dentre os 16 acessos pesquisados, onze obtiveram o menor valor de similaridade com a cultivar Írma (FRF PA 109.2, Albion, FRF LAM 269.18, Pircinque, Sabrina, FRF PIR 256.4, FRF PIR 75.8, FRF PIR 79.6, Jonica, FRF LAM 263.1 e FRF LAM 119.1). Quatro acessos obtiveram menor similaridade com Sabrina (Írma, FRF 104.1, San Andreas e FRF 191.2) e um genótipo (FRF 57.6) obteve a maior dissimilaridade com FRF PIR 256.4.

**Tabela 1** - Maiores e menores valores de similaridade entre genótipos de morangueiro do Banco de Germoplasma do CAV-UDESC, estimados por meio da Distância de Gower. Lages, SC, CAV-UDESC.

Genótipo	Maior similaridade	Menor similaridade
Jonica (DC)	FRF LAM 119.1 (0,8448)*	Írma (0,4910)
Pircinque (DC)	Jonica (0,8117)	Írma (0,5140)
Sabrina (DC)	Pircinque (0,7671)	Írma (0,4374)**
FRF LAM 119.1 (DC)	Jonica (0,8448)*	Írma (0,4755)
FRF LAM 263.1 (DC)	LAM 269.18 (0,7966)	Írma (0,5226)
FRF LAM 269.18 (DC)	FRF LAM 119.1 (0,8013)	Írma (0,4989)
FRF PA 109.2 (DC)	FRF LAM 263.1 (0,7639)	Írma (0,5121)
FRF PIR 256.4 (DC)	FRF PA 109.2 (0,7581)	Írma (0,4429)
FRF PIR 75.8 (DC)	FRF LAM 263.1 (0,7622)	Írma (0,5094)
FRF PIR 79.6 (DC)	Pircinque (0,8013)	Írma (0,5231)
Albion (DN)	San Andreas (0,7618)	Írma (0,5692)
Írma (DN)	FRF 191.2 (0,6543)	Sabrina (0,4374)**
San Andreas (DN)	Albion (0,7618)	Sabrina (0,5507)
FRF 104.1 (DN)	FRF 191.2 (0,7642)	Sabrina (0,5604)
FRF 191.2 (DN)	FRF 104.1 (0,7642)	Sabrina (0,5393)
FRF 57.6 (DN)	FRF 104.1 (0,7496)	FRF PIR 256.4 (0,5765)

**Legenda:** DC = genótipo de dia curto; DN = genótipo de dia neutro.

\* Maior valor de similaridade (menor divergência)

\*\* Menor valor de similaridade (maior divergência).

## CONCLUSÃO

O maior valor de similaridade, ocorreu em Jonica e FRF LAM 119.1 (0,8448). A cultivar Írma obteve o menos coeficiente de similaridade em relação aos demais genótipos (0,5323), seguida de Sabrina (0,6119). Assim, pode-se afirmar que Jonica e FRF LAM 119.1 foram os genótipos mais semelhantes entre si, enquanto Írma e Sabrina, caracterizam-se com mais divergências.

Nas condições brasileiras, pode-se observar que a cultivar Sabrina (0,4374) obteve maior potencial para ser produzida em Lages SC, sendo indicada por boa adaptação às condições estudadas.

Já a cultivar Írma ainda poderá ser utilizada no melhoramento genético após a realização de mais estudos de adaptabilidade, caso não se adapte às condições dos polos produtores brasileiros.

## AGRADECIMENTOS



Agradeço pela ajuda de todos os autores e membros do grupo fruticultura para o desenvolvimento deste projeto.

A CAPES e FAPESC, por me proporcionar a oportunidade de bolsa, juntamente com a instituição de ensino (CAV-UDESC), pelo ótimo desempenho de ensino.

E ao Instituto Pasa por nos ajudar a desenvolver nossos experimentos nas cultivares de morangueiro.

## **REFERÊNCIAS**

ANTUNES, L. E. C.; PERES, N. A. Strawberry Productions in Brazil and South America. *International Journal Fruit Science*, EUA, v. 13, n. 1-2, p. 156-161, 2013.

DANIEL SUEK ZANIN. Divergência genética morfoagronômica e seleção de genótipos avançados de morangueiro. 221 páginas. Fruticultura e horticultura Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages, 2019.

FACHINELLO, J. C. et al. Situação e perspectivas da fruticultura de clima temperado no Brasil. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, SP, v. 33, n. 1, p. 109-120, out. 2011.

GALVÃO, A. G. et al. Breeding new improved clones for strawberry production in Brazil. *Acta Scientiarum. Agronomy*, Maringá, PR, v. 39, n. 2, p. 149-155, 2017.

OLIVEIRA, R. P.; SCIVITTARO, W. B. Desempenho produtivo de cultivares de morangueiro. *Scientia Agraria*, Curitiba, PR, v.12, n. 2, p. 69-74, março. 2011.

# ATRIBUTOS FISIOLÓGICOS DE MIRTILEIRO SOUTHERN Highbush, cv. BILOXI, EM RESPOSTA A CONDICIONADOR DE SUBSTRATO BARBARY PLANTE/G4

Oswaldo Kiyoshi Yamanishi <sup>1</sup>; Firmino Nunes de Lima <sup>1</sup>; Wallace de Paula Bernardo <sup>2</sup>; Karolina Alves de Sousa <sup>1</sup>; Eliemar Campostrini <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidade de Brasília, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária; <sup>2</sup> Universidade Estadual do Norte Fluminense

## INTRODUÇÃO

A cultura do o mirtilo (*Vaccinium* spp.) apresentou nos últimos anos um aumento expressivo na sua importância agrícola e econômica no mundo, com a produção mundial atual, mais do que o triplo da do início do século, passando das 230.986 toneladas em 2001 para 823.328 toneladas em 2019 (FAO, 2021). No Brasil, a introdução de novas cultivares de baixa exigência de frio, principalmente do grupo “Southern Highbush”, representa um potencial de expansão do cultivo de mirtilo (LIMA, 2021).

O mirtilheiro possuem baixa densidade radicular e o sistema radicular pouco profundo (OSVALDE et al., 2019). Devido à fragilidade do sistema radicular, muitos produtores estão procurando novas maneiras de cultivar mirtilos. Um desses métodos envolve o cultivo em recipientes com substrato (VOOGT et al., 2014). Assim, a utilização de substratos com níveis adequados de disponibilidade hídrica e aeração é de fundamental importância para produção de mirtilo em vasos. Diante disso, há a necessidade de estudos sobre a melhoria das condições da água do substrato, o que pode ser alcançado com o uso de hidrogéis de polímero biodegradáveis, como condicionadores dos substratos.

Segundo NAVROSK et al., (2016) o hidrogel adicionado ao substrato auxilia na retenção de água, melhorando os atributos que envolvem armazenamento e disponibilidade de água para as plantas. Neste contexto o presente trabalho tem como objetivo avaliar as trocas gasosas das plantas de mirtilo, submetidas às diferentes doses do condicionador NPK Barbary Plante/G4.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Setor de Fruticultura da Estação Experimental de Biologia (EEB) da Universidade de Brasília (UnB), Distrito Federal, em junho de 2021. As plantas de mirtilheiro analisadas no experimento estavam no terceiro ciclo produtivo, cultivadas em vasos de 60 litros com substrato 100% casca de arroz e a pleno sol.

Adotou-se delineamento em blocos casualizados (DBC) com quatro tratamentos: 0; 10; 20 e 30 g do NPK Barbary plante (G4)/planta, com 4 repetições e 6 plantas por parcela experimental.

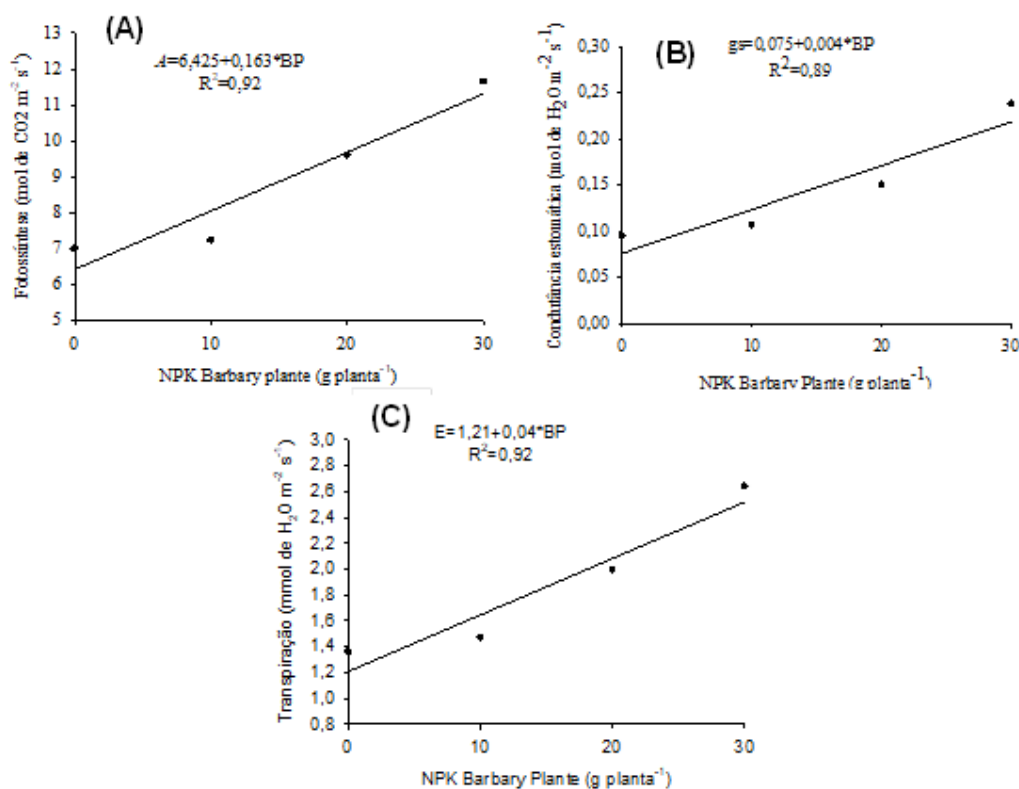
As plantas estavam sendo irrigadas diariamente, ou seja, não estava sobre estresse hídrico. As diferentes doses do produto (NPK Barbary plante) foram aplicadas a uma profundidade de 35 cm, região onde se concentra a maioria das raízes, responsáveis pela absorção de água e nutrientes na cultura do mirtilheiro. Um dia após a aplicação do produto NPK Barbary Plante, mergulhou-se os substratos das plantas em uma caixa d'água, até o substrato entrar no ponto de capacidade de campo. Todas as plantas após os substratos serem colocadas em capacidade de campo não receberam mais irrigação.

Foram analisadas as seguintes variáveis de trocas gasosas das plantas (fotossínteses, transpiração, taxa de carbono interno e condutância estomática) em três datas distintas, 4 dias, 6 dias e 8 dias após a instalação do experimento, em três horários pré-estabelecidos (8, 12 e 15 horas). Para isso utilizou-se um analisador de gás por infravermelho, IRGA modelo LI-6400XT (LI-COR, Inc., Lincoln, NE, USA).

Os dados foram submetidos à análise de variância, pelo teste “F”, com um nível de significância de 0,05 e aquelas variáveis que apresentaram efeito significativo foram submetidas à análise quantitativa de regressão polinomial.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A taxa de fotossíntese líquida (A) das plantas de mirtilo cv. Biloxi foi significativamente afetada pelas doses de NPK Barbary Plante aplicadas, havendo uma resposta linear crescente dos dados (Figura 1A). Foi observado que na dose de 30 g de NPK Barbary Plante/planta, obteve-se 11,65  $\mu\text{mol}$  de  $\text{CO}_2$   $\text{m}^{-2} \text{s}^{-1}$  como maior valor de fotossínteses. O resultado foi 166,42% superior em comparação com o valor de fotossínteses do tratamento 0 g de NPK Barbary Plante/planta. Indicando que o condicionador NPK Barbary Plante/G4, retém a perda de água do substrato. Taiz e Zeiger, (2004) relatam que sob estresse hídrico, uma das primeiras respostas das culturas é o fechamento estomático, de forma a minimizar a perda de água.



**Figura 1.** Fotossíntese (A), condutância estomática (B), e transpiração (C) e do mirtilo cv. Biloxi em função de diferentes doses NPK Barbary Plante. Brasília-DF, 2019.

A condutância estomática (gs) (Figura 1B) foi significativamente influenciada pelas doses de NPK Barbary Plante, variando de 0,09 a 0,23  $\text{mol}$  de  $\text{H}_2\text{O}$   $\text{m}^{-2} \text{s}^{-1}$ , entre as plantas que receberam 0 e 30 g de NPK Barbary Plante respectivamente. Observou-se também que a taxa transpiratória (E) foi maior para as plantas cultivadas nas maiores doses de NPK Barbary Plante fornecidas às plantas (Figura 1C). Esses resultados sugerem que plantas de mirtilo da cv. Biloxi, quando cultivadas sob estresse hídrico apresentaram ajuste estomático para minimizar a perda de água. Lima et al. (2010), relatam que o comportamento estomático determina a demanda transpirativa a que as folhas estão potencialmente sujeitas controlando sua perda de  $\text{H}_2\text{O}$  para o ambiente, na forma de vapor de água.

## CONCLUSÃO

O uso do condicionador NPK Barbary Plante/G4 influenciou significativamente as trocas gasosas. Tal fato demonstra que esse produto pode ser utilizado em cultivos que podem vir a passar por alguma situação de deficiência de água, para manter os níveis de produtividade das culturas.

## **AGRADECIMENTOS**

À Universidade de Brasília (UnB); à coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior (CAPES) pelas bolsas concedidas; à Fundação de apoio à pesquisa do Distrito Federal (FAPDF) por auxílio financeiro e MW Cereais Agronegócio LTDA.

## **REFERÊNCIAS**

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF UNITED NATIONS (FAO). Faostat. 2019. Available at: Access on: 01 jun. 2019.

LIMA, F. N. Cultivo do mirtileiro ‘Biloxi’ em função de fertirrigação nitrogenada e substratos. Brasília: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, 2021, 118 p. Tese de Doutorado.

LIMA, M. A.; BEZERRA, M. A.; GOMES FILHO, E.; PINTO, C. M.; ENÉAS FILHO, J. 2010. Trocas gasosas em folhas de sol e sombreadas de cajueiro anão em diferentes regimes hídricos. Revista Ciência Agronômica, v. 41, p. 654-663, 2010

NAVROSKI, M. C.; ARAÚJO, M. M.; CUNHA, F. D. S.; BERGHETTI, Á. L. P.; PEREIRA, M. D. O. Redução da adubação e melhoria das características do substrato com o uso do hidrogel na produção de mudas de Eucalyptus dunnii Maiden. Ciência Florestal, v.26, p.1155-1165, 2016.

OSVALDE, A.; CEKSTERE, G.; KARLSONS, A.; PORMALE, J. Dynamics of soil nutrient status of highbush blueberry in Latvia, 2006-2017. SWS Journal of Earth and Planetary Sciences, v. 1, n.1, p.38-48, 2019.

Taiz, L.; Zeiger, E. Fisiologia vegetal. 3 ed. Porto Alegre: ARTMED, 2004. 719p.

VOOGT, W.; P. VAN DIJK, F.; DOUVEN, R. VAN DER, M. Development of a soilless growing system for blueberries (*Vaccinium corymbosum*): nutrient demand and nutrient solution. Acta Hort. v.1017, n.1, p.215–221, 2014.

# ANÁLISE MULTIVARIADA PARA ESTUDO DE SUBSTRATOS NA ACLIMATIZAÇÃO DE MORANGUEIRO PROPAGADO *IN VITRO*

Ana Luiza Arruda <sup>1</sup>; Francine Regianini Nerbass <sup>1</sup>; Leo Rufato <sup>1</sup>; Aike Anneliese Kretzschmar <sup>1</sup>; Daiana Petry Rufato <sup>1</sup>; Sílvia Marcela Ferreira Monteiro <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade do Estado de Santa Catarina

## INTRODUÇÃO

A produção e a utilização de mudas sadias são fatores importantes para a obtenção de frutas de alta qualidade e melhores respostas às tecnologias empregadas. Com isso, o emprego da técnica de micropropagação possibilita atender as exigências necessárias para a produção de matrizes de morangueiro oferecendo mudas sadias, homogêneas e em quantidades suficientes para atender a demanda (DIAS et al., 2014).

A aclimatização é uma importante etapa do processo de micropropagação, compreendendo a transição das plantas de condições artificiais para o ambiente natural (CLAPA et al., 2013). A manipulação de materiais orgânicos e inorgânicos, geralmente em misturas de dois ou mais componentes, tem sido utilizada na elaboração de substratos para a produção de mudas (FERMINO et al., 2010). No entanto, é necessário estar ciente dos substratos utilizados na produção de mudas, uma vez que os mesmos devem apresentar características químicas e físicas ideais para o crescimento das plantas (KLEIN, 2015).

Desta forma, objetivou-se através deste trabalho, estudar de forma multivariada a influência de diferentes formulações de substratos na aclimatização de mudas micropropagadas de morangueiro cultivar Jonica.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Universidade do Estado de Santa Catarina, Centro de Ciências Agroveterinárias (UDESC/CAV) em Lages/SC.

Foram utilizadas plântulas de morangueiro cultivar Jonica, micropropagadas no Laboratório de Micropropagação Vegetal da UDESC/CAV. As plântulas foram padronizadas de acordo com o comprimento (5,0 <sup>+/-</sup> 0,5cm) e preparadas para o cultivo *ex vitro* através da lavagem em água corrente para a remoção dos resíduos do meio de cultura.

Posteriormente foram transferidas para bandejas com 50 células contendo as diferentes formulações de substratos. As bandejas permaneceram em túnel plástico com sistema de nebulização controlado (umidade relativa entre 85-97%) e temperatura de 25°C. Após transcorridos 10 dias do transplântio, foram adicionados, em cada planta, 50 mL de solução composta pelos nutrientes do meio MS, com exceção da sacarose e do ágar, cujo pH foi ajustado para 5,6 ± 0,2.

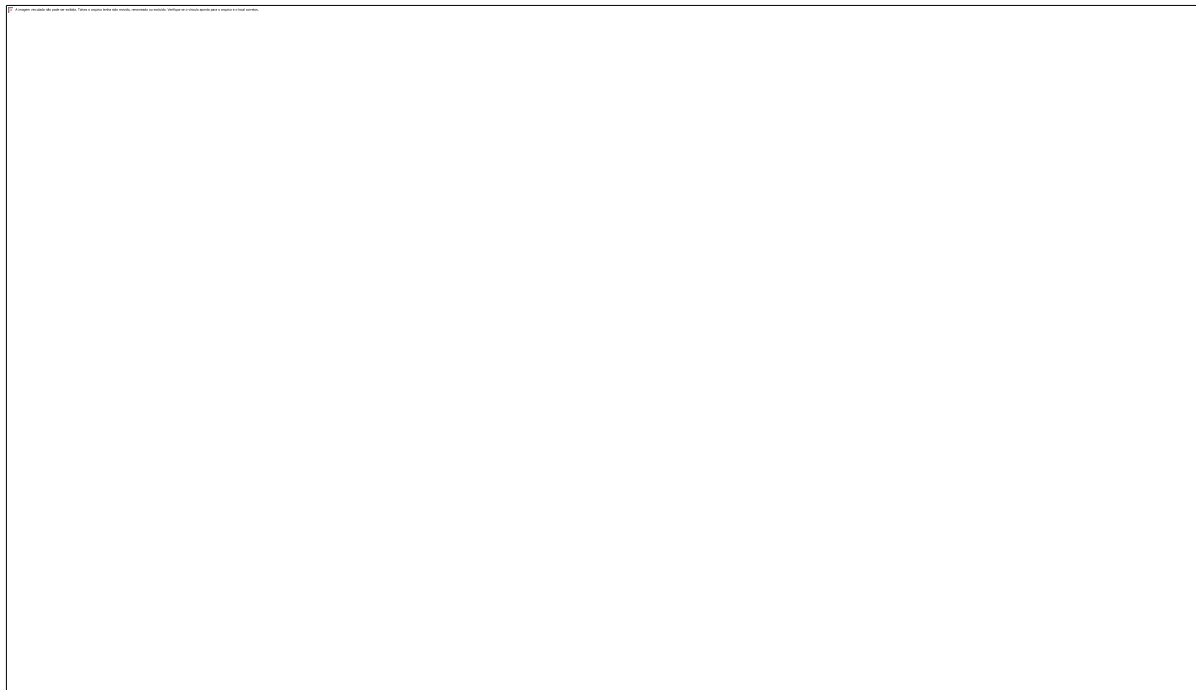
Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado com 10 repetições de uma planta cada por tratamento. Foram testados quatro tratamentos, de acordo com o tipo de substrato: S1: substrato 100% turfa; S2: Substrato 60% turfa e 40% casca de arroz; S3: Substrato 50% turfa e 50% casca de arroz; e S4: Substrato 40% turfa e 60% casca de arroz.

Aos 45 dias após o transplântio avaliou-se as seguintes características das plantas: sobrevivência (%), comprimento da parte aérea (cm); massa fresca total (mg); massa seca total (mg) número de folhas; número e comprimento de raízes (cm).

Os dados obtidos foram submetidos à análise multivariada via componentes principais com o auxílio do software R (R CORE TEAM, 2013).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na análise de componentes principais, os dois primeiros componentes representaram 96,9% da variação obtida (75,3% para a componente principal 1 e 21,6% para a componente principal 2) permitindo a análise conjunta das variáveis e dos tratamentos em uma figura bidimensional. Identificou-se a diferenciação dos tratamentos em principalmente três grupos (Figura 1).



De acordo com a Dimensão 1, há uma associação positiva entre as variáveis matéria fresca, matéria seca, número de folhas e comprimento da parte aérea com os tratamentos S3 e S4, uma vez que os mesmos estão à direita da figura. Consegue-se observar uma diferenciação em dois principais grupos entre esses tratamentos, principalmente pelas variáveis pertencentes à Dimensão 2 (sobrevivência, número e comprimento de raízes) sendo que, o tratamento S3 apresentou uma maior taxa de sobrevivência das plantas.

Os tratamentos alocados no Grupo III possuem correlação negativa com as variáveis da Dimensão 1, devido à sua posição esquerda na figura. Praticamente não há diferenciação entre esses tratamentos em relação às variáveis da Dimensão 2.

O maior número de folhas proporcionado pelo uso do S3 (Figura 2) pode estar relacionado com a alta sobrevivência das plantas devido a melhor absorção de nutrientes e de água e com a possibilidade futura de maior crescimento das mudas a campo (MOREIRA et al., 2006). Além disso, o maior rendimento de matéria seca verificado com essa formulação evidencia uma maior partição de carbono para as folhas o que aumenta o índice de área foliar resultando em uma maior interceptação de luz (SANTOS et al., 2015).

Figura 2. Mudas micropropagadas de morangueiro aos 45 dias de aclimatização.



Fonte: Própria autora.

De acordo com Schmitz et al. (2002), a adição de casca de arroz à turfa reduz o excesso de água, amenizando os problemas com excesso de umidade apresentados por esse material orgânico. Porém, o uso da casca de arroz como substrato deve ser observado com cautela, visto que o aumento na sua proporção favoreceu a redução dos valores das características das plantas.

### CONCLUSÃO

Nas condições deste experimento, o substrato S3 (50% turfa : 50% casca de arroz) deve ser utilizado para a aclimatização de mudas de morangueiro Jonica.

As melhores respostas obtidas com essa formulação, reduziu a quantidade de turfa necessária em 50% do volume final, representando uma economia ao produtor.

### AGRADECIMENTOS

À UDESC/CAV pelo ensino gratuito e de qualidade e à FAPESC pelo financiamento da pesquisa.

### REFERÊNCIAS

CLAPA, D. et al. Um método eficiente de enraizamento e aclimatização *ex vitro* para plantas hortícolas usando hidroponia. HortScience, v.48, n.9, p.1159-1167, 2013.

DIAS, M. S. C. et al. Cultivares. Informe Agropecuário, v. 35, n. 279, p.39-47, 2014.

FERMINO, M. H. et al. Aproveitamento dos resíduos da produção de conserva de palmito como substrato para plantas. Horticultura Brasileira, v.28, n.3, p.282-286, 2010.

KLEIN, C. Utilização de substratos alternativos para produção de mudas. Revista Brasileira de Energias Renováveis, v. 4, p.43-63, 2015.

MOREIRA, M. A. et al. Efeito de substratos na aclimatização de mudas micropropagadas de abacaxizeiro cv. Pérola. Ciência e Agrotecnologia, v.30, n.5, p.875-879, 2006.

SANTOS, L. A. et al. Crescimento, índices fisiológicos e produtividade de cultivares de feijoeiro sob diferentes níveis de adubação. Revista Ceres, v.62, n.1, p.107-116, 2015.

SCHMITZ, J. A. K. et al. Propriedades químicas e físicas de substratos de origem mineral e orgânica para o cultivo de mudas em recipientes. Ciência Rural, v.32, n.6, p.937-944, 2002.





# INFLUÊNCIA DA CULTIVAR E DA INTENSIDADE DA PODA NA PRODUÇÃO DE AMOREIRA-PRETA

Silvia Marcela Ferreira Monteiro <sup>1</sup>; Hyan de Cássio Pierezan <sup>1</sup>; André Buchmann Feistauer <sup>1</sup>; Daniel Rossi dos Santos <sup>1</sup>; Aike Anneliese Kretzschmar <sup>1</sup>; Leo Rufato <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal da Universidade do Estado de Santa Catarina, Centro de Ciências Agroveterinárias (UDESC/CAV) Lages - SC

## INTRODUÇÃO

Dentre o grupo de pequenas frutas, a amoreira-preta (*Rubus* spp.) é a segunda espécie mais explorada no mundo (BONA, 2022). No Brasil, os estados do Rio Grande do Sul e Minas Gerais são os maiores produtores, sendo a maior parte da produção destinada para a indústria, e o restante para o consumo “in natura”.

Segundo Jarra et al., (2020), a poda da amoreira-preta é realizada em dois momentos: no verão, quando eliminam-se as hastes que já produziram e encurtam-se as novas emergidas do solo; e no inverno, reduzindo-se as hastes laterais e selecionando os ramos mais vigorosos. Esta prática, portanto, pode influenciar a produção, devido alterações fisiológicas quanto ao número de brotações e distribuição adequada dos assimilados (SANTOS et al., 2020). Sendo o estado de Santa Catarina uma região em crescimento no cultivo desta cultura, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da intensidade de poda na produção de três cultivares de amoreira-preta no Planalto Serrano.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido durante a safra 2020/21 no Centro de Ciências Agroveterinárias da Universidade do Estado de Santa Catarina (CAV/UDESC), em Lages-SC. As coordenadas geográficas são de 27°47'05" de latitude Sul e 50°18'08" de longitude Oeste e altitude de 922 metros. O clima é classificado como temperado mesotérmico úmido - Cfb, pela classificação de Köppen (EMBRAPA, 2004). O delineamento experimental foi em blocos casualizados, em esquema fatorial 3x3, com 3 repetições. O primeiro fator constituiu-se de três cultivares de amoreira-preta (Tupy, Xavante e Guarany) e da intensidade de poda (2 hastes sem desponte dos ramos secundários, 2 hastes com desponte e 3 hastes com desponte), totalizando 9 tratamentos. A parcela experimental foi constituída por 3 plantas.

As plantas foram conduzidas no sistema de espaldeira, espaçadas a 0,50 entre si. A poda foi realizada na segunda quinzena do mês de julho de 2021. Foram utilizadas tesouras de poda “CARPA” modelo “07M85”. Foram avaliados o número de frutos, massa fresca de fruto (g), produção por planta (g) e produtividade estimada (kg ha<sup>-1</sup>), obtida pela multiplicação da produção por planta, pela densidade populacional de 6.667 plantas ha<sup>-1</sup>. Os dados foram submetidos a análise de variância e aplicado o teste de Scott Knott, a 5% de significância, com o auxílio do programa estatístico AGROESTAT (BARBOSA; MALDONADO JR., 2015).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na avaliação do número de frutos planta<sup>-1</sup>, não houve diferença significativa entre as cultivares estudadas (Tabela 1). Para massa média de fruto, as cultivares Xavante e Tupy obtiveram as maiores médias, não diferindo estatisticamente entre si, com 6,52 e 6,37 g, respectivamente. Os resultados obtidos para a cultivar Xavante, mostraram-se superiores aos encontrados por Ferreira et al., (2016), de 5,74 g para a mesma cultivar, em estudo sob sistemas de condução.

Nas condições do estudo, os resultados obtidos demonstram o potencial produtivo de ambas as cultivares (Xavante e Tupy). A cultivar Guarany obteve menor massa fresca média de fruto em relação as demais. Houve o mesmo comportamento para a produção por planta, onde a cultivar

Guarany foi a menos produtiva, com 1.182,33 g planta<sup>-1</sup>. Xavante e Tupy foram cerca de 15% mais produtivas, com produtividade de 9.084,85 e 8.955,25 Kg, respectivamente.

Todas as características avaliadas foram influenciadas pela intensidade da poda. O tratamento de 2 hastes com desponte apresentou o maior número de frutos planta<sup>-1</sup> (296,11 g). Nas plantas submetidas à poda das hastes secundárias, reduz-se a dominância apical, estimulando maior emissão de brotações (AGUIAR et al.,2021). Nas plantas conduzidas com 3 hastes, mesmo com o desponte dos ramos secundários, houve menor número de frutos planta<sup>-1</sup>. Logo, neste tratamento os frutos obtiveram maior massa média (7,99 g). Segundo Antunes; Raseira (2021), o crescimento do fruto é regulado pela disponibilidade de assimilados e pela distribuição proporcional destes entre o fruto e os demais órgãos da planta. A menor carga de frutos no tratamento com 3 hastes, resultou na distribuição de mais assimilados para esses órgãos. A manutenção de duas hastes sem desponte dos ramos laterais possibilitou maior produção por planta e maior produtividade, com 1.439,44 g e 9.596,75 g, respectivamente.

**Tabela 1** - Número de frutos por planta, massa média de fruto, produção por planta e produtividade de três cultivares de amoreira-preta, avaliadas no ciclo 2021/22. Lages, 2021.

Cultivar	nº de frutos planta <sup>-1</sup>	Massa média de fruto (g)	Produção planta <sup>-1</sup> (g)	Produtividade (Kg ha <sup>-1</sup> )
Guarany	225,83 <sup>ns</sup>	5,56 <sup>b</sup>	1.182,33 <sup>b</sup>	7.882,59 <sup>b</sup>
Xavante	231,78	6,52 <sup>a</sup>	1.362,66 <sup>a</sup>	9.084,85 <sup>a</sup>
Tupy	223,99	6,37 <sup>a</sup>	1.343,22 <sup>a</sup>	8.955,25 <sup>a</sup>
<b>Poda</b>				
2 hastes sem desponte	243,31 <sup>b</sup>	5,95 <sup>b</sup>	1.439,44 <sup>a</sup>	9.596,75 <sup>a</sup>
2 hastes com desponte	296,11 <sup>a</sup>	4,52 <sup>c</sup>	1.323,22 <sup>b</sup>	8.821,91 <sup>b</sup>
3 hastes com desponte	142,18 <sup>c</sup>	7,99 <sup>a</sup>	1.125,55 <sup>c</sup>	7.504,04 <sup>c</sup>
<b>Interação Cultivar x Poda</b>	41,28 <sup>**</sup>	5,50 <sup>**</sup>	2,17 <sup>ns</sup>	2,17 <sup>ns</sup>
<b>CV %</b>	3,49	9,17	6,04	6,04

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott -Knott a 5% de probabilidade de erro. ns: não significativo; CV: coeficiente de variação (%).

Houve interação significativa entre os fatores cultivar e poda para o número de frutos planta<sup>-1</sup> e a massa média de fruto (Tabela 2). O maior número de frutos foi observado para Xavante conduzidas com 2 hastes, sem desponte dos ramos secundários (329,66 g). A maior massa média de frutos foi observada nas cultivares Xavante e Tupy, conduzidas com 3 hastes e com desponte dos secundários. A massa média de frutos pode ser um fator intrínseco à cultivar, ligado ao fator genético, no entanto, práticas de manejo como poda e nutrição, podem favorecer ou não tal característica.

**Tabela 2** - Número de frutos por planta e massa média de frutos de cultivares de amoreira-preta, submetidas a diferentes intensidades de poda. Lages, 2021.

Cultivar	Número de frutos por planta
----------	-----------------------------

	Poda		
	2 hastes sem desponte	2 hastes com desponte	3 hastes com desponte
<b>Guarany</b>	<b>226,63 bB</b>	<b>296,33 bA</b>	<b>154,52 aC</b>
<b>Xavante</b>	<b>233,99 bB</b>	<b>329,66 aA</b>	<b>131,66 bC</b>
<b>Tupy</b>	<b>269,29 aA</b>	<b>262,33 cA</b>	<b>140,36 bB</b>
<b>CV (%)</b>	<b>3,49</b>		
<b>Cultivar</b>	<b>Massa média de frutos</b>		
	<b>Poda</b>		
	<b>2 hastes sem desponte</b>	<b>2 hastes com desponte</b>	<b>3 hastes com desponte</b>
<b>Guarany</b>	<b>5,77 bB</b>	<b>3,95 bC</b>	<b>6,96 bA</b>
<b>Xavante</b>	<b>6,73 aB</b>	<b>4,17 bC</b>	<b>8,65 aA</b>
<b>Tupy</b>	<b>5,33 bB</b>	<b>5,44 aB</b>	<b>8,34 aA</b>
<b>CV (%)</b>	<b>9,17</b>		

Médias seguidas por letras distintas, maiúsculas na linha e minúsculas na coluna, diferem entre si pelo Scott knott a 5% de probabilidade de erro.

## CONCLUSÃO

As cultivares Tupy e Xavante obtiveram as maiores produtividades. Estas, quando conduzidas com 3 hastes e desponte dos ramos secundários, produzem frutos de maior massa média. O sistema de poda com 2 hastes e desponte dos ramos secundários, promoveu maior número de frutos por planta para a cultivar Xavante.

## AGRADECIMENTOS

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e a Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina (FAPESC) pelo fomento a pesquisa científica no Estado de Santa Catarina.

## REFERÊNCIAS

ANTUNES, L. E. C.; RASEIRA, M. C. B. **Aspectos Técnicos da Cultura da Amora-preta**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2004. 54p. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 122), 2021.

BARBOSA, J. C.; MALDONADO Jr, W. **Experimentação Agronômica & AgroEstat - Sistema para Análises Estatísticas de Ensaio Agronômicos**. Jaboticabal: FCAV/UNESP, 2015. 396 p.

BONA, C. M DE. **Amora-preta é boa opção para agricultor familiar em regiões frias do País**. SOCIEDADE NACIONAL DE AGRICULTURA. 2015. Disponível em: <https://www.sna.agr.br/amora-preta-e-boa-opcao-para-agricultor-familiar-em-regioes-frias->



# RELAÇÃO DO NÚMERO DE SEMENTES E DE SÓLIDOS SOLÚVEIS QUANTO AO TAMANHO DOS FRUTOS DE DIFERENTES GENÓTIPOS DE MIRTELEIRO

Doralice Lobato de Oliveira Fischer <sup>1</sup>; Amanda Radmann Bergmann <sup>2</sup>; Lucas de Oliveira Fischer <sup>2</sup>; Daiane Roschildt Sperling <sup>3</sup>; Clevison Luiz Giacobbo <sup>4</sup>; Jean do Prado <sup>4</sup>

<sup>1</sup> Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense - IFSul, Câmpus Pelotas Visconde da Graça, CEP 96060-290, Pelotas-RS, Brasil; <sup>2</sup> Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas - UFPel, Câmpus Capão do Leão, CEP 96160-000, Pelotas-RS, Brasil.; <sup>3</sup> Programa de Pós-Graduação em Sistemas de Produção Agrícola Familiar, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas - UFPel, Câmpus Capão do Leão, CEP 96010-900, Pelotas-RS, Brasil. ; <sup>4</sup> Universidade Federal da fronteira Sul - UFFS/PPGCTA, Campus Chapecó. Rod. SC 484 Km 02, Bairro Fronteira Sul, CEP 89815-899. Chapecó-SC, Brasil.

## INTRODUÇÃO

O mirteleiro (*Vaccinium spp.*) pertence à família Ericaceae e é originário da Europa e Estados Unidos, onde é muito apreciado e consumido devido a sua importância nutricional e ao sabor agradável doce ácido (RASEIRA, 2004; PERTUZZATTI et al., 2021). As plantas são muito produtivas e possuem porte arbustivo, sendo, portanto uma boa alternativa para pequenas propriedades, pois ocupam pouco espaço (PAYNE, 2005). No Brasil a grande maioria dos plantios concentra-se na região Sul devido às condições edafoclimáticas serem mais apropriadas para as primeiras cultivares do grupo rabbiteye introduzidas no país, na década de 80 (ANTUNES, 2006; SILVA et al., 2008).

Atualmente há uma expansão dos cultivos para outras regiões, devido a introdução de novas cultivares com menos exigência em frio. Assim como em outras espécies alógamas, a cultura necessita de polinização cruzada realizada por abelhas (*Apis mellífera*) devido a incompatibilidade do pólen proveniente de flores da mesma planta (DEDEJ; DELAPLANE, 2003; RASEIRA, 2007). Além disso, as estruturas de reprodução se posicionam para baixo devido a morfologia da flor que se assemelha a um sino, desfavorecendo, portanto, a autopolinização (FONSECA; OLIVEIRA, 2007).

Devido a estas características, em plantios comerciais torna-se necessário a inclusão de cultivares com sincronia de floração entre elas para elevar a produção de frutos com maior tamanho. Partindo-se deste princípio, com este trabalho se teve por objetivo avaliar sólidos solúveis (SS) e a quantidade de sementes em frutos classificados por grandes, médios e pequenos, uma vez que a efetividade de polinização aumenta o tamanho dos frutos, e possivelmente a qualidade dos mesmos.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado com frutos de duas cultivares de mirteleiro 'Delite' e 'Powderblue' e de três seleções de mirteleiro G6, G7 e G8, colhidos e analisados no início de janeiro de 2020, provenientes de um pomar comercial localizado no terceiro distrito de Pelotas, Rio Grande do Sul (RS), a 31° 33' 4,13" S, 52° 23' 54,13" W e 120 m de altitude, sendo os frutos divididos em frutos pequenos (P), frutos (M) e Frutos (G).

Foram avaliadas as seguintes variáveis: número de sementes e SS dos frutos.

As plantas das cultivares foram selecionadas aleatoriamente, e assim como nas três seleções em cada uma delas colheu-se vinte frutos em estágio completo de maturação, caracterizado pela coloração da epiderme preta ou azulada.

Posteriormente, os frutos foram selecionados de acordo com o tamanho, caracterizados respectivamente como P (pequeno), M (médio) e G (grande) e para a classificação dos mesmos, foram utilizados dois baldes, um com furos de 14,7 mm de diâmetro, para separar os frutos grandes, e outro com furos de 12,5 mm de diâmetro, para separar os frutos médios dos frutos pequenos.

As sementes foram separadas da polpa, e acondicionadas em copos plásticos devidamente identificados, posteriormente foram lavadas em água corrente em uma peneira de malha fina e postas para secar a sombra por 48 horas. Após, foram acondicionadas em sacos de papel devidamente identificados. Contou-se 100 sementes das quatro repetições composta por 20 frutos (R1, R2, R3 e R4) de acordo com o genótipo e tamanho dos mesmos. As 100 sementes e o restante das mesmas foram pesadas em balança analítica, utilizando-se destes dados para obter o valor total de sementes por repetição por meio da Regra de Três.

Para avaliar o teor de SS, os frutos foram identificados de acordo com a repetição e posteriormente macerados com o auxílio de um mixer. O teor de SS foi determinado por refratometria, com refratômetro Hanna®, utilizando-se uma gota de suco puro de cada repetição, sendo o resultado expresso em °Brix, segundo as normas do Instituto Adolfo Lutz. As amostras foram avaliadas no mesmo dia da colheita.

Foram realizadas quatro repetições da análise para cada variável do estudo, e em cada repetição foram utilizados vinte frutos.

A análise estatística foi realizada com programa R e os dados foram submetidos à análise da variância pelo teste F e, quando significativos, submetidos à comparação entre médias, pelo teste de Tukey tomando como base os níveis de significância maiores que 95% ( $p \leq 0,05$ ).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se resultado significativo com relação ao tamanho dos frutos, SS e número das sementes (Tabela 1).

**Tabela 1** - Sólidos solúveis e número médio de sementes por frutos oriundas de duas cultivares comerciais (Powderblue e Delite) e três genótipos selecionados (G6, G7 e G8) de mirtilheiro.

Tratamentos	SS (°Brix)	Número de sementes
Powderblue P	12,52 ± 0,92 ef*	997,68 ± 105,21 bcd
Powderblue M	14,25 ± 0,78 abcde	1257,26 ± 140,65 abc
Delite P	14,37 ± 0,25 abcd	527,13 ± 95,51 e
Delite M	15,27 ± 1,03 abc	719,40 ± 91,65 de
G6 P	13,42 ± 0,17 def	876,40 ± 73,96 cde
G6 M	15,42 ± 0,30 ab	915,47 ± 314,43 bcde
G6 G**	15,97 ± 0,43 a	1481,47 ± 170,77 a
G7 P	13,82 ± 0,48 bcdef	936,09 ± 92,14 bcd
G7 M	15,27 ± 0,31 abc	1287,70 ± 243,79 ab
G8 P	12,42 ± 1,48 f	745,73 ± 103,80 de
G8 M	12,67 ± 0,64 def	976,70 ± 134,91 bcd
G8 G**	13,55 ± 0,34 cdef	1207,50 ± 204,64 abc

Resultados expressos em médias de quatro repetições  $\pm$  desvio padrão. \* Letras iguais na mesma coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ). \*\* Apenas os genótipos G6 e G8 apresentaram frutos com tamanho G, possivelmente devido a características genéticas, ao período de estiagem e final de colheita.

Para SS, percebe-se que houve variação de 12,42 a 15,97 entre os genótipos e tamanhos de frutos. Valor superior foi identificado para os frutos grandes do genótipo G6 (15,97), não diferindo, porém de G6 M (15,42), G7 M (15,27), Delite M (15,27) e P (14,37) e Powderblue M (14,25). Esses resultados confirmam parte das características desejáveis para a seleção G6 que apresentam um teor de SS atrativo e semelhante ao destas duas cultivares já consolidadas no mercado.

Dentre os cinco genótipos analisados, observa-se que somente para o G6 o teor de SS decresceu conforme diminuiu o tamanho do fruto de médio para pequeno. No entanto, com relação ao número das sementes este efeito ocorreu a partir dos frutos médios.

O número médio de sementes variou de 1.481,47 a 527,13. A maior quantidade também foi observada em frutos grande da seleção G6 (1.481,47), não diferindo, porém, de G 7 M (1.287,70), G8 G (1.207,50) e de Powderblue M (1.257,26).

## CONCLUSÃO

De acordo com os resultados, conclui-se que com exceção do genótipo G6, o teor de SS e o número de sementes não variaram entre o tamanho dos frutos de um mesmo genótipo.

Dos cinco genótipos avaliados verificou-se que o G8 indiferente do tamanho de frutos, o SS foi inferior, não diferindo entre os tamanhos P, M e G, no mesmo genótipo.

## REFERÊNCIAS

ANTUNES, L. E. C. Introdução. In: RASEIRA, M. C. B.; ANTUNES, L. E. C. (Ed.). **Cultivo do mirtilo (*Vaccinium spp*)**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2006. p.13-16. (Embrapa Clima Temperado. Sistemas de produção, 8).

DEDEJ, S.; DELAPLANE, K. S. Honey bee (Hymenoptera: Apidae) Pollination of Rabbiteye Blueberry *Vaccinium ashei* var. 'Climax' is Pollinator Density-Dependent. **J. Econ. Entomol.**, v. 96, n. 4, p. 1215-1220, 2003.

FONSECA, L. L.; OLIVEIRA, P. B. **A planta de mirtilo morfologia e fisiologia**. Divulgação agro 556 n.2, Portugal, 2007. 23p.

PAYNE, T. J. Formulating with blueberries for health. **Cereal Foods World**, v. 50, n. 5, p. 262-264, 2005.

RASEIRA, M. C. B. Classificação botânica, descrição da planta, melhoramento genético e cultivares. In: RASEIRA, M. do C. B.; ANTUNES, L. E. C. **A cultura do mirtilo**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2004. p.15-28. (Documento 121).

RASEIRA, M. C. B. Descrição da planta, melhoramento genético e cultivares In: SANTOS, A. M.; UENO B.; FREIRE, C. J. S.; GONÇALVES, E. D; COUTINHO, E. F.; HERTER, F. G.; MADAIL, J. C. M., PEREIRA, J. F. M.; ANTUNES, L. E. C.; WREGE, M. S.; RISTOW, N. C.; TREVISAN, R.; CANTILLANO, R. F. F. **Sistemas de Produção do Mirtilo**, 8 ISSN 1806-9207. Embrapa Clima Temperado Versão Eletrônica Novembro/2007. Disponível em:

<<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Mirtilo/SistemaProducaoMirtilo/descricao.htm>>. Acesso em: fev. 2022.

SILVA, S. D. A. E.; ANTUNES, L. E. C.; ANTHONISEN, D. G.; LEMÕES, J. S.; GONÇALVES, E. D. Caracterização de genótipos de mirtilo utilizando marcadores moleculares. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 30, p. 180- 184, 2008.



# Outras

# ADUBAÇÃO ORGÂNICA NO CRESCIMENTO E DESENVOLVIMENTO DE MAMÃO 'FORMOSA' CV. TAINUNG Nº1

Maria Gabriela Fontanetti Rodrigues <sup>1</sup>; Vitor Antônio Benites Neves <sup>1</sup>; Melina Marengo Rebeschini <sup>1</sup>; Antonio Flávio Arruda Ferreira <sup>2</sup>; Laís Naiara Honorato Monteiro <sup>3</sup>

<sup>1</sup> Faculdade de Ciências Agrárias e Tecnológicas FCAT/UNESP; <sup>2</sup> Universidade Estadual do Mato Grosso UNEMAT - Alta Floresta; <sup>3</sup> Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira FEIS/UNESP

## INTRODUÇÃO

O mamoeiro (*Carica papaya*), pertencente à família Caricaceae, é uma das frutíferas tropicais mais cultivadas e seus frutos um dos mais consumidos do mundo, ficando o Brasil com o terceiro lugar em termos de produção mundial do mesmo; porém apresenta problemas fitossanitários, que afetam diretamente a produção e qualidade da fruta comercializada (CARVALHO et al., 2019).

Por esses motivos vem crescendo os esforços para melhorar a qualidade das plantas de mamão e, nesse sentido, um dos pontos a serem observados é a nutrição, uma vez que está ligada a produtividade e qualidade da cultura, sendo a adubação orgânica uma opção alternativa que tem ganhado espaço no mercado produtivo.

Segundo Lima et al. (2007), os fertilizantes orgânicos apresentam várias características positivas, entre elas o fornecimento de nutrientes às culturas, retenção de cátions, complexação de elementos tóxicos e de micronutrientes, estabilidade da estrutura, infiltração e retenção de água, aeração e atividade microbiana, constituindo-se em componente fundamental da sua capacidade produtiva.

Diante o exposto, objetivou-se avaliar os efeitos de dois tipos de fertilizantes orgânicos, em doses, Brutal Plus<sup>®</sup> e Composto classe A<sup>®</sup>, sobre parâmetros morfológicos na cultura do mamoeiro.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no setor agropecuário da Faculdade de Ciências Agrárias e Tecnológicas, Câmpus de Dracena, FCAT/UNESP, localizada na cidade de Dracena (SP), cujas coordenadas geográficas são 21°28'57" S de Latitude e 51°31'58" O de Longitude e altitude média de 421 m. utilizando-se mudas de mamoeiro do grupo Formosa, cultivar Tainung nº 1, cultivadas em espaçamento de 4 x 2m.

O experimento foi conduzido em blocos casualizados, contendo 2 blocos, com 5 tratamentos, sendo eles: T1 = Covas e plantas sem adubação; T2 = Adubação foliar com Brutal Plus<sup>®</sup>; T3 = Adubação de cova com Composto Classe A<sup>®</sup>; T4 = Adubação de cova com Composto Classe A<sup>®</sup> e adubação foliar com Brutal Plus<sup>®</sup>, sendo cada tratamento composto por 10 repetições, considerando-se cada planta uma repetição.

Durante o desenvolvimento vegetativo das plantas até a colheita dos frutos, avaliou-se a Taxa de Crescimento Relativo (TCR), sendo avaliado a cada 10 dias a altura da planta (cm) e calculado por meio da fórmula proposta por Benincasa (2003). Aos 4 meses após o transplântio, no momento da floração do pomar, avaliou-se: Altura das plantas (cm): mensurado do colo até a folha recém-lançada; Diâmetro do caule (cm): a um centímetro acima do nível do solo com paquímetro digital (Starret<sup>®</sup> modelo 2001); Comprimento das folhas (cm): realizada por meio de uma régua milimétrica, medindo o comprimento da 17ª folha, a partir do momento de abertura de ao menos uma flor em sua axila;

Para Taxa de Crescimento Relativo (TCR) os dados foram ajustados em relação ao tempo utilizando-se equação exponencial quadrática e os dados foram apresentados na forma de gráfico, avaliando-se o comportamento das curvas (RODRIGUES et al., 2019). Para as demais variáveis, os dados foram analisados através do software SISVAR (FERREIRA, 2014). Quando encontrada diferença

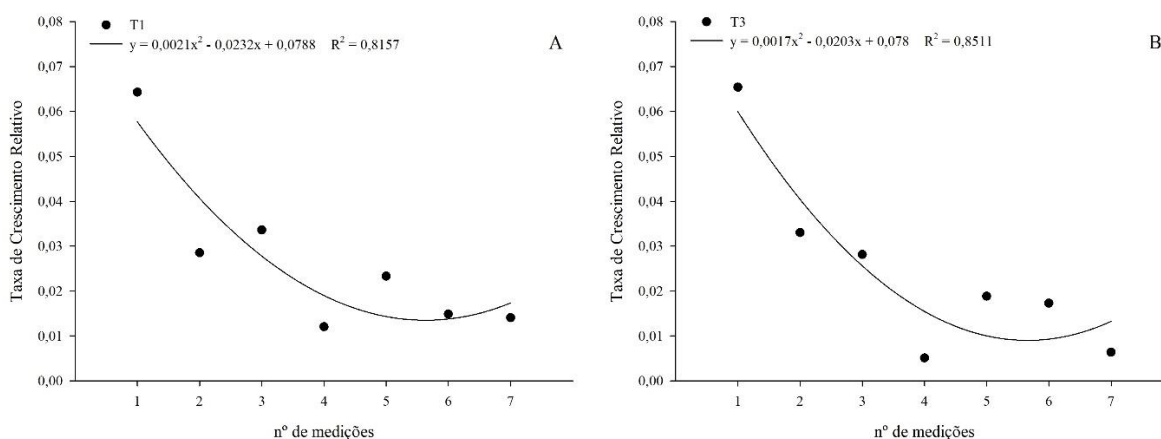
significativa para cada variável foi realizado teste Tukey para comparação entre as médias, a 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com relação à taxa de crescimento relativo (TCR) das plantas de mamoeiro analisadas, observa-se que o comportamento da curva de TCR em todos os tratamentos seguiu o padrão de rápido acúmulo de material no início do desenvolvimento das plantas, seguido por diminuição ao longo das coletas, e com tendência de estabilização.

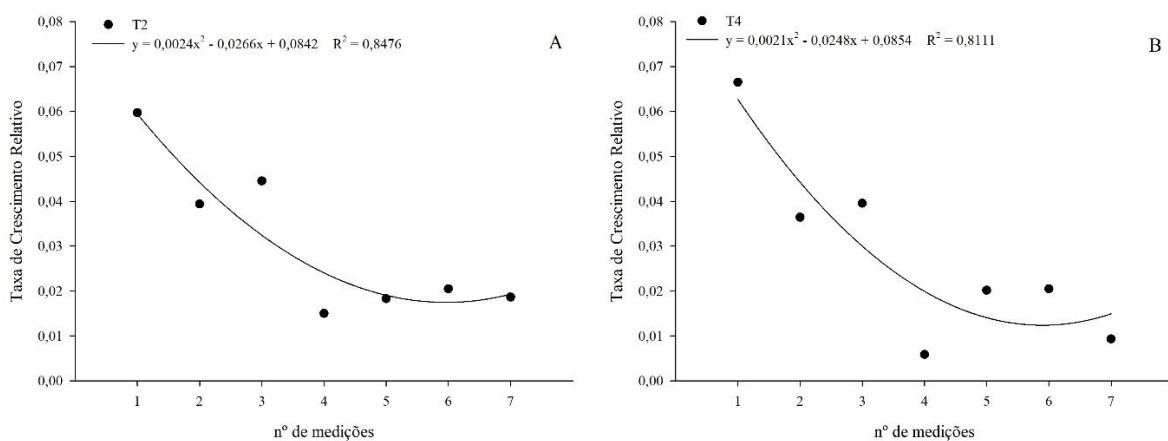
O rápido acúmulo de material seguido de um menor incremento pode ser explicado pela elevação da atividade respiratória, pelo início da frutificação, e pelo auto sombreamento que aumenta com a idade das plantas (BARREIRO et al., 2006), o que provoca a estabilização no acúmulo de matéria seca após algumas semanas de crescimento.

Para o tratamento 1, pode-se observar, pelo comportamento da curva de TCR, na Figura 1-A, que a estabilização do crescimento vegetativo se deu a partir da quinta medição (ponto de inflexão da curva de 5,52), o qual não diferiu do comportamento observado no tratamento 3 (Figura 1-B), cuja estabilização do crescimento vegetativo se deu a partir da quinta medição (ponto de inflexão da curva de 5,54).



**Figura 1.** Taxa de crescimento relativo (TCR  $\text{cm cm}^{-1} \text{dia}^{-1}$ ) do Tratamento 1 - controle (A) e do Tratamento 3 - Composto Classe A<sup>®</sup> (B), de plantas de mamoeiro do híbrido Tainung N<sup>o</sup>1, durante a fase de crescimento vegetativo. Dracena, 2020.

Já o tratamento 2 (Figura 2-A), observa-se que houve um atraso de aproximadamente dez dias para a estabilização do seu crescimento vegetativo quando comparado com o controle, sendo está a partir da sexta medição (ponto de inflexão da curva de 5,97), o qual não diferiu do comportamento observado no tratamento 4 (Figura 2-B), cuja estabilização do crescimento vegetativo se deu também a partir da sexta medição (ponto de inflexão da curva de 5,91).



**Figura 2.** Taxa de crescimento relativo (TCR  $\text{cm cm}^{-1} \text{dia}^{-1}$ ) do Tratamento 2 – adubação foliar com Brutal Plus® (A) e do Tratamento 4 - Composto Classe A® + adubação foliar com Brutal Plus® (B), de plantas de mamoeiro do híbrido Tainung N°1, durante a fase de crescimento vegetativo. Dracena, 2020.

Com relação a altura de plantas, o T4 (adubação com Composto Classe A® + adubação foliar com Brutal Plus®) se destaca dos demais tratamentos, sendo o único a ultrapassar valores de um metro de comprimento. Adicionalmente, o vigor das plantas de mamoeiro está associado ao diâmetro do caule, ou seja, quanto maior o diâmetro do caule, maior o vigor, sendo esta relação importante a ser considerada (MENGARDA et al., 2014).

Quanto a estas variáveis, não houve diferença estatística entre os tratamentos, com médias variando entre 103,45 e 124,50 mm para diâmetro e 43,63 e 46,90 cm para comprimento de folhas, sendo os valores mais baixos nas duas primeiras variáveis citadas referentes ao tratamento controle, corroborando com os resultados encontrados por Yamanishi et al. (2006), que avaliando o comportamento do mamoeiro híbrido Tainung n°1 nas condições do oeste da Bahia, observaram um diâmetro médio de 107 mm e comprimento foliar por volta de 35,5 cm.

## CONCLUSÃO

A aplicação conjunta dos fertilizantes Composto Classe A® e Brutal Plus®, incrementou características agrônômica de grande importância para a cultura do mamoeiro, sendo sua aplicação conjunta recomendada de acordo com as recomendações do fabricante.

## AGRADECIMENTOS

À empresa MinhoFértil por ter cedido os adubos utilizados nos tratamentos das plantas e à Faculdade de Ciência Agrárias e Tecnológicas FCAT/UNESP pelo apoio estrutural e institucional.

## REFERÊNCIAS

BARREIRO, A.P.; ZUCARELI, V.; ONO, E.O.; RODRIGUES, J.D. Análise de crescimento de plantas de manjeriço tratadas com reguladores vegetais. **Bragantia**, Campinas, v.65, n.4, p.563-567, 2006.

BENINCASA, M.M.P. Análise de crescimento de plantas: noções básicas. Jaboticabal: FUNEP, 2003, 41p.

CARVALHO, C.. Anuário brasileiro de horti&fruti. Santa Cruz do Sul: Editora Gazeta Santa Cruz, 2019, 96 p.

FERREIRA, D. F.. Sisvar: a Guide for its Bootstrap procedures in multiple comparisons. Ciência e Agrotecnologia, Lavras, v. 38, n. 2, p.109-112, 2014

LIMA, J.J.; MATA, J.D.V.; PINHEIRO NETO, R.; SCAPIM, C.A. Influência da adubação orgânica nas propriedades químicas de um Latossolo Vermelho distrófico e na produção de matéria seca de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. Acta Scientiarum Agronomy, Maringá, v. 29, p.715-719, 2007.

MENGARDA, L.H.G.; LOPES, J.C.; BUFFON, R.B. Emergência e vigor de mudas de genótipos de mamoeiro em função da irradiância. Pesquisa Agropecuária Tropical, Goiânia, v. 44, n.3, p. 325-333, 2014.

RODRIGUES, M.G.F.; FERREIRA, A.F.A.; MONTEIRO, L.N.H.; SANTOS, T.P.; LISBOA, L.A.M.; FIGUEIREDO, P.A.M. Initial growth and physiological indexes of Fig accessions in active germoplasm bank. Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, v.41, n.4, e-154, 2019.

YAMANISHI, O.K.; MELLO, R.M.; MARTINS, V.A.; LIMA, L.A.; FAGUNDES, G.R. Comportamento do mamoeiro Sekati nas condições do oeste da Bahia. Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, v. 28, n.1, p.79-82, 2006.

# CARACTERIZAÇÃO BIOMÉTRICA DE SEMENTES DE MELANCIA var. GEÓRGIA

Isabela da Rosa Bersch <sup>1</sup>; Cristina Rossetti <sup>1</sup>; Carem Rosane Coutinho Saraiva <sup>1</sup>; Francine Bonemann Madruga <sup>1</sup>; Lillian Vanussa <sup>1</sup>; Tiago Pedó <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal de Pelotas

## INTRODUÇÃO

A melancia (*Citrullus lanatus*) é uma espécie vegetal Oleracea pertencente à família Curcubitacea, originária dos continentes africano e asiático. É uma planta anual, de crescimento rasteiro e ramificado, com ciclo entre 85 a 120 dias. A espécie é amplamente cultivada em diversas regiões do mundo, sendo considerada cosmopolita (EMBRAPA, 2010; DE OLIVEIRA et al., 2019). No Brasil, no ano de 2017 foram produzidas mais de 2 milhões de toneladas de melancia (IBGE, 2017).

A principal forma de propagação da cultura é através de sementes, inclusive nas cultivares triplóides, aquelas que, geralmente, não apresentam sementes na polpa (SOUZA, 2003), tendo chegado ao Brasil as primeiras sementes da espécie em navios negreiros ainda no período da colonização portuguesa (DE OLIVEIRA et al., 2019). As sementes são variadas na cor do tegumento, com presença ou ausência de manchas, tamanho variando no comprimento entre 0,4cm a 1,3 cm. A melancia, de forma geral, apresenta cerca de 200 a 800 sementes por fruto, quando presentes, que ficam embebidas na polpa. As cultivares triploides não apresentam sementes perfeitas ou apresentam um número reduzido, variando de 1 a 10, considerados rudimentos de sementes (EMBRAPA, 2010).

A importância dos estudos morfológicos resulta, em grande parte, do fato do seu conhecimento estar na base da identificação das espécies, além da variedade intraespecífica morfológica e biométrica. Logo, diante dos relatos supracitados, o objetivo com este trabalho foi descrever informações referentes aos aspectos biométricos e morfológicos de frutos e sementes de *Citrullus lanatus* var. Geórgia.

## MATERIAL E MÉTODOS

As análises foram realizadas no Laboratório Didático de Análise de Sementes LDAS - Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel - Pelotas, RS - Campus Capão do Leão. Foram utilizadas sementes de *Citrullus lanatus* var. Geórgia.

### Descrição biométrica

Visando descrevê-las biometricamente, as sementes foram submetidas aos seguintes testes:

**Peso de mil sementes (PMS):** seguro da pureza do lote utilizado foi separado oito subamostras de 25 sementes. Em seguida foi calculado a variância, o desvio padrão e o coeficiente de variação dos valores obtidos nas pesagens. Quando o coeficiente de variação apresentou valor menor ou igual a 4% multiplicou-se o peso médio obtido das oito subamostras por 10, obtendo-se o peso de 1000 sementes, de acordo com as Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009), os resultados foram expressos em gramas.

**Teor de água das sementes:** foi realizado pelo método padrão de estufa a  $105 \pm 3^{\circ}\text{C}$ , onde as subamostras, pesadas em balança de precisão com quarto casas decimais, foram acondicionadas em recipientes metálicos e colocadas em estufa a  $105^{\circ}\text{C}$  pelo período de 24 horas. O resultado final foi obtido através da média aritmética das percentagens de cada uma das subamostras retiradas da amostra média e expresso com uma casa decimal, de acordo com as regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009).

### Caracterização morfológica

**Medidas biométricas:** efetuou-se a análise das medidas biométricas das sementes, utilizando oito subamostras de 25 sementes. Para cada semente quantificou-se individualmente seu comprimento (do ápice à base), espessura (da parte dorsal à ventral) e largura, utilizando um paquímetro digital fornecendo leituras em milímetro (mm), com precisão de quatro casas decimais. Para cada uma das variáveis estudadas foi calculada a média aritmética, desvio padrão e coeficiente de variação (%).

**Características externas:** a fim de viabilizar a identificação das estruturas externas das sementes, foi conduzido o teste de germinação com um subamostra representativa do lote. Posteriormente as sementes foram observadas e fotografadas com auxílio de lupa de mesa e microscópio. Logo, suas partes constituintes foram devidamente caracterizadas.

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias dos tratamentos comparadas pelo teste de Duncan ao nível de 5 % de probabilidade utilizando-se o programa estatístico SISVAR (FERREIRA, 2011).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A qualidade das sementes, sobretudo o seu peso, é fundamental para um rápido estabelecimento. No entanto, o peso de mil sementes varia de acordo com o teor de umidade presente nas mesmas. O peso de mil sementes (PMS) de melancia var. Geórgia verificado neste trabalho foi de 44,95 gramas com teor de água de 7,76%. Informações desse tipo auxiliam na identificação da maturidade da semente aferindo que o teor de água das sementes é um fator que interfere diretamente no peso das sementes, podendo variar de acordo com as condições do local de colheita, com a idade e grau de maturação das mesmas. A uniformização do teor de água das sementes é imprescindível para a padronização das avaliações e obtenção de resultados consistentes (MARCOS FILHO, 2015).

**Tabela 1** - Teor de água (%) e peso de mil sementes (PMS) de *Citrullus lanatus* var. Geórgia.

Espécie	Teor de água (%)	PMS (g)
MELANCIA	7,76	44,95

Os valores médios de comprimento, largura e espessura de sementes de melancia encontram-se na Tabela 2. As sementes de *Citrullus lanatus* var. Geórgia apresentaram comprimento médio de 5,1736, largura média de 8,3061 e espessura média de 1,7955. Podemos observar baixo coeficiente de variação para esses parâmetros, destacando-se a largura como medida pouco variável. De acordo com Reid (2002), o tamanho pode ser um indicador de maturidade normalmente usado para determinar a época apropriada de colheita de sementes.

**Tabela 2.** Média, desvio padrão (DP) e coeficiente de variância (CV) da biometria de sementes de *Citrullus lanatus* da variedade Geórgia.

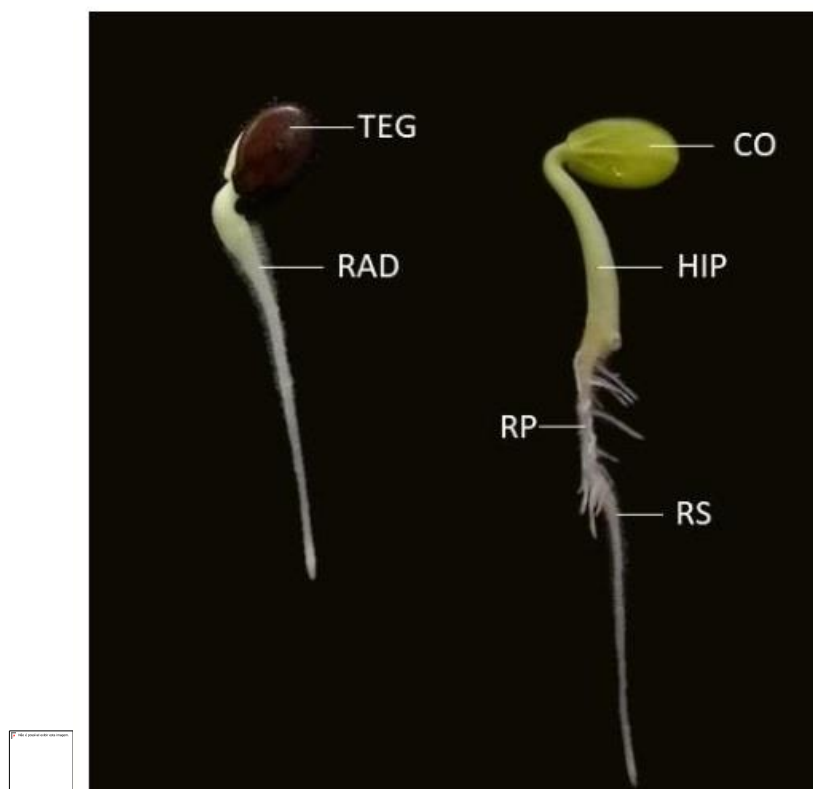
MELANCIA	Média (mm)	Média $\pm$ $\sigma$	DP	CV (%)
Comprimento	5,1736	5,29 $\pm$ 5,07	0,0941	3,60
Largura	8,3061	8,42 $\pm$ 8,21	0,0774	1,03
Espessura	1,7955	1,88 $\pm$ 1,73	0,0562	5,36

Durante a pesquisa, observou-se as primeiras manifestações do processo germinativo (Figura 1), desenvolvido em laboratório, sem tratamento de sementes. A fim de realizar a caracterização morfológica externa das sementes de *Citrullus lanatus* var. Geórgia, as quais apresentam presença de camada mucilaginosa aderente ao tegumento, característica relevante na execução de testes para

avaliação da qualidade fisiológica das sementes, por exemplo tetrazólio, pois requer cuidados na embebição (NERY et al., 2007).

O tegumento das sementes da variedade Geórgia possui coloração marrom, e quando geradas plântulas normais, observa-se o desenvolvimento da radícula que evolui para alongamento visível do hypocótilo, desenvolvimento de raízes primárias e secundárias. Observa-se também a expansão das folhas cotiledonares rompendo o tegumento. Nesse tipo de germinação, a semente hidrata e intumescce, provocando ruptura do tegumento. As espécies da família Cucurbitaceae apresentam desenvolvimento similar, tanto da parte aérea quanto do sistema radicular. A melancia é uma planta anual, que apresenta germinação epígea, ou seja, o hypocótilo eleva os cotilédones acima do nível do solo. A reorganização e a reativação metabólicas que se sucedem promovem a multiplicação celular, fazendo que os cotilédones possam ser elevados pelo hypocótilo acima do solo (HORA et al., 2018).

**Figura 1** - Caracterização morfológica das sementes de *Citrullus lanatus* var. Geórgia. A – TEG) Tegumento; RAD) Radícula. B - CO) Cotilédones; HIP) Hipocótilo; RP) Raiz primária; RS) Raiz secundária.



## CONCLUSÃO

O peso de mil sementes (PMS) de melancia var. Geórgia verificado neste trabalho foi de 44,95 gramas com teor de água de 7,76%, e quanto às características biométricas, as sementes apresentam comprimento médio de 5,1736, largura média de 8,3061 e espessura média de 1,7955.

Quando geradas plântulas normais, as mesmas caracterizam-se morfológicamente por emitirem radícula que evolui para o alongamento do hypocótilo e desenvolvimento do sistema radicular, e pela ruptura do tegumento da semente que, por possuir germinação epígea, o hypocótilo eleva os cotilédones acima do nível do solo.

## AGRADECIMENTOS



À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão de bolsa.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regras para análise de sementes. Brasília, 2009.

DE OLIVEIRA, M. M. T.; ALVES, R. E.; DA SILVA, L. R.; DE ARAGÃO, F. A. S. Qualidade de frutos de híbridos de melancia com sementes. Revista de la Facultad de Agronomía, La Plata, p. 77-83, v. 118, 2019.

EMBRAPA SEMIÁRIDO. Sistema de produção de melancia. Sistemas de Produção, vol 6. ISSN 1807-0027. Versão Eletrônica. Ago/2010. Disponível em: <<https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Melancia/SistemaProducaoMelancia/index.htm>> Acesso em: 03/12/2021.

HORA, R.C., CAMARGO, J. and BUZANINI, A.C. Cucurbitáceas e outras. In: BRANDÃO FILHO, J.U.T., FREITAS, P.S.L., BERIAN, L.O.S., and GOTO, R., comps. Hortaliças-fruto [online]. Maringá: EDUEM, 2018, pp. 71-111. ISBN: 978-65-86383-01-0. <https://doi.org/10.7476/9786586383010.0005>.

IBGE. Produção Agrícola Municipal: Tabela 1612 – Área plantada, área colhida, quantidade produzida, rendimento médio e valor da produção das lavouras temporárias. 1. 2017. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/1612>>. Acesso em: 02/12/2021

MARCOS-FILHO, J. Fisiologia de Sementes de Plantas Cultivadas. 2 ed. Londrina, PR, ABRATES, 2015. 660 p.

NERY, Marcela Carlota; DE CARVALHO, Maria Laene Moreira; DE OLIVEIRA, Luciana Magda. Teste de tetrazólio para avaliação da qualidade fisiológica de sementes de melancia. Semina: Ciências Agrárias, p. 365-372, vol 28, n. 3, 2007.

REID, M. Ethylene in postharvest technology. In: KADER, A.A. (Ed). Postharvest technology of horticultural crops. Oakland: University of California, 2002. p.149-162.

Souza, F. de F. Técnicas de propagação para plantas de melancia: ferramentas úteis no melhoramento genético da cultura. Porto Velho: Embrapa Rondônia, 2003. 18 p. (Documentos / Embrapa Rondônia, ISSN 0103-9865; 80).

VILLA, W. Cultura da melancia. Boletim Técnico da Coordenadoria de Assistência Técnica Integral, p. 52, n. 243, 2001.

# PROTÓTIPO PARA ABSORÇÃO DE GÁS CARBÔNICO EM CÂMARA DE ARMAZENAMENTO DE FRUTAS

Rogério de Oliveira Anese <sup>1</sup>; Gebson de Souza Bentes <sup>1</sup>; Ana Carolina Almeida Lima <sup>1</sup>; Jorge Roque Alves dos Santos <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Instituto Federal de Santa Catarina, Campus Urupema; <sup>2</sup> Agropecuária Schio, Vacaria, RS

## INTRODUÇÃO

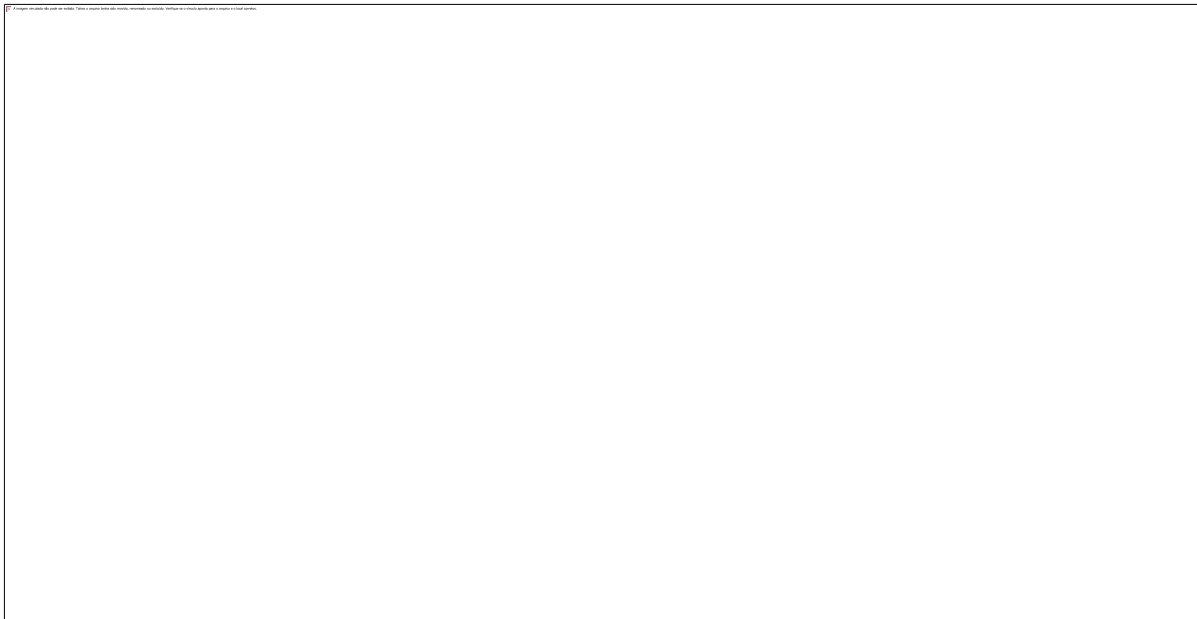
Cerca de 60% da produção nacional de maçãs são armazenadas em atmosfera controlada (AC) ou atmosfera controlada dinâmica (ACD) para regular a oferta de frutas ao mercado (MAIA et al., 2010). Mais da metade deste volume são de maçãs mutantes do cultivar ‘Gala’, cujas condições ideais de armazenamento em AC são 1,2 kPa de O<sub>2</sub> mais 2,0 a 3,0 kPa de CO<sub>2</sub>. Atualmente encontra-se em expansão o uso da ACD (WEBER et al., 2015), que utiliza pressões parciais de O<sub>2</sub> variável e extremamente baixas ao longo do período de armazenamento. O CO<sub>2</sub> alto (1,2 a 3,0 kPa) no armazenamento de maçãs mutantes da ‘Gala’ é importante, pois, associado ao baixo O<sub>2</sub> reduz ainda mais o metabolismo dos frutos (BRACKMANN; ARGENTA; MAZARO, 1996). A cultivares mutantes da ‘Fuji’ não toleram CO<sub>2</sub> elevado (acima de 1,0 kPa), pois apresentam danos internos na forma de escurecimento da polpa e formação de cavernas. Os armazenadores utilizam a absorção do CO<sub>2</sub> com o uso da cal hidratada, em sacas dentro da câmara. Esse procedimento não permite um controle da pressão parcial de CO<sub>2</sub>, apenas a sua eliminação total. É um procedimento mais barato do que o utilizado na ‘Gala’, que são adsorvedores importados que usam carvão ativado para adsorver o CO<sub>2</sub>.

Na ACD a manutenção de baixos nível de O<sub>2</sub> é dificultada quando se adsorve o CO<sub>2</sub> com o uso do adsorvedor com carvão ativado. Pois, nesse sistema, o ar da câmara é succionado e pressurizado para o adsorvedor composto por duas torres (compartimentos cilíndricos) contendo carvão ativado. Enquanto o ar da câmara passa por uma das torres, a outra está sendo ‘limpa’, ou seja, tendo o CO<sub>2</sub> dessorvido e liberado para o ar externo. Essa limpeza é realizada com ar atmosférico, o que resulta em aumento no nível de O<sub>2</sub> na torre de carvão ativado e posteriormente na câmara de armazenamento, o que dificulta a manutenção da baixa pressão parcial de O<sub>2</sub> e boa conservação da qualidade dos frutos. Alguns adsorvedores possuem um sistema que após a limpeza do carvão com ar atmosférico usam o próprio ar da câmara de armazenamento para fazer a redução do nível de O<sub>2</sub>, entretanto, também não é eficiente para eliminação total do O<sub>2</sub>. Ainda, uma terceira forma disponível é a limpeza final da torre de carvão com N<sub>2</sub>, entretanto, exige que a empresa possua gerador de N<sub>2</sub> ou adquira N<sub>2</sub> líquido, o que acarreta em elevado custo. Quando o ar da câmara é succionado para o adsorvedor com alta pressão, ocorre depressão na câmara, a qual é compensada com entrada de ar atmosférico pela válvula de segurança, o que também dificulta a manutenção do baixo O<sub>2</sub>.

O adsorvedor com carvão ativado necessita substituir o carvão ativado a cada 3 a 8 anos, o acarreta em elevados custos. Conforme demanda de empresas armazenadoras, há necessidade de o país evoluir em equipamentos para absorção de CO<sub>2</sub> em câmara de AC e ACD. Sendo que uma das possibilidades é utilizar a cal também para maçãs mutantes da ‘Gala’, que devem permanecer com alto CO<sub>2</sub> na câmara (2,0 a 3,0 kPa). Entretanto, deve-se ter um dispositivo para regular a quantidade absorvida. Diante do problema apresentado, criou-se no IFSC Urupema um protótipo para adsorver CO<sub>2</sub> com o uso da cal, sendo que o objetivo deste trabalho foi avaliar o protótipo em câmara comercial de armazenamento de maçãs em AC.

## MATERIAL E MÉTODOS

O protótipo foi desenvolvido no IFSC – Câmpus Urupema e testado em câmara comercial Empresa Agropecuária Schio (Vacaria, RS). O equipamento foi desenvolvido usando chapa de aço galvanizado e placa de ACM, dentre outros materiais. Na figura 1 é apresentado o protótipo desenvolvido, cuja avaliação é objeto deste trabalho.



**Figura 1** – Protótipo de absorvedor de CO<sub>2</sub> para câmara de armazenamento de frutas.

O equipamento comporta 20 sacas de cal, totalizando 400 kg. Os exaustores usados nos testes possuíam vazão de 187 e 97 m<sup>3</sup> h<sup>-1</sup>. As avaliações foram realizadas medindo a concentração de CO<sub>2</sub> na entrada do protótipo, ou seja, do ar que era succionado da câmara de atmosfera controlada (com 600 t de maçãs ‘Gala’), e na saída do protótipo, após a passagem pela cal, conforme pode ser visualizado na figura 1. O analisador de gases utilizado foi um portátil, marca Felix, modelo F-920. Foram realizadas três diferentes avaliações: 1] Com e sem material de enchimento (plástico bolha) entre a cal; 2] Velocidade dos exaustores; 3] Modo de acionamento do exaustor – sempre ligado ou intermitente (15 segundos ligado e 45 segundos desligado).

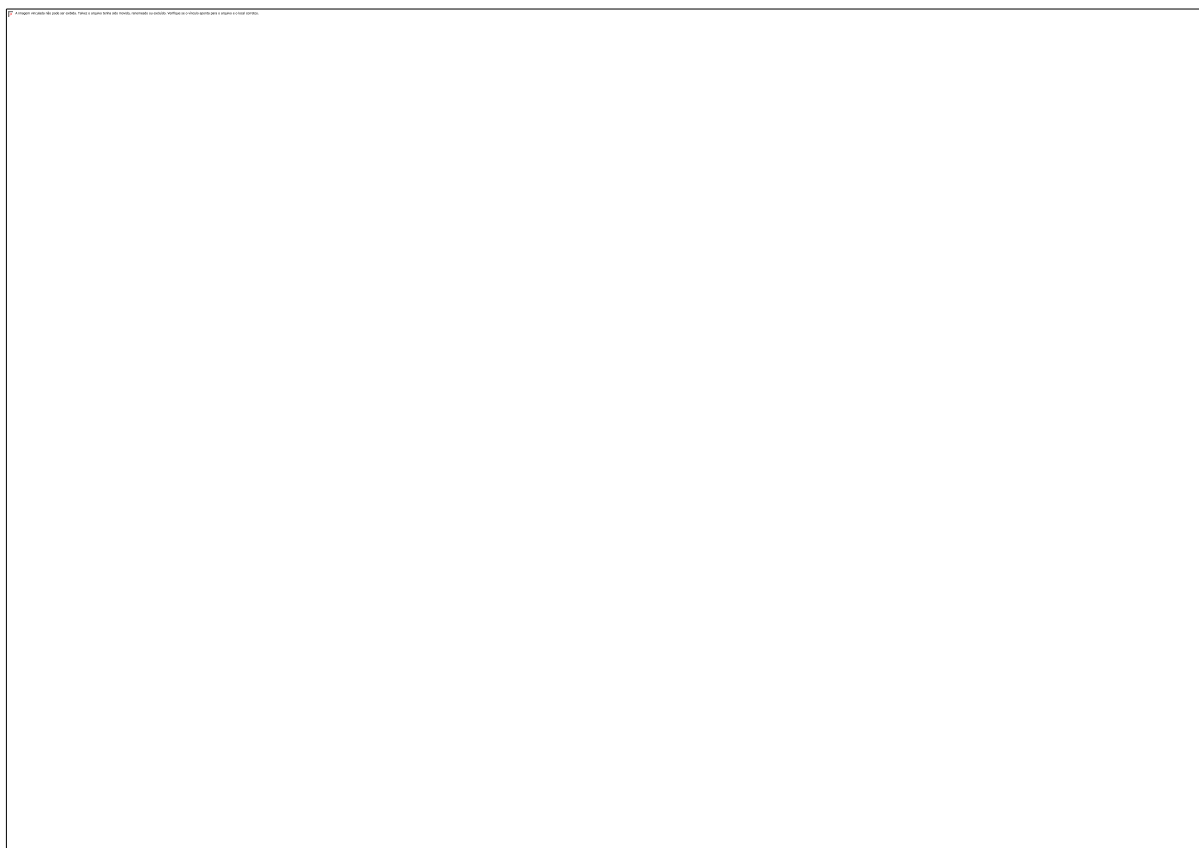
Os dados foram submetidos a análise de variância e submetidos ao teste Tukey com 5% de probabilidade de erro. Antes da análise de variância (ANOVA), os dados foram submetidos ao teste de normalidade dos erros, pelo teste de Shapiro-wilk, sendo os sem normalidade transformados pela fórmula  $\text{arc.sin}((x/100)^{0,5})$ . Para a realização das análises estatísticas foi utilizado o programa estatístico SisVar.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A avaliação inicial com foi a comparação da eficiência com e sem o uso de enchimento entre as sacas de cal, apesar de com o enchimento ter aumentado numericamente a eficiência, não houve diferença estatística (Figura 2). A princípio, a velocidade com que o ar passa pelo interior do protótipo afeta a taxa de absorção pois quanto mais lento o ar passa maior seria o tempo de reação do CO<sub>2</sub> com a cal. Entretanto, nas duas vazões avaliadas, de 183 e 97 m<sup>3</sup> de ar por hora, não houve melhoria da eficiência de absorção.

Quando se utilizou o modo de acionamento do exaustor de forma intermitente, com 15 segundos ligado seguidos de 45 segundos desligado, houve melhoria significativa na eficiência de absorção (Figura 2). Quando o exaustor permanecia todo o tempo ligado, a eficiência de absorção foi de em torno de 17%, ao passo que com o acionamento intermitente subiu para 34%. Possivelmente, o ar parado dentro do equipamento permitiu maior tempo de reação do CO<sub>2</sub> com a cal. Neste caso, o ar entrava com cerca de 1,8% de CO<sub>2</sub> e saía com cerca de 1,2%, retornando para a câmara de AC com essa concentração de CO<sub>2</sub>. Os equipamentos com uso de carvão ativado, padrão usado atualmente, absorvem o CO<sub>2</sub> para próximo de zero, com eficiência próxima de 100%. Dessa forma, o protótipo

avaliado com as características testadas não é suficiente para eliminar eficientemente o CO<sub>2</sub> da AC com maçã ‘Gala’.



**Figura 2** – Eficiência de absorção de CO<sub>2</sub> pelo protótipo em câmara comercial de AC com maçã ‘Gala’. ns = não significativo. Coluna ou linha não seguidas pela mesma letra diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ). Barras verticais representam o desvio padrão.

## CONCLUSÃO

O protótipo absorve CO<sub>2</sub> de câmara de armazenamento de frutas com controle atmosférico, entretanto, apresenta baixa eficiência de absorção. Um novo protótipo está sendo projetado para melhorar a eficiência e viabilizar o uso pelas empresas armazenadoras.

## AGRADECIMENTOS

Agropecuária Schio (Vacaria, RS) pela parceria no desenvolvimento e testes; e ao Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC) pelo financiamento do projeto e bolsa para discentes.

## REFERÊNCIAS

MAIA, G.B.S. et al. Fruticultura: a produção de maçãs no Brasil, Informativo técnico Seagri – BNDES, n.2, 2010.

WEBER, A. et al. Respiratory quotient: innovative method for monitoring ‘Royal Gala’ apple storage in a dynamic controlled atmosphere. *Scientia Agricola*, v.72, p.28-33, 2015.

## RAÍZES COMO SUBSTRATO NA ALPORQUIA EM LICHIA

Kezia Moraes Vieira <sup>2</sup>; Marcus Vinicius Sandoval Paixão <sup>1</sup>; Gustavo Cremonine <sup>1</sup>; Rafaela Barreto Cazaroto Grobério <sup>1</sup>; Brunela Neumeg Sperandio <sup>1</sup>; Angelica Couto Correa <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto Federal do Espírito Santo, Campus Santa Teresa; <sup>2</sup> Universidade Estadual Norte Fluminense

### INTRODUÇÃO

Lichia (*Litchi chinensis* Sonn), uma espécie frutífera pertencente à família Sapindaceae (JIANG et al., 2013). Com o aumento da produção e a demora para obtenção de mudas de Lichia, utiliza-se a técnica de alporquia, que apresenta vantagens como alta porcentagem de enraizamento e independência de infraestrutura para a aclimação das mudas (CASTRO e SILVEIRA, 2003). Esse procedimento tem resultado em menor período de juvenildade, mudas geneticamente idênticas às matrizes e mais adaptadas às condições de campo (CARVALHO; SALOMÃO, 2000).

O método de alporquia para lichieira, comparado aos outros tipos de propagação, possui a vantagem de apresentar alto percentual de enraizamento, facilidade de propagação, sem a necessidade de infraestrutura para produção das mudas (SMARSI et al., 2008).

Os substratos vão muito além do que apenas exercer a função de suporte às plantas, devem proporcionar à planta água e nutrientes necessários, e ao sistema radicular a oxigenação necessária, de fácil manejo, baixo custo, alta disponibilidade e ter longa durabilidade (QUINTERO et al., 2011).

Com o aumento da produção de mudas e o avanço das atividades agrícolas ligado ao setor de mudas frutíferas e ornamentais, preocupa-se com a origem dos substratos utilizados, os mais utilizados são de origem comercial, apresentando mais facilidades para compra, porém com altos preços, devido principalmente ao frete cobrado (KRATZ et al., 2013). Pensando em reduzir os custos e potencializar os recursos da propriedade do agricultor, propõe-se utilizar raízes de capim para técnica da alporquia em substituição ao substrato convencional (Esfagno). As raízes apresentam baixo custo, além de poderem ser produzidas na própria propriedade.

Os substratos alternativos que podem ser utilizados para minimizar os custos elevadíssimos, são as raízes de capim como da espécie Tifton, Jigs, Mombaça e Tanzania, todas produzem uma raiz muito esפה e com capacidade de armazenamento.

A pesquisa foi realizada com o objetivo de avaliar o efeito de diferentes substratos a base de raízes de capim, na alporquia em plantas de lichia.

### MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi conduzida no viveiro de produção de mudas e na região do IFES. O viveiro é coberto com tela de poliolefina com 50% de sombreamento, setor de viveiricultura do Instituto Federal do Espírito Santo (IFES-Campus Santa Teresa), no período de agosto de 2017 a julho de 2018, com coordenadas geográficas 19°56'12"S e 40°35'28"W, com altitude de 155 m. O clima da região caracteriza-se como Cwa, mesotérmico, com estação seca no inverno e forte pluviosidade no verão (classificação de Köppen) (ALVARES et al., 2013), com precipitação anual média de 1.404,2 mm e temperatura média anual de 19,9°C, com máxima de 32,8°C e mínima de 10,6°C (INCAPER, 2011).

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso (DBC) com 5 tratamentos e 4 repetições, sendo cada tratamento composto de 10 alporques e cada planta constituiu um bloco.

As mudas de capim foram plantadas em vasos de plástico com capacidade de 10 litros com uma mistura com terra, areia e esterco de curral (3:1:1). As irrigações foram feitas diariamente, utilizando-se micro-aspersores durante toda a condução do experimento, com três regas diárias, com duração de

15 minutos. Os tratamentos foram compostos de esfagno como testemunha e raízes de forrageiras: tifton, jiggs, mombaça e tanzânia.

Noventa dias após plantio, quando o desenvolvimento das plantas atingiu ponto de corte para uso por animais, foram retiradas suas raízes, e colocadas para secar para posterior uso na alporquia. Após a secagem das raízes foram feitos lotes com peso de 30 gramas para todas as espécies e separadas os lotes para a alporquia. A alporquia foi realizada em plantas adultas de lichias na região do IFES, em ramos entre 1 e 2 cm de diâmetro, sendo cada tratamento de cinco alporquias, totalizando 100 alporquias. Foram coletadas para avaliação 5 plantas de cada tratamento.

Foi avaliado o índice de pega, massa verde e massa seca das raízes. Os dados experimentais foram submetidos à análise de variância pelo teste F, atendendo as pressuposições do modelo pelo teste de Shapiro-Wilk para verificação da normalidade e as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste Tukey em nível de 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a Tabela 1, observa-se que na variável massa verde e massa seca a alporquia contendo capim tanzânia, mombaça e esfagno não diferiram estatisticamente, e mostraram-se superior estatisticamente aos demais tratamentos. A alporquia contendo capim Jiggs apresentou-se com pior resultado nessas variáveis.

No índice de pega e de produção de calo, em nenhum dos tratamentos houve diferença estatística (Tabela 1). De acordo com Hartmann et al. (2011), o fermento feito no momento do anelamento contribui para formação de calos, como a atividade celular na área lesionada é estimulada por aumento da taxa respiratória e elevação nos teores de auxinas, carboidratos e etileno, estimulando a formação de calos e também de raízes, sendo um precursor da formação de raízes adventícias.

**Tabela 1** – Valores médios de matéria verde, matéria seca, índice de pega e índice de calo.

Tratamentos	Matéria Verde (g)	Matéria Seca (g)	Índice de Pega (%)	Índice de Calo (%)
Jiggs	1,543 c	0,742 b	80 a	80 a
Tifton	1,761 bc	0,825 b	100 a	100 a
Tanzânia	2,665 a	1,155 a	100 a	100 a
Mombaça	2,669 a	1,178 a	100 a	100 a
Esfagno	2,852 a	1,331 a	100 a	100 a
CV(%)	23,55	20,81	19,64	19,64

As médias seguidas da mesma letra na coluna, na mesma coluna não diferenciam entre si pelo teste Tukey, em nível de 5% de probabilidade.

O esfagno apresenta-se como material de maior capacidade de retenção de água, leveza, pH ácido, fácil manuseio e a esterilidade, esses pontos podem ter influenciado nos resultados apresentados. O esfagno tem como principais características a leveza, o pH ácido, a alta capacidade de retenção de água, o fácil manuseio e a esterilidade (BONETTI, 1992).

O capim mombaça e o capim tanzânia apresentaram características semelhantes ao material comercial (esfagno), esse fato pode ser decorrente das características fisiológicas das forrageiras, além dessas características estes apresentam alto teor e capacidade de armazenar carboidratos e proteínas. Outro ponto importante apresentado por estes capins é, segundo Herling et al. (2001), resistir a períodos de estresse hídrico e competir por nutrientes no solo, promovendo massa suficiente para a propagação por alporquia.

## CONCLUSÃO

Os substratos formados por raízes de capim Mombaça e Tanzânia podem ser utilizados na produção de alporquias em Lichias como substituto ao substrato esfagno.

## REFERÊNCIAS

- ALVARES, C.A., STAPE, J.L., SENTELHAS, P.C., GONÇALVES, J.L.M. & SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v.22, n.6, p.711-728, 2013.
- BONETTI, E. J. **Alguns substratos utilizados na propagação de espécies ornamentais, estacas e sementes**. Lavras: ESAL, 1992. 9 p.
- CARVALHO, C. M.; SALOMÃO, L. C. C. **Cultura da lichieira**. Viçosa: UFV, 2000. 38 p. (Boletim de extensão, 43).
- CASTRO, L. A. S.; SILVEIRA, C. A. P. Propagação vegetativa do pessegueiro por alporquia. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 25, n. 2, p. 368-370, 2003.
- HARTMANN, H. T.; KESTER, D. E.; DAVIES JUNIOR, F. T.; GENEVE, R. L. **Plant propagation: principles and practices**. 8.ed. New Jersey: Prentice Hall, 2011. 915 p.
- HERLING, V.R.; RODRIGUES, L.R.A.; LUZ, P.H.C. Manejo do pastejo. In: Simpósio sobre manejo da pastagem: planejamento e sistemas de produção em pastagens. p.157-192, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, 2001.
- INCAPER. **Planejamento e programação de ações para Santa Teresa**. Programa de assistência técnica e extensão rural PROATER, Secretaria de Agricultura, 2011.
- JIANG, G. et al. Identification of a novel phenolic compound in litchi (*Litchi chinensis* Sonn.) pericarp and bioactivity evaluation. **Food Chemistry**, v.136, p.563-568, 2013.
- KRATZ, D.; WENDLING, I.; NOGUEIRA, A. C.; SOUZA, P. V. D. Propriedades físicas e químicas de substratos renováveis. **R. Árvore**, Viçosa, v.37, n.6, p.1103- 1113, 2013.
- QUINTERO, M.; GONZÁLEZ, C.; GUZMÁN, J. **Sustratos para cultivos hortícolas y flores de corte**. In: V. Flórez R. (Ed.), *Sustratos, manejo del clima, automatización y control en sistemas de cultivo sin suelo*. Bogota: Um. Nac. de Colômbia, p.79-108, 2011.
- SMARSI, R. C.; CHAGAS, D. A.; REIS, L. L.; OLIVEIRA, G. F.; MENDONÇA, V.; TROPALDI, L.; PIO, R.; SCARPARE FILHO, J. A. Concentrações de ácido indolbutírico e tipos de substrato na propagação vegetativa de lichia. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 30, n. 1, p. 7-11, 2008.

# CRESCIMENTO E PRODUÇÃO DA FIGUEIRA ROXO DE VALINHOS SUBMETIDA A ÉPOCAS DE PODA NO VALE DO ARAGUAIA-MT

Manoel Euzébio de Souza <sup>1</sup>; Andréa Carvalho da Silva <sup>2</sup>; Ana Heloisa Maia <sup>1</sup>; Eliane Moreira Lima <sup>1</sup>; Adilson Pacheco de Souza <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus de Nova Xavantina; <sup>2</sup> Universidade Federal de Mato Grosso, Campus de Sinop

## INTRODUÇÃO

A produção brasileira de figos em 2019 foi de 22,5 mil toneladas, sendo o Rio Grande do Sul, São Paulo e Minas Gerais os principais produtores da fruta (IBGE, 2020). Esses três estados são responsáveis por praticamente todo o volume de figos produzido no país, com uma participação relativa de 47,7, 40,0 e 8,9% na produção, respectivamente.

No Brasil, a produção comercial de figos provém praticamente apenas da variedade Roxo de Valinhos, com cultivos mais expressivos em São Paulo, Rio Grande do Sul e Minas Gerais. Porém tem boa aptidão para ser cultivada em todo o território nacional, como por exemplo nos estados do Ceará e em Goiás (SILVA et al., 2011).

A variedade Roxo de Valinhos apresenta boa produtividade, elevado valor econômico, rusticidade, vigor, boa adaptabilidade aos fatores edafoclimáticos e responde bem ao sistema de poda drástica, produzindo nos novos ramos que surgem após a poda, denominados ramos do ano.

Entretanto um dos desafios para expandir o cultivo da figueira no Brasil é elevar o período de oferta de frutos maduros com boas características visuais e palatáveis, pois o figo é altamente perecível, tanto no campo, como na pós-colheita. Uma opção para aumentar a época de disponibilidade do fruto *in natura* com boa qualidade é escalonar as podas em diversas épocas, de acordo com a demanda de mercado (LEONEL;TECCHIO, 2008), possibilitando colher figos durante o ano todo, em regiões que não sofrem geadas, como no Centro-Oeste brasileiro. Desse modo, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de épocas de poda no crescimento e produção da figueira Roxo de Valinhos cultivada em Nova Xavantina-MT.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado na área experimental da Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus de Nova Xavantina-MT, localizado nas coordenadas 4°41'25" S e 52°20'55" W e altitude de 275 m. O clima da região é do tipo Aw na classificação de Köppen, tendo cinco meses de seca, de maio a setembro, com precipitação anual de 1.750 mm e temperatura média mensal de 28°C (SILVA et al, 2008).

O experimento foi realizado em um pomar de um ano, cujo espaçamento é de 2,5 m entre linhas e 2,5 m entre plantas. As adubações de formação e produção foram realizadas com base na análise química do solo e na recomendação de Raij e Quaggio (1983). Para o tratamento fitossanitário foram utilizados produtos à base de cobre (calda bordalesa) para controle da ferrugem (*Cerotelium fici*). As capinas foram feitas sempre que necessário, e a irrigação efetuada de forma localizada por meio do gotejamento. As plantas foram conduzidas em haste única até a definição dos tratamentos (novembro de 2018 a junho de 2019).

Os tratamentos consistiram nas diferentes épocas de poda, as quais foram realizadas no décimo quinto dia dos meses de julho, agosto e setembro de 2019. Desse modo, com o auxílio de uma tesoura de poda, efetuou-se um corte em bisel nas figueiras a uma altura de 50 cm em relação ao nível do solo. Um mês após a poda foram selecionados três ramos mais vigorosos, dispostos de forma equidistante no caule da planta. O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, com três



tratamentos (Épocas de Poda) e 10 repetições por tratamento, sendo utilizada uma planta (parcela útil) em cada repetição.

As características de crescimento foram realizadas ao final do ciclo produtivo (março de 2020), onde nos três ramos das plantas foram mensurados com uma fita métrica graduada o comprimento, a partir da base do mesmo até a última folha expandida, sendo os resultados expressos em centímetros, o diâmetro foi mensurado com o auxílio de um paquímetro digital, medida essa tomada na região basal do ramo, com resultados dados em milímetros e o número de folhas. Em relação ao comprimento e ao diâmetro foi feita a média dos três ramos, já para o número de folhas considerou-se a soma dos três ramos.

A colheita de figos teve início do mês de dezembro de 2019 e estendeu até fevereiro de 2020. Para a realização das avaliações de produção e qualidade foram colhidos frutos maduros (completamente roxos). Após a colheita os frutos foram levados para o Laboratório de Práticas Agrícolas e Extensão Rural (LAPEX), situado na Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus de Nova Xavantina-MT, onde os mesmos foram caracterizados quanto ao número de frutos maduros por planta (NFP), em que procedeu-se a contagem dos frutos maduros por planta, produção por planta (PP), obtida por meio do peso total dos frutos maduros de cada planta com o auxílio de uma balança digital (0,01), e os resultados foram dados em quilograma por planta ( $\text{kg pl}^{-1}$ ) e a produtividade, onde foi considerado o peso médio dos frutos em um estande de 1600 plantas por hectare, sendo os resultados expressos em quilograma por hectare ( $\text{kg ha}^{-1}$ ).

Os dados foram tabulados e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, com auxílio do programa SISVAR.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As características de produção e crescimento estão apresentadas na tabela 1. Nota-se que para o crescimento e diâmetro do ramo, a poda de julho proporcionou maiores médias (75,56 cm e 17,75 mm, respectivamente), enquanto que não houve diferença significativa entre as podas de agosto e setembro para esses mesmos parâmetros avaliados.

**Tabela 1** - Características de comprimento de ramo (CR), diâmetro de ramo (DR), número de folhas (NFL), número de frutos por planta (NFP), produção por planta (PP) e produtividade (PROD) da figueira Roxo de Valinhos submetida a diferentes épocas de poda, em Nova Xavantina – MT.

ÉPOCAS DE PODA	CR	DR	NFL	NFP	PP	PROD
	(cm)	(mm)	-----	-----	( $\text{g/pl}^{-1}$ )	( $\text{kg/ha}^{-1}$ )
Julho	75,56 a	17,75 a	21,40 a	17,30 a	599,00 a	954,40 a
Agosto	43,66 b	12,82 b	17,70 a	13,10 ab	470,00 ab	747,20 ab
Setembro	37,88 b	11,96 b	18,70 a	7,30 b	243,00 b	384,80 b
CV (%)	23,39	14,94	17,89	43,36	51,88	52,13

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Em trabalho realizado no município de Botucatu-SP com a figueira Roxo de Valinhos submetida a diferentes épocas de poda e irrigação, Leonel e Tecchio (2010) observaram que os ramos primários tiveram comprimento de 1,15, 1,21 e 0,94 m nas podas de julho, agosto e setembro, respectivamente.

Ainda no mesmo trabalho os autores constataram que o diâmetro dos ramos primários nas mesmas épocas de poda foi de 51,70, 58,62 e 54,52 mm, respectivamente, indicando que a poda realizada no mês de agosto foi a que melhor favoreceu o crescimento das plantas de figueira.

Em relação ao número de folhas, observou-se que as épocas de poda não se diferenciaram entre si, porém em valores absolutos as plantas podadas em julho apresentaram o maior número de folhas (21,40). Lima (2019), ao caracterizar o crescimento e a produção da figueira Roxo de Valinhos, cultivada em Nova Xavantina-MT, entre os meses de fevereiro a junho de 2019, observou uma média de folhas igual a 12,02. Entretanto, Souza et al. (2015), também em Botucatu-SP, verificaram, aos 280 dias após a poda de formação, uma média de 20 folhas nas plantas de figueira quando avaliaram o crescimento, teores de carboidratos e a produção da figueira Roxo de Valinhos sob o manejo da irrigação. Esses valores estão próximos dos encontrados neste estudo.

As plantas de figueiras podadas em julho apresentaram mais frutos por planta (17,30), maior produção por planta (599 g), e conseqüentemente uma produtividade superior (954 kg/ha) em relação as figueiras que receberam poda em agosto e setembro. É válido ressaltar que a poda de julho foi também a mais efetiva no diâmetro e crescimento dos ramos primários, o que pode ter favorecido a alocação de reservas para os frutos, propiciando dessa forma maior incremento nos fatores produtivos das plantas podadas nessa época. Já as menores médias para as características de produção foram observadas na poda de setembro (Tabela 1).

No Alto Médio Gurgueia-PI, Miranda (2019) avaliou a produção e a qualidade pós-colheita de frutos da figueira Roxo de Valinhos em duas épocas de poda (abril e dezembro), e verificou que a poda de abril foi mais efetiva para o número de frutos por planta (42), produção por planta (1640 g/planta<sup>-1</sup>) e produtividade (5,48 ton/ha<sup>-1</sup>), ao passo que as plantas que receberam a poda em dezembro apresentaram valores médios de número de frutos por planta, produção por planta e produtividade igual a 47,75, 440g e 1,46 ton/ha<sup>-1</sup>.

## CONCLUSÃO

A poda de julho foi a mais efetiva para o crescimento e a produção da figueira Roxo de Valinhos cultivada em Nova Xavantina-MT.

## REFERÊNCIAS

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Figo**: área plantada e quantidade produzida. Brasília, 2020. (Produção Agrícola Municipal, 2020). Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br>>. Acesso em: 30 abr. 2021.

LIMA, M. S. **Caracterização do crescimento e produção da figueira Roxo de Valinhos cultivada em Nova Xavantina-MT**. 2019. 21 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Agronomia) - Universidade do Estado de Mato Grosso, Nova Xavantina-MT, 2019.

LEONEL, S.; TECCHIO, M. A. Produção da figueira submetida a diferentes épocas de poda e irrigação. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 30, n. 4, p. 1015-1021, 2008.

LEONEL S.; TECCHIO, M. A. Épocas de poda e uso da irrigação em figueira “Roxo de Valinhos” na região de Botucatu, SP. **Bragantia**, Campinas, v. 69, n. 3, p. 571-580, 2010.

MIRANDA, A. C. **Produção e qualidade pós-colheita de frutos de figueira no Alto Médio Gurgueia-PI**. 2019. 57 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) – Universidade Federal do Piauí, Bom Jesus-PI, 2019.

RAIJ, B. V.; QUAGGIO, J. A. Métodos de análises de solo para fins de fertilidade. **Boletim Técnico do Instituto Agronômico de Campinas**, Campinas, n. 81, p. 1-31, 1983.

SILVA, F.A.M.; ASSAD, E.D.; EVANGELISTA, B.A. Caracterização climática do Bioma Cerrado. In: S.M. Sano, S.P. Almeida, J.F. Ribeiro (orgs.) Cerrado: ecologia e flora. **Embrapa Cerrados**, Brasília, p.61-88, 2008.

SOUZA, M. E.; LEONEL, S.; SILVA, A. C.; SOUZA, A. P.; MARTIN, R. L.; TANAKA, A.A. Carbohydrates, Growth and Production of “Roxo de Valinhos” Fig Tree in Initial Development under Irrigation Management. **American Journal Plant Science**. v.6, n.3, p. 1126-1137, 2015.

# TRATAMENTO NUTRICIONAL NO DESENVOLVIMENTO DE PLÂNTULAS DE GRAVIOLA

Alejandro Pio de Souza <sup>1</sup>; Victor Emanuel Lirio Rocha <sup>1</sup>; Angélica Couto Correa <sup>1</sup>; Maickel Lucas Schaeffer <sup>1</sup>; Andrieli Ferrari Mônico <sup>1</sup>; Marcus Vinícius Sandoval Paixão <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto Federal do Espírito Santo - Campus Santa Teresa

## INTRODUÇÃO

No Brasil, a partir de meados da década de 1990, a graviola passou a ter maior destaque entre as frutas tropicais brasileiras, pela sua boa aceitação no mercado nacional, tanto por parte do consumidor como por parte das indústrias de processamento de polpa (LIMA et al, 2004).

Existem vários métodos que podem ser realizados em sementes de plantas da família das anonáceas que tem sido proposto pelos pesquisadores, envolvendo desde a estratificação, o tratamento com água quente até a fermentação pós-maturação. Alguns tratamentos vêm apresentando resultados viáveis, os quais são os que contêm reguladores de crescimento, associados ou não a escarificação mecânica (PEREIRA, 2004; MANICA, 1997).

Dentre os principais mecanismos de dormência vale destacar a impermeabilidade à água, embrião inativo e o balanço hormonal que controlam o início da germinação (PAIXÃO et al., 2019).

Paixão et al. (2019) citam que diversos trabalhos têm sido realizados para quebra de dormência em diferentes variedades de semente, porém não foi observado nenhum trabalho usando água de coco, fazendo com que este produto apareça como uma opção de pesquisa para quebra de dormência. Desta forma, torna-se importante o estudo de métodos alternativos para melhorar a germinação e desenvolvimento de plântulas desta cultura.

A pesquisa foi realizada com o objetivo de avaliar o efeito de diferentes tratamentos nutricionais no desenvolvimento de plântulas de gravioleira.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no viveiro de produção de mudas no setor de viveiricultura, estrutura de telado com 50% de sombreamento, localizado no Instituto Federal do Espírito Santo (IFES-Campus Santa Teresa), localizado na meso região Central EspíritoSantense, município de Santa Teresa-ES, com coordenadas geográficas de 19°56'12"S e 40°35'28"W, altitude de 155m. O clima da região caracteriza-se como Cwa, mesotérmico, com estação seca no inverno e forte pluviosidade no verão (classificação de Köppen) (ALVARES et al., 2013), com precipitação anual média de 1.404,2 mm e temperatura média anual de 19,9 °C, com máxima de 32,8 °C e mínima de 10,6 °C (INCAPER, 2011).

Foram utilizadas sementes de graviola cultivar 'Morada' extraída manualmente de frutos maduros, recém colhidas na região de São Roque do Canaã. As sementes foram submetidas a tratamentos pré-germinativos, com imersão por 30 minutos em: água (26°C); solução de NaCl 9 g.L-1, solução de KCl 50 g.L-1, água de coco e suco de laranja. O semeio foi realizado em tubetes com capacidade 280 ml, utilizando-se o substrato terra+esterco bovino na proporção (3:1).

O experimento foi conduzido em um delineamento experimental em blocos casualizados (DBC), com cinco tratamentos em quatro repetições, com cada unidade experimental composta de 50 sementes.

Aos sessenta dias após semeio foram avaliadas as variáveis: Altura da planta (AP) como auxílio de trena, número de folhas (NF); Diâmetro do coleto (DC) com auxílio de paquímetro; comprimento da raiz (CR) utilizando trena.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, atendendo pressuposições do modelo pelo teste de Shapiro-Wilk para verificação da normalidade e as médias dos tratamentos comparadas pelo teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a Tabela 1, pode-se observar a existência de variações em cada variável analisada. Na avaliação da altura da planta (AP), os tratamentos testemunha, água de coco e suco laranja apresentaram os melhores resultados, porém sem diferença estatística entre si.

Na avaliação do número de folhas (NF), o tratamento testemunha e o tratamento água de coco foram superior a todos os outros tratamentos com diferença estatística para os tratamentos (Tabela 1).

A variável diâmetro do coleto (DC) não apresentou diferença estatística entre os tratamentos, porém para a variável comprimento da raiz (CR) os tratamentos testemunha, água de coco, solução de NaCl 9 g.L-1 e solução de KCl 50 g.L-1 foram estatisticamente iguais e com diferença estatística apenas para o tratamento suco de laranja (Tabela 1).

**Tabela 1** - Desenvolvimento de plântulas de graviola provenientes de sementes submetidas a diferentes tratamentos nutricionais.

Tratamento	AP	NF	DC	CR
Testemunha	14,14 a	4,6 a	3,04 a	11,87 a
Água de coco	14,41 a	4,6 a	2,94 a	11,85 a
Suco laranja	14,16 a	4,4 b	2,97 a	11,68 b
NaCl 9 g.L-1	13,11 b	4,2 c	3,13 a	11,95 a
KCl 50 g.L-1	13,31 b	4,3 bc	2,94 a	11,97 a
CV (%)	6,41	3,23	10,08	5,21

Médias seguidas das mesmas letras nas colunas são estatisticamente iguais pelo teste de Tukey em 5% de probabilidade. MVF= massa verde das folhas (g.pl-1); MSF= massa seca das folhas (g.pl-1); MVR= massa verde das raízes (g.pl-1); MSR= massa seca das raízes (g.pl-1); CV= coeficiente de variação.

A ação isotônica da água de coco e a presença de citocinina podem ser consideradas característica positiva na sua absorção e pela semente, aumentando sua capacidade de germinação (PAIXÃO et al., 2019). Utilizada na cultura popular como substituto da água, e também para repor eletrólitos nos casos de desidratação (ARAGÃO et al., 2001), os sais existentes na água de coco podem ter agido de forma preponderante para este tratamento ter atingido bons resultados.

## CONCLUSÃO

O desenvolvimento de plantas de gravioleira não foi afetado quando submetemos suas sementes a tratamentos pré germinativos, porém o tratamento com água de coco apresentou-se como uma opção para melhoria do desenvolvimento das plântulas, podendo ser uma opção para os produtores de mudas desta espécie.

## REFERÊNCIAS

- ALVARES, C.A., STAPE, J.L., SENTELHAS, P.C., GONÇALVES, J.L.M. & SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift*, v.22, n.6, p.711-728, 2013. ARAGÃO, W. M. et al. O **Água de coco**. Série Documentos 24, Aracaju: Embrapa CPATC/ Tabuleiros Costeiros, 2001.
- INCAPER. **Planejamento e programação de ações para Santa Teresa**. Programa de assistência técnica e extensão rural PROATER, Secretaria de Agricultura, 2011.
- LIMA, M. A. C.; ALVES, R.E.; FILGUEIRAS, H.A.C.; LIMA, J.R.G. Uso de cera e 1-metilciclopropeno na conservação refrigerada de graviola (*Annona muricata* L.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.26, n.3, p.433-437. 2004.
- MANICA, I. Taxonomia, morfologia e anatomia. In: SÃO JOSÉ, A. R.; SOUZA, I. V.B.; MORAIS, O. M.; REBOUÇAS, T. N. H. **Anonáceas: produção e mercado**. p. 20-35. Vitória da Conquista: UESB, 1997.
- PAIXÃO, M. V. S.; VIEIRA, K. M.; FERREIRA, E. A.; MÔNICO, A. F.; CARVALHO, A. J. C. de. Germination and Dormity in Jatobá Seeds. **International Journal of Advanced Engineering Research and Science**. V.6, n.6, p.454-457. 2019.
- PEREIRA, E.B.C.; PEREIRA, A.V.; MELO, J.T.; SOUSA-SILVA, J.C.; FALEIRO, F.G. **Quebra de dormência em sementes de araticum**. Planaltina: Embrapa Cerrados, Boletim de pesquisa e desenvolvimento, n.137, 2004, 15 p.

# GIBERELINA NA EMERGÊNCIA DE PLÂNTULAS DE GRAVIOLEIRA

**Bartouvino Costa Neto**<sup>1</sup>; **Andrieli Ferrari Mônico**<sup>1</sup>; **Marcus Vinícius Sandoval Paixão**<sup>1</sup>; **Alejandro Pio de Souza**<sup>1</sup>; **Kezia Moraes Vieira**<sup>2</sup>; **Maickel Lucas Schaeffer**<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto Federal do Espírito Santo - Campus Santa Teresa; <sup>2</sup> Universidade Estadual Norte Fluminense

## INTRODUÇÃO

No Brasil, a partir de meados da década de 1990, a graviola passou a ter maior destaque entre as frutas tropicais brasileiras, pela sua boa aceitação no mercado nacional, tanto por parte do consumidor como por parte das indústrias de processamento de polpa, sendo cultivada economicamente relevante nas regiões Norte, Nordeste, Centro-Oeste e Sudeste, destacando-se os Estados da Bahia, Alagoas, Ceará, Paraíba, Pernambuco e Pará (LIMA et al, 2004).

As sementes da família das anonáceas são ortodoxas, ou seja, toleram o armazenamento por tempo prolongado, no entanto, apresentam baixa resistência ao ataque de bactérias e fungos, apresentando germinação lenta e desuniforme, este fato ocorre porque o embrião é pouco desenvolvido, necessitando primeiramente, constituir seus órgãos para em seguida, ocorrer à germinação (SMET et al. 1999; JOSE et al., 2007).

Nessa espécie, existe dormência relacionada à morfologia do embrião, ao balanço hormonal principalmente entre giberelinas ( $GA_3$ ) e ácido abscísico (ABA) e até mesmo referências de impermeabilidade do tegumento à água (TAIZ; ZEIGER, 2013).

Para superar a dormência, vários métodos podem ser utilizados, como a utilização de reguladores vegetais tem sido reportada por diversos pesquisadores para acelerar e melhorar a germinação de sementes e promover o crescimento das plântulas.

A pesquisa foi realizada com o objetivo de avaliar o efeito de diferentes dosagens de giberelina na emergência de plântulas de gravioleira.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no viveiro de produção de mudas no setor de viveiricultura, estrutura de telado com 50% de sombreamento, localizado no Instituto Federal do Espírito Santo (IFES-Campus Santa Teresa), localizado na meso região Central Espírito-Santense, município de Santa Teresa-ES, com coordenadas geográficas de 19°56'12"S e 40°35'28"W, altitude de 155 m. O clima da região caracteriza-se como Cwa, mesotérmico, com estação seca no inverno e forte pluviosidade no verão (classificação de Köppen) (ALVARES et al., 2013), com precipitação anual média de 1.404,2 mm e temperatura média anual de 19,9 °C, com máxima de 32,8 °C e mínima de 10,6 °C (INCAPER, 2011).

Foram utilizadas sementes de graviola cultivar 'Morada' extraída manualmente de frutos maduros, recém colhidas na região de São Roque do Canaã. As sementes foram submetidas a tratamentos pré-germinativos, com imersão por 30 minutos em: água (26°C) Testemunha; solução de giberelina a 1.000 mg.L<sup>-1</sup>, 2.000 mg.L<sup>-1</sup>, 3.000 mg.L<sup>-1</sup>; 4.000 mg.L<sup>-1</sup>, sendo o semeio foi realizado em tubetes com capacidade 280 ml, utilizando-se o substrato terra+esterco bovino na proporção (3:1).

O experimento foi conduzido em um delineamento experimental em blocos casualizados (DBC), com cinco tratamentos em quatro repetições, com cada unidade experimental composta de 50 sementes.

Durante trinta dias após semeio, foram avaliados: porcentagem de emergência (E); índice de velocidade de emergência (IVE); tempo médio de emergência (TME).

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, atendendo pressuposições do modelo pelo teste de Shapiro-Wilk para verificação da normalidade e as médias dos tratamentos comparadas pelo teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a Tabela 1 podemos observar que a maior concentração de giberelina atuou positivamente na emergência de plântulas de gravioleira, com diferença estatística para os demais tratamentos. À medida que aumentamos a dose de giberelina ocorreu um aumento da emergência, de modo que a atuação deste hormônio agisse de forma positiva no estímulo a germinação.

Paixão et al. (2017) conseguiu em sementes de acácia amarela 100% de germinação quando submetidas a GA<sub>3</sub> 3.000 mg L<sup>-1</sup> por 30 minutos, fato semelhante observado nesta pesquisa quando a medida que aumentamos a dosagem de giberelina, observamos um aumento da emergência das plântulas (Tabela 1)

Fato semelhante ocorreu com o IVE na qual o aumento da dosagem de giberelina aumentou os valores de IVE com diferença estatística para os demais tratamentos utilizados, sendo que na avaliação do TMG não foi observado diferença estatística entre os tratamentos (Tabela 1).

**Tabela 1** – Emergência em plântulas de graviola submetidas a diferentes tratamentos pré-germinativos.

Tratamento	E (%)	IVE	TME
Testemunha	80 c	1,670 c	12,352 a
GA <sub>3</sub> 1.000 mg. L <sup>-1</sup>	82 c	1,801 b	11,915 a
GA <sub>3</sub> 2.000 mg.L <sup>-1</sup>	85 bc	1,888 b	11,643 a
GA <sub>3</sub> 3.000 mg.L <sup>-1</sup>	88 b	2,001 b	11,266 a
GA <sub>3</sub> 4.000 mg.L <sup>-1</sup>	94 a	2,156 a	11,198 a
CV (%)	10,59	11,58	8,20

Nota: Médias, seguidas das mesmas letras nas colunas não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey em 5% de probabilidade. E = Emergência (%); IVE= Índice de velocidade de emergência; TME= Tempo médio de emergência; CV= coeficiente de variação.

Corroborando com esta pesquisa, Neto et al. (2007) submeteram sementes de jenipapo a embebição em GA<sub>3</sub>, nas doses de 50, 100 e 200 mg.L<sup>-1</sup> e em Stimulate<sup>®</sup> a 10 mL.L<sup>-1</sup> proporcionaram aumento significativo do Índice de Velocidade de Germinação (IVG), mostrando a eficiência deste hormônio nestas sementes de acordo com a dosagem utilizada.

Mesmo que utilizada em pequenas dosagens, devido a sua ação na transformação do amido em glicose com nutrição do embrião, a giberelina pode ser utilizada como uma maneira de acelerar e otimizar o processo de germinação em sementes que respondem positivamente a este hormônio, de forma que o aumento da dosagem possa aumentar a germinação e emergência das plântulas.

## CONCLUSÃO



A utilização de solução de giberelina na dosagem de 4.000 mg.L<sup>-1</sup> atuou positivamente na emergência de plântulas de gravioleira, podendo ser recomendado para produtores de mudas desta espécie.

## REFERÊNCIAS

- ALVARES, C.A., STAPE, J.L., SENTELHAS, P.C., GONÇALVES, J.L.M. & SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v.22, n.6, p.711-728, 2013.
- INCAPER. **Planejamento e programação de ações para Santa Teresa**. Programa de assistência técnica e extensão rural PROATER, Secretaria de Agricultura, 2011.
- JOSÉ, A.C.; SILVA, E. A.; DAVIDE, A. C. Classificação fisiológica de sementes de cinco espécies arbóreas de mata ciliar quanto a tolerância à dessecação ao armazenamento. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v.29, n.2, p.171-178, 2007.
- LIMA, M. A. C.; ALVES, R.E.; FILGUEIRAS, H.A.C.; LIMA, J.R.G. Uso de cera e 1-metilciclopropeno na conservação refrigerada de graviola (*Annona muricata* L.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.26, n.3, p.433-437. 2004.
- NETO, M. P.; DANTAS, A. C. V. L.; VIEIRA, E. L.; ALMEIDA, V. de O. Germinação de sementes de jenipapeiro submetidas à pré-embebição em regulador e estimulante vegetal. **Ciência Agrotécnica**, Lavras, v.31, n.3, p. 693-698. 2007.
- PAIXÃO, M. V. S.; LIMA, MA. G. B.; BOZETTI, M.; FARIA JUNIOR, H. P.; PAIXÃO, P. P. Superação de dormência das sementes e desenvolvimento de plântulas de acácia amarela (*Cassia ferruginea* (Schrad) Schrad ex DC). **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, Porto Alegre, v.23, ns.1/2, p. 22-30. 2017.
- SMET, S.; VAN DAMME, P.; SCHELDEMAN, X.; ROMERO, J. Seed structure and germination of cherimoya (*Annona cherimola* Mill.). **Acta Horticulturae**, Wageningen, n.497, p.269-278, 1999.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia e desenvolvimento vegetal**. Artmed editora, Porto Alegre. 2013.

# TRATAMENTO NUTRICIONAL NA PRODUÇÃO DE MASSA VERDE E SECA EM PLÂNTULAS DE GRAVIOLEIRA

Laisa Gomes da Rosa <sup>1</sup>; André Fadini Kerkovsky <sup>1</sup>; Helio Pena de Faria Junior <sup>1</sup>; Marcus Vinícius Sandoval Paixão <sup>1</sup>; Angélica Couto Correa <sup>1</sup>; Antônio Resende Fernandes <sup>1</sup>

<sup>1</sup> IFES - Campus Santa Teresa

## INTRODUÇÃO

No Brasil, a partir de meados da década de 1990, a graviola passou a ter maior destaque entre as frutas tropicais brasileiras, pela sua aceitação no mercado nacional, tanto por parte do consumidor como por parte das indústrias de processamento. Seu cultivo está presente de forma economicamente relevante nas regiões Norte, Nordeste, Centro-Oeste e Sudeste, destacando-se os Estados da Bahia, Alagoas, Ceará, Paraíba, Pernambuco e Pará (LIMA et al, 2004).

As sementes da família das anonáceas apresentam germinação lenta e desuniforme, este fato ocorre porque o embrião é pouco desenvolvido, necessitando primeiramente, constituir seus órgãos para em seguida, ocorrer à germinação (SMET et al. 1999; JOSE et al., 2007). Este fato pode ter efeito futuro quando a plântula inicia seu crescimento e produção de folhas e raízes. Existem vários métodos que podem ser realizados em sementes de plantas da família das anonáceas com efeito positivo na germinação e conseqüente crescimento das plântulas.

As condições submetidas às sementes podem ser afetadas por sais que são encontrados em zonas áridas ou semiáridas, lugares em que, a evaporação é superior à precipitação, causando o acúmulo de sais e o incremento do sódio na superfície dos solos (BARROS et al., 2004), além da alta concentração de sais desse solo diminuir o potencial osmótico, dificulta a absorção de água pela planta (AMORIM et al., 2002; LOPES; MACEDO, 2008).

A pesquisa foi realizada com o objetivo de avaliar o efeito de diferentes tratamentos nutricionais na produção de massa verde e seca em plântula de gravioleira.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no viveiro de produção de mudas no setor de viveiricultura, estrutura de telado com 50% de sombreamento, localizado no Instituto Federal do Espírito Santo (IFES-Campus Santa Teresa), localizado na meso região Central Espírito-Santense, município de Santa Teresa-ES, com coordenadas geográficas de 19°56'12"S e 40°35'28"W, altitude de 155 m. O clima da região caracteriza-se como Cwa, mesotérmico, com estação seca no inverno e forte pluviosidade no verão (classificação de Köppen) (ALVARES et al., 2013), com precipitação anual média de 1.404,2 mm e temperatura média anual de 19,9 °C, com máxima de 32,8 °C e mínima de 10,6 °C (INCAPER, 2011).

Foram utilizadas sementes de graviola cultivar 'Morada' extraída manualmente de frutos maduros, recém colhidas na região de São Roque do Canaã. As sementes foram submetidas a tratamentos pré-germinativos, com imersão por 30 minutos em: água (26°C); solução de NaCl 9 g.L<sup>-1</sup>, solução de KCl 50 g.L<sup>-1</sup>, água de coco e suco de laranja. O semeio foi realizado em tubetes com capacidade 280 ml, utilizando-se o substrato terra+esterco bovino na proporção (3:1).

O experimento foi conduzido em um delineamento experimental em blocos casualizados (DBC), com cinco tratamentos em quatro repetições, com cada unidade experimental composta de 50 sementes.

Aos sessenta dias após semeio foram avaliadas as variáveis: Massa verde foliar (MVF); Massa seca foliar (MSF); Massa verde da raiz (MVR); Massa seca da raiz (MSR). A massa verde e seca da parte

aérea e de raiz foram realizadas utilizando balança de precisão. E para obtenção da massa seca foram acondicionadas em sacos de papel com secagem em estufa a 70°C durante 72 horas.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, atendendo pressuposições do modelo pelo teste de Shapiro-Wilk para verificação da normalidade e as médias dos tratamentos comparadas pelo teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a Tabela 1, observa-se que o tratamento nutricional não apresentou melhoras na produção de massa das folhas e da raiz. Ao avaliarmos a massa verde das folhas (MVF) e a massa seca das folhas (MSF), os tratamentos testemunha e imersão em água de coco e suco de laranja por 30 minutos apresentaram os melhores resultados, com diferença estatística para os outros tratamentos, e sem diferença estatística entre si, destacando que a testemunha apresentou os melhores resultados.

Na avaliação da massa verde (MVR) e seca das raízes (MSR), os tratamentos testemunha e solução de NaCl 9 g.L<sup>-1</sup> por 30 minutos apresentaram os melhores resultados com diferença estatística para os outros tratamentos.

**Tabela 1** – Produção de massa em plântulas de graviola provenientes de sementes submetidas a diferentes tratamentos pré-germinativos.

Tratamento	MVF	MSF	MVR	MSR
Testemunha	1,014 a	0,191 a	0,666 a	0,097 a
Água de coco	0,959 a	0,187 a	0,521 c	0,082 b
Suco laranja	0,961 a	0,189 a	0,579 b	0,088 b
NaCl 9 g.L <sup>-1</sup>	0,891 b	0,175 b	0,658 a	0,096 a
KCl 50 g.L <sup>-1</sup>	0,895 b	0,174 b	0,566 b	0,086 b
CV (%)	15,16	10,61	15,10	12,50

Médias seguidas das mesmas letras nas colunas são estatisticamente iguais pelo teste de Tukey em 5% de probabilidade. MVF= massa verde das folhas (g.pl<sup>-1</sup>); MSF= massa seca das folhas (g.pl<sup>-1</sup>); MVR= massa verde das raízes (g.pl<sup>-1</sup>); MSR= massa seca das raízes (g.pl<sup>-1</sup>); CV= coeficiente de variação.

Os tratamentos pré-germinativos aparecem como uma alternativa a qual pode ajudar no suporte das sementes para que possam se desenvolver em ambientes e solos mais adversos, trazendo assim à semente, uma capacidade de resistência em relação as dificuldades que irão passar até o fim de seu processo de desenvolvimento, e um equilíbrio nutricional torna-se importante para que se possa obter plantas de boa qualidade quando adultas, porém, as plantas apresentam diferentes comportamentos quando submetidas a condições de salinidade ou presença de alguma substância que estimulam a absorção de água, fato considerado nesta pesquisa, onde estes tratamentos não melhoraram a produção de massa das plântulas.

## CONCLUSÃO

A produção de massa da parte aérea e das raízes em plântulas de gravioleira não foi afetado quando submetemos suas sementes a tratamentos pré germinativos com substâncias nutricionais.

## REFERÊNCIAS

ALVARES, C.A., STAPE, J.L., SENTELHAS, P.C., GONÇALVES, J.L.M. & SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v.22, n.6.

AMORIM JRA; FERNANDES PD; GHEYI HR; AZEVEDO NC. Efeito da salinidade e modo de aplicação à água de irrigação no crescimento e produção de alho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira** 37: 167-176.p.711-728, 2002.

BARROS, M.F.C.; FONTES, M.P.F.; ALVAREZ, V.H.; RUIZ, H.A. Recuperação de solos afetados por sais pela aplicação de gesso de jazida e calcário no Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.8, n.1, p.59-64, 2004.

INCAPER. **Planejamento e programação de ações para Santa Teresa**. Programa de assistência técnica e extensão rural PROATER, Secretaria de Agricultura, 2011.

JOSÉ, A.C.; SILVA, E. A.; DAVIDE, A. C. Classificação fisiológica de sementes de cinco espécies arbóreas de mata ciliar quanto a tolerância à dessecação ao armazenamento. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v.29, n.2, p.171-178, 2007.

LIMA, M. A. C.; ALVES, R.E.; FILGUEIRAS, H.A.C.; LIMA, J.R.G. Uso de cera e 1-metilciclopropeno na conservação refrigerada de graviola (*Annona muricata* L.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.26, n.3, p.433-437. 2004.

LOPES JC; MACEDO CMP. Germinação de sementes de sob influência do teor de substrato e estresse salino. **Revista Brasileira de Sementes**. V.30, p.79-85. 2008.

SMET, S.; VAN DAMME, P.; SCHELDEMAN, X.; ROMERO, J. Seed structure and germination of cherimoya (*Annona cherimola* Mill.). **Acta Horticulturae**, Wageningen, n.497, p.269-278, 1999.

# PRODUÇÃO PRECOCE EM PLANTAS DE CAJAZEIRA

Gustavo Miranda Cremonini <sup>1</sup>; Dioliana Ponte Coswosck <sup>1</sup>; Jusciane Marques de Jesus <sup>1</sup>; Marcus Vinícius Sandoval Paixão <sup>1</sup>; Guilherme Corona Barloesius <sup>1</sup>; Lucas Novelli Ziviani <sup>1</sup>

<sup>1</sup> IFES- Santa Teresa

## INTRODUÇÃO

O aumento da demanda para frutos da cajazeira vem despertando o interesse para o cultivo da espécie, que ainda é considerada em fase de domesticação, com poucas informações disponíveis para a implantação de pomares comerciais (SOARES et al., 2006). A sua inserção como espécie frutífera nos modelos agronômicos modernos requer, entretanto, a identificação de materiais propagativos cujos genótipos apresentem elevada capacidade produtiva e características melhoradas (BOSCO et al., 2000).

A enxertia é uma das etapas críticas no processo de produção de mudas, cuja eficiência depende da qualidade do porta-enxerto e dos garfos ou borbulhas, da habilidade do enxertador e das condições climáticas. A época de realização e os métodos de enxertia também são considerados fatores que afetam ou que podem afetar o pegamento dos enxertos. Normalmente, as frutíferas de clima temperado, apresentam ótimos índices de pegamento quando os enxertos são realizados em período de repouso vegetativo e enxertados por garfagem, pelos métodos de fenda cheia, fenda esvaziada, inglês simples ou inglês complicado (HARTMANN et al., 2002).

A pesquisa foi realizada com o objetivo de avaliar o período vegetativo de mudas de cajazeira submetidas a enxertia por garfagem em fenda cheia.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no viveiro de produção de mudas, sob telado de poliolefina com 50% de sombreamento, setor de viveiricultura do Instituto Federal do Espírito Santo (IFES-Campus Santa Teresa), no período de fevereiro de 2015 a dezembro de 2020, localizado na meso região Central Espírito-Santense, município de Santa Teresa-ES, coordenadas geográficas 19°56'12"S e 40°35'28"W, com altitude de 165 m. O clima da região caracteriza-se como Cwa, mesotérmico, com estação seca no inverno e forte pluviosidade no verão (classificação de Köppen) (ALVARES et al., 2013), com precipitação anual média de 1.404,2 mm e temperatura média anual de 19,9 °C, com máxima de 32,8 °C e mínima de 10,6 °C (INCAPER, 2011).

Foi avaliado o tempo de período vegetativo de plantas de cajá semeadas em sacola com capacidade 900 cm<sup>3</sup>, utilizando-se como substrato terra+esterco bovino curtido e peneirado (quatro mash) (3:1), utilizando-se o delineamento inteiramente casualizado, com 4 blocos de 10 sacolas (quatro repetições), totalizando 40 sacolas. A semeadura ocorreu colocando uma semente por sacola, que foram mantidas em bancadas suspensas a 90 cm do solo.

Seis meses após semeio, as mudas foram enxertadas pelo método de enxertia por garfagem em fenda cheia e seis meses após enxertia as mudas em que obtivemos sucesso na garfagem foram transplantadas para o campo de produção em diferentes locais do município, sendo acompanhado o seu desenvolvimento até início de produção.

Os dados foram compilados em tabelas para avaliação da produção precoce após enxertia.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a Tabela 1 podemos observar um índice de emergência alto das plântulas de cajazeira, com média de 95%. A pega na enxertia ficou em uma média de 70% e o início da produção ocorreu

4 anos após o semeio (2015) e 3,5 anos após a enxertia (Tabela 1), mostrando a precocidade de produção em relação a produção em mudas obtidas por semente, que normalmente ultrapassa a 10 anos o tempo para início de produção.

Em relação ao número de plântulas produzidas nos blocos, podemos observar uma variação de 90 a 100% entre blocos. De um total de 38 plântulas produzidas (Média de 95%), 28 apresentou a pega na enxertia (70% média) (Tabela 1).

**Tabela 1** – Emergência de plântulas de cajazeira e tempo de produção após enxertia.

	Nº de sementes	Germinadas (%)	Pega na enxertia (%)	Ano de Início de produção (4 anos)
B1	10	100	70	2009
B2	10	90	70	2009
B3	10	100	60	2009
B4	10	90	80	2009

Dados do autor

O método de enxertia por garfagem é amplamente utilizado para frutíferas, com bons índices de pega para a maioria delas, que além de variar entre as cultivares, varia acentuadamente entre as frutíferas, porém ainda não existe a confirmação para cajazeiras como foi observado para mangueira (PINHEIRO et al., 1970), que recomendam o método de garfagem em fenda cheia, para gravioleira (LEDO; FORTES, 1991), que recomendam as garfagens em fenda cheia e inglesa simples e em cajueiro-anão-precoce (HOLANDA NETO et al., 1996), que recomendam a garfagens em fenda cheia e a inglês complicado. Neste trabalho, observamos que o método de garfagem em fenda cheia apresenta-se como positivo para propagação de mudas de cajazeira.

Considerando os dados da pesquisa, podemos recomendar a enxertia por garfagem em fenda cheia para mudas de cajazeira para produção precoce dessa fruteira.

## CONCLUSÃO

A enxertia por garfagem em mudas de cajazeira apresentou um bom índice de pega, sendo que, com esta técnica, as mudas produzidas apresentaram alto grau de precocidade na produção, podendo ser recomendado este método de propagação para esta fruteira.

## REFERÊNCIAS

ALVARES, C.A., STAPE, J.L., SENTELHAS, P.C., GONÇALVES, J.L.M. & SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift*, v.22, n.6, p.711-728, 2013.

BOSCO, J.; SOARES, K.T.; AGUIAR FILHO, S.P. de.; BARROS, R.V. **A cultura da cajazeira**. João Pessoa: EMEPA, 2000. 29p.

HARTMANN, H. T.; KESTER, D. E.; DAVIES JUNIOR, F. T.; GENEVE, R. L. **Plant propagation: principles and practices**. 7<sup>th</sup> ed. New Jersey: Prentice Hall, 2002. 880 p.

HOLANDA NETO, J. P.; HENRIQUE NETO. D.; CARDOSO, E. A; PIRES, G. S. Avaliação de métodos de enxertia em cajueiro–anão–precoce sob condições de campo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.18, n.2, p.171, 1996.

INCAPER. **Planejamento e programação de ações para Santa Teresa**. Programa de assistência técnica e extensão rural PROATER, Secretaria de Agricultura, 2011.

LEDO, A. S.; FORTES, J. M. Avaliação de métodos de enxertia para a gravioleira em Viçosa – MG. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.13, n.1, p.63–66, 1991.

PASQUAL, M.; CHALFUN, N. N. J.; RAMOS, J. D.; VALE, M. R. do; SILVA, C. R. de. R. **Fruticultura Comercial**: propagação de plantas frutíferas. Lavras: UFLA/FAEPE, 2001. 137p.

PINHEIRO, R. V. R.; ANDERSEN, O.; FORTES, J. M. Comparação de modalidades de enxertia na propagação da mangueira (*Mangifera indica* L.). **Revista Ceres**, Viçosa, v.17, n.93, p.63–66, 1970.

SOARES, E. B.; GOMES, R. L. F.; CARNEIRO, J. G. M.; NASCIMENTO, F. N.; SILVA, I. C. V.; COSTA, J. C. L. Caracterização física e química de frutos de cajazeira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.28, n.3, dez. 2006.

# TRATAMENTO TÉRMICO NA PRODUÇÃO DE MASSA VERDE E SECA EM PLÂNTULAS DE GRAVIOLEIRA

Antônio Resende Fernandes <sup>1</sup>; Marcus Vinícius Sandoval <sup>1</sup>; Helio Pena de Faria Junior <sup>1</sup>; Laisa Gomes da Rosa <sup>1</sup>; André Fadini Kerkovsky <sup>1</sup>; Angélica Couto Correa <sup>1</sup>

<sup>1</sup> IFES - Campus SantaTeresa

## INTRODUÇÃO

A graviola (*Annona muricata* L.) é uma frutífera da família Annonaceae, e vem se destacando em várias regiões do mundo, pelo fato de produzirem frutos de grande importância comercial, (LEMOS, 2014). O consumo de frutas do grupo das anonáceas é crescente, mas a oferta interna ainda é insuficiente, pois a produção nacional ainda não está consolidada, sugerindo espaço no mercado a ser conquistado (MELLO et al., 2003; SOBRINHO, 2010).

Existem vários métodos para estimular a germinação e crescimento de plântulas de graviola, envolvendo desde a estratificação, o tratamento com água quente até a fermentação pós-maturação (PEREIRA, 2004; MANICA, 1997). A imersão em água com temperaturas variadas é um método eficiente de superação para algumas espécies, sendo que a simples lavagem em água corrente pode ser suficiente para quebrar a dormência de algumas espécies e estimular o crescimento (TAVARES et. al., 2015).

Dentro dos fatores físicos, a dormência está relacionada com a densidade do tegumento, que causa impermeabilidade da casca, dificultando a entrada de ar e trocas gasosas, por apresentar uma capa lenhosa que retarda o processo germinativo das sementes, desta forma algumas espécies podem demorar até 6 meses para germinar (MANICA,1997). Desta forma, utiliza-se métodos para quebra de dormência em sementes de plantas da família das anonáceas envolvendo desde a estratificação, ou tratamento com água quente (PEREIRA, 2004).

A pesquisa foi realizada com o objetivo de avaliar o efeito de diferentes tratamentos térmicos na semente, para a produção de massa verde e seca em plântulas de graviola.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no viveiro de produção de mudas no setor de viveiricultura, estrutura de telado com 50% de sombreamento, localizado no Instituto Federal do Espírito Santo (IFES-Campus Santa Teresa), localizado na meso região Central Espírito-Santense, município de Santa Teresa-ES, com coordenadas geográficas de 19°56'12"S e 40°35'28"W, altitude de 155 m. O clima da região caracteriza-se como Cwa, mesotérmico, com estação seca no inverno e forte pluviosidade no verão (classificação de Köppen) (ALVARES et al., 2013), com precipitação anual média de 1.404,2 mm e temperatura média anual de 19,9 °C, com máxima de 32,8 °C e mínima de 10,6 °C (INCAPER, 2011).

Foram utilizadas sementes de graviola cultivar 'Morada' extraída manualmente de frutos maduros, recém colhidas na região de São Roque do Canaã. As sementes foram submetidas a tratamentos pré-germinativos, com imersão por 30 minutos em: água (26°C) testemunha; água com gelo (0°C), água quente (100°C) e submetidas a congelador por 6 horas (-10°C) e geladeira por 24 horas (10°C), O semeio foi realizado em tubetes com capacidade 280 ml, utilizando-se o substrato terra+esterco bovino na proporção (3:1).

O experimento foi conduzido em um delineamento experimental em blocos casualizados (DBC), com 13 tratamentos em quatro repetições, com cada unidade experimental composta de 50 sementes.



Aos sessenta dias após semeio foram avaliadas as variáveis: Massa verde foliar (MVF); Massa seca foliar (MSF); Massa verde da raiz (MVR); Massa seca da raiz (MSR). A massa verde e seca da parte aérea e de raiz foram realizadas utilizando balança de precisão. E para obtenção da massa seca foram acondicionadas em sacos de papel com secagem em estufa a 70°C durante 72 horas.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, atendendo pressuposições do modelo pelo teste de Shapiro-Wilk para verificação da normalidade e as médias dos tratamentos comparadas pelo teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A tabela 1 apresenta os resultados obtidos para produção de massa verde e seca em plântulas de gravioleira submetidas a diferentes tratamentos térmicos, evidenciando que o tratamento de sementes com temperatura de 10°C por 24 horas é benéfica à cultura no que tange a produção de massa.

A massa verde (MVF) e seca das folhas (MSF) apresentaram os melhores resultados para a testemunha e tratamento das sementes em geladeira (10°C) por 24 horas, superiores estatisticamente aos outros tratamentos e sem diferença estatística entre si (Tabela 1).

Ao avaliarmos a massa verde (MVR) e seca das raízes (MSR), o tratamento das sementes em geladeira (10°C) por 24 horas, apresentaram os melhores resultados, superiores estatisticamente aos outros tratamentos, com maior produção de raízes (Tabela 1).

O tratamento pré germinativo com água 100°C por 30 minutos matou o embrião das sementes, não sendo recomendado este tratamento para sementes de graviola.

**Tabela 1** – Produção de massa em plântulas de graviola provenientes de sementes submetidas a diferentes tratamentos pré-germinativos.

Tratamento	MVF	MSF	MVR	MSR
Testemunha	1,004 a	0,189 a	0,606 b	0,087 b
Geladeira (10°C)	0,996 a	0,189 a	0,717 a	0,095 a
Gelo (0°C)	0,925 b	0,168 b	0,605 b	0,079 c
Congelador (-10°C)	0,866 c	0,158 b	0,551 c	0,077 c
Água 100°C	0	0	0	0
CV (%)	19,27	11,58	11,10	12,22

Médias seguidas das mesmas letras nas colunas são estatisticamente iguais pelo teste de Tukey em 5% de probabilidade. MVF= massa verde das folhas (g.pl<sup>-1</sup>); MSF= massa seca das folhas (g.pl<sup>-1</sup>); MVR= massa verde das raízes (g.pl<sup>-1</sup>); MSR= massa seca das raízes (g.pl<sup>-1</sup>); CV= coeficiente de variação.

Nas sementes dormentes, a inviabilidade do embrião voltar a crescer ou receber estímulos para o crescimento após ser submergido a certas substâncias ou temperaturas, pode ser levada por vários fatores como a dormência fisiológica, essa afeta o metabolismo de carboidratos de forma direta e indireta, além de proteínas e outras reservas energéticas das sementes durante a germinação (VIEIRA et al., 2000), neste caso, a redução da temperatura a 10°C, estimulou o desenvolvimento inicial das plântulas, com maior produção de parte aérea e raízes de modo a beneficiar a produção de mudas.

## CONCLUSÃO

O tratamento térmico nas sementes de graviola com geladeira (10°C) por 24 horas apresentou a maior produção de massa da parte aérea e raízes, sugerindo que este tratamento pré germinativo poderá melhorar o desenvolvimento inicial de suas plântulas com maior produção de massa e melhoria das mudas a serem produzidas.

## REFERÊNCIAS

- ALVARES, C.A., STAPE, J.L., SENTELHAS, P.C., GONÇALVES, J.L.M. & SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift*, v.22, n.6, p.711-728, 2013.
- INCAPER. **Planejamento e programação de ações para Santa Teresa**. Programa de assistência técnica e extensão rural PROATER, Secretaria de Agricultura, 2011.
- LEMOS, E.E.P. A produção de anonáceas no Brasil. *Revista Brasileira de Fruticultura*. Jaboticabal, V.36, p.77-85. 2014.
- MANICA, I. Taxonomia, morfologia e anatomia. In: SÃO JOSÉ, A. R.; SOUZA, I. V.B.; MORAIS, O. M.; REBOUÇAS, T. N. H. **Anonáceas: produção e mercado**. p. 20-35. Vitória da Conquista: UESB, 1997.
- MELLO, N. T. C.; NOGUEIRA, E. A.; MAIA, M. L. Atemóia: perspectivas para a produção paulista. *Informações Econômicas*, São Paulo, v.38, n.9, p.7-13, 2003.
- PEREIRA, E.B.C.; PEREIRA, A.V.; MELO, J.T.; SOUSA-SILVA, J.C.; FALEIRO, F.G. **Quebra de dormência em sementes de araticum**. Planaltina: Embrapa Cerrados, Boletim de pesquisa e desenvolvimento, n.137, 2004, 15 p.
- SOBRINHO, R. B. **Potencial de exploração de anonáceas no Nordeste do Brasil**. 17ª Semana da Fruticultura, Floricultura e Agroindústria. Embrapa Agroindústria Tropical. Fortaleza-CE, 2010.
- TAVARES, D. V. L.; MARTINS, N. P.; BARROS, W. S.; SOUZA, L. C. D. Metodologia de Quebra de Dormência em Sementes de Sucupira-branca. *Revista Conexão Eletrônica*, Três Lagoas, MS, v.12, n.1, 2015.
- VIEIRA, A.R.; VIEIRA, M. DAS G.G.C.; OLIVEIRA, J.A. et al. Alterações fisiológicas e enzimáticas em sementes dormentes de arroz armazenadas em diferentes ambientes. *Revista Brasileira de Sementes*, v. 22, n. 2, pp. 53-61. 2000.

# TRATAMENTO NUTRICIONAL NA EMERGÊNCIA DE PLÂNTULAS DE GRAVIOLEIRA

Jenifer Coutinho Salvador <sup>1</sup>; Andrieli Ferrari Mônico <sup>1</sup>; Erielle Westfal <sup>1</sup>; Alejandro Pio de Souza <sup>1</sup>; Debora Guimaraes Alves <sup>1</sup>; Marcus Vinícius Sandoval Paixão <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto Federal do Espírito Santo Campus Santa Teresa

## INTRODUÇÃO

A graviola (*Annona muricata* L.), embora seja explorada comercialmente em diversas regiões do mundo, apenas alguns países apresentam-se como grandes produtores, entre eles: México, Brasil, Venezuela e Colômbia. É uma frutífera cultivada amplamente no nordeste, principalmente na Paraíba, Ceará, Pernambuco e Bahia (SACRAMENTO et al., 2003).

O interesse por esta frutífera vem aumentando gradativamente no Brasil devido à alta aceitação no mercado, por apresentar grandes perspectivas para exportação, além da crescente demanda pelas agroindústrias de fabricação de polpas, néctares, sucos, sorvetes e geleias (NOGUEIRA et al., 2005; OLIVEIRA et al., 2009). Lemos (2014) cita que neste ano, a graviola aparece como a segunda anonácea em área cultivada e em produção no Brasil, ficando somente atrás da pinheira (*Annona squamosa* L.).

As sementes da graviola apresentam substâncias inibidoras da germinação, provocando dormência, além de terem um tegumento resistente e impermeável, o que proporciona antagonismo à germinação rápida e uniforme (SMET et al., 1999; STENZEL et al., 2003). Devido a essa limitação no processo de germinação é preciso recorrer à utilização de alguns métodos de superação de dormência para favorecer a germinação das sementes dessa espécie.

A pesquisa foi realizada com o objetivo de avaliar o efeito de tratamentos nutricionais na emergência de plântulas de gravioleira.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no viveiro de produção de mudas no setor de viveiricultura, estrutura de telado com 50% de sombreamento, localizado no Instituto Federal do Espírito Santo (IFES-Campus Santa Teresa), localizado na meso região Central Espírito-Santense, município de Santa Teresa-ES, com coordenadas geográficas de 19°56'12"S e 40°35'28"W, altitude de 155 m. O clima da região caracteriza-se como Cwa, mesotérmico, com estação seca no inverno e forte pluviosidade no verão (classificação de Köppen) (ALVARES et al., 2013), com precipitação anual média de 1.404,2 mm e temperatura média anual de 19,9 °C, com máxima de 32,8 °C e mínima de 10,6 °C (INCAPER, 2011).

Foram utilizadas sementes de graviola cultivar 'Morada' extraída manualmente de frutos maduros, recém colhidas na região de São Roque do Canaã. As sementes foram submetidas a tratamentos pré-germinativos, com imersão por 30 minutos em: água (26°C); solução de NaCl 9 g.L<sup>-1</sup>, solução de KCl 50 g.L<sup>-1</sup>, água de coco e suco de laranja. O semeio foi realizado em tubetes com capacidade 280 ml, utilizando-se o substrato terra+esterco bovino na proporção (3:1).

O experimento foi conduzido em um delineamento experimental em blocos casualizados (DBC), com cinco tratamentos em quatro repetições, com cada unidade experimental composta de 50 sementes.

Durante trinta dias após semeio, foram avaliados: porcentagem de emergência (E); índice de velocidade de emergência (IVE); tempo médio de emergência (TME).

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, atendendo pressuposições do modelo pelo teste de Shapiro-Wilk para verificação da normalidade e as médias dos tratamentos comparadas pelo teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a Tabela 1 observa-se que o tratamento com solução de NaCl 9g.L-1 por 30 minutos apresentou os melhores resultados para emergência de plântulas de graviola com sementes submetidas a tratamentos nutricionais, com diferença estatística para os demais tratamentos utilizados.

O estresse salino, além de atrapalhar a absorção hídrica das plantas, que devido às suas propriedades hidrocópicas atraem a água para si, também causam toxidez iônica pelo acúmulo de íons alguns nas células (como Na e Cl), desequilíbrio nutricional ou inativação fisiológica de íons essenciais (TAIZ; ZEIGER, 2017) além de influenciarem negativamente na emergência e desenvolvimento inicial das sementes (BARROSO et al., 2010), fato não observado nesta pesquisa, pois o tratamento com NaCl (9%) foi superior estatisticamente aos outros tratamentos, mostrando que esta semente possui alguma resistência ao ambiente salinizado.

No IVE os tratamentos com solução de NaCl 9g.L-1 e com suco de laranja apresentaram os melhores resultados com diferença estatística para os outros tratamentos, sendo que na avaliação do TME não foi observado diferença estatística entre os tratamentos (Tabela 1).

**Tabela 1** – Emergência em plântulas de graviola submetidas a diferentes tratamentos pré-germinativos.

Tratamento	E (%)	IVE	TME
Testemunha	80 c	1,670 c	12,352 a
Água de coco	86 b	1,776 b	12,907 a
Suco de laranja	87 b	1,826 a	12,625 a
NaCl 9 g.L-1	90 a	1,854 a	12,722 a
KCl 50 g.L-1	81 c	1,744 b	12,113 a
CV (%)	5,09	10,15	4,20

Nota: Médias, seguidas das mesmas letras nas colunas não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey em 5% de probabilidade. E = Emergência (%); IVE= Índice de velocidade de emergência; TME= Tempo médio de emergência; CV= coeficiente de variação.

De acordo com a USDA (2018) em 100 gramas de suco de laranja temos a seguinte composição: Água 88%, calorias (kcal) 110, proteína 2 g, ácido graxo saturado 0,1g, ácido graxo monoinsaturado 0,1 g, ácido graxo polinsaturado 0,1g, colesterol(mg) 0, carboidratos 26 g, cálcio 27 mg, fósforo 42 mg, ferro 0,5mg, potássio 496mg, sódio 2 mg, vitamina A 500UI, retinol 50 mg, tiamina 0,22 mg, riboflavina 0,07mg, niacina 1mg e ácido ascórbico (Vit. C) 124mg. A presença de substâncias como ácido ascórbico e outros ácidos, pode ter influenciado na emergência das plântulas, atuando no auxílio a absorção de água, com consequente aceleração da germinação.

## CONCLUSÃO

O tratamento pré germinativo com solução de NaCl 9g.L-1 por 30 minutos atuou aumentando e acelerando a emergência de plântulas de gravioleira, atuando como uma substância opcional para melhoria da emergência de plântulas na produção de mudas desta espécie, devendo ser pesquisada para outras espécies como uma opção de tratamento pré germinativo.

## REFERÊNCIAS

- ALVARES, C.A., STAPE, J.L., SENTELHAS, P.C., GONÇALVES, J.L.M. & SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift*, v.22, n.6, p.711-728, 2013.
- BARROSO, C. M.; FRANKE, L. B.; BARROSO, I. B. Substrato e luz na germinação das sementes de rainhado-abismo. *Horticultura Brasileira*, v. 28, n. 2, p. 236-240. 2010.
- INCAPER. Planejamento e programação de ações para Santa Teresa. Programa de assistência técnica e extensão rural PROATER, Secretaria de Agricultura, 2011.
- LE MOS, E.E.P. A produção de anonáceas no Brasil. *Revista Brasileira de Fruticultura*. Jaboticabal, V.36, p.77-85. 2014.
- NOGUEIRA E.A, MELLO N.T.C, MAIA M.L Produção e comercialização de anonáceas em São Paulo e Brasil. *Inf. Econ.* V.35, n.2, p.51-54, 2005.
- OLIVEIRA L.C, TAVARES J.C, RODRIGUES G.S.O, MARACAJÁ P.B, SILVA M.L.S Efeito de diferentes substratos na germinação de sementes e formação inicial de plântulas de graviola. *Revista Verde*, v.4, p.90-97, 2009.
- SMET, S.; VAN DAMME, P.; SCHELDEMAN, X.; ROMERO, J. Seed structure and germination of cherimoya (*Annona cherimola* Mill.). *Acta Horticulturae*, Wageningen, n.497, p.269-278, 1999.
- STENZEL, N.M.C.; MURATA, I.M.; NEVES, C. Superação da dormência em sementes de atemóia e fruta-do-conde. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v.25, n.2, p.305-308, 2003.
- SACRAMENTO, C.K; FARIA, J.C; CRUZ, F.L; GASPAR, J.W; LEITE, J.B.V. Caracterização física e química de frutos de três tipos de gravioleira (*Annona muricata* L.). *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v.25, p.329-331. 2003.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. *Fisiologia vegetal*. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017. 722 p.
- USDA. Nutrition data, 2018. <https://nutritiondata.self.com/facts/fruits-and-fruit-juices>. Acesso em 19/05/2019.

# SUBSTRATOS NA EMERGÊNCIA DE PLÂNTULAS DE NESPEREIRA

Brunella Neumeg Sperandio <sup>1</sup>; Jessica Folli Monteiro ; Marcus Vinícius Sandoval Paixão ; Lucas Basseti ; Rafael Zaager ; Gustavo Cremonine

<sup>1</sup> Instituto Federal do Espírito Santo- Campus Santa Teresa

## INTRODUÇÃO

A nêspera (*Eriobotrya japonica*) é uma fruta de clima subtropical, que tem como origem o Sudoeste da China e introduzida inicialmente no Japão, depois para outros países. Pertencente à família das Rosáceas, seu cultivo vem despertando grande interesse devido à maturação dos frutos que se dá nos meses de maio a outubro, quando a oferta de outros tipos de frutos é pequena, propiciando uma abertura de mercado (SILVA; PEREIRA, 2004).

O plantio e a produção de nêspera têm despertado interesse no Brasil, devido ao bom rendimento que proporciona aos produtores e à facilidade de comercialização. Relacionado, também principalmente ao sabor peculiar dos seus frutos, e as suas características funcionais. Embora, estudos básicos de produção de sementes e mudas ainda são escassos para nêspera.

Informações sobre as melhores condições para a germinação de sementes de uma determinada espécie é de essencial importância (CARVALHO e NAKAGAWA, 2000). Segundo Azevedo et al. (2001), a germinação e a emergência de plântulas é um processo influenciado por vários fatores, entre os quais citam temperatura, umidade, disponibilidade de oxigênio, estrutura do solo e profundidade de plantio das sementes. Com isso, muitos pesquisadores tem utilizado diferentes substratos para testar quais proporções e tipos podem otimizar a fase inicial do desenvolvimento de plântula.

O substrato deve possuir capacidade de retenção de água e espaço poroso para fornecimento de oxigênio e início do desenvolvimento radicular, (ANTUNES et al., 2004; FACHINELLO et al., 2005). Entre os materiais comumente usados estão a vermiculita, a casca de arroz carbonizada, a fibra de coco (LONE et al., 2010), terra, areia, substratos comerciais (PAIXÃO, 2019). Objetivou-se avaliar de diferentes substratos na emergência de plântulas de nêspera.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no viveiro de produção de mudas, tela de poliolefina com 50% de sombreamento, setor de viveiricultura do Instituto Federal do Espírito Santo (IFES-Campus Santa Teresa), no período de janeiro de 2018 a junho de 2018, localizado na meso região Central Espírito-Santense, cidade de Santa Teresa-ES, coordenadas geográficas 19° 56' 12" S e 40° 35' 28" W, com altitude de 155 m. O clima da região caracteriza-se como Cwa, mesotérmico, com estação seca no inverno e forte pluviosidade no verão (classificação de Köppen) (ALVARES et al., 2013), com precipitação anual média de 1.404,2 mm e temperatura média anual de 19,9 °C, com máxima de 32,8 °C e mínima de 10,6 °C (INCAPER, 2011).

Foram utilizadas sementes de nespereira, adquiridas em cultivos locais. Após a coleta dos frutos, os frutos foram despulpados e as sementes lavadas em água corrente para retirar os restos de polpa e semeadas em tubetes 280 mL com os diferentes substratos. Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado com cinco tratamentos, quatro repetições, considerando-se como unidade experimental 25 sementes. Os tratamentos consistiram na utilização dos substratos: Terra; Bioplant®; Areia; Húmus e Vermiculita.

Ao iniciar a emergência realizou-se a contagem do número diário de plântulas, e assim determinou-se o índice de velocidade de emergência e tempo médio de emergência. Após 30 dias quando ocorreu a estabilização da emergência, determinou-se a porcentagem de emergência (%). Os dados experimentais foram submetidos à análise de variância pelo teste F, atendendo as pressuposições do

modelo pelo teste de Shapiro-Wilk para verificação da normalidade e as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste Tukey em nível de 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a Tabela 1, maiores valores para emergência foram observados nos substratos bioplant® e húmus, com diferença estatística para as outras variáveis. É possível que isso tenha ocorrido por uma capacidade maior deste substrato em reter umidade. Popinigis (1985) relata que é necessário que as sementes necessitam de alcançar um determinado nível de hidratação para que a germinação e emergência possa ocorrer. Resultados semelhantes foram obtidos em relação ao IVE, quando o bioplant® e o húmus apresentaram os melhores resultados, com diferença estatística para as outras variáveis (Tabela 1). Em relação ao TME, observa-se que os substratos bioplant®, areia e húmus apresentaram os menores tempos de emergência, sem diferença estatística entre si e com diferença estatística para as 3 outras variáveis (Tabela 1).

**Tabela 1** - Porcentagem de Emergência das plântulas (E), índice de velocidade de emergência (IVE) e tempo médio de emergência (TME) de plântulas de nêspera em diferentes substratos.

Tratamentos	E	IVE	TME
Terra	51 c	0,249 d	56,445 c
Bioplant®	88 a	0,656 ab	33,045 a
Areia	77 b	0,579 bc	34,235 a
Húmus	91 a	0,745 a	32,445 a
Vermiculita	72 b	0,445 c	46,821 b
CV(%)	12,79	13,44	9,15

Médias seguidas da mesma letra em cada coluna, não diferem estatisticamente em nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Resultado semelhante foi obtido por Silva et al. (2007), que trabalhando com sementes de *Crataeva tapia* L, verificaram que o substrato bioplant® proporcionou boa germinação e desenvolvimento para as plântulas. Considerando os resultados obtidos na pesquisa, observa-se que os substratos com maior quantidade de matéria orgânica agiram positivamente para a emergência de plântula de nêspera.

## CONCLUSÃO

Os substratos bioplant® e húmus apresentaram os melhores resultados para emergência de plântulas de nêspera, podendo ser recomendado como substrato para produção de mudas desta espécie.

## REFERÊNCIAS

ALVARES, C.A., STAPE, J.L., SENTELHAS, P.C., GONÇALVES, J.L.M. & SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift*, v.22, n.6, p.711-728, 2013. ANTUNES, L.E.C.; RASEIRA, M.C.B. Aspectos técnicos da cultura da amora-preta. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2004. 54p. (Embrapa Clima Temperado Documentos 122). AZEVEDO, D. M. P. et al. Manejo Cultural. In: AZEVEDO, D. M. P.; LIMA, E. F. O. Agronegócio da mamona no Brasil. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2001. p. 121-

160. CARVALHO, N.M.; NAKAGAWA, J. Sementes: ciência, tecnologia e produção. 4 ed. Jaboticabal, SP: FUNEP, 125p, 2000. 4. FACHINELLO, J.C. et al. Propagação de plantas frutíferas. Brasília: Embrapa Informações Tecnológicas, 2005. 221p. INCAPER. Planejamento e programação de ações para Santa Teresa. Programa de assistência técnica e extensão rural PROATER, Secretaria de Agricultura, 2011. LONE, A.B.; UNEMOTO, L. K.; YAMAMOTO, L. Y.; COSTA, L. J.; SCHNITZER, A.; SATO, A. J.; RICCE, W. S.; ASSIS, A. M. de; ROBERTO, S. R. Enraizamento de estacas de azaleia (*Rhododendron simsii* Planch.) no outono em AIB e diferentes substratos. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.40, n.8, p.1720-1725, 2010.

PAIXÃO, M. V. S. Propagação de plantas. 2.ed. Santa Teresa: IFES, 2019. 229 p.

SILVA, J.A.A.; PEREIRA, F.M. Enraizamento de estacas herbáceas de nespereira (*Eriobotrya japonica* Lindl). *Revista Brasileira de Fruticultura*. v.26, n.2, p.369-371, 2004. SILVA, K.B.; ALVES, E.U.; BRUNO, R.L.A.; GONÇALVES, E.P.; FRANÇA, P.R.C.; NASCIMENTO, I.L.; LIMA, C.R. Substratos para Germinação e Vigor em Sementes de *Crataeva tapia* L. *Revista Brasileira de Biociências*. Porto Alegre, v. 5, supl. 2, p. 111-113, julho, 2007.



# GIBERELINA NA GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE NESPEREIRA

Oriana Carla Tomazelli <sup>1</sup>; Bruno Venturini Angeli <sup>1</sup>; Marcus Vinícius Sandoval Paixão <sup>1</sup>; Brunella Neumeg Sperandio <sup>1</sup>; Jessica Folli Monteiro <sup>1</sup>; Rafaela Barreto Cazaroto Grobério <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto Federal do Espírito Santo - Campus Santa Teresa

## INTRODUÇÃO

A nespereira (*Eriobotrya japonica* Lindl.), pertencente à família rosaceae e subfamília prunoideae (PENTEADO, 1986), é originária do sudoeste da China, porém, só se tornou conhecida mundialmente quando foi introduzida por imigrantes chineses no Japão onde teve uma grande aceitação, passando a ser cultivada nesse país por mais de 1000 anos. O Japão é considerado o maior produtor de nêspereira "in natura", seguido por Israel e Brasil (LOQUAT, 1997).

No Brasil, segundo Penteado (1986), o Estado de São Paulo é o maior produtor dessa fruta, sendo que as cultivares mais adaptadas e produzidas no Brasil são principalmente, Mizuho (cruzamento das cultivares Kuzunoki com a Tanaka) e Mogi, considerada a primeira cultivar comercial, e a mais estudada. Também, está relacionado principalmente ao sabor peculiar dos seus frutos, bem como as suas características funcionais. Embora, estudos básicos de produção de sementes e mudas ainda são escassos para nêspereira. Informações sobre as melhores condições para a germinação de sementes de uma determinada espécie é de essencial importância.

Muitos hormônios são usados para a quebra da dormência e conseqüentemente estimulação da germinação, mas em específico a giberelina, pois proporciona a síntese de enzimas hidrolíticas, responsáveis pela deterioração de algumas reservas como de amido e proteínas, usadas no desenvolvimento embrionário e radicular (TAIZ; ZEIGER, 2017).

A giberelina, é uma das substâncias mais utilizadas, pois propicia um maior alongamento do caule, aumento da divisão celular (DAVIES, 1995), além de acentuar a dominância apical de muitas espécies após sua aplicação (CORDEIRO, 1979; TAIZ; ZEIGER, 2017).

Objetivou-se avaliar de diferentes concentrações do ácido giberélico na germinação de sementes de nêspereira.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no laboratório de sementes do Instituto Federal do Espírito Santo (IFES-Campus Santa Teresa). As sementes avaliadas foram obtidas de frutos colhidos de plantas nativas existentes na área de fruticultura do Campus.

Foram utilizadas sementes de nespereira, adquiridas em cultivos locais. Após a coleta dos frutos, estes foram despulpados e as sementes lavadas em água corrente para retirar os restos de polpa e colocadas em solução de giberelina 1.000 mg.L<sup>-1</sup>, 2.000 mg.L<sup>-1</sup>, 3.000 mg.L<sup>-1</sup>, 4.000 mg.L<sup>-1</sup> e água pura como testemunha por 30 minutos, compondo os tratamentos. Ao iniciar a emergência realizou-se a contagem do número diário de plântulas, e assim determinou-se o índice de velocidade de germinação e tempo médio de germinação. Após 30 dias quando ocorreu a estabilização da germinação, determinou-se a porcentagem de germinação (%).

Os dados experimentais foram submetidos à análise de variância pelo teste F, atendendo as pressuposições do modelo pelo teste de Shapiro-Wilk para verificação da normalidade e as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste Tukey em nível de 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a Tabela 1, não foi observado diferença estatística para a germinação das sementes. É possível que isso tenha ocorrido por uma capacidade maior das sementes em absorver água e facilitar a emissão da radícula. Popinigis (1985) relata que é necessário que as sementes necessitam de alcançar um determinado nível de hidratação para que a germinação possa ocorrer.

Resultados semelhantes foram obtidos em relação ao IVE, não apresentando diferença estatística para as outras variáveis (Tabela 1).

Em relação ao TME, observa-se que os valores foram bem próximos, também sem diferença estatística entre as variáveis estudadas (Tabela 1).

Muitos hormônios são usados para a quebra da dormência e conseqüentemente estimulação da germinação, mas em específico a giberelina, pois proporciona a síntese de enzimas hidrolíticas, responsáveis pela deterioração de algumas reservas como de amido e proteínas, usadas no desenvolvimento embrionário e radicular (TAIZ; ZEIGER, 2017; SALISBURY; ROSS, 1992), porém, neste trabalho não foi observado efeito positivo deste hormônio para melhoria da germinação, velocidade de germinação ou tempo médio de germinação.

De acordo com Castro e Hilhost (2004), sementes pré-embebidas em água aceleram o processo germinativo. O fornecimento de água promove a re-hidratação dos tecidos e, com isso, a conseqüente intensificação da respiração e de todas as outras atividades metabólicas, que culminam com o fornecimento de energia e nutrientes necessários para a retomada do crescimento do eixo embrionário (CARVALHO; NAKAGAWA, 2000). Devido as características do tegumento da semente de nêspera, a absorção de água foi intensa, não necessitando da ação hormonal para estimular a germinação.

**Tabela 1** – Germinação em sementes de nêspera submetidas a diferentes doses de GA3.

Tratamentos	G	IVG	TMG
Água Pura	98 a	2,75 a	10,80 a
GA3 1.000 mg.L <sup>-1</sup>	99 a	2,29 a	10,48 a
GA3 2.000 mg.L <sup>-1</sup>	100 a	2,90 a	10,50 a
GA3 3.000 mg.L <sup>-1</sup>	99 a	3,02 a	9,65 a
GA3 4.000 mg.L <sup>-1</sup>	99 a	2,82 a	10,54 a
CV (%)	1,88	8,42	11,81

Médias seguidas da mesma letra em cada coluna, não diferem estatisticamente em nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

G= Germinação das sementes (%); IVG= índice de velocidade de germinação; TMG= Tempo médio de germinação.

## CONCLUSÃO

O uso da giberelina não apresentou melhoras na germinação de sementes de nêspera, podendo ser dispensado o uso deste hormônio para estímulo a germinação nesta cultura.

## REFERÊNCIAS

- CARVALHO, N.M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 4 ed. Jaboticabal, SP: FUNEP, 125p, 2000.
- CASTRO, R. D., HILHOST, H. W. M. Embebição e Reativação do metabolismo. In Ferreira, A. G., Borghetti, F. (eds). **Germinação do básico ao aplicado**. Porto Alegre: Artmed. p. 149-162, 2004.
- CORDEIRO, J. A. D. **Crescimento, diferenciação e produção em plantas de sorgo granífero *Sorghum bicolor* (L.) Moench, tratadas com os ácidos giberélico-3 e anaftalenoacético**. 1979. 50f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.
- DAVIES, P. J. The plant hormones: their nature, occurrence, and functions. In: Davies PJ (2 Ed) **Plant hormones: physiology, biochemistry and molecular biology**. London, Kluwer Academic Publishers. p. 1-13. 1995.
- LOQUAT. **Eriobotrya japonica Lindl**: fruit facts. 1997. Disponível em: <<http://www.crfg.org/pubs/ff/loquat.html>>. Acesso em: 26 fev. 2021.
- PENTEADO, S. R. **Fruticultura de clima temperado em São Paulo**. Campinas: Fundação Cargill, 1986. 173 p.
- SALISBURY, F. B.; ROSS, C. W. **Plant physiology**. 4. ed. Califórnia: Wadsworth 1992. 682p.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 6.ed. Porto Alegre: Artmed, 2017. 722 p.

# ÁCIDO GIBERÉLICO NO DESENVOLVIMENTO DE PLÂNTULAS DE GRAVIOLEIRA

Angélica Couto Corrêa <sup>1</sup>; Alejandro Pio de Souza <sup>1</sup>; Marcus Vinícius Sandoval Paixão <sup>1</sup>; Andrieli Ferrari Mônico <sup>1</sup>; Maickel Lucas Schaeffer <sup>1</sup>; Helio Pena de Faria Junior <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto Federal do Espírito Santo, Campus Santa Teresa.

## INTRODUÇÃO

O consumo de frutas do grupo das anonáceas é crescente, mas a oferta interna ainda é insuficiente, já que a produção nacional ainda não se apresenta bem consolidada, o que significa que há espaço no mercado a ser conquistado (MELLO et al., 2003; SOBRINHO, 2010).

A semente de graviola apresenta dormência relacionada à morfologia do embrião, ao balanço hormonal principalmente entre giberelinas (GA<sub>3</sub>) e ácido abscísico (ABA) e até mesmo referências de impermeabilidade do tegumento à água. Para superar a dormência, vários métodos podem ser utilizados sem prejudicar a qualidade da muda (MENDONÇA et al., 2007).

Existem vários métodos que podem ser realizados em sementes de plantas da família das anonáceas que tem sido proposto pelos pesquisadores, envolvendo desde a estratificação, o tratamento com água quente até a fermentação pós-maturação. Alguns tratamentos vêm apresentando resultados viáveis, os quais são os que contêm reguladores de crescimento, associados ou não a escarificação mecânica (PEREIRA, 2004; MANICA, 1997).

A utilização de reguladores de crescimento tem sido citada em diversas pesquisas, e segundo Taiz e Zeiger (2013), com a finalidade de acelerar e melhorar a germinação de sementes e promover o crescimento das plântulas. A giberelina, é um dos hormônios mais utilizados para estímulo a germinação e crescimento acelerado de plântulas, pois propicia um maior alongamento do caule, aumento da divisão celular (DAVIES, 1995).

A pesquisa foi realizada com o objetivo de avaliar o efeito do ácido giberélico no desenvolvimento de plântulas de gravioleira.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no viveiro de produção de mudas no setor de viveiricultura, estrutura de telado com 50% de sombreamento, localizado no Instituto Federal do Espírito Santo (IFES-Campus Santa Teresa), localizado na meso região Central Espírito-Santense, município de Santa Teresa-ES, com coordenadas geográficas de 19°56'12"S e 40°35'28"W, altitude de 155 m. O clima da região caracteriza-se como Cwa, mesotérmico, com estação seca no inverno e forte pluviosidade no verão (classificação de Köppen) (ALVARES et al., 2013), com precipitação anual média de 1.404,2 mm e temperatura média anual de 19,9 °C, com máxima de 32,8 °C e mínima de 10,6 °C (INCAPER, 2011).

Foram utilizadas sementes de graviola cultivar 'Morada' extraída manualmente de frutos maduros, recém colhidas na região de São Roque do Canaã. As sementes foram submetidas a tratamentos pré-germinativos, com imersão por 30 minutos em: água (26°C) Testemunha; solução de giberelina a 1.000 mg.L<sup>-1</sup>, 2.000 mg.L<sup>-1</sup>, 3.000 mg.L<sup>-1</sup>; 4.000 mg.L<sup>-1</sup>, sendo o semeio foi realizado em tubetes com capacidade 280 ml, utilizando-se o substrato terra+esterco bovino na proporção (3:1).

O experimento foi conduzido em um delineamento experimental em blocos casualizados (DBC), com cinco tratamentos em quatro repetições, com cada unidade experimental composta de 50 sementes.

Aos sessenta dias após semeio foram avaliadas as variáveis: Altura da planta (AP) com o auxílio de trena, número de folhas (NF); Diâmetro do coleto (DC) com auxílio de paquímetro; comprimento da raiz (CR) utilizando trena.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, atendendo pressuposições do modelo pelo teste de Shapiro-Wilk para verificação da normalidade e as médias dos tratamentos comparadas pelo teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a Tabela 1, observa-se que a giberelina teve ação positiva no desenvolvimento de plântulas de gravioleira. A medida que aumentamos a dosagem da solução de giberelina, melhoramos o desenvolvimento da plântula.

Para altura da planta (AP), assim como no número de folhas (NF), a dosagem de GA<sub>3</sub> 4.000 mg.L<sup>-1</sup> apresentou a maior altura com diferença estatística para os outros tratamentos (Tabela 1).

Na avaliação do diâmetro do coleto não foi observado diferença estatística entre os tratamentos, porém na avaliação do comprimento da raiz pode-se observar que as dosagem de GA<sub>3</sub> 2.000 mg.L<sup>-1</sup>, GA<sub>3</sub> 3.000 mg.L<sup>-1</sup> e GA<sub>3</sub> 4.000 mg.L<sup>-1</sup> apresentaram-se superior estatisticamente a testemunha e a dosagem de GA<sub>3</sub> 1.000 mg.L<sup>-1</sup> porém sem diferença estatística entre si (Tabela 1).

**Tabela 1** - Desenvolvimento de plântulas de graviola provenientes de sementes submetidas a diferentes tratamentos pré-germinativos.

Tratamento	AP	NF	DC	CR
Testemunha	14,44 b	4,6 b	3,04 a	11,27 b
GA <sub>3</sub> 1.000 mg.L <sup>-1</sup>	13,31 c	4,7 b	3,05 a	12,09 ab
GA <sub>3</sub> 2.000 mg.L <sup>-1</sup>	13,50 c	4,7 b	3,06 a	12,56 a
GA <sub>3</sub> 3.000 mg.L <sup>-1</sup>	14,62 b	4,7 b	3,00 a	12,19 a
GA <sub>3</sub> 4.000 mg.L <sup>-1</sup>	15,02 a	5,1 a	3,08 a	12,95 a
CV (%)	7,41	10,14	3,05	7,99

Nota: Médias seguidas das mesmas letras nas colunas são estatisticamente iguais pelo teste de Tukey em 5% de probabilidade. AP= altura da planta (cm); NF= número de folhas; DC= diâmetro do coleto (mm); CR= comprimento da raiz (cm); CV= coeficiente de variação.

A ação da giberelina na pré embebição das sementes mostrou eficiência no auxílio a germinação e desenvolvimento inicial, de forma que a medida que aumentou a dosagem ocorreu um aumento no seu desenvolvimento inicial, sugerindo que imergir as sementes em solução de giberelina por 30 minutos na dosagem de 4.000 mg.L<sup>-1</sup> agiu reestimulando o início do desenvolvimento do embrião, promovendo o alongamento celular e melhoras no desenvolvimento inicial das plântulas.

## CONCLUSÃO

O ácido giberélico respondeu positivamente no desenvolvimento inicial das plântulas de gravioleira, sendo que, a utilização deste hormônio na dosagem de 4.000 mg.L<sup>-1</sup> apresentou os melhores resultados para esta cultura, podendo ser recomendada para produtores de mudas.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos responsáveis por essa oportunidade, ao meu orientador professor e amigo Marcus Vinicius Sandoval Paixão.

## REFERÊNCIAS

- ALVARES, C.A., STAPE, J.L., SENTELHAS, P.C., GONÇALVES, J.L.M. & SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v.22, n.6, p.711-728, 2013.
- DAVIES, P. J. The plant hormones: their nature, occurrence, and functions. In: Davies PJ (2 Ed) **Plant hormones: physiology, biochemistry and molecular biology**. London, Kluwer Academic Publishers. p. 1-13. 1995.
- INCAPER. **Planejamento e programação de ações para Santa Teresa**. Programa de assistência técnica e extensão rural PROATER, Secretaria de Agricultura, 2011.
- LOPES, A. W. P.; SELEGUINI, A.; BOLIANI, A. C.; CÔRREA, L.DE S. 2009. Estádio de maturação do fruto e uso do ácido giberélico na germinação de sementes de mamoeiro. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, 39(4): 278-284.
- MANICA, I. Taxonomia, morfologia e anatomia. In: SÃO JOSÉ, A. R.; SOUZA, I. V.B.; MORAIS, O. M.; REBOUÇAS, T. N. H. **Anonáceas: produção e mercado**. p. 20-35. Vitória da Conquista: UESB, 1997.
- MENDONÇA V, RAMOS JD, PIO R, GONTIJO TCA, TOSTA MS Superação de dormência e profundidade de semeadura de sementes de gravioleira. **Caatinga**, v.20, n.2, p.73-78, 2007.
- MELLO, N. T. C.; NOGUEIRA, E. A.; MAIA, M. L. Atemóia: perspectivas para a produção paulista. **Informações Econômicas**, São Paulo, v.38, n.9, p.7-13, 2003.
- PEREIRA, E.B.C.; PEREIRA, A.V.; MELO, J.T.; SOUSA-SILVA, J.C.; FALEIRO, F.G. **Quebra de dormência em sementes de araticum**. Planaltina: Embrapa Cerrados, Boletim de pesquisa e desenvolvimento, n.137, 2004, 15 p.
- SOBRINHO, R. B. **Potencial de exploração de anonáceas no Nordeste do Brasil**. 17ª Semana da Fruticultura, Floricultura e Agroindústria. Embrapa Agroindústria Tropical. Fortaleza-CE, 2010.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia e desenvolvimento vegetal**. Artmed editora, Porto Alegre. 2013.

# DIFERENCIAÇÃO DA METILAÇÃO GLOBAL DE ACESSOS DE FIGUEIRA

Eduarda Sayuri Nakanishi <sup>1</sup>; Laís Naiara Honorato Monteiro <sup>2</sup>; Antonio Flávio Arruda Ferreira <sup>3</sup>; Maria Gabriela Fontanetti Rodrigues <sup>1</sup>; Ricardo Velludo Gomes de Soutello <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Faculdade de Ciências Agrárias e Tecnológicas FCAT/UNESP; <sup>2</sup> Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira FEIS/UNESP; <sup>3</sup> Universidade Estadual do Mato Grosso UNEMAT/Alta Floresta

## INTRODUÇÃO

A figueira comum, *Ficus carica* L, é uma espécie heterozigótica (MORI et al., 2017) amplamente cultivadas por seus frutos em todas as regiões do mundo de clima temperado (USAI et al., 2020). Porém, por meio de práticas culturais, como podas e irrigação adequadas, pode ser cultivada tanto em regiões subtropicais quentes (PEREIRA, 1981). Além disso, a utilização de cultivares mais adaptados aos climas tropicais, trariam enorme contribuição para a ampliação do seu cultivo.

De acordo com Frankham (2005), a diversidade genética se torna a chave para a sobrevivência da espécie e adaptação às mudanças no ambiente, e uma tarefa fundamental é a elucidação dos mecanismos da origem e manutenção dessa variação (HUANG et al., 2014). Além disso, as fortes pressões de seleção impostas por ambientes extremos e nichos especializados às vezes podem levar a evolução independente de características morfológicas e / ou fisiológicas semelhantes em diferentes linhagens (SACKTON; CLARK 2019), sendo organismos adaptados a ambientes extremos especialmente interessantes para estudar as questões fundamentais da biologia evolucionária, caracterizando o significado da expressão plasticidade fenotípica.

Assim, o objetivo do presente trabalho é realizar a caracterização *in vivo* dos acessos de figo do Banco Ativo de Germoplasma da Faculdade de Ciências Agrárias e Tecnológicas, FCAT/UNESP, Câmpus de Dracena, por meio da quantificação da metilação global de seu genoma, a fim de subsidiar trabalhos de conservação, melhoramento genético e produção da cultura.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Banco Ativo de Germoplasma de Figo da Faculdade de Ciências Agrárias e Tecnológicas, Câmpus de Dracena, FCAT/UNESP, localizada na cidade de Dracena (SP), cujas coordenadas geográficas são 21°28'57"S de Latitude e 51°31'58"O de Longitude e altitude média de 421 m, com clima regional do tipo Subtropical cwa (invernos brandos e secos seguidos de verões muito quentes), e temperatura média anual de 23,6°C, em parceria com a Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto (FMRP/USP) e com o Instituto de Regiões Áridas (IRA) de Médenine, Tunísia.

O delineamento experimental adotado foi o de blocos casualizados, constituído por 44 tratamentos, sendo cada acesso considerado um tratamento, com dois blocos e três plantas por parcela, totalizando 264 plantas, cultivadas no espaçamento adensado de 1,5 m x 1,5m.

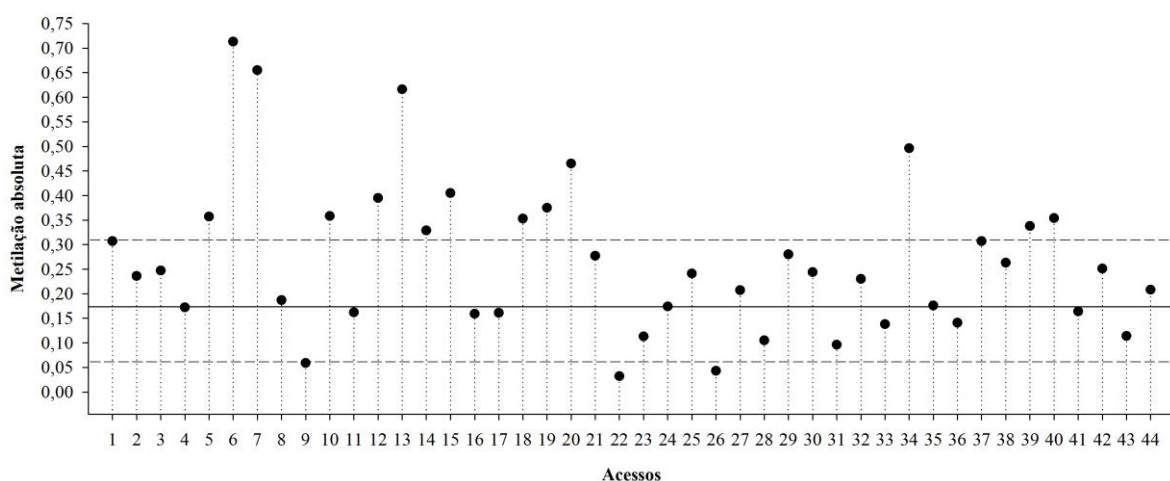
Folhas jovens sem manchas ou perfurações foram coletadas e lavadas em água corrente, sendo as nervuras retiradas. A extração do DNA genômico total dos tecidos vegetais foi realizada de acordo com a técnica modificada do brometo de cetiltrimetilamônio (CTAB).

A quantificação da metilação global do DNA foi realizada pelo kit "Imprint DNA Methylation Quantification" (Sigma), seguindo as instruções do fabricante. Este kit funciona de forma semelhante a um ensaio de placa ELISA, usando tiras de poço que foram pré-tratadas com ligação de DNA metilado e usando um anticorpo de detecção e captura sensível à metilação de DNA, permitindo a detecção colorimetricamente de quantidades relativas de metilação de DNA a uma absorbância de 450 nm.

As diferenças no conteúdo de metilação do DNA entre os tratamentos foram avaliadas por meio de comparação de médias entre os acessos com o principal cultivar comercial “Roxo-de-Valinhos” utilizando-se o teste t de Student à 5% de probabilidade por meio do programa computacional SISVAR versão 5.4 (FERREIA, 2014).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Figura 1 a seguir mostra a quantificação de metilação global genômico dos acessos de figueira avaliados, onde as linhas tracejadas na horizontal demonstram os valores que foram estatisticamente diferentes do principal cultivar comercial de figo no Brasil, o ‘Roxo-de-Valinhos’, representado pelo acesso número 4, cujo valor absoluto foi de 0,172.



**Figura 1** - Quantificação da metilação global genômica de acesso de figueira. Linhas tracejadas na horizontal indicam os limites de valores estatisticamente diferentes ao padrão Roxo-de-Valinhos, representado pela linha horizontal contínua.

Os acessos cujos valores absolutos encontra-se acima da linha limite superior, representados pelos acessos 5, 6, 7, 10, 12, 13, 14, 15, 18, 19, 20, 34, 39 e 40, sendo eles Stanford, Adriático Branco, Bonato, Smyrna, Brunswick, Caprifigo IAC, Pingo de Mel, Roxo-de-Valinhos Gigante, Figo Vermelho, Planta Irradiada 440, Planta Irradiada 189, Acesso 35 de Monte Alto, Caprifigo ISA e Acesso 41 de Monte Alto, respectivamente, apresentam um conteúdo de metilação global genômico maior estatisticamente ao Roxo-de-Valinhos, indicando que, em relação ao parâmetro selecionado, encontram-se hipometilados.

Já os valores absolutos observados abaixo da linha limite inferior, representados pelos acessos 22 e 26, respectivamente Planta Irradiada 433 e acesso 27 de Monte Alto, apresentam um conteúdo de metilação global genômico menor estatisticamente ao Roxo-de-Valinhos, indicando que, em relação ao parâmetro selecionado, encontram-se hipermetilados, corroborando com os resultados encontrados por Rodrigues et al., 2015, que, avaliando as mesmas plantas irradiadas estudadas no presente trabalho, também observaram que as de número 440 e 189 continham maior conteúdo de metilação quando comparadas ao Roxo-de-Valinhos, assim como a 433 encontrava-se com menor conteúdo, revelando que, nesse caso, a irradiação foi um fator externo capaz de alterar esses padrões nas plantas em questão, inclusive, no processo de desmetilação do DNA.

A metilação do DNA é uma importante modificação que afeta a expressão gênica pelas regulações epigenéticas. De acordo com Bernstein et al. (2007), esse tipo de variação epigenética tem sido associada à regulação da expressão gênica, à defesa do genoma, diferenciação celular, inativação da cromatina e *imprinting* genômico.



É conhecido que no DNA de plantas, a metilação de citosina leva a repressão de genes, provocando alterações na transcrição genética sem necessidade de que se produza uma alteração na sequência do DNA, sendo um dos mecanismos responsáveis pela plasticidade fenotípica (HEPBURN et al., 1987).

Além disso, a hipo e a hipermetilação do DNA de plantas durante condições de estresse ambiental causado por frio, calor e/ou salinidade, são conhecidos como moduladores da transcrição do genoma (BOYKO; KOVALCHUK, 2011).

## CONCLUSÃO

Foram observadas diferenças no conteúdo global de metilação dos DNAs dos diferentes acessos de figueiras pertencentes ao Banco Ativo de Germoplasm avaliado, indicando que, além do fator genético, fatores abióticos também são responsáveis pelas alterações no fenótipo das plantas, sendo o estudo futuro da expressão gênica entre os tratamentos uma estratégia de extrema importância para o entendimento dos complexos sistemas regulatórios, levando à identificação de genes de interesse agrônômico para a cultura da figueira, possibilitando a sua manipulação subsequente e propagação de cultivares melhorados para fins comerciais.

## AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Processo FAPESP 2020/07005-1) pelo apoio financeiro e à Faculdade de Ciência Agrárias e Tecnológicas FCAT/UNESP pelo apoio institucional.

## REFERÊNCIAS

BERNSTEIN, B.R.; MEISSNER, A.; LANDER, E.S. The mammalian epigenome. *Cell*. Cambridge, v.23, p.69-81, 2007.

BOYKO, A.; KOVALCHUK, I. Genome instability and epigenetic modification – heritable responses to environmental stress? *Current Opinion in Plant Biology*, [s. l.], v.14, p.1-7, 2011.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a Guide for its Bootstrap procedures in multiple comparisons. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v. 38, n. 2, p.109-112, 2014.

FRANKHAM, R. Genetics and extinction. *Biological Conservation*, Essex, v. 126, p. 131–140, 2005.

HEPBURN, A.G.; BELANGER, F.C.; MATTHEIS, J.R. DNA methylation in plants. *Developmental Genetics*, [s. l.], v.8, p.475-493, 1987.

HUANG, P.; FELDMAN, M.; SCHRODER, S.; BAHRI, B.A.; DIAO, X.; et al. Population genetics of *Setaria viridis*, a new model system. *Molecular Ecology*, Oxford, v. 23, p. 4912–4925, 2014.

MORI, K., SHIRASAWA, K., NOGATA, H. et al. Identification of RAN1 orthologue associated with sex determination through whole genome sequencing analysis in fig (*Ficus carica* L.). *Scientific Reports*, Londres, v.7, p.41124, 2017.

PEREIRA, F. M. Cultura da figueira. Piracicaba: Livro Ceres, 1981. 730p.

RODRIGUES, M.G.F.; SOARES, M.R.; RAMOS, E.S.; GIULIATTI, S. DNA global methylation analysis of irradiated fig selections. *American Journal of Plant Sciences*, [s. l.], v. 6, p. 2257-2262, 2015.

SACKTON, T.B.; CLARK, N. Convergent evolution in the genomics era: new insights and directions. *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, Londres, v. 374, e:20190102, p.1–4, 2019.

USAI, G.; MASCAGNI, F.; GIORDANI, T.; VANGELISTI, A.; BOSI, E.; ZUCCOLO, A.; et al. Epigenetic patterns within the haplotype phased fig (*Ficus carica* L.) genome. *Plant Journal*, Oxford, v.102, p. 600–614, 2020.

# ÍNDICE SPAD PARA O DIAGNÓSTICO DO ESTADO DE NITROGÊNIO EM OLIVEIRAS 'ARBEQUINA'

Jorge Atílio Benati <sup>1</sup>; Gilberto Nava <sup>2</sup>; Newton Alex Mayer <sup>2</sup>; Paulo Mello-farias <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal de Pelotas; <sup>2</sup> Embrapa Clima Temperado

## INTRODUÇÃO

A avaliação dos teores de macro e micronutrientes na oliveira (*Olea europaea* L.) é tradicionalmente baseada nos teores de nutrientes em folhas completas, coletadas no mês de janeiro na porção mediana dos ramos do ano, os quais devem estar posicionados horizontalmente e expostos ao sol (CQFS – RS/SC, 2016). Neste período padrão (janeiro), ocorre maior estabilidade dos teores foliares de nutrientes, sendo considerado ideal para fins de diagnóstico nutricional.

A utilização da análise foliar para a avaliação da necessidade de N apresenta limitações, como o tempo gasto entre a coleta das amostras e a obtenção dos resultados (NAVA; CIOTTA, 2013). Portanto, os resultados das análises foliares somente poderão ser utilizados para a recomendação das adubações para a safra seguinte (NAVA; CIOTTA, 2013; BENATI et al., 2021). Assim, a adoção de métodos que permitam a obtenção de resultados rápidos do teor de N em oliveira é de grande utilidade prática, pois pode viabilizar a calibração da fertilização de N durante a safra vigente.

O medidor de clorofila SPAD (Soil Plant Analysis Diagnostic), também chamado de medidor de clorofila, fornece leituras imediatas e não destrutiva das folhas, sendo alternativa interessante para indicar os teores de alguns nutrientes, principalmente de N. O potencial de utilização do clorofilômetro para fins de diagnóstico nutricional, a partir de um estudo de calibração, tem sido avaliado para diversas espécies frutíferas, como macieira (NAVA; CIOTTA, 2013; TREDER et al., 2016), citros (SOUZA et al., 2011), videira (BRUNETTO et al., 2012), pessegueiro (BENATI et al., 2021), entre outras. Portanto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a viabilidade técnica do índice SPAD para diagnóstico do teor de N em oliveiras 'Arbequina'.

## MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado em pomar comercial de oliveiras 'Arbequina' localizado no município de Canguçu – RS (30° 95' 88" S e 52° 71' 38" W; 294 m de altitude), onde o clima da região, conforme W. Köppen é do tipo subtropical úmido (Cfa), ou seja, temperado úmido com verões quentes (ALVARES et al., 2013). O solo é classificado como Argissolo Vermelho-Amarelo (SANTOS et al., 2018).

O pomar foi implantado em dezembro de 2012, com mudas da cultivar 'Arbequina', em densidade de 357 plantas ha<sup>-1</sup> (7x4 m). O experimento foi estabelecido em 2018, com a aplicação dos tratamentos que consistiram na aplicação das doses de 0, 30, 60, 90 e 120 kg de N ha<sup>-1</sup>, na forma de ureia, aplicada anualmente sobre a superfície do solo, sem incorporação. As doses de N foram fracionadas em duas (metade na plena floração e metade no endurecimento do caroço). O delineamento experimental foi em blocos casualizados com quatro repetições. Cada unidade experimental foi composta por uma planta, totalizando 20 plantas.

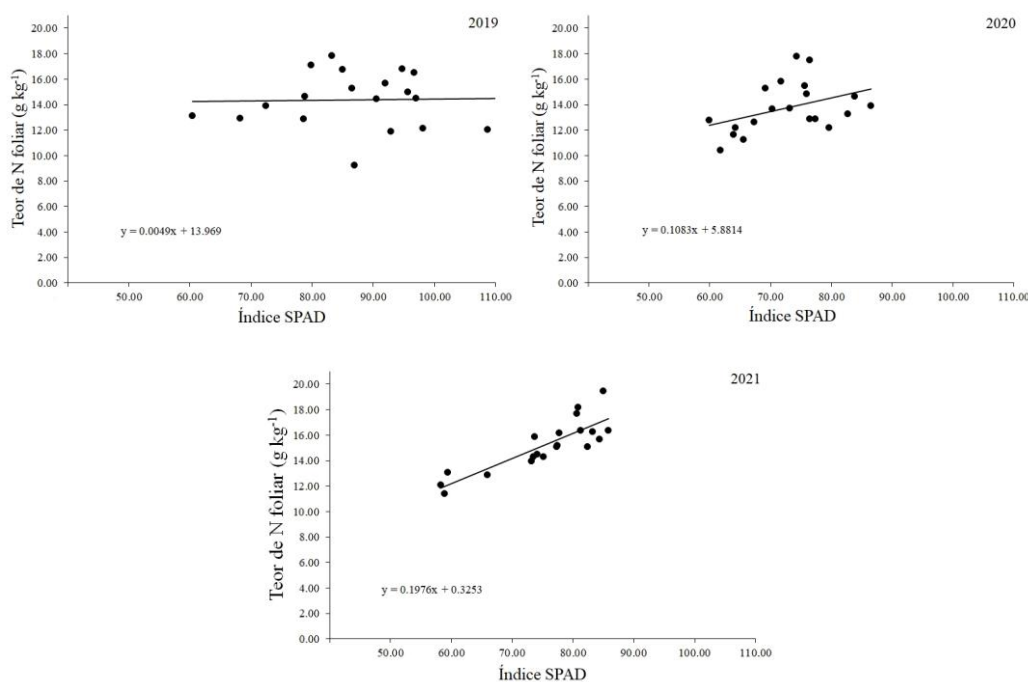
Para a determinação dos teores foliares de N, em janeiro de 2019, 2020 e 2021 foram coletadas amostras de 80 folhas de cada parcela, retiradas da porção mediana de ramos de crescimento do ano e situados na porção mediana das plantas. As folhas foram secas em estufa a 65 °C, até atingirem massa constante, e em seguida moídas. O N foi determinado pelo método de combustão em Analisador Elementar TruSpec CHN-S da marca LECO® e os resultados são expressos em g kg<sup>-1</sup> de N.

As medições do conteúdo relativo de clorofila (leituras do índice SPAD) foram realizadas no mesmo dia da coleta foliar para análise química foliar, nos anos de 2019, 2020 e 2021, com um medidor de clorofila, Minolta SPAD-502 Plus modelo 2900PDL, que indica a quantidade relativa de clorofila presente na folha com base no princípio da diferença de densidade óptica entre dois comprimentos de onda (Minolta, 1989). As leituras SPAD foram feitas no lado adaxial da parte mediana de 30 folhas por parcela, localizadas na parte mediana dos ramos do ano e sem sombreamento. Nos resultados, os valores médios das leituras SPAD foram considerados para estimar o teor de N foliar.

Os dados foram submetidos à análise de variância e os fatores, cujos efeitos foram significativos pelo teste F a 5% de probabilidade, foram submetidos à análise de regressão para ajuste das equações. As análises estatísticas foram realizadas com o software Sisvar 5.6 (FERREIRA, 2019). As relações entre as variáveis foram obtidas por meio do coeficiente de correlação de Pearson ( $p < 0,05$ ).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A relação do índice SPAD com o teor de N foliar está apresentada na Figura 1. Para os anos de 2019 e 2020, houve baixa correlação do índice SPAD com o teor de N foliar (0,008; 0,1734, respectivamente), já em 2021, esta correlação foi mais forte (0,7194). Os resultados apresentados indicam relação positiva entre o índice SPAD e o aumento dos teores foliares de N, entretanto, é possível que a baixa correlação nos dois primeiros anos, seja decorrente do estado nutricional prévio das plantas. Benati et al. (2021), estudando diferentes doses de N em pessegueiro, obtiveram baixa correlação entre o índice SPAD e o teor de N foliar durante o primeiro ano de avaliação, possivelmente devido ao efeito das adubações realizadas no pomar anteriormente à instalação do experimento.

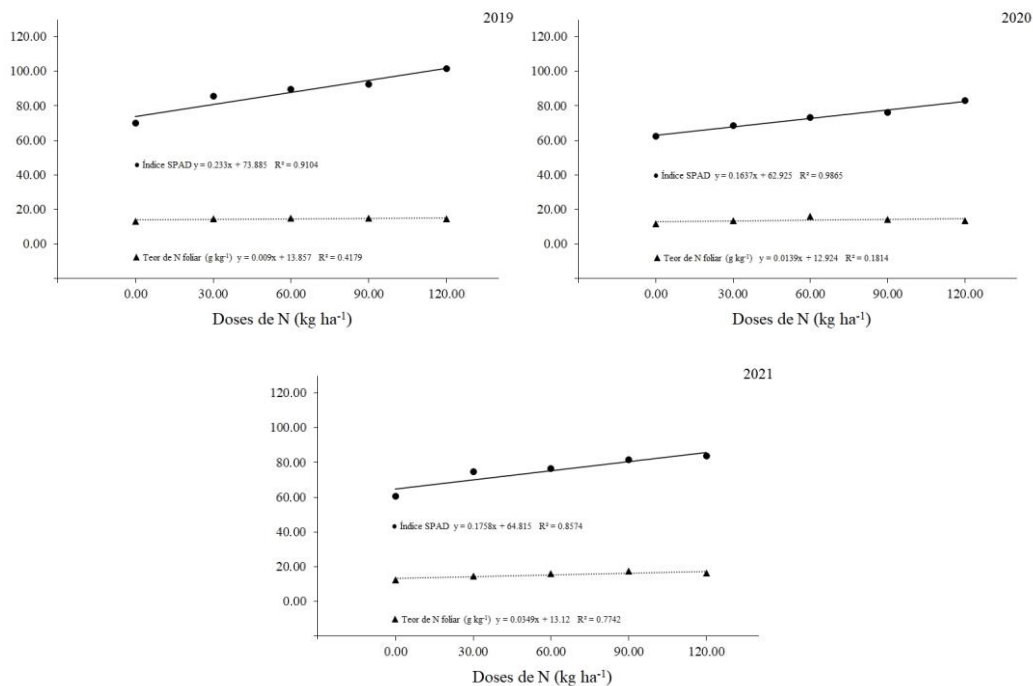


**Figura 1** - Relação entre o teor de N foliar ( $\text{g kg}^{-1}$ ) e leituras SPAD em oliveiras 'Arbequina' nos anos de avaliação de 2019, 2020 e 2021 ( $R^2 = 0,008$ ;  $R^2 = 0,1734$  e  $R^2 = 0,7194$ , respectivamente).

Conforme recomendações para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina (CQFS-RS/SC, 2016), os teores de N foliares considerados adequados para a oliveira, variam de 15 – 20  $\text{g de N kg}^{-1}$ . No presente experimento, os dados de 2021 (valores y) foram alcançados com leituras SPAD entre 74 e 99 ( $y = 0,1976x + 0,3253$ ). Com o aumento da correlação entre índice SPAD e os teores de N

foliar determinados ao longo dos anos, evidencia-se a viabilidade técnica e o aumento da confiabilidade do uso de leituras SPAD para estimar o estado nutricional de N em oliveiras. Essa condição também foi comprovada em experimento com diferentes doses de N aplicadas na superfície do solo para a noqueira-pecã (HARDIN et al., 2012), para a macieira (NAVA; CIOTTA, 2013), e para o pessegueiro (BENATI et al., 2021).

O teor foliar de N e o índice SPAD aumentaram linearmente de acordo com o aumento das doses de N aplicadas sobre a superfície do solo (Figura 2). Estes resultados traduzem o reportado pela literatura, de que 50 a 75% do N presente na folha faz parte da molécula de clorofila (TAIZ et al., 2017). Logo, o índice SPAD está correlacionado com o aumento dos teores de N foliar.



**Figura 2** - Estimativa do conteúdo foliar de N ( $\text{g kg}^{-1}$ ) e índice SPAD em oliveiras ‘Arbequina’, em função das doses de N aplicadas na superfície do solo durante os anos de 2019, 2020 e 2021 ( $p < 0,05$ ).

## CONCLUSÃO

O índice SPAD correlaciona-se positivamente com o aumento dos teores de N foliar, de acordo com a fertilização nitrogenada aplicada sobre a superfície do solo em oliveiras ‘Arbequina’, demonstrando ser tecnicamente viável a sua utilização como indicador do estado de N na planta.

Leituras SPAD entre 77 e 99, obtidas na época padrão (janeiro), indicam que os teores foliares de N em oliveiras ‘Arbequina’ encontram-se na classe “normal”.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - Brasil (CNPq), pela bolsa concedida; ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia (PPGA-UFPel) e a Embrapa Clima Temperado, pela estrutura disponibilizada.

## REFERÊNCIAS

- ALVARES, CA; STAPE, JL; SENTELHAS, PC; MORAES GONÇALVES, JL; GERD, S. Köppen's climate classification map for Brazil. Köppen para o Brasil. **Meteorologische Zeitschrift**, Stuttgart, v.22, n.6, p.711-728, 2013. Doi: <https://doi.org/10.1127/0941-2948/2013/0507>.
- BENATI, J. A.; NAVA, G.; MAYER, N. A. Spad index for diagnosis of nitrogen status in 'Esmeralda' peach. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.43, n.1, 2021. Doi: <https://doi.org/10.1590/0100-29452021093>.
- BRUNETTO, G.; TRENTIN, G.; CERETTA, CA; GIROTTO, E.; LORENSINI, F.; MIOTTO, A; MOSER, GRZ; MELO, GW de. Use of the SPAD-502 in estimating nitrogen content in leaves and yield in grapevines in soils with different texture. **American Journal of Plant Sciences** , Ixtacuaco, v.3, n.11, p.1546-1561, 2012. Doi: <https://doi.org/10.4236/ajps.2012.311187>.
- CQFS-RS / SC - Comissão de Química e Fertilidade do Solo. **Manual de calagem e adubação para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina**. 11.ed. Frederico Westphalen: Núcleo regional Sul - Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2016. 376 p.
- FERREIRA, D. F. SISVAR: A computer analysis system to fixed effects split plot type designs. **Revista brasileira de biometria**, Jaboticabal, v. 37, n. 4, p. 529-535, 2019. Doi: <https://doi.org/10.28951/rbb.v37i4.450>
- HARDIN, J.A.; SMITH, M.W.; WECKLER, P.R.; CHEARY, B.S. In situ measurement of pecan leaf nitrogen concentration using a chlorophyll meter and vis-near infrared multispectral camera. **HortScience**, Alexandria, v.47, n.7, p.955-960, 2012. Doi: <https://doi.org/10.21273/HORTSCI.47.7.955>.
- NAVA, G.; CIOTTA, M. N. Viabilidade do uso do SPAD no diagnóstico do Estado de Nitrogênio na macieira Fuji. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, Lages, v.12, n.1, p.13-20, 2013.
- SANTOS, HG et al. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília, DF: Embrapa, 2018.
- SOUZA, TR; SALOMÃO, LC; ANDRADE, TF de; VILLAS BÔAS, RL; GUAGGIO, JA Medida indireta da clorofila e sua relação com o manejo da adubação nitrogenada em plantas cítricas fertirrigadas. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.33, n.3, p.993-1003, 2011. Doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-29452011000300036>.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia e desenvolvimento vegetal**. 6.ed. Porto Alegre, Artmed Editora, 2017. 858p.
- TREDER, W.; KLAMKOWSKI, K.; KOWALCZYK, W.; SAS, D.; WÓJCIK, K. Possibilities of using image analysis to estimate the nitrogen nutrition status of apple trees. **Zemdirbyste-Agriculture**, Berlim, v.103, n.3, p.319-326, 2016. Doi: <http://dx.doi.org/10.13080/z-a.2016.103.041>.

# EFEITO DO RALEIO NA QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA DE FRUTOS DE NESPEREIRA

**Carolina Müller Zimmermann**<sup>1</sup>; **Giulia Bortolon**<sup>2</sup>; **Luiz Humberto Mattos Brighenti**<sup>3</sup>; **Sabrina Sautchuk**<sup>4</sup>; **Isadora Malohlava**<sup>5</sup>; **Alberto Fontanella Brighenti**<sup>6</sup>

<sup>1</sup> Acadêmica do Curso de Agronomia da Universidade Federal da Fronteira Sul, Campus Cerro Largo; <sup>2</sup> Acadêmica do Curso de Agronomia da Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Agrárias.; <sup>3</sup> Acadêmico do Curso de Agronomia da Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Agrárias; <sup>4</sup> Acadêmica do Curso de Pós-Graduação em Recursos Genéticos Vegetais da Universidade Federal de Santa Catarina; <sup>5</sup> Acadêmica do Curso de Pós-Graduação em Recursos Genéticos Vegetais da Universidade Federal de Santa Catarina; <sup>6</sup> Professor de Fruticultura do Curso de Agronomia da Universidade Federal de Santa Catarina

## INTRODUÇÃO

Especificamente em relação a nespereira, é válido ressaltar que uma das características principais é a inflorescência, que resulta posteriormente em uma grande quantidade de frutos, superior ao que uma árvore desta planta possa suportar. Assim, é comum que essa planta produza frutos de baixa qualidade, e, para isso, faz-se necessário o raleio do excesso dessa frutificação para que os frutos remanescentes atinjam maior qualidade (PIO et al., 2008); nessas condições, observam-se nos frutos com coloração menos intensa e qualidade inferior, comparativamente àqueles que permaneceram em plantas bem raleadas. Assim, essa pesquisa tem como objetivo estudar o impacto da intensidade de raleio na qualidade físico-química dos frutos da nespereira.

## MATERIAL E MÉTODOS

O presente experimento foi desenvolvido na Fazenda Experimental da Ressacada, da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis/SC no período de abril/2021 à agosto/2021. Segundo a classificação climática de Köppen, a Fazenda Experimental situa-se numa sub-região de clima subtropical constantemente úmido. O solo da região é classificado como Neossolo Quartzarênico Hidromórfico Típico. Foram avaliadas as diferentes intensidades de raleio de frutos, 4, 6, 8 e 10 frutos por panícula, na testemunha não foi realizado o raleio e havia em média 12 frutos por panícula. As panículas selecionadas possuíam frutos de tamanhos equivalentes, com aproximadamente 1,5 cm de diâmetro. Após a seleção das panículas, os frutos foram raleados manualmente, deixando-se a quantidade de frutos de acordo com cada tratamento. Após o raleio, realizou-se o ensacamento das panículas utilizando-se papel jornal, sendo todas as panículas raleadas e ensacadas no mesmo dia. As colheitas foram realizadas quando os frutos estavam amarelos e maduros.

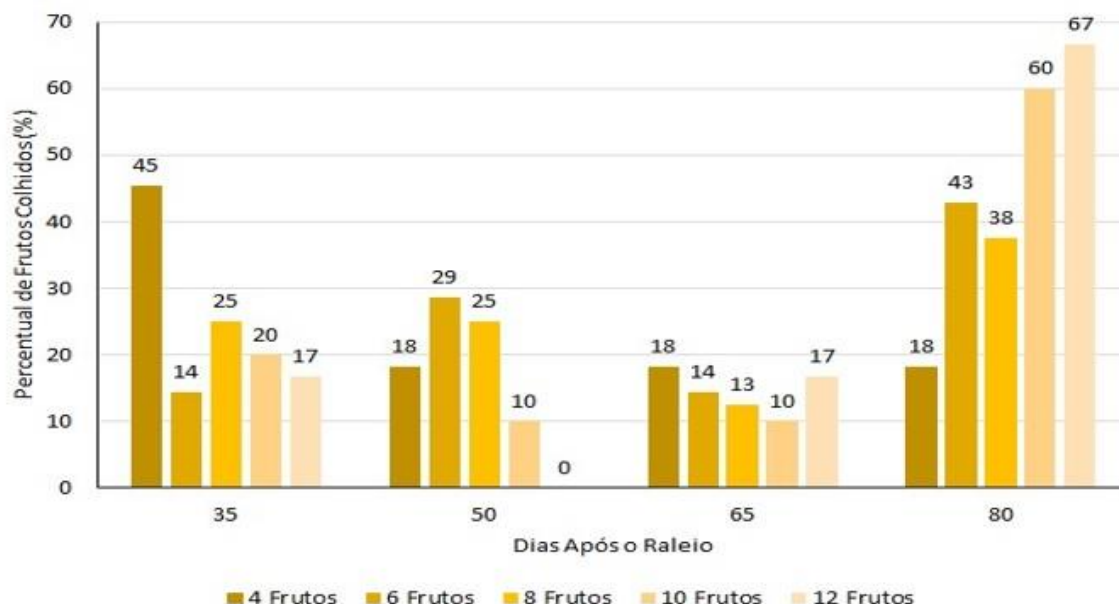
Os frutos da nêpera têm sabor incomum e apresentam polpa suculenta, doce e aromática. A queda dos frutos das árvores ocorre de forma natural, entretanto os produtores utilizam o raleio como forma de potencializar seu sistema produtivo, e neste são retirados os frutos que apresentam algum tipo de defeito, marcas, manchas, deformações ou frutos distintos em relação a tamanho da padronização do sistema produtivo (PIO et al., 2008).

Especificamente em relação a nespereira, é válido ressaltar que uma das características principais é a inflorescência, que resulta posteriormente em uma grande quantidade de frutos, superior ao que uma árvore desta planta possa suportar. Assim, é comum que essa planta produza frutos de baixa qualidade, e, para isso, faz-se necessário o raleio do excesso dessa frutificação para que os frutos remanescentes atinjam maior qualidade (PIO et al., 2008); nessas condições, observam-se nos frutos com coloração menos intensa e qualidade inferior, comparativamente àqueles que permaneceram em plantas bem raleadas.

Assim, essa pesquisa tem como objetivo estudar o impacto da intensidade de raleio na qualidade físico-química dos frutos da nespereira.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com a figura 1 é possível visualizar o percentual de frutos colhidos 35, 50, 65 e 80 dias após o raleio. Destaca-se que 35 dias após o raleio ocorreu a colheita de 45% dos frutos das panículas submetidas a maior intensidade de raleio, com 4 frutos remanescentes, com base nos resultados obtidos é possível afirmar que um raleio mais intenso induz uma aceleração da maturação dos frutos. Na última avaliação, 80 dias depois do raleio, foram colhidos 67% dos frutos da testemunha.



**Figura 1** - Época de colheita dos frutos de acordo com diferentes intensidades de raleio de frutos da nespereira.

O diâmetro e a massa dos frutos foram afetados pela intensidade de raleio. Os maiores diâmetros foram obtidos nos tratamentos que mantiveram 4 e 6 frutos por panícula, eles não diferiram do tratamento que manteve 8 frutos por panícula e foram superiores à 10 e 12 frutos por panícula. A maior massa de semente foi obtida quando se mantiveram 4 frutos por panícula, este tratamento não diferiu de 6 frutos por panícula e foi superior aos demais (Tabela 1). A realização de raleio resultou em frutos com maior massa e comprimento. Isso se deve ao fato de que, quanto menor o número de frutos em uma planta, maior será a quantidade de reservas que serão acumuladas (SILVA, 2015).

**Tabela 1**-Diâmetro de fruto, comprimento de fruto, massa de fruto e massa de semente de frutos de nespereira submetidos a diferentes intensidades de raleio.

Nº Frutos por Panícula	Diâmetro de Fruta (mm)	Comprimento de Fruto (mm)	Massa de Fruto (g)	Massa de semente (g)
4	25,90 a*	32,37 a	14,05 a	2,81 a
6	25,86 a	31,94 a	13,81 a	2,65 ab
8	24,81 ab	31,30 a	13,09 ab	2,34 b
10	24,23 b	31,20 a	11,72 b	2,21 b



<b>12</b>	22,84 c	28,94 b	9,89 c	1,78 c
<b>p</b>	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
<b>CV (%)</b>	4.9	4.3	12.2	16.9

\*Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si pelo Teste SNK a 5% de probabilidade de erro.

Pode-se observar na Tabela 2, que o tratamento com 6 e 4 frutos apresentaram as melhores médias para pH, acidez total e sólidos solúveis. Enquanto os tratamentos com 10 e 12 frutos por panícula apresentaram os valores mais baixos para estas variáveis. Os valores das características químicas dos frutos encontrados na Tabela 2 são, com poucas diferenças, similares aos encontrados na descrição dos trabalhos realizados por Pio et al. (2008) e Grassi et al. (2010).

**Tabela 2**-Sólidos solúveis, acidez total e pH de frutos de nespereira submetidos a diferentes intensidades de raleio.

<b>Nº Frutos por Panícula</b>	<b>pH</b>	<b>Acidez Total (mEq/L)</b>	<b>Sólidos Solúveis (°Brix)</b>
<b>4</b>	3.35 a*	105.1 ab	8.5 ab
<b>6</b>	3.46 a	89.0 a	10.0 a
<b>8</b>	3.15 ab	128.9 ab	8.2 ab
<b>10</b>	2.95 b	151.8 b	7.4 b
<b>12</b>	3.16 ab	102.3 ab	7.2 b
<b>p</b>	<b>0.021</b>	<b>0.049</b>	<b>0.039</b>
<b>CV (%)</b>	6.1	24.7	14.8

\*Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si pelo Teste SNK a 5% de probabilidade de erro.

## CONCLUSÃO

O raleio mais intenso, com 4 frutos por panícula induz uma aceleração da maturação dos frutos de nêspera. O raleio com 4 e 6 frutos por panícula resultou em frutos de maior massa, semente e comprimento. O raleio mais intenso, com 4 e 6 frutos por panícula, melhorou as características químicas dos frutos, aumentou as concentrações de sólidos solúveis, pH e reduziu a acidez total.

## REFERÊNCIAS

GRASSI, A.M., et al. Avaliação na intensidade de raleio na qualidade de frutos de nespereira. *Bragantia*, Campinas, v.69, n.1, p. 215-220, 2010.

PIO, R.; CAMPO DALL'ORTO, F. A.; CHAGAS, E. A.; BARBOSA, W. Aspectos técnicos do cultivo de nêsperas. Piracicaba: ESALQ, Divisão de Biblioteca e Documentação, 2008.

SILVA, F. O. dos R. Poda e raleio de frutos na produção e fenologia em pessegueiro 'Suncrest'. 2015. 91 f. Tese (Doutorado) - Curso de Agronomia, Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2015.



## SUBSTRATOS NO DESENVOLVIMENTO INICIAL DE PLÂNTULAS DE NESPEREIRA

Bruno Venturini Angeli <sup>1</sup>; Brunella Neumeg Sperandio <sup>1</sup>; Kezia Moraes Vieira <sup>2</sup>; Jessica Folli Monteiro <sup>1</sup>; Marcus Vinícius Sandoval Paixão <sup>1</sup>; Tiago Lopes dos Santos <sup>1</sup>  
<sup>1</sup> Santa Teresa; <sup>2</sup> Universidade Estadual Norte Fluminense

### INTRODUÇÃO

O cultivo de nêspersas (*Eriobotrya japonica*) vem se intensificando no mundo, em especial nos países europeus localizados na região do mediterrâneo e no Brasil, pela excelente qualidade organoléptica de seus frutos, por não ter grande necessidade de aplicações de defensivos agrícolas por não apresentar maiores problemas fitossanitários, e pela excelente fonte de renda, em razão do crescente consumo nos últimos anos (PIO et al., 2008).

A propagação pode ser feita por sementes ou por mudas enxertadas, sobre “seedlings” (porta-enxerto) da própria espécie ou de marmeleiro. As sementes se localizam no centro do fruto, sendo geralmente em número de quatro a cinco por fruto e apresentam comportamento recalcitrante (OJIMA et al., 1999). Embora propagada por meio de propagação vegetativa (SCALOPPI JUNIOR, 2004), a manutenção do sistema de reprodução sexual é fundamental na produção de porta-enxertos e no melhoramento genético da espécie (BRASILEIRO et al., 2011).

Na propagação por sementes, o substrato tem a finalidade de proporcionar condições adequadas à germinação e/ou ao desenvolvimento inicial da muda. Assim, importante que se busque por métodos de propagação que preservem as características genéticas de interesse (DA SILVA; PEREIRA, 2004).

A escolha do substrato deve-se observar sua capacidade de retenção de água e possuir espaço poroso para fornecimento de oxigênio e início do desenvolvimento radicular, e não conter substâncias fitotóxicas (ANTUNES et al., 2004; FACHINELLO et al., 2005).

Objetivou-se avaliar o efeito de diferentes substratos no desenvolvimento inicial de plântulas de nespereira.

### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no viveiro de produção de mudas, tela de poliolefina com 50% de sombreamento, setor de viveiricultura do Instituto Federal do Espírito Santo (IFES-Campus Santa Teresa), no período de janeiro de 2018 a junho de 2018, localizado na meso região Central Espírito-Santense, cidade de Santa Teresa-ES, coordenadas geográficas 19°56'12”S e 40°35'28”W, com altitude de 155 m. O clima da região caracteriza-se como Cwa, mesotérmico, com estação seca no inverno e forte pluviosidade no verão (classificação de Köppen) (ALVARES et al., 2013), com precipitação anual média de 1.404,2 mm e temperatura média anual de 19,9 °C, com máxima de 32,8 °C e mínima de 10,6 °C (INCAPER, 2011).

Foram utilizadas sementes de nespereira, adquiridas em cultivos locais. Após a coleta dos frutos, os frutos foram despolidos e as sementes lavadas em água corrente para retirar os restos de polpa e semeadas em tubetes 280 mL com os diferentes substratos.

Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado com cinco tratamentos, quatro repetições, considerando-se como unidade experimental 25 sementes. Os tratamentos consistiram na utilização dos substratos: Terra; Bioplant®; Areia; Húmus e Vermiculita.

Noventa dias após o estaqueamento foram avaliadas as variáveis: altura de plântula (AP), número de folhas (NF); diâmetro do coleto (DC), comprimento da raiz (CR), massa verde e seca das folhas (MVF) (MSF), massa verde e seca da raiz (MVR) (MSR).

Para essas avaliações foram selecionadas 5 plantas de cada unidade experimental. O sistema radicular e a parte aérea foram secos em estufa de circulação forçada a 70°C, até atingirem peso constante, obtido em 72 horas, para posterior determinação do valor da massa seca do sistema radicular e da parte aérea, sendo realizada a pesagem em balança analítica.

Os dados experimentais foram submetidos à análise de variância pelo teste F, atendendo as pressuposições do modelo pelo teste de Shapiro-Wilk para verificação da normalidade e as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste Tukey em nível de 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a Tabela 1, observa-se para altura da plântula e diâmetro de coleto (DC), que os substratos bioplant®, areia e húmus proporcionaram os maiores valores sem diferença estatística entre si, porem diferente estatisticamente das outras variáveis.

Para número de folhas e comprimento da raiz, os substratos bioplant® e húmus, obtiveram os maiores valores médios com diferença estatística para as outras variáveis, destacando o efeito de substratos com maior quantidade de matéria orgânica (Tabela 1).

**Tabela 1** - Avaliação do desenvolvimento das plântulas de nêspera.

Tratamentos	AP	NF	DC	CR
Terra	4,55 b	2,05 c	1,41 b	5,15 b
Bioplant®	5,48 a	3,40 ab	1,84 a	19,57 a
Areia	5,04 a	3,25 b	1,92 a	8,77 b
Húmus	5,65 a	4,05 a	1,97 a	19,10 a
Vermiculita	4,84 ab	2,35 c	1,38 b	7,82 b
CV (%)	19,32	25,57	21,09	38,06

Médias seguidas da mesma letra em cada coluna, não diferem estatisticamente em nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

AP = altura da plântula (cm); NF = número de folhas; DC = diâmetro do coleto (cm); CR = comprimento de raiz (cm).

Além de elevar a fertilidade do solo, a aplicação de húmus de minhoca promove mudanças positivas nos atributos físicos e biológicos, interferindo positivamente nas diversas populações de organismos edáficos (VITTI, 2006), aumentando o crescimento das plantas (EDWARDS, 2004), corroborando com os dados obtidos neste trabalho.

Os substratos com maior composição orgânica apresentaram os melhores resultados quando comparados com os outros substratos estudados, exaltando a fertilidade destes substratos.

## CONCLUSÃO

Os substratos Bioplant® e Húmus apresentaram os melhores resultados para desenvolvimento das plântulas de nêspera, podendo ser recomendado para produção de mudas desta espécie.

## REFERÊNCIAS

- ALVARES, C.A., STAPE, J.L., SENTELHAS, P.C., GONÇALVES, J.L.M. & SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift*, v.22, n.6, p.711-728, 2013.
- ANTUNES, L.E.C.; RASEIRA, M.C.B. **Aspectos técnicos da cultura da amora-preta**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2004. 54p. (Embrapa Clima Temperado Documentos 122).
- BRASILEIRO, B. G.; SILVA, D.F.P.; BHERING, M.C.; MOURA, E. B. B.; BRUCKNER, C. H. Qualidade fisiológica de sementes de nêspera armazenadas em diferentes embalagens. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, Volume Especial, E. 686-691, 2011.
- DA SILVA, J.A.A.; PEREIRA, F.M. Enraizamento de estacas herbáceas de nespereira (*Eriobotrya japonica Lindl*). *Revista Brasileira de Fruticultura*. v.26, n.2, p.369-371, 2004.
- EDWARDS, C. A. **The use of earthworms in the breakdown and management of organic wastes**. 1998.
- FACHINELLO, J.C. et al. **Propagação de plantas frutíferas**. Brasília: Embrapa Informações Tecnológicas, 2005. 221p.
- FERREIRA, M.G.R.; ROCHA, R.B.; GONÇALVES, E.P.; ALVES, E.U.; RIBEIRO, G.D. Influência do substrato no crescimento de mudas de cupuaçu (*Theobroma grandiflorum* Schum.). **Acta Scientiarum. Agronomy**, Maringá, v. 31, n. 4, p. 677-681, 2009.
- INCAPER. **Planejamento e programação de ações para Santa Teresa**. Programa de assistência técnica e extensão rural PROATER, Secretaria de Agricultura, 2011.
- OJIMA, M. et al. **Cultura da nespereira**. Campinas: Instituto Agrônomo, 1999. 36p. (Boletim técnico, 185).
- PIO, R. et al. Aspectos técnicos do cultivo de nêspersas. Piracicaba: DIBD/ESALQ/USP, 2008. 30p. (Série Produtor Rural, 39).
- SCALOPPI JUNIOR, E. J.; JESUS, N. de; MARTINS, A. B. G. Capacidade de enraizamento de variedades de nespereira submetidas à poda de renovação. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.26, n.1, p. 61-64, 2004.
- VITTI, M. R. **Impacto do vermicomposto bovino em atributos biológicos do solo e características físicas e químicas das frutas em pomar de pessegueiro (*Prunus persica* L. Batsch)**. 2006. Tese de Doutorado. Tese de doutorado em Agronomia, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

# PROPRIEDADES NUTRACÊUTICAS EM FIGOS PRODUZIDOS EM DIFERENTES CULTIVARES DE FIGUEIRA CONDUZIDAS COM DIFERENTES NÚMERO DE RAMOS

Jean do Prado <sup>1</sup>; Clecir Miguel Nonnenmacher <sup>2</sup>; Jorge Luís Mattias <sup>1</sup>; Amanda Radmann Bergmann <sup>3</sup>; Clevison Luiz Giacobbo <sup>1</sup>; Lucas de Oliveira Fischer <sup>3</sup>

<sup>1</sup> Agronomia/Universidade Federal da Fronteira Sul-UFFS, Campus Chapecó jeandopradoo@hotmail.com; <sup>2</sup> PPGCTA/Universidade Federal da Fronteira Sul-UFFS, Campus Erechim; <sup>3</sup> PPGA/Universidade Federal de Pelotas-UFPel, Pelotas-RS.

## INTRODUÇÃO

Há uma demanda crescente pela produção de figo *in natura*. Com isso, se torna necessário a seleção de cultivares e manejos que possam atender o principal personagem da cadeia produtiva, o consumidor. Alguns traços pomológicos, tais como tamanho, peso, doçura e formato do fruto, bem como seus valores nutraceuticos são fatores que devem ser observados objetivando atender à exigência do mercado (TRAD et al., 2013).

Estudos realizados com o manejo, o ambiente e os genótipos de figueiras utilizados indicam que estes podem influenciar nos teores de compostos antioxidantes, tais como os ácidos fenólicos, flavonoides, vitaminas e antocianinas a partir de frutos (PEREIRA et al., 2017; SEDAGHAT; RAHEMI, 2018).

A composição de nutrientes da massa seca dos frutos de figo possui uma grande quantidade de sais minerais e vitaminas. Estudo desenvolvido por Silva et al. (2009) demonstrou que os frutos secos de figo podem conter os seguintes compostos: ferro, 30%; cálcio, 15,8%; potássio, 14%; tiamina (B1); 7,1%; riboflavina (B2), 6,2%; e fibra bruta 5,8 %. Ainda, são isentos de sódio e gorduras que causam o colesterol. Figos secos e bebidas também podem conter uma alta concentração de polifenóis (VINSON et al., 2005).

Objetivou-se, com este trabalho, avaliar a influência do número de ramos e da cultivar de figueira na produção de compostos nutraceuticos, nas condições edafoclimáticas de Chapecó-SC.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no pomar da Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS, campus Chapecó. A área localiza-se na latitude 27°07'06"S, longitude 52°42'20"O e altitude de 605 metros. O clima local, segundo a classificação de Köppen, é de categoria C, subtipo Cfa, Clima Subtropical Úmido (KUINCHTNER, 2016). O solo é denominado Latossolo Vermelho Distroférico (EMBRAPA, 2004).

Utilizou-se delineamento experimental inteiramente casualizados, com três parcelas por tratamento e quatro plantas por parcela, em um esquema bifatorial 2x3, sendo duas cultivares ('Roxo de Valinhos' e 'Pingo de Mel') e três diferentes números de ramos (16, 24 e 32 ramos por planta). Após cada colheita, os frutos foram acondicionados em recipientes adequados, com a identificação de cada planta, e transportados para o Laboratório de pós-colheita do campus Chapecó, UFFS, onde realizou-se as avaliações de pós-colheita. As variáveis analisadas foram:

Teor de Vitamina C, em miligramas de equivalente a ácido ascórbico por 100 gramas de massa de frutos (mg EAA.100g MF-1): foi aferido através da quantificação do conteúdo de ácido ascórbico de acordo com a metodologia proposta por JACQUES-SILVA et al. (2001). A leitura da absorbância em espectrofotômetro foi realizada em 520 nm, em triplicata.

Antocianinas e flavonoides, expressos em miligramas por 100 g de massa de frutos (mg/100.g MF-1): aferido de acordo com a metodologia de Lees e Francis (1972), por espectrofotometria.. Efetuou-

se a leitura da absorbância a 374 nm para flavonoides e a 535nm para antocianinas, ambas em triplicata.

Compostos fenólicos, expresso em miligramas de equivalente a ácido gálico por 100 g de massa de frutos (mg EAG.100g MF-1): realizada de acordo com método proposto por Singleton e Rossi (1965) e adaptado por Georgé et al. (2005), usando o reagente Folin-Ciocalteu. Incubou-se por 2 horas, protegido da luz e em seguida efetuou-se a leitura da absorbância em espectrofotômetro a 760 nm.

Os dados foram submetidos à análise da normalidade dos resíduos, verificada pelo teste Shapiro-Wilk, ao nível 5% de significância. Uma vez atendido o pressuposto matemático, realizou-se a análise de variância pelo teste F. Quando significativas, as médias foram comparadas por meio do teste Tukey, a 5% de significância, utilizando o programa ASSISTAT, versão 7.7 beta (SILVA, 2016).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os frutos frescos de figueira possuem compostos nutracêuticos em sua composição (Tabela 1). Para as propriedades nutracêuticas, não foi verificada interação entre os diferentes tratamentos, sendo observado diferenças na concentração de antocianinas apenas entre as cultivares, onde que a mesma foi superior em frutos da cv. Roxo de Valinhos.

Os compostos fenólicos não apresentaram diferença entre tratamentos, obtendo uma média de 15,28 mg EAG.100g MF-1. Através dos resultados desse trabalho, observam-se que os frutos frescos da figueira possuem teores de compostos fenólicos semelhantes a uva verde e vermelha.

**Tabela 1** - Compostos nutracêuticos de cultivares de figueira submetidos a condução com diferentes números de ramos.

Cultivar	Número de ramos			Média Geral
	16	24	32	
Antocianinas (mg.100g MF <sup>-1</sup> )				
Pingo de Mel	2,87 bA	3,01 bA	2,87 bA	3,82
Roxo de Valinhos	4,41 aA	5,50 aA	4,24 aA	
C.V. = 14,35 %				
Vitamina C (mg EAA.100g MF <sup>-1</sup> )				
Pingo de Mel	22,06 aA	24,89 aA	21,51 aA	23,18
Roxo de Valinhos	22,61 aA	18,98 aA	29,01 aA	
C.V. = 30,52 %				
Compostos Fenólicos (mg EAG.100g MF <sup>-1</sup> )				
Pingo de Mel	14,71 aA	15,55 aA	17,03 aA	15,28
Roxo de Valinhos	13,87 aA	14,62 aA	15,93 aA	
C.V. = 12,82 %				

Flavonoides (mg.100g MF <sup>-1</sup> )				
Pingo de Mel	11,02 aA	10,46 aA	10,47 aA	11,02
Roxo de Valinhos	11,19 aA	12,33 aA	10,62 aA	
C.V. = 7,29 %				
Açúcares totais (g.L <sup>-1</sup> )				
Pingo de Mel	28,93 aA	34,06 aA	31,87 aA	31,47
Roxo de Valinhos	31,12 aA	30,21 aA	32,64 aA	
C.V. = 33,07 %				

Médias seguidas de mesma letra, maiúscula na coluna (cultivares) e minúscula na linha (número de ramos), não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% probabilidade. C.V.: Coeficiente de Variação.

A presença de vitamina C, avaliada através da presença de ácido ascórbico, não diferiu entre os tratamentos, verificando-se uma média 23,18 mg EAA.100g MF-1. A presença de flavonoides foi constatada, porém os tratamentos não influenciaram na concentração deste composto nos frutos da figueira. A média obtida para esta avaliação foi 11,02 mg.100g MF-1.

Os tratamentos empregados, ao contrário do observado para os teores de sólidos solúveis não afetaram significativamente a concentração de açúcares totais nos frutos.

## CONCLUSÃO

Vitamina C, flavonoides, compostos fenólicos e açúcares totais não diferiam entre os tratamentos avaliados. O teor de antocianinas foi superior na cv. Roxo de Valinhos, em função da coloração da casca.

## REFERÊNCIAS

EMBRAPA. Solos do Estado de Santa Catarina. Embrapa Solos. 745p. 2004. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, n. 46).

GEORGÉ, S. et al. Rapid determination of polyphenols and vitamin C in plant-derived products. **Journal of Agricultural and food chemistry**, v. 53, n. 5, p. 1370-1373, 2005.

JACQUES, M. C. et al. O difenil diseleneto e o ácido ascórbico alteram a deposição de selênio e ácido ascórbico no fígado e cérebro de camundongos. *Pharmacology & toxicology*, v. 88, n. 3, p. 119-125, 2001.

KUINCHTNER, A.; BURIOL, G. A. Clima do Estado do Rio Grande do Sul segundo a classificação climática de Köppen e Thornthwaite. **Disciplinarum Scientia| Naturais e Tecnológicas**, v. 2, n. 1, p. 171-182, 2016.

LEES, D. H.; FRANCIS, F. J. Standardization of pigment analyses in cranberries. *HortScience*, 1972.

SINGLETON, V. L.; ROSSI, J. A. Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents. **American journal of Enology and Viticulture**, v. 16, n. 3, p. 144-158, 1965.



SEDAGHAT, S.; RAHEMI, M. Effects of physio-chemical changes during fruit development on nutritional quality of fig (*Ficus carica* L. var. 'Sabz') under rain-fed condition. **Scientia horticulturae**, v. 237, p. 44-50, 2018.

SILVA, F. de AS. ASSISTAT: Versão 7.7 beta. Campina Grande: Universidade Federal de Campina Grande. Centro de Tecnologia e Recursos Naturais. Departamento de Engenharia Agrícola, 2016.

SILVA, L. C. A. et al. Physical-chemical characteristics of figs (*Ficus carica*) prereddy to submitted to ionizing radiation. 2009.

TRAD, M. et al. Plant natural resources and fruit characteristics of fig (*Ficus carica* L.) change from coastal to continental areas of Tunisia. **Journal of Agricultural Research and Development**, v. 3, n. 2, p. 022-025, 2013.

VINSON, J. A. et al. Dried fruits: excellent in vitro and in vivo antioxidants. **Journal of the American College of Nutrition**, v. 24, n. 1, p. 44-50, 2005.

# GIBERELINA NA GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE NÊSPERA

Kevilin de Jesus Leite <sup>1</sup>; Marcus Vinícius Sandoval Paixão <sup>1</sup>; Alana Rodrigues de Souza <sup>1</sup>; Carlos Silvério de Sousa Faustino <sup>1</sup>; Lucas Novelli Ziviani <sup>1</sup>; Jusciane Marques de Jesus <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto Federal do Espírito Santo

## INTRODUÇÃO

A agricultura tradicional atual é facilitada quando práticas culturais podem ser aplicadas de forma contínua e uniforme. O atraso na germinação, algumas vezes, pode resultar em falhas na produção agrícola (ZAIDAN; BARBEDO, 2004). O uso de tratamentos pré-germinativos, como imersão em água, escarificação química e mecânica, reguladores de crescimento, São métodos de quebrar a dormência e acelerar a germinação das sementes. A imersão em hipoclorito de sódio, ácido nítrico, nitrato de potássio, etanol ou água oxigenada é prática comum, usada para superar a dormência, assim como os reguladores do crescimento, que exercem papel primordial na eliminação da dormência, sendo as giberelinas, as citocininas e o etileno os mais relacionados a esse processo (ZAIDAN; BARBEDO, 2004). Na germinação de sementes o processo envolvido nesse mecanismo é que a GA<sub>3</sub> produzida no embrião é transferida para a camada de aleurona das células onde a  $\alpha$ -amilase é sintetizada e essa promove a conversão do amido em açúcar, que é usado, para o desenvolvimento do embrião (BOTELHO; PEREZ, 2001, PAIXÃO, 2018). O ácido giberélico estimula a alfa-amilase e outras enzimas hidrolíticas, promovendo hidrólise de reservas armazenadas na semente. Além da alfa-amilase, existem outras enzimas hidrolíticas (protease, hidrolises, N-redutases), as quais são produzidas em resposta ao GA<sub>3</sub> (TAIZ; ZEIGER, 2013). Segundo Castro et al. (2005) e Paixão (2018), a giberelina estimula a produção de enzimas hidrolíticas, as quais quebram o amido e outras substâncias, permitindo a retomada do crescimento do eixo embrionário, quebrando os mecanismos de dormência fisiológica. Um dos reguladores de crescimento essenciais à germinação é a giberelina, que atua na síntese de enzimas-chaves essenciais à degradação das reservas, com destaque para a  $\alpha$ -amilase (TAIZ; ZEIGER, 2013). O trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar o efeito da giberelina na germinação de sementes de nêspira.

## MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada no laboratório de Sementes e propagação de plantas do Instituto Federal do Espírito Santo (IFES) – Campus Santa Teresa. Foram utilizadas 500 sementes de nêspira, distribuídas em delineamento inteiramente casualizado com 5 tratamentos e 4 repetições, sendo cada tratamento composto por 50 sementes. A mesa de trabalho foi esterilizada com álcool 70%, sendo as sementes imersas durante 30 minutos em solução de Giberelina ( , na qual cada tratamento recebeu as respectivas dosagens: 1000 mg.L<sup>-1</sup>, 2000 mg.L<sup>-1</sup>, 3000 mg.L<sup>-1</sup>, 4000 mg.L<sup>-1</sup> e água pura como testemunha. O teste de germinação aplicado, foi conduzido em rolo de papel germitest, umedecido com água destilada na proporção de 2,5 vezes o peso do papel, utilizando 1 folhas sob as sementes e 1 folha sobre as sementes. Em seguida, cada rolo (repetição) foi armazenado em câmara de germinação tipo BOD, com temperatura média de 25° C, e luz controladas 12x12 horas. Após início de germinação e durante 30 dias, foram avaliados a porcentagem de germinação (G), o índice de velocidade de germinação (IVG) e o tempo médio de germinação (TMG) ao longo do período de germinação. Os dados experimentais foram submetidos à análise de variância pelo teste F, atendendo as pressuposições do modelo pelo teste de Shapiro-Wilk para verificação da normalidade e as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste Tukey em nível de 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A tabela 1 apresenta os resultados do experimento. O tratamento GA<sub>3</sub> 2000mg.L<sup>-1</sup> obteve maior porcentagem de germinação, com diferença estatística para os outros tratamentos, que não se diferenciaram estatisticamente. O hormônio teve papel fundamental para o maior índice de

germinação das sementes de nêspira, uma vez que induz a germinação, agindo no interior das sementes. Na Tabela 1 apresentam-se os valores referentes ao tempo médio de germinação (TMG) e o índice de velocidade de germinação (IVG) em sementes de nêspira. De acordo com os resultados obtidos, pode-se observar que os tratamentos com giberelina na dosagem de GA3 2.000 mg.L<sup>-1</sup>, atuou de forma positiva para o aumento do IVG e diminuição do TMG, onde todos os tratamentos foram inferiores estatisticamente a este tratamento (Tabela 1).

**Tabela 1** – Germinação de sementes de nêspira submetidas a diferentes doses de GA3.

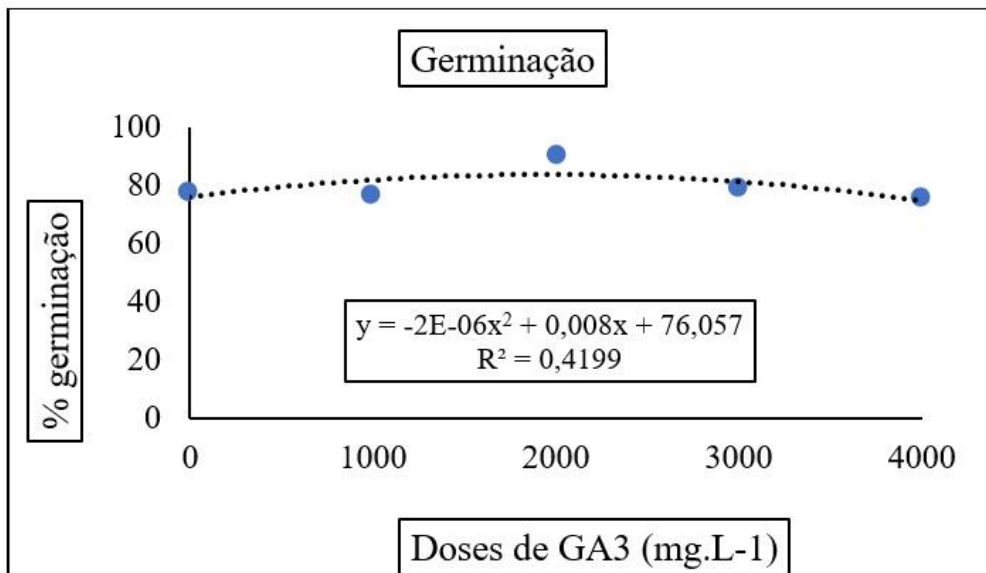
Tratamentos	G (%)	IVG	TMG
Água Pura	78 b	6,942 b	4,712 b
GA3 1.000 mg.L <sup>-1</sup>	76 b	6,777 b	5,163 b
GA3 2.000 mg.L <sup>-1</sup>	90 a	8,973 a	3,715 c
GA3 3.000 mg.L <sup>-1</sup>	79 b	3,350 c	7,830 a
GA3 4.000 mg.L <sup>-1</sup>	75 b	2,532 c	8,297 a
CV (%)	2,96	9,14	5,11

Médias seguidas da mesma letra em cada coluna, não diferem estatisticamente em nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

G= Germinação das sementes (%); IVG= índice de velocidade de germinação; TMG= Tempo médio de germinação.

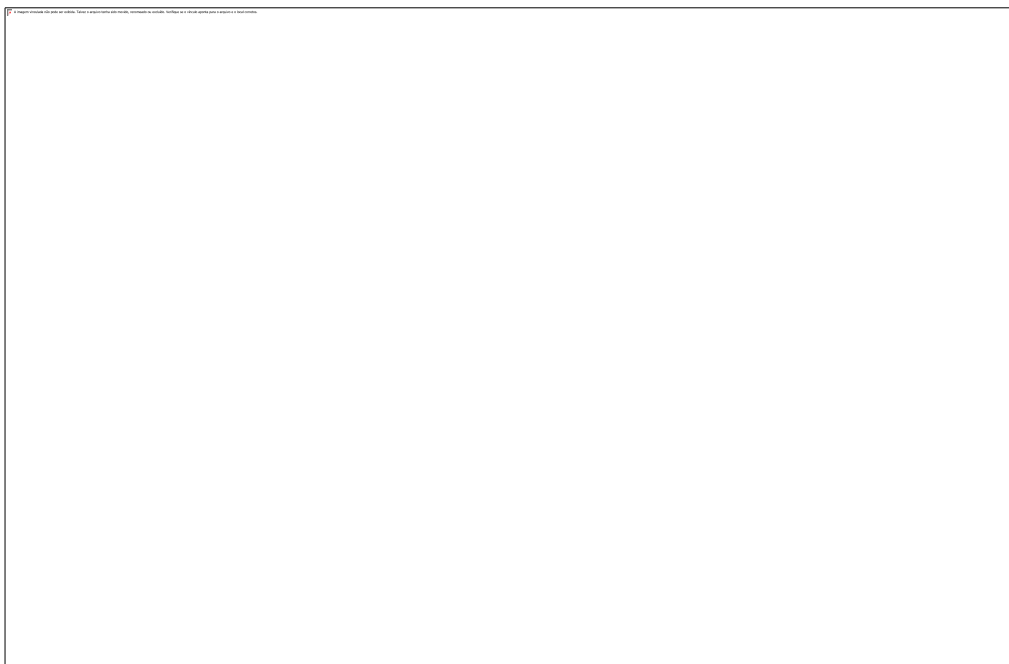
Diversos autores afirmaram que ocorre aumento na atividade da amilase com a embebição de sementes em GA<sub>3</sub> quando comparada à embebição em água (MAYER; POLJAKOFF-MAYBER, 1989). A  $\alpha$ -amilase é a principal enzima relacionada ao processo de germinação das sementes, sendo ela a principal responsável pela degradação dos grãos de amido que compõem a reserva da semente. Mayer e Poljakoff-Mayber (1989) demonstraram que o GA<sub>3</sub> exerce importante papel na germinação de sementes, uma vez que está envolvido na quebra de dormência e no controle da hidrólise de reservas, as quais são essenciais para o crescimento do embrião. Hossel et al. (2018) citam que a germinação está ligada diretamente à síntese de GA<sub>3</sub> no embrião, o que exige energia (ATP) para ativar tal rota. A giberelina atuou de forma positiva até a dosagem de GA3 2.000 mg.L<sup>-1</sup>, sendo que com o aumento da dosagem não houve acréscimo na porcentagem de germinação (Gráfico 1), este fato sugere-se que o embrião das sementes de nêspira absorveu a quantidade máxima de GA3 e com o aumento da dosagem não houve resposta positiva, e que a indução da produção de  $\alpha$ -amilase, não estimularam a porcentagem de germinação a partir desta dosagem.

**Gráfico 1** – Regressão para germinação em sementes de nêspira submetidas a diferentes doses de GA3.



Fonte: Dados do autor

O mesmo fato pode ser observado para IVG e TMG que tiveram aumento da velocidade de germinação e diminuição no tempo de germinação até a dosagem de GA3 2.000 mg.L<sup>-1</sup>, a partir desta dosagem a velocidade de germinação diminui e o tempo médio de germinação aumenta (Gráfico 2).



Fonte: Dados do autor

**Gráfico 2** – Regressão para IVG e TMG em sementes de nêspira submetidas a diferentes doses de GA3.

## CONCLUSÃO

O uso da giberelina na pré-embebição de sementes nêspira, não atuou de forma a aumentar a germinação, porém atuou positivamente no aumento da velocidade e diminuição do tempo de germinação.

## REFERÊNCIAS

- BOTELHO, B. A.; PEREZ, S. C. J. G. A. Estresse hídrico e reguladores de crescimento na germinação de sementes de canafístula. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 58, n. 1, p. 43-49, 2001.
- CASTRO, P. R. C.; KLUGE, R.A. E PERES, L.E.P. **Manual de fisiologia vegetal: teoria e pratica**. Piracicaba: Agronômica Ceres, 2005. 640 p.
- HOSSEL, C; HOSSEL, J. S. A. de. O; WAGNER JÚNIOR, A; ALEGRETTI, A. L; DALLAGO, A. Temperaturas e giberelina na germinação de sementes de *Passiflora caerulea*. **Pesquisa Aplicada & Agrotecnologia**, Guarapuava-PR, v.11, n.1, p.93-98, 2018.
- MAYER, A. M. & POLJAKOFF-MAYBER, A. **The germination of seeds**. 4 ed., Toronto: Pergamon Press. 1989270p.
- PAIXÃO, M. S. V. **Propagação de Plantas**. 2ª ed. Santa Teresa: IFES, 2018.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**, Porto Alegre: Artmed, 2013. 719 p.
- ZAIDAN, L. B. P.; BARBEDO, C. J. Quebra de dormência em sementes. In: FERREIRA, A. G; BORGHETTI, F. **Germinação: do básico ao aplicado**. Porto Alegre: Artmed, 2004. p. 135-148.

# TEORES DE NUTRIENTES EM FOLHAS DE ACEROLA CULTIVADA COM TERMOFOSFATO MAGNESIANO E PALHADA

Maurício Dominguez Nasser <sup>1</sup>; Rafael Marangoni Montes <sup>2</sup>; Maria Carolina Diniz Montagnoli <sup>3</sup>; Rodrigo Aparecido Vitorino <sup>1</sup>; Fernanda de Paiva Badiz Furlaneto <sup>4</sup>; Anelisa de Aquino Vidal Lacerda Soares <sup>5</sup>

<sup>1</sup> APTA Regional Adamantina, Brasil; <sup>2</sup> Yoorin Fertilizantes, Brasil; <sup>3</sup> UNOESTE, Presidente Prudente, Brasil; <sup>4</sup> APTA Regional Marília, Brasil; <sup>5</sup> APTA Regional Bauru, Brasil

## INTRODUÇÃO

O agronegócio de acerola instalado na região da Alta Paulista, localizada no oeste do Estado de São Paulo, se enquadra principalmente no mercado agroindustrial de processamento, com marcante presença da agricultura familiar (FURLANETO; NASSER, 2015). De modo geral, no aspecto agrônômico, os solos desta região são caracterizados como de textura arenosa e incidência de altas temperaturas, o que infere rápida decomposição da matéria orgânica, diminuição da capacidade de troca catiônica e lixiviação de nutrientes (NASSER et al., 2021).

Como forma de melhorar a fertilidade do solo e a produtividade no cultivo da acerola, pode ser utilizado o termofosfato magnésiano que é fertilizante composto que contém cálcio, magnésio e fósforo, além de micronutrientes como boro, zinco, cobre e manganês. Além do adubo, pode-se usar palhada como cobertura morta sobre o solo visando promover aumento ou manutenção da fertilidade do solo pelo aporte frequente de matéria orgânica ao longo do tempo, além de outros benefícios. Convém destacar que a diagnose foliar, também, pode ser excelente opção tecnológica para obtenção de produtividades sustentáveis de acerola, além de ser a metodologia mais importante para avaliar o estado nutricional das plantas.

Nessa acepção, dada a escassez de estudos de diagnose foliar em plantas frutíferas em produção, objetivou-se avaliar os teores de nutrientes em folhas de acerola cultivada na Alta Paulista utilizando termofosfato magnésiano associado com palhada.

## MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido em pomar comercial de acerola cv. Olivier instalado em Irapuru/SP sob condições de sequeiro, com espaçamento de plantio: 6m x 4m (população de 416 plantas ha<sup>-1</sup>). O solo apresenta textura arenosa, sendo que em junho de 2019, portanto, antes da aplicação dos tratamentos, o resultado da análise química (0-20 cm de profundidade) foi: pH (CaCl<sub>2</sub>) = 5,7; M.O. = 10 g dm<sup>-3</sup>; P<sub>resina</sub> = 44 mg dm<sup>-3</sup>; H + Al = 13 mmolc dm<sup>-3</sup>; K = 3 mmolc dm<sup>-3</sup>; Ca = 25 mmolc dm<sup>-3</sup>; Mg = 9 mmolc dm<sup>-3</sup>; S = 2 mg dm<sup>-3</sup>, SB = 37 mmolc dm<sup>-3</sup>; CTC = 50 mmolc dm<sup>-3</sup>; V% = 76; micronutrientes: Fe = 34,1 mg dm<sup>-3</sup>; Mn = 7,7 mg dm<sup>-3</sup>; Zn = 1,2 mg dm<sup>-3</sup>; Cu = 1,1 mg dm<sup>-3</sup>; B = 0,15 mg dm<sup>-3</sup>.

Os 4 tratamentos aplicados foram 1- Testemunha (T), com o manejo realizado pelo produtor rural, 2- Testemunha mais palhada (P), com palhada aplicada sob a copa da aceroleira, 3- Testemunha com palhada e aplicação do termofosfato magnésiano Yoorin<sup>®</sup>, sendo aplicação do fertilizante sobre a cobertura morta já localizada sob a copa da planta, e 4- Testemunha com aplicação de Yoorin<sup>®</sup> diretamente no solo. No manejo da palhada dos tratamentos, foi implantada a *Urochloa ruziziensis* na entrelinha do pomar no dia 14 de novembro de 2019. Quando esta forrageira atingiu 60 cm de altura, realizou-se corte com roçadora mecanizada manual, e a palhada foi direcionada manualmente da entrelinha para linha de plantio e distribuída sob a copa da planta. No caso do termofosfato foi aplicado 400 kg ha<sup>-1</sup> em janeiro de 2020. O fósforo e micronutrientes foram fornecidos pelo termofosfato utilizado no presente trabalho além do esterco bovino aplicado anualmente pelo produtor. Considerando Irapuru-SP inserida na região da Alta Paulista, pode -se estimar que de julho de 2019 a fevereiro de 2020 ocorreu precipitação acumulada aproximada de 829 mm conforme

estação meteorológica instalada em Adamantina-SP pertencente ao Centro Integrado de Informações Agrometeorológicas (CIIAGRO).

Os tratos culturais foram realizados segundo recomendações do Boletim 200 do IAC (AGUIAR et al., 2014) e Ritzinger e Ritzinger (2011). Em maio de 2020, realizou-se amostragem de folhas nas parcelas experimentais segundo Deon (2012). Para diagnose foliar, as folhas foram encaminhadas ao laboratório, para determinação dos teores de macronutrientes e micronutrientes seguindo metodologia de Malavolta et al. (1997).

A produtividade foi analisada em 4 colheitas durante o período de março de 2020. Os demais dados produtivos foram estimados e calculados para 30 colheitas por ano de safra, que é o padrão aproximado conforme experiência adquirida dos próprios autores e dos produtores responsáveis pelo presente estudo, considerando que são plantas adultas e com histórico de dados de produtividade acima de 6 anos de avaliação a campo. Estatisticamente utilizou-se para análise o programa SISVAR 5.3, com delineamento experimental em blocos, 4 tratamentos e 5 repetições. Os dados foram submetidos à análise de variância para o Teste F, e as médias comparadas pelo Teste Tukey ao nível de 5% de significância.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve diferença entre os tratamentos para os teores foliares de nitrogênio (N), cálcio (Ca) e magnésio (Mg) conforme Tabela 1. Em todos tratamentos a produtividade pode ser considerada alta sob condição de sequeiro, mesmo com tratos culturais adequados, esse resultado provavelmente está associado à fertilidade química do solo caracterizada na análise realizada antes da instalação do presente trabalho que já indicava alto teor de fósforo, baixa acidez, alta saturação por bases e bom equilíbrio entre Ca, Mg e K. A ordem decrescente dos teores foliares dos macronutrientes em folhas de aceroleira cv. Olivier foi: Ca > N > K > Mg > S > P.

**Tabela 1** - Valores médios de produtividade e teores de macronutrientes e micronutrientes em folhas de aceroleira cv. Olivier tratadas com termofosfato magnésiano e palhada no solo sob a copa das plantas (Irapuru-SP, 2020).

Tratamentos	N	P	K	Ca	Produtividade 30 colheitas
	g kg <sup>-1</sup>				t ha <sup>-1</sup>
Testemunha (T)	21,29 a <sup>1</sup>	1,59 a	13,02 a	18,92 b	82,15 a
T + Palhada (P)	23,86 b	1,61 a	11,78 a	27,60 a	75,85 a
T + P + Yoorin <sup>®</sup>	20,35 a	1,62 a	11,53 a	20,82 ab	88,24 a
T + Yoorin <sup>®</sup>	20,84 a	1,53 a	12,24 a	21,36 ab	90,08 a
Média geral	21,58	1,59	12,14	22,17	84,08
F	11,95**	0,69 <sup>ns</sup>	0,65 <sup>ns</sup>	4,24*	1,14 <sup>ns</sup>
CV (%)	4,68	6,43	15,00	18,42	16,04
Tratamentos	Mg	S	Fe	B	
	g kg <sup>-1</sup>		mg kg <sup>-1</sup>		
Testemunha (T)	8,98 b	3,50 a	24,70ab	145,40 a	
T + Palhada (P)	9,48 ab	3,16 a	25,20ab	125,60 a	
T + P + Yoorin <sup>®</sup>	9,70 a	3,34 a	22,80b	148,80 a	
T + Yoorin <sup>®</sup>	9,76 a	3,67 a	28,00 a	165,50 a	
Média geral	9,48	3,42	25,18	146,33	
F	5,08*	1,47 <sup>ns</sup>	5,93*	2,51 <sup>ns</sup>	
CV (%)	3,71	11,82	7,84	15,81	

Tratamentos	Zn	Cu	Mn
	mg kg <sup>-1</sup>		
Testemunha (T)	27,60 a <sup>1</sup>	4,70 a	98,10 a
T + Palhada (P)	27,80 a	5,00 a	93,60 a
T + P + Yoorin <sup>®</sup>	29,00 a	5,30 a	82,20 a
T + Yoorin <sup>®</sup>	29,50 a	5,30 a	94,80 a
Média geral	28,48	5,08	92,18
F	2,15 <sup>ns</sup>	2,91 <sup>ns</sup>	0,43 <sup>ns</sup>
CV (%)	4,94	7,42	25,64



<sup>1</sup> Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância. <sup>ns</sup>não significativo a 5% pelo teste F.

Nos micronutrientes, apenas o ferro (Fe) apresentou diferença estatística, sendo que o tratamento 4 com termofosfato magnésiano aplicado diretamente no solo foi superior ao tratamento 3 que continha palhada. Zinco e cobre apresentaram valores dentro da faixa considerada adequada para aceroleira segundo Raij et al.(1997), e o boro acima do máximo permitido que é 100 mg kg<sup>-1</sup>. Esse excesso pode ser explicado pelo fato do produtor aplicar esterco bovino e ácido bórico no início da safra, e também o uso do termofosfato Yoorin<sup>®</sup> Master 1 Si que contém B na sua formulação. A ordem de acúmulo de micronutrientes foi: B > Mn > Zn > Fe > Cu, sendo o boro 30 vezes superior ao cobre.

## CONCLUSÃO

O termofosfato magnésiano e a palhada estão associados com altas produtividades, garantindo bons teores de nutrientes nas folhas de aceroleira cv. Olivier, com exceção do ferro e do potássio que apresentaram deficiência. O excesso de cálcio, boro e manganês não foi provocado pelo uso do termofosfato magnésiano e da palhada.

## REFERÊNCIAS

AGUIAR, A. T. E.; GONÇALVES, C.; PATERNIANI, M. E. A. G. Z.; TUCCI, M. L. S.; CASTRO, C. E. F. **Instruções agrícolas para as principais culturas econômicas**. 7. ed. Campinas: Instituto Agrônomo, 159-161, 2014. (Boletim IAC, 200).

CENTRO INTEGRADO DE INFORMAÇÕES AGROMETEOROLÓGICAS – CIIAGRO. **B alança hídrico por local: Adamantina**. São Paulo: SAA / IAC / CIIAGRO, 2019/2020. Disponível em:<[http://www.ciiagro.sp.gov.br/ciiagroonline/Lista\\_gens/BH/LBalancoHidricoLocal.asp](http://www.ciiagro.sp.gov.br/ciiagroonline/Lista_gens/BH/LBalancoHidricoLocal.asp)>. Acesso em 09 mar. 2022.

DEON, M. D. **Diagnose foliar da aceroleira**. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2p. 2012. (Instruções Técnicas n. 100).

FURLANETO, F. P. B.; NASSER, M. D. Panorama da cultura da acerola no Estado de São Paulo. **Pesquisa & Tecnologia**, v.12,n.1, p. 1-6, 2015.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. **Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações**. 2. ed. Piracicaba: Potafós. 1997. 319p.

NASSER, M. D.; FURLANETO, F. P. B.; TAVARES, M. B.; ZONTA, A.; JACON, C. P. R. P.; VITORINO, R. A. Propriedades químicas e fertilidade dos solos agrícolas de Adamantina-SP. **Nucleus**, v.18, n.1, p. 449-462, 2021.

RAIJ, B. V.; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J. A.; FURLANI, A. M. C. **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. 2. ed. Campinas: Instituto Agrônomo/Fundação IAC. 1997. (Boletim Técnico, 100).

RITZINGER, R.; RITZINGER, C. H. S. P. Acerola. **Informe Agropecuário**, v. 32, n. 264, p. 17-25, 2011.

# EXPORTAÇÃO DE NUTRIENTES PELOS FRUTOS DE CAQUIZEIRO 'FUYU' E 'KIOTO' EM POMARES COM DISTINTAS PRODUTIVIDADES NO MEIO OESTE CATARINENSE

Everlan Fagundes<sup>3</sup>; Ricardo Sachini<sup>1</sup>; Leandro Hahn<sup>2</sup>; Filipe Schmidt Schuh<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Universidade do Estado de Santa Catarina, CAV/UEDESC ? Lages - SC; <sup>2</sup> Epagri ? Estação Experimental de Caçador, SC; <sup>3</sup> Schuh & Fagundes LTDA

## INTRODUÇÃO

O caquizeiro (*Diospyros kaki* L.) é uma frutífera originária da China e seu cultivo se estende por vários países, com destaque para China e Japão. No Brasil, seu cultivo teve início em 1890 em São Paulo, mas sua expansão se deu a partir de 1920 com a imigração de japoneses, que contribuíram para o aumento do cultivo no país (FIORAVANÇO; PAIXA, 2007). Na safra 2017/18, no estado de Santa Catarina, foram colhidas cerca de 2,8 mil toneladas de caqui distribuídas em uma área de aproximadamente 172 hectares. São 161 produtores em todo o Estado, dos quais 70 estão no Alto Vale do Rio do Peixe sendo responsáveis pela produção de 2 mil toneladas de caqui colhidas em aproximadamente 106 hectares cultivados (EPAGRI/CEPA, 2018).

A nutrição das plantas representa um dos principais custos de produção e exerce grande influência no crescimento e produtividade (KALCSITS et al., 2020). Em pomares estabelecidos e com a disponibilidade dos nutrientes acima dos teores críticos, a adubação que deve ser realizada é denominada manutenção (CQFS-RS/SC, 2016). Esta adubação visa repor nutrientes exportados pela colheita de frutos e perdidos do solo, seja pela erosão, lixiviação ou retirada de material de poda. Dessa maneira, se espera manter os nutrientes em níveis suficientes no solo.

No caquizeiro há poucos estudos sobre a recomendação de adubação de manutenção dos pomares. O conhecimento dos teores minerais em frutos e a estimativa da exportação de nutrientes podem auxiliar técnicos e produtores na definição da quantidade de adubo a ser reposta (TAKAHASHI, et al 2010). Qualquer desequilíbrio nutricional causado pela deficiência ou pelo excesso de nutrientes pode levar, entre outras consequências, ao desenvolvimento de distúrbios fisiológicos, principalmente em pós-colheita. Assim, o objetivo deste trabalho foi quantificar os nutrientes exportados pelos frutos de caqui 'Fuyu' e 'Kioto', em pomares com diferentes produtividades da região do Alto Vale do Rio do Peixe-SC.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram amostrados 30 frutos de calibre médio, em ponto de colheita comercial de 6 pomares em plena produção das cultivares de caqui 'Kioto' e 'Fuyu', da região do Alto Vale do Rio do Peixe, SC, na safra 2020/2021. Utilizou-se uma fatia longitudinal de 1 cm de espessura do fruto em forma de cunha para análise mineral. As análises de nitrogênio (N), fósforo (P), potássio (K), cálcio (Ca), e magnésio (Mg) na polpa dos frutos foram determinadas conforme Tedesco et al., (1995) e Schweitzer e Suzuki, (2013). Após solubilização com ácido sulfúrico concentrado e peróxido de hidrogênio 30%, realizou-se as diluições para a determinação dos elementos K, Ca e Mg, e leitura através de espectrofotômetro de absorção atômica (PerkinElmer, modelo AA200), o mineral P determinado pelo método molibdato/vanadato em meio ácido, e a concentração determinada após a leitura em espectrofotômetro UV-VIS em 420 nanômetros (nm). Os teores de N foram determinados pelo método Kjeldahl.

A partir dos teores minerais de K e P nos frutos, calcularam-se os valores de K<sub>2</sub>O e P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> pela multiplicação dos valores por 1,21 e 2,29, respectivamente. A partir dos teores minerais, calculou-se a exportação de N, P, K, Ca e Mg em pomares com produtividades de 1,0, 10, 20, 30, 40 e 50 t ha<sup>-1</sup> de frutos. Para obtenção da exportação de nutrientes pelos frutos de caqui foi utilizada a seguinte equação: Exportação de nutriente (kg/ha) = teor do nutriente (mg/kg) x produtividade (kg/ha).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A variação dos teores minerais nos frutos de caqui das cultivares Kioto e Fuyu não é expressiva (Tabela 1). Na média das duas cultivares, os maiores teores foram observados para o elemento K (1252,8 mg kg<sup>-1</sup>), seguido de N (653,4 mg kg<sup>-1</sup>), P (300,6 mg kg<sup>-1</sup>), Ca (119,1 mg kg<sup>-1</sup>) e Mg (71,4 mg kg<sup>-1</sup>). Como consequência destes teores minerais em frutos, a exportação dos elementos obedeceu a mesma ordem: K, N, P, Ca e Mg (Tabela 2).

A produtividade de um pomar de caqui pode atingir de 15 a 35 t ha<sup>-1</sup> (LOPES et al., 2014). Para cada tonelada de frutos colhida em um pomar de caqui 'Fuyu' e 'Kioto' as quantidades de N, P e K exportada pelos frutos, é necessário aplicar anualmente 0,61; 0,28 e 1,31 kg ha<sup>-1</sup> e 0,7; 0,32 e 1,2 kg ha<sup>-1</sup> ano de N, K<sub>2</sub>O e P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, respectivamente. Estas aplicações levam em conta somente a reposição da quantidade exportada pelos frutos, desconsiderando outras perdas de nutrientes e a eficiência da aplicação. Considerando a mesma produtividade (1,0 t ha), as quantidades de reposição anual para Ca e Mg são de 0,11 e 0,09 kg ha<sup>-1</sup> para o caqui Fuyu e 0,13 e 0,06 kg ha<sup>-1</sup> para o caqui Kioto, respectivamente.

Em geral, se aceita eficiência de aproveitamento do fertilizante pelas plantas de 55% para N, 25% para P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 70% para K<sub>2</sub>O (VITTI et al., 2004). Baseado nesta eficiência, para cada tonelada de fruto colhido, as quantidades de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e K<sub>2</sub>O a serem repostas anualmente são de 1,1; 1,12 e 1,9 kg ha<sup>-1</sup> e 1,3; 1,3 e 1,72 kg ha<sup>-1</sup> ano de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e K<sub>2</sub>O, respectivamente para Fuyu e Kioto. As quantidades de N e K recomendadas por CQFS-RS/SC (2016) para repor a colheita de 1,0 t/ha de frutos (3,0 a 5,0 kg/ha/ano de N e 8,0 a 13 kg/ha/ano de K<sub>2</sub>O), estão muito acima das obtidas no presente estudo. Isto demonstra a necessidade de revisão das atuais recomendações de adubação de manutenção do caquizeiro para o sul do Brasil. Já a recomendação de P para o sul (1,0 kg/ha/ano de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) está muito próxima da obtida no presente estudo.

Para pomares de alta produtividade (acima de 30 t/ha), verifica-se que a significativa exportação de K pode diminuir os teores disponíveis deste elemento no solo, especialmente em solos com baixa CTC. Adicionalmente à reposição dos nutrientes exportados pela colheita dos frutos, produtores e técnicos devem levar em conta a análise foliar para diagnóstico do estado nutricional das plantas e análise do solo, para determinação da disponibilidade dos nutrientes às plantas. Em pequenos produtores é comum a ausência destas análises, sendo realizada uma adubação em excesso, aumentando principalmente, os custos de produção. Aplicações desnecessárias de fertilizantes devem ser evitadas para não incorrer em desequilíbrios nutricionais à planta, que podem levar a diminuição da qualidade das frutas, além de causar impactos negativos ao meio ambiente e evitar dispêndios desnecessários ao produtor (LOPES et al., 2014; HAHN et al., 2018).

**Tabela 1** - Teores minerais de nitrogênio (N), fósforo (P), potássio (K), cálcio (Ca) e magnésio (Mg) (mg kg<sup>-1</sup> de massa fresca), em cultivares de caquis Kioto e Fuyu, na região do Alto Vale do Rio do Peixe, SC, na safra 2020/2021.

Cultivar	N	P	K	Ca	Mg
	----- mg kg <sup>-1</sup> -----				
Fuyu	609,1	276,7	1305,1	109,2	85,8
Kioto	697,6	324,4	1200,4	128,9	57,0
Média	653,4	300,6	1252,8	119,1	71,4

**Tabela 2** - Teores de minerais nitrogênio (N), fósforo (P), potássio (K), cálcio (Ca), Magnésio (Mg), K<sub>2</sub>O e P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (kg ha<sup>-1</sup>) exportados por frutos de caquis das cultivares Kioto e Fuyu, em distintas produtividades (t ha<sup>-1</sup>), na região do Alto Vale do Rio do Peixe, SC, na safra 2020/2021.

Produtividade	N	P	K	Ca	Mg	K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
(t ha <sup>-1</sup> )	----- kg ha <sup>-1</sup> -----						
<b>Fuyu</b>							
1,0	0,6	0,3	1,31	0,1	0,1	1,6	0,6
10	6,1	2,8	13,1	1,1	0,9	15,7	6,3
20	12,2	5,5	26,1	2,2	1,7	31,5	12,7
30	18,3	8,3	39,2	3,3	2,6	47,2	19,0
40	24,4	11,1	52,2	4,4	3,4	62,9	25,3
50	30,5	13,8	65,3	5,5	4,3	78,6	31,7
<b>Kioto</b>							
1,0	0,7	0,3	1,2	0,1	0,1	1,4	0,7
10	7,0	3,2	12,0	1,3	0,6	14,5	7,4
20	14,0	6,5	24,0	2,6	1,1	28,9	14,9
30	20,9	9,7	36,0	3,9	1,7	43,4	22,3
40	27,9	13,0	48,0	5,2	2,3	57,9	29,7
50	34,9	16,2	60,0	6,4	2,9	72,3	37,1

## CONCLUSÃO

As variedades Fuyu e Kioto apresentam teores semelhantes de N, P, K, Ca e Mg nos frutos. Na média das duas cultivares, os maiores teores na polpa fresca são observados para o K (1252,8 mg kg<sup>-1</sup>), seguido de N (653,4 mg kg<sup>-1</sup>), P (300,6 mg kg<sup>-1</sup>), Ca (119,1 mg kg<sup>-1</sup>) e Mg (71,4 mg kg<sup>-1</sup>).

Para cada tonelada de fruto colhido, as quantidades de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e K<sub>2</sub>O a serem repostas anualmente são de 1,1; 1,1 e 1,9 kg ha<sup>-1</sup> e 1,3; 1,3 e 1,7 kg ha<sup>-1</sup> ano de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e K<sub>2</sub>O, respectivamente para Fuyu e Kioto.

## AGRADECIMENTOS

Aos fruticultores que forneceram as amostras de frutos de caqui.

## REFERÊNCIAS

CQFS-RS/SC. Comissão de Química e Fertilidade do Solo. Manual de calagem e adubação para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina. Núcleo Regional Sul, RS/SC: **Sociedade Brasileira de Ciência do Solo**, p. 94-112, 2016.

EPAGRI/CEPA. **Síntese Anual da Agricultura de Santa Catarina 2017-2018**. Florianópolis, 2018.

FIORAVANÇO, J. C.; PAIVA, M. C.. **Cultura do caqui no Brasil e no Rio Grande do Sul. Situação, potencialidade e entraves para o seu desenvolvimento**. Informações Econômicas, São Paulo, v. 37, n. 4, 2007.

HAHN, L.; BASSO, C.; ARGENTA, L. C.; VIEIRA, M. J. Sources and Doses of Fertilizers Affect Foliar and Fruit Mineral Composition of 'Daiane' Apples. **Acta Horticulturae**, Levien, v.1217, p. 411-416, 2018.

KALCSITS, L., LOTZE, E., TAGLIAVINI, M., HANNAM, K.D., MIMMO, T., NEILSEN, D., NEILSEN, G., ATKINSON, D., BIASUZ, E. C., BORRUSO, L., CESCO, E., FALLAHI, E., PII, Y., VALVERDI, N.A.,. Recent achievements and new research opportunities for optimizing macronutrient availability, acquisition, and distribution for perennial fruit crops. **Agronomy**, Bsel, v.10, p. 1738. 2020.

LOPES, P R C; OLIVEIRA, I. V. de M.; OLIVEIRA, J. E. M. de; ASSIS, J. S. de. Cultivo do caqui no Vale do São Francisco. **Embrapa Semiárido-Circular Técnica** (INFOTECA-E), 2014.

SCHVEITZER, B.; SUZUKI, A. **Métodos de análises químicas de polpa fresca de maçã**. Florianópolis: Epagri, 2013. 23 p. (Documento, 241).

TAKAHASHI, H. W.; FONSECA, I. C. de B.; TAKAHASHI, A. Extração de nutrientes pelos ramos frutíferos de caqui cultivar giombo durante um ciclo de produção. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 32, n. 1, p. 326-334, Mar. 2010.

TEDESCO, M. J. et al. **Analysis of soil, plants and other materials**. Porto Alegre: UFRGS/Departamento de Solos, 1995.

VITTI, G.C.; WIT, A.; FERNANDES, B.E.P. **Efi - Ciência agrônoma dos termofosfatos e fosfatos alternativos**. In: YAMADA, T.; ABDALLA, S.R.S. Fósforo na agricultura brasileira. Piracicaba: Potafós, 2004, p.689-724.

# MÉTODOS DE SUPERAÇÃO DE DORMÊNCIA NA PROPAGAÇÃO SEXUADA DE KIWI

Francine Bonemann Madruga <sup>1</sup>; Carem Rosane Coutinho Saraiva <sup>2</sup>; Cristina Rossetti <sup>2</sup>; Isabela da Rosa Bersch <sup>2</sup>; Adriane Marinho de Assis <sup>2</sup>; Andreia da Silva Almeida <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal de Pelotas; <sup>2</sup> Universidade Federal de Pelotas

## INTRODUÇÃO

A *Actinidia deliciosa*, conhecida como kiwi, é uma planta nativa do Sudoeste e Centro da China. Pertence à família Actinidiaceae e ao gênero *Actinidia*, que apresenta 54 espécies (das quais 44 são endêmicas de China) e 21 variedades, totalizando 75 táxons (espécies e variedades) (HUANG, 2016).

Esta planta é uma trepadeira, cujo caule pode apresentar pelos ou não (dependendo da espécie); folhas caducas alternadas, geralmente dentadas e com pecíolos longos; flores normalmente formando inflorescências unissexuais, com pétalas coloridas variando do branco ao vermelho, passando pelo amarelo claro e rosa; além do fruto que é uma baga globular a cilíndrica, contendo um várias sementes (às vezes, mais de mil) pequenas, oblongas e de cor preta (GARCÍA et al., 2015).

Segundo a Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO), a produção mundial de kiwi no ano de 2017 chegou a 4 milhões de toneladas, sendo os maiores produtores China (2.024.603 toneladas), Itália (541.150 toneladas), Nova Zelândia (411.783 toneladas), Irã (311.307 toneladas) e Grécia (274.600 toneladas) (FAO, 2021).

No Brasil, os maiores produtores dessa frutífera são os estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná (SOUZA, 2021). No entanto, para a expansão nas áreas de produção é fundamental a utilização de mudas de qualidade. Assim, a propagação de Kiwi pode ser realizada por via sexuada e assexuada, sendo a estaquia amplamente utilizada devido ao menor tempo para a obter a muda em relação ao uso de sementes (WINDAUER et al. 2016). Porém, o uso da semente é de suma importância para o melhoramento genético devido a variabilidade genética ser relativamente alta

Dentre os fatores que podem interferir na propagação sexuada pode ser citada a dormência. Assim, podem ser adotados tratamentos químicos e/ou físicos (RIBEIRO et al. 2018) ou ainda, a combinação desses tratamentos com o controle da luminosidade e temperatura, visando à embebição, visto que poderão influenciar na ativação do metabolismo (WINDAUER et al. 2016).

Frente ao exposto, este trabalho tem por objetivo avaliar métodos de superação de dormência na propagação de sementes de kiwi da cultivar Hayward.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido entre os meses de agosto a setembro de 2021, no Laboratório de Sementes do Departamento de Fitotecnia da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel- Universidade Federal de Pelotas, localizado no Município do Capão do Leão-RS. Foram utilizadas sementes de kiwi cultivar Hayward, coletadas de frutos maduros adquiridos no comércio local na cidade de Pelotas-RS. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com três tratamentos (0 (testemunha); 300 mg.L<sup>-1</sup> ácido giberélico e 600 mg.L<sup>-1</sup> ácido giberélico), com quatro repetições de 50 sementes, totalizando 200 sementes para cada tratamento.

As sementes foram pré- adicionadas por sete dias a 7 °C em uma BOD (*Biochemical Oxygen Demand*), em embalagem hermética. Em seguida, foram colocadas em caixas de plástico do tipo gerbox (11,0 x 11,0 x 3,5 cm) sobre papel mata-borrão umedecido com água 2,5 vezes a massa do papel e mantidas durante quatro semanas em uma BOD, alternando a temperatura de 21 °C por 16 horas e 10°C por 8 horas (BRASIL, 2009).

Para avaliação do comprimento da raiz e da parte aérea, foram selecionadas 10 plântulas por repetição tomadas ao acaso. As medidas foram realizadas com auxílio de uma régua graduada em milímetros. O comprimento médio das plântulas foi obtido somando-se as medidas de cada tratamento e dividindo-se pelo número das plântulas mensuradas, com resultados expressos em centímetros (cm).

Aos testes de massa fresca e massa seca, avaliou-se a massa fresca das plântulas obtidas no momento da contagem de germinação, sendo pesadas 10 plântulas por repetição, em seguida, as plântulas foram encaminhadas para secar em estufa de circulação de ar forçada a 65°C, até obter peso constante da massa seca, onde foram submetidas por uma nova pesagem.

As avaliações da germinação foram realizadas aos trinta dias, após a instalação do teste, com a contagem do número de plântulas normais germinadas. Os dados submetidos à análise de variância pelo software SISVAR, sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade (FERREIRA, 2011).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observa-se que houve diferença estatística entre os tratamentos para a maioria das variáveis analisadas (Tabela 1).

Com relação ao comprimento da parte aérea, nas sementes tratadas com 300  $mg.L^{-1}$  de ácido giberélico registrou-se média superior, diferindo do tratamento sem o uso de giberelina, bem como daquele em que foi usada a maior concentração do regulador de crescimento. Porém, para o comprimento das raízes, independente do tratamento, não houve diferença estatística entre os tratamentos, quanto à germinação, massa de matéria fresca e seca, as maiores médias foram verificadas com o uso de 600  $mg.L^{-1}$  de ácido giberélico (Tabela 1).

**Tabela 1** - Germinação (%), comprimento da parte aérea e raiz (cm) e massa de matéria fresca e seca (g) de plântulas de kiwi cultivar Hayward, utilizando diferentes concentrações de ácido giberélico (Capão do Leão-RS, 2021).

Tratamentos	Germinação	Comprimento parte aérea (cm)	Comprimento raiz (cm)	Massa fresca (g)	Massa seca (g)
Testemunha	6 c	1 c	1 a*	0,03255 c	0,00045 c
300 $mg.L^{-1}$ Ácido giberélico	38 b	3 a	1 a	0,06041 b	0,00965 b
600 $mg.L^{-1}$ Ácido giberélico	56 a	2 b	1 a	0,07965 a	0,01075 a
CV %	0	0	0	0	0

\*Médias seguidas pela mesma letra nas colunas não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

## CONCLUSÃO

O uso de 600  $mg.L^{-1}$  de ácido giberélico pode ser usado para a superação da dormência de sementes de kiwi.

## AGRADECIMENTOS

A coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo apoio financeiro.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. 2009. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regras para análise de sementes. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília: MAPA/ACS. 399 p.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS - FAO. Faostat database gateway. Disponível em: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC/visualize>.

FERREIRA DF. 2011. Sisvar: A computer statistical analysis system. *Ciência e Agrotecnologia* 35: 1039-1042.

GARCIA JC, García G & Ciordia M (2015) El cultivo del kiwi. Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario (SERIDA).

HUANG, F. (2016). Análise genômica de genes que codificam NBS em kiwis. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s12041-016-0700-8>

RIBEIRO, R, ALVES, S, SOUZA, F. (2018). AVALIAÇÃO DA QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA DE KIWI (*Actinidia deliciosa*) IN NATURA. Disponível:[http://www.sbpnet.org.br/livro/70ra/trabalhos/resumos/2535\\_16d3e0122277a98e72e9986739df0a667.pdf](http://www.sbpnet.org.br/livro/70ra/trabalhos/resumos/2535_16d3e0122277a98e72e9986739df0a667.pdf).

SOUZA, A. (2021). Vale do Rio do Peixe é a maior produtora de kiwi do estado. Disponível em: <https://portalrbv.com.br/videira/vale-do-rio-do-peixe-e-a-maior-produtora-de-kiwi-do-estado/>

WINDAUER, LB, Insausti P, Biganzoli F, Benech-Arnold R & Izaguirre MM (2016) Dormancy and germination responses of kiwifruit, seeds to environmental cues. *Seed Science Research* 26 (4): 342-350.



# GIBERELINA NA GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE JAMBO

Mário Zanon Neto <sup>1</sup>; Glicimar Breger de Sousa <sup>1</sup>; Danilo Baratela Sperandio <sup>1</sup>; Ariane Stephani Raimundo Macedo <sup>1</sup>; Marcus Vinícius Sandoval Paixão <sup>1</sup>; Matheus Santos Ribeiro <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto Federal do Espírito Santo

## INTRODUÇÃO

O jambeiro-vermelho (*Syzygium malaccense*) é uma árvore que pertence à família Myrtaceae, com origem da Ásia. É um fruto adocicado, da qual diferentes partes da planta são utilizadas para consumo e fins medicinais (LI, et al., 2015). Exerce um papel importante na prevenção de doenças crônicas. As árvores deste fruto são cultivadas em pomares, jardins e em ruas, por sua beleza, bem como por seus frutos que são apreciados pela população, sendo consumidos in natura, ou em forma de doces, compotas, geleias, refrescos e licores, ou utilizadas na alimentação animal. Na Indonésia, os frutos são usados em saladas e são também conservados como “pickles” (LI, et al., 2015).

O Brasil é o terceiro maior produtor de frutas do mundo, ficando atrás apenas da Índia e da China, que juntos representam 44,2 % da produção mundial. A fruticultura brasileira ocupa uma área de 2,3 milhões de hectares, correspondendo a 2,6 % da área total utilizada pela agricultura, sendo um setor que emprega 5,6 milhões de pessoas, representando 27 % da mão de obra no campo (ABF, 2015).

A facilidade de cultivo e condições climáticas favoráveis permitiu uma expansão significativa de sua produção no Brasil, principalmente nas regiões Sudeste, Norte e Nordeste (NUNES et al., 2016). A cultura está distribuída na Amazônia, Pantanal, Cerrado e Mata Atlântica.

Cada jambeiro é capaz de produzir mais de 1000 frutos, o que resulta em cerca de 85 quilos de jambo por árvore. Apresenta polpa branca, casca fina e de coloração vermelho-escuro e um formato que varia do levemente elíptico a oval. O fruto apresenta cerca de sete centímetros de comprimento e seu cheiro lembra rosas.

O processo de germinação é influenciado por diversos hormônios, existindo aqueles que atuam como promotores, e outros, como inibidores. As giberelinas, por exemplo, são consideradas como promotores da germinação, pois atuam na ativação do crescimento vegetativo do embrião, no enfraquecimento da camada do endosperma que envolve o embrião e restringe seu crescimento, assim como na mobilização de reservas energéticas. Além disso, as giberelinas podem atuar na síntese de proteínas e RNA específicos na germinação, tanto na quebra de dormência como no controle da hidrólise de reservas. Deste modo, elas estimulam a síntese de hidrólises como a  $\alpha$ -amilase, que degradam amido, liberando energia para o desenvolvimento dos embriões (TAIZ; ZEIGER, 2013).

O trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar o efeito de diferentes concentrações de giberelinas na germinação de sementes de jambo-vermelho.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no viveiro de produção de mudas, tela de poliolefina com 50% de sombreamento, setor de viveiricultura do Instituto Federal do Espírito Santo (IFES-Campus Santa Teresa), no período de janeiro de 2018 a junho de 2018, localizado na meso região Central Espírito-Santense, cidade de Santa Teresa-ES, coordenadas geográficas 19°56'12”S e 40°35'28”W, com altitude de 155 m. O clima da região caracteriza-se como Cwa, mesotérmico, com estação seca no inverno e forte pluviosidade no verão (classificação de Köppen) (ALVARES et al., 2013), com precipitação anual média de 1.404,2 mm e temperatura média anual de 19,9 °C, com máxima de 32,8 °C e mínima de 10,6 °C (INCAPER, 2011).

Foram utilizadas sementes de jambo, adquiridas em cultivos locais. Após a coleta dos frutos, estes foram despulpados e as sementes lavadas em água corrente para retirar os restos de polpa e semeadas em tubetes 280 mL em diferentes substratos.

Foi utilizado o delineamento em blocos casualizados com cinco tratamentos e quatro repetições, considerando-se como unidade experimental 25 sementes, sendo as sementes imersas durante 30 minutos em solução de Giberelina ( , na qual cada tratamento recebeu as respectivas dosagens: 1000 mg.L<sup>-1</sup>, 2000 mg.L<sup>-1</sup>, 3000 mg.L<sup>-1</sup>, 4000 mg.L<sup>-1</sup> e água pura como testemunha.

Ao iniciar a emergência realizou-se a contagem do número diário de plântulas, e assim determinou-se o índice de velocidade de emergência (IVE) e tempo médio de emergência (TME). Após 30 dias do início da germinação, quando ocorreu a estabilização da emergência, determinou-se a porcentagem de emergência (E) em (%).

Os dados experimentais foram submetidos à análise de variância pelo teste F, atendendo as pressuposições do modelo pelo teste de Shapiro-Wilk para verificação da normalidade e as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste Tukey em nível de 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 apresentam-se os valores referentes ao percentual de germinação (%), tempo médio de germinação (TMG) e o índice de velocidade de germinação (IVG) em sementes de melancia.

De acordo com os resultados obtidos, pode-se observar que os tratamentos com giberelina atuaram de forma positiva para a germinação. O tratamento com GA3 4.000 mg.L<sup>-1</sup> apresentou o melhor resultado com 83% de germinação, com diferença estatística para os outros tratamentos.

Na avaliação do índice de velocidade de germinação (IVG) os tratamentos com giberelina tiveram valores positivos para os tratamentos com GA3 4.000 mg.L<sup>-1</sup>, com diferença estatística para os outros tratamentos (Tabela 1).

Na avaliação da velocidade de germinação e tempo médio de germinação (TMG), os tratamentos com giberelina não apresentaram diferença estatística entre si, porém todos foram superiores estatisticamente a testemunha, com maior velocidade de germinação em um menor tempo, mostrando que a imersão de sementes de jambo em solução de giberelina por 30 minutos apresentou efeito significativo para aumentar a velocidade e diminuir o tempo de germinação (Tabela 1).

**Tabela 1** – Germinação de sementes de carambola submetidas a diferentes doses de GA3.

Tratamentos	G (%)	IVG	TMG
Água Pura	28 c	0,19 b	20,18 a
GA3 1.000 mg.L <sup>-1</sup>	55 b	0,89 a	10,26 b
GA3 2.000 mg.L <sup>-1</sup>	55 b	0,84 a	10,96 b
GA3 3.000 mg.L <sup>-1</sup>	40 c	0,53 ab	10,21 b
GA3 4.000 mg.L <sup>-1</sup>	83 a	0,85 a	10,92 b
CV (%)	11,64	42,48	28,79

Médias seguidas da mesma letra em cada coluna, não diferem estatisticamente em nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

G= Germinação das sementes (%); IVG= índice de velocidade de germinação; TMG= Tempo médio de germinação.

De acordo com o Gráfico 1, observa-se que a regressão para germinação apresenta crescimento para germinação com o aumento da dose de giberelina, mostrando a eficiência deste hormônio para germinação de sementes de jambo.



Fonte: Dados do autor

**Gráfico 1** – Regressão para germinação em sementes de melancia submetidas a diferentes doses de GA3.

O aumento das dosagens de giberelina não agiu de forma a aumentar a porcentagem germinação, porém, de acordo com a regressão no IVG e TMG, a giberelina atuou aumentando a velocidade e diminuindo o tempo de germinação (Gráfico 1).

## CONCLUSÃO

O uso da giberelina na pré-embebição de sementes jambo, atuou de forma a aumentar a germinação, atuando positivamente no aumento da velocidade e diminuição do tempo de germinação.

## REFERÊNCIAS

ALVARES, C.A., STAPE, J.L., SENTELHAS, P.C., GONÇALVES, J.L.M. & SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift*, v.22, n.6, p.711-728, 2013.

INCAPER. **Planejamento e programação de ações para Santa Teresa**. Programa de assistência técnica e extensão rural PROATER, Secretaria de Agricultura, 2011.

ABF. **Anuário Brasileiro da Fruticultura**. Editora Gazeta. 2015.

LI, G., ZHANG, Y., WU, P., CHEN, N., WU, Z., YANG, L., QIU, R., WANG, G., & LI, W. New phloroglucinol derivatives from the fruit tree *Syzygium jambos* and their cytotoxic and antioxidant activities. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, v.64, n.1, 2015.

NUNES, P. C., AQUINO, J. S., ROCKENBACH, I., & STAMFORD, T. L. M. Physico-chemical characterization, bioactive compounds and antioxidant activity of malay apple [*Syzygium malaccense* (L.) Merr. & L. M. Perry]. *PloSOne*, v.11, n.6, p.1-11, 2016.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**, Porto Alegre: Artmed, 2013. 719 p.

# GIBERELINA NA GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE MELANCIA

Gabriela Reges da Silva <sup>1</sup>; Angélica Couto Correa <sup>1</sup>; Oriana Carla Tomazelli <sup>1</sup>; Carlos Avelino Pancieri <sup>1</sup>; Rayron Fernandes Rocha <sup>1</sup>; Marcus Vinícius Sandoval Paixão <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto Federal do Espírito Santo

## INTRODUÇÃO

A cultura da melancia tem fácil manejo e menor custo de produção quando comparada a outras hortaliças, constituindo-se em importante cultura para o Brasil pela demanda intensiva de mão-de-obra rural e do ponto de vista social, gera renda e empregos, e ajuda a manter o homem no campo, além de ter um bom retorno econômico para o produtor (ROCHA, 2010).

Os testes de germinação são componentes essenciais de programas de controle de qualidade nas empresas de sementes. As informações sobre o vigor são ainda mais importantes para sementes de elevado valor comercial como as hortaliças, dentre as quais inclui-se a melancia (MARCOS FILHO, 1999). Para que as sementes estejam nas melhores condições possíveis para germinarem e fortalecerem o vigor é necessário que elas fiquem armazenadas em câmaras BOD, pois estas câmaras controlam a temperatura e umidade.

O processo de germinação é influenciado por diversos hormônios, existindo aqueles que atuam como promotores, e outros, como inibidores. As giberelinas, por exemplo, são consideradas como promotores da germinação, pois atuam na ativação do crescimento vegetativo do embrião, no enfraquecimento da camada do endosperma que envolve o embrião e restringe seu crescimento, assim como na mobilização de reservas energéticas (PAIXÃO, 2018). Além disso, as giberelinas podem atuar na síntese de proteínas e RNA específicos na germinação, tanto na quebra de dormência como no controle da hidrólise de reservas, estimulando a síntese de hidrólises como a  $\alpha$ -amilase, que degradam amido, liberando energia para o desenvolvimento dos embriões (TAIZ; ZEIGER, 2013), desta forma, torna-se necessário descobrir a possível eficácia da giberelina na germinação de sementes de melancia e em qual concentração esse hormônio é mais eficiente. Para descobrir a eficácia da giberelina é necessário calcular a porcentagem de germinação, o Índice de Velocidade de Germinação (IVG) e o Tempo Médio de Germinação (TMG).

O trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar o efeito da giberelina na germinação de sementes de melancia.

## MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada no laboratório de Sementes e propagação de plantas do Instituto Federal do Espírito Santo (IFES) – Campus Santa Teresa.

Foram utilizadas 500 sementes de melancia, distribuídas em delineamento inteiramente casualizado com 5 tratamentos e 4 repetições, sendo cada tratamento composto por 50 sementes. A mesa de trabalho foi esterilizada com álcool 70%, sendo as sementes imersas durante 30 minutos em solução de Giberelina ( , na qual cada tratamento recebeu as respectivas dosagens: 1000 mg.L<sup>-1</sup>, 2000 mg.L<sup>-1</sup>, 3000 mg.L<sup>-1</sup>, 4000 mg.L<sup>-1</sup> e água pura como testemunha.

O teste de germinação aplicado, foi conduzido em rolo de papel germitest, umedecido com água destilada na proporção de 2,5 vezes o peso do papel, utilizando 1 folhas sob as sementes e 1 folha sobre as sementes. Em seguida, cada rolo (repetição) foi armazenado em câmara de germinação tipo BOD, com temperatura média de 25° C, e luz controladas 12x12 horas.

Após início de germinação e durante 30 dias, foram avaliados a porcentagem de germinação (G), o índice de velocidade de germinação (IVG) e o tempo médio de germinação (TMG) ao longo do período de germinação.

Os dados experimentais foram submetidos à análise de variância pelo teste F, atendendo as pressuposições do modelo pelo teste de Shapiro-Wilk para verificação da normalidade e as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste Tukey em nível de 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 apresentam-se os valores referentes ao percentual de germinação (%), tempo médio de germinação (TMG) e o índice de velocidade de germinação (IVG) em sementes de melancia.

De acordo com os resultados obtidos, pode-se observar que os tratamentos com giberelina não atuaram de forma positiva para a germinação, onde os tratamentos não apresentaram diferença estatística entre si.

Na avaliação do índice de velocidade de germinação (IVG) os tratamentos com giberelina tiveram valores positivos para os tratamentos com GA3 4.000 mg.L<sup>-1</sup>, com diferença estatística para os outros tratamentos (Tabela 1).

Na avaliação do tempo médio de germinação (TMG), o tratamento com GA3 4.000 mg.L<sup>-1</sup> apresentou-se superior aos demais tratamentos com maior velocidade média com diferença estatística para os outros tratamentos, mostrando que a imersão de sementes de melancia em solução de giberelina por 30 minutos não apresentou efeito significativo para aumentar a germinação, porém aumentou a velocidade de germinação e diminuiu o tempo de germinação (Tabela 1).

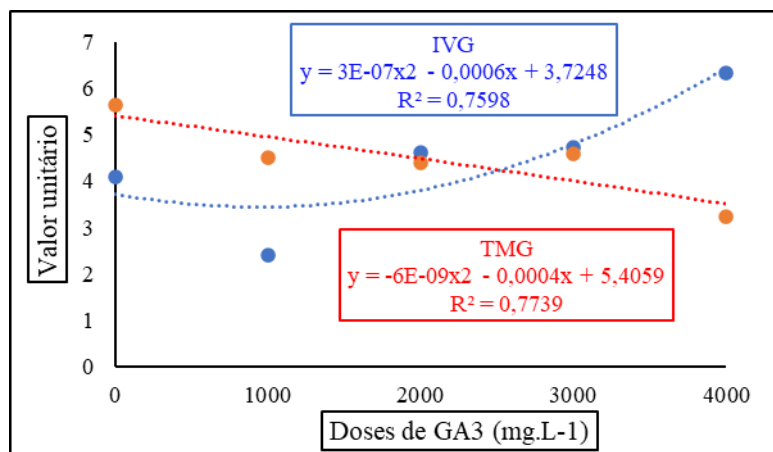
**Tabela 1** – Germinação de sementes de carambola submetidas a diferentes doses de GA3.

Tratamentos	G (%)	IVG	TMG
Água Pura	97 a	4,102 c	5,642 a
GA3 1.000 mg.L <sup>-1</sup>	99 a	2,411 bc	4,512 b
GA3 2.000 mg.L <sup>-1</sup>	98 a	4,627 b	4,384 b
GA3 3.000 mg.L <sup>-1</sup>	99 a	4,723 b	4,574 b
GA3 4.000 mg.L <sup>-1</sup>	98 a	6,334 a	3,240 c
CV (%)	7,33	4,04	7,81

Médias seguidas da mesma letra em cada coluna, não diferem estatisticamente em nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

G= Germinação das sementes (%); IVG= índice de velocidade de germinação; TMG= Tempo médio de germinação.

Hossel et al. (2018) citam que na germinação ocorre a síntese de GA3 no embrião, exigindo energia (ATP) oriundos de processos respiratórios o que exige e água para ativar esta rota. O motivo de não haver diferença na porcentagem de germinação entre os tratamentos, sugere que o embrião das sementes de melancia está ativo e a embebição ocorreu normalmente, porém a giberelina atuou na camada de aleurona induzindo a produção de  $\alpha$ -amilase, que absorvido pelo escutelo e transportado para o embrião, estimularam e aceleraram a germinação.



**Figura 1** – Regressão para IVG e TMG em sementes de melancia submetidas a diferentes doses de GA3

Fonte: Dados do autor

O aumento das dosagens de giberelina não agiu de forma a aumentar a porcentagem germinação, porém, de acordo com a regressão no IVG e TMG, a giberelina atuou aumentando a velocidade e diminuindo o tempo de germinação (Gráfico 1).

## CONCLUSÃO

O uso da giberelina na pré-embebição de sementes melancia, não atuou de forma a aumentar a germinação, porém atuou positivamente no aumento da velocidade e diminuição do tempo de germinação.

## REFERÊNCIAS

MARCOS FILHO, J. Testes de vigor: importância e utilização. In: KRZYZANOWSKI, F.C.; VIEIRA, R.D.; FRANÇA-NETO, J.B. (Ed.). **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina:ABRATES, 1999. p.1.1-1.21.

HOSSEL, C; HOSSEL, J. S. A. de. O; WAGNER JÚNIOR, A; ALEGRETTI, A. L; DALLAGO, A. Temperaturas e giberelina na germinação de sementes de *Passiflora caerulea*. **Pesquisa Aplicada & Agrotecnologia**, Guarapuava-PR, v.11, n.1, p.93-98, 2018.

PAIXÃO, M. S. V. **Propagação de Plantas**. 2ª ed. Santa Teresa: IFES, 2018.

ROCHA M R. **Sistemas de cultivo para a cultura da melancia**. Santa Maria, RS, 2010. 76p.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**, Porto Alegre: Artmed, 2013. 719 p.

# GIBERELINA NA GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE MELÃO

Matheus Santos Ribeiro <sup>1</sup>; Kevilin de Jesus Leite <sup>1</sup>; Alana Rodrigues de Souza <sup>1</sup>; Carlos Avelino Pancieri <sup>1</sup>; Gabriela Reges da Silva <sup>1</sup>; Marcus Vinícius Sandoval Paixão <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto Federal do Espírito Santo

## INTRODUÇÃO

O meloeiro (*Cucumis melo* L.) é uma das olerícolas mais cultivadas no mundo, com área estimada em 1,32 milhões de hectares e produção de 27,7 milhões de toneladas (FAO, 2006). No Brasil, a região Nordeste é responsável por aproximadamente 99,5% (282.000 t) da sua produção, destacando-se na oferta de melão tanto no mercado interno quanto para a exportação. Os maiores pólos produtores de melão situam-se nos estados do Rio Grande do Norte e Ceará, sendo estes o Mossoró/Assu e o Baixo Jaguaribe, respectivamente (SENHOR, et. al.; 2008).

A germinação é a retomada do crescimento do embrião, originando plântulas normais com parte aérea e sistema radicular. Germinação pode ser definida como processo que inicia com a retomada do crescimento pelo embrião das sementes, desenvolvendo-se até o ponto em que forma uma nova planta com plenas condições de nutrir-se por si só, tornando-se independente (PAIXÃO, 2018). A germinação ocorre numa sequência de eventos fisiológicos influenciada por fatores externos (ambientais: luz, temperatura, disponibilidade de água e de oxigênio) e internos (inibidores e promotores da germinação) às sementes, que podem atuar por si ou em interação com os demais (KRAMER; KOZLOWSKI, 1972).

O processo de germinação é influenciado por diversos hormônios, existindo aqueles que atuam como promotores, e outros, como inibidores. As giberelinas, por exemplo, são consideradas como promotores da germinação, pois atuam na ativação do crescimento vegetativo do embrião, no enfraquecimento da camada do endosperma que envolve o embrião e restringe seu crescimento, assim como na mobilização de reservas energéticas (TAIZ; ZEIGER, 2013). O ácido giberélico estimula a alfa-amilase e outras enzimas hidrolíticas, promovendo hidrólise de reservas armazenadas na semente. Além da alfa-amilase, existem outras enzimas hidrolíticas (protease, hidrolises, N-redutases), as quais são produzidas em resposta ao GA<sub>3</sub> (TAIZ; ZEIGER, 2013).

O trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar o efeito da giberelina na germinação de sementes de melão.

## MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada no laboratório de Sementes e propagação de plantas do Instituto Federal do Espírito Santo (IFES) – Campus Santa Teresa.

Foram utilizadas 500 sementes de melão, distribuídas em delineamento inteiramente casualizado com 5 tratamentos e 4 repetições, sendo cada tratamento composto por 50 sementes. A mesa de trabalho foi esterilizada com álcool 70%, sendo as sementes imersas durante 30 minutos em solução de Giberelina ( , na qual cada tratamento recebeu as respectivas dosagens: 1000 mg.L<sup>-1</sup>, 2000 mg.L<sup>-1</sup>, 3000 mg.L<sup>-1</sup>, 4000 mg.L<sup>-1</sup> e água pura como testemunha.

O teste de germinação aplicado, foi conduzido em rolo de papel germitest, umedecido com água destilada na proporção de 2,5 vezes o peso do papel, utilizando 1 folhas sob as sementes e 1 folha sobre as sementes. Em seguida, cada rolo (repetição) foi armazenado em câmara de germinação tipo BOD, com temperatura média de 25° C, e luz controladas 12x12 horas.

Após início de germinação e durante 30 dias, foram avaliados a porcentagem de germinação (G), o índice de velocidade de germinação (IVG) e o tempo médio de germinação (TMG) ao longo do período de germinação.

Os dados experimentais foram submetidos à análise de variância pelo teste F, atendendo as pressuposições do modelo pelo teste de Shapiro-Wilk para verificação da normalidade e as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste Tukey em nível de 5% de probabilidade

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 apresentam-se os valores referentes ao percentual de germinação (%), tempo médio de germinação (TMG) e o índice de velocidade de germinação (IVG) em sementes de melão.

De acordo com os resultados obtidos, pode-se observar que os tratamentos com giberelina não atuaram de forma positiva para a germinação, onde todos os tratamentos obtiveram 100% de germinação, sem diferenças estatística entre si.

Na avaliação do índice de velocidade de germinação (IVG) os tratamentos com giberelina tiveram valores positivos para os tratamentos com GA3 2.000 mg.L<sup>-1</sup>, GA3 3.000 mg.L<sup>-1</sup> e GA3 4.000 mg.L<sup>-1</sup>, sem diferença estatística entre si porém diferente estatisticamente da testemunha sem GA3.

Na avaliação do tempo médio de germinação (TMG), o tratamento com GA3 4.000 mg.L<sup>-1</sup> apresentou-se superior aos demais tratamentos com menor tempo médio com diferença estatística para os outros tratamentos, mostrando que a imersão de sementes de melão em solução de giberelina por 30 minutos não apresentou efeito significativo para aumentar a germinação, porém aumentou a velocidade de germinação e diminuiu o tempo de germinação (Tabela 1).

**Tabela 1** – Germinação de sementes de melão submetidas a diferentes doses de GA3.

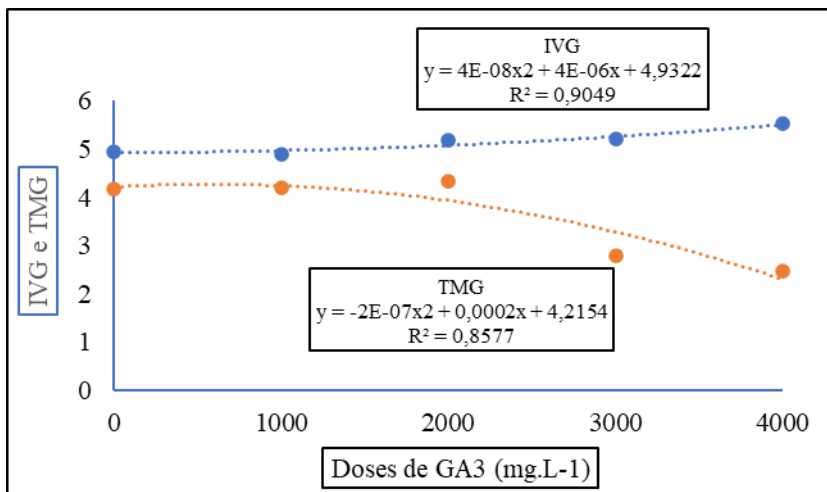
Tratamentos	G (%)	IVG	TMG
Água Pura	100 a	4,957 b	4,17 a
GA3 1.000 mg.L <sup>-1</sup>	100 a	4,885 b	4,2 a
GA3 2.000 mg.L <sup>-1</sup>	100 a	5,191 a	4,34 a
GA3 3.000 mg.L <sup>-1</sup>	100 a	5,201 a	2,79 ab
GA3 4.000 mg.L <sup>-1</sup>	100 a	5,524 a	2,48 b
CV (%)	0	1,59	19,92

Médias seguidas da mesma letra em cada coluna, não diferem estatisticamente em nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

G= Germinação das sementes (%); IVG= índice de velocidade de germinação; TMG= Tempo médio de germinação.

Hossel et al. (2018) citam que para haver germinação é necessário que primeiro ocorra síntese de GA3 no embrião, o que exige energia (ATP) oriundos de processos respiratórios e água para ativar tal rota. O fato de não observarmos aumento de germinação com o uso da giberelina, sugere-se que o embrião das sementes de melão estão ativos e a embebição ocorreu normalmente, porém a giberelina atuou na camada de aleurona induzindo a produção de  $\alpha$ -amilase, que absorvido pelo escutelo e transportado para o embrião, estimularam e aceleraram a germinação.





**Figura 1** – Regressão para IVG e TMG em sementes de melão submetidas a diferentes doses de GA3 (Fonte: Dados do autor).

O aumento das dosagens de giberelina não agiu de forma a aumentar a porcentagem germinação, porém, de acordo com a regressão no IVG e TMG, a giberelina atuou aumentando a velocidade e diminuindo o tempo de germinação (Figura 1).

## CONCLUSÃO

O uso da giberelina na pré-embebição de sementes melão, não atuou de forma a aumentar a germinação, porém atuou positivamente no aumento da velocidade e diminuição do tempo de germinação.

## REFERÊNCIAS

FAO. FAOSTAT, **Agricultural statistics database**. Rome: World Agricultural Information Center, 2006.

HOSSEL, C; HOSSEL, J. S. A. de. O; WAGNER JÚNIOR, A; ALEGRETTI, A. L; DALLAGO, A. Temperaturas e giberelina na germinação de sementes de *Passiflora caerulea*. **Pesquisa Aplicada & Agrotecnologia**, Guarapuava-PR, v.11, n.1, p.93-98, 2018.

KRAMER, P. J.; KOZLOWSKI, T. **Fisiologia das árvores**. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1972. 745p.

PAIXÃO, M. S. V. **Propagação de Plantas**. 2ª ed. Santa Teresa: IFES, 2018.

SENHOR, R. F. et al. Influência do método de inoculação, intensidade do fermento e idade do fruto na severidade da podridão-de-cratera em melão. **Summa phytopathol**, Botucatu, v.34, n.3, 2008 .

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**, Porto Alegre: Artmed, 2013. 719 p.

# ANÁLISE BIOMÉTRICA EM SEMENTES DE NOGUEIRA PECÃ

Carem Rosane Coutinho Saraiva <sup>1</sup>; Cristina Rossetti <sup>1</sup>; Francine Bonemann Madruga <sup>1</sup>; Horacy Fagundes da Rosa Júnior <sup>1</sup>; Kelin Thais Romig Thiel <sup>1</sup>; Mateus da Silveira Pasa <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal De Pelotas

## INTRODUÇÃO

A noqueira-pecã (*Carya illinoensis*), pertencente à família Juglandaceae, tem sua origem entre o sul dos Estados Unidos e norte do México. No Brasil, esta espécie, cada vez mais tem representatividade, principalmente na Região Sul. Segundo dados do IBGE (2021), a produção de noz pecã no Rio Grande do Sul foi de 4.5 mil toneladas. O fato do Rio Grande do Sul estar à frente na produção de noz em relação aos demais estados é devido as suas condições climáticas, favoráveis à cultura.

Existem cerca de mais de 1.000 variedades de noqueira-pecã com variações quanto ao tipo de noz, qualidade do fruto, tamanho da semente, arquitetura da árvore e florescimento. Isso ocorre devido aos altos índices de segregação genética (STEFANELLO STELA; LUCCHESI, 2015).

A biometria dos frutos, por sua vez, é um instrumento muito importante, para identificar espécies fenotipicamente semelhantes. Essa caracterização possibilita a diferenciação de espécies congêneres e também auxilia no reconhecimento da forma de dispersão do táxon e a maneira em que se estabelecem suas plântulas (BEZERRA et al., 2014). O tamanho das sementes, pode influenciar também na germinação, onde TILLMANN ET AL. (2012) afirmaram que, dentro de um mesmo lote de sementes, aquelas consideradas pequenas podem apresentar menor emergência de plântulas e vigor do que as sementes consideradas médias e grandes.

A variabilidade encontrada entre as sementes, é revelada pelas múltiplas formas, tamanhos, colorações, e densidade. Portanto, este trabalho tem por objetivo, caracterizar a biometria de sementes de *Carya illinoensis*, da cultivar Barton, coletadas no município de Encruzilhada do Sul-RS.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no departamento de fitotecnia no laboratório de Análise de Sementes “Flávio Farias Rocha” da Universidade Federal de Pelotas-RS. Foram coletados, manualmente sementes maduras de noqueira pecã, da cultivar Barton, no município de Encruzilhada Do Sul-RS, no mês de Abril de 2021. Após a coleta, estas foram identificadas e acondicionadas em sacos, onde foram armazenadas em câmara fria, temperatura de 7°C, posteriormente, classificadas em três tamanhos, pequena, média e grande, com dimensões de <30mm, 30-40mm e >40mm respectivamente.

As características avaliadas foram: comprimento longitudinal, diâmetro, utilizando um paquímetro digital com precisão de 0,05mm, a massa das sementes, utilizando-se uma balança eletrônica de precisão 0,0001 e o volume de sementes, utilizando um volume conhecido de água, para então obter a diferença.

Selecionaram-se sementes visualmente sadias, livres de pragas e doenças e sem deformação e, depois, foi formada uma amostra composta de 30 sementes, de cada classe de tamanho (pequena, média e grande), para a realização das análises biométricas. Na Tabela 1 estão apresentadas as classificações das sementes de Noz Pecã, quanto ao tamanho estratificado.

**Tabela 1** - Classificação das sementes de Noz Pecã, quanto ao tamanho estratificado.

Classe de Tamanho	30 sementes utilizadas
Sementes Grandes	> 40mm
Sementes Médias	30-40mm
Sementes Pequenas	<30mm

Os dados obtidos foram submetidos à análise da variância para verificação da significância e, em caso positivo, foi aplicada a análise de comparação de médias com teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro. O programa estatístico utilizado foi o SASMAgri (CANTERI, 2001).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observa-se, na Tabela 2, que as sementes de Nogueira Pecã apresentaram grande variação biométrica, em relação ao peso encontramos 8,47 a 5,89g e o volume 7,77 a 6,67 m<sup>3</sup>. Os dados sobre a biometria dos frutos servem como subsídio para a diferenciação de espécies de um mesmo gênero e entre variedades de uma mesma espécie, uma vez que as espécies arbóreas tropicais apresentam grande variabilidade no tamanho dos frutos, no número de sementes por fruto e no tamanho das sementes (CRUZ; CARVALHO, 2003; GUSMÃO et al.,2006).

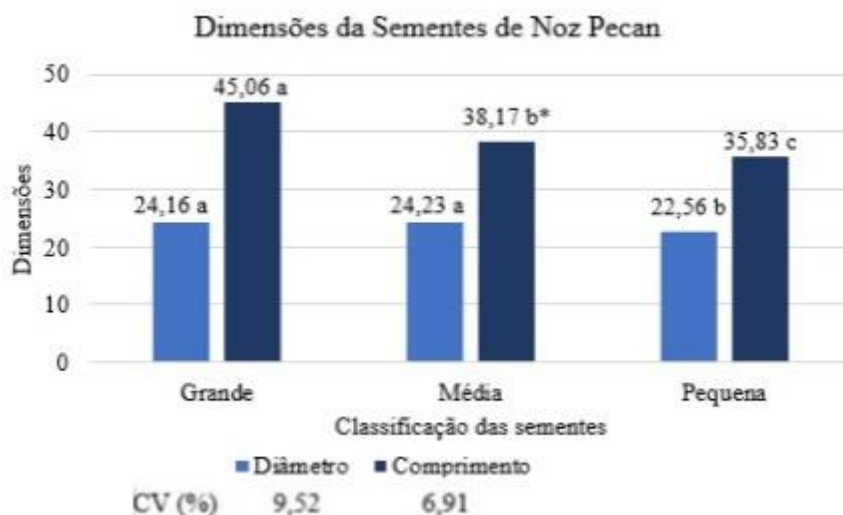
**Tabela 2** - Médias das dimensões, peso e volume de sementes de Noz Pecã.

Classificação	Volume	Peso
<b>Grande</b>	7,73a*	8,47a
<b>Média</b>	6,67a	8,28a
<b>Pequena</b>	7,77a	5,89b
<b>CV (%)</b>	18,01	19,92

\*Médias seguidas da mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

O tamanho da noz pode ser importante por várias razões, WELLS e CONNER (2009, p.1) citam que consumidores tendem a preferir nozes grandes, refletindo na comercialização, além disso, relatam que nozes grandes se tornam mais econômicas para descascar.

**Gráfico 1** - Dimensões de sementes de Noz Pecã.



\*Médias seguidas da mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A remoção das sementes menores, durante o beneficiamento, pode melhorar a qualidade fisiológica do lote, e sementes já classificadas quanto ao tamanho podem ser separadas por outras características (POPINIGIS, 1977).

## CONCLUSÃO

Os frutos de Nogueira Pecã apresentaram ampla variabilidade quanto aos aspectos biométricos e de biomassa analisados.

## REFERÊNCIAS

BEZERRA, F. T. C.; ANDRADE, L. A.; BEZERRA, M. A. F.; SILVA, M. L. M.; NUNES, R. C. R. ; COSTA, E. G. Biometria de frutos e sementes e tratamentos pré-germinativos em *Cassia fistula* L. (Fabaceae-Caesalpinioideae). *Semina: Ciências Agrárias*, Londrina, v. 35, n. 4, suplemento, p. 2273-2286, 2014.

BRASIL, Ministério da Agricultura. Regras para análise de sementes. Brasília: DNPV, 2009, 365p.

CARVALHO, N.M.; NAKAGAWA, J. Sementes: ciência, tecnologia e produção. 4.ed. Jaboticabal:

CANTERI, M. G. et al. SASM - Agri: Sistema para análise e separação de médias em experimentos agrícolas pelos métodos Scoft - Knott, Tukey e Duncan. *Revista Brasileira de Agrocomputação*, v.1, n.2, p.18-24. 2001.

CRUZ, E.D.; CARVALHO, J.E.U. Biometria de frutos e sementes e germinação de curupixá (*Micropholis cf. venulosa* Mart. & Eichler - Sapotaceae). *Acta Amazônica*, Manaus, v.33, n.3, p.389-398, 2003.

STEFANELLO STELLA, A. L.; LUCCHESI, O. A. Avaliação da bibliografia livre como subsídio aos sistemas de cultivo de noqueira-pecã (*Carya illinoensis* (Wangenh) K. Koch). *Salão do Conhecimento*, [S.l.], 2015. ISSN 2318-2385.

TILLMANN, M. A. A.; MENEZES, N. L. Análise de Sementes. In: PESKE, S. T.; VILLELA, F. A.; MENEGHELLO, G. E. Sementes: fundamentos científicos e tecnológicos. 3.ed. ver. eampl. Pelotas: Ed. Universitária/UFPel, 2012.

PRADO, A. C. P.; ARAGÃO, A. M.; FETT, R.; BLOCK, J. M. Antioxidant properties of Pecan nut [*Carya illinoensis* (Wangenh.) C. Koch] Shell infusion. *Grasas y Aceites*, Sevilha, v.60, n.4, p.330-335, 2009.

WELLS, L.; CONNER, P. Pecan Varieties for Georgia Orchards. Cooperative Extension Service, University for Georgia, Circular 898, Georgia, 2009. p. 8.

# ADUBAÇÃO COM BORO EM OLIVEIRAS: EFEITO SOBRE O TEOR DE BORO E POLIFENÓIS NAS FOLHAS

Vanessa Rosseto <sup>1,2</sup>; Iolanda da Luz Duarte <sup>2</sup>; Maria Carolina dos Santos Figueiredo <sup>2</sup>; Carine Freitas Barão <sup>2</sup>; Gabriela Silveira da Rosa <sup>3</sup>; Frederico Costa Beber Vieira <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal do Pampa, Campus São Gabriel; <sup>2</sup> Universidade Federal do Pampa, Campus São Gabriel; <sup>3</sup> Universidade Federal do Pampa, Campus Bagé

## INTRODUÇÃO

A olivicultura mundial apresenta-se em crescente expansão, em decorrência do aumento de seu consumo, relacionado aos inúmeros benefícios para a saúde, especialmente pela presença de polifenóis na oliveira e seus derivados. No Brasil, a atividade tem crescido nos últimos vinte anos, principalmente no estado do Rio Grande do Sul. Para que a olivicultura nacional se desenvolva são necessários ajustes no sistema de manejo, destacando-se a fertilização, pois as recomendações atuais são majoritariamente baseadas em estudos feitos em locais com condições edafoclimáticas discrepantes, como na região Mediterrânea. Dentre os micronutrientes com maior impacto na olivicultura destaca-se o boro, cuja deficiência é recorrente em vários olivais no mundo (OLIVEIRA, 2012). No sul do Brasil, há incertezas sobre os níveis críticos deste elemento no solo e tecido foliar de oliveiras, bem como o seu efeito sobre o teor de metabólitos no vegetal.

A adubação pode influenciar tanto o metabolismo primário, como o secundário do vegetal. Os compostos fenólicos são produtos do metabolismo secundário, sendo classificados em oliveiras como secoiridóides, alcoóis e ácidos fenólicos, ligninas e flavonóides. Os polifenóis colaboram na defesa das plantas, na adequação a diferentes fatores abióticos e bióticos, na atenuação dos efeitos do estresse nutricional, além do seu potencial benefício à saúde, através do consumo de azeite de oliva, produtos das folhas e de resíduos do processo de extração do azeite (TALHAOUI et al., 2015). Deste modo, o objetivo do estudo foi avaliar se a adubação com boro (B) via solo e foliar modificou os níveis de B e de quatro compostos fenólicos em folhas de oliveiras adultas, no período de floração e início da frutificação.

## MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido em dois olivais comerciais no estado do Rio Grande do Sul, nos municípios de São Gabriel (SG) (30°05'10.6"S, 54°36'35.2"O) e de Caçapava do Sul (CS) (30°24'50"S, 53°27'55"O), de julho a novembro de 2019. O olival em SG possui sete anos de idade, plantado em espaçamento de 7x5 m em um Argissolo Vermelho Distrófico típico, enquanto que o olival em CS apresenta 14 anos de idade, em espaçamento 5x3 m em um Neossolo Regolítico. Em ambos os municípios o clima é caracterizado como Cfa subtropical, de acordo com a classificação de Köppen. Em Caçapava do Sul a temperatura média é de 18°C e a precipitação média anual de 1745 mm, enquanto que em São Gabriel exibe temperatura média de 19,1°C e precipitação média de 1700 mm (CLIMATE DATA, 2022). Os olivais receberam fertilizantes de acordo com as recomendações de adubação para o Brasil (OLIVEIRA, 2012), com exceção da fonte de boro. Para o estudo foi selecionado o cultivar Arbequina, em função de sua grande expressividade nos olivais brasileiros.

O experimento foi realizado em um esquema bifatorial com blocos ao acaso e parcelas subdivididas (n=3). O fator A consistiu na aplicação de B ao solo em doses de 0, 25, 50 e 100 g de Ulexita/árvore, enquanto o fator B consistiu na presença e ausência de aplicação de fertilizante foliar de B. Cada árvore consistiu uma unidade experimental (total de 24 árvores por local). A Ulexita apresentava 10% B total; 6% de B solúvel em ácido cítrico. O fertilizante de B foliar foi o Bortrac<sup>TM</sup> (10,9% B), em dosagem única de 10 mL de Bortrac<sup>TM</sup> em 1,5 L de solução aquosa/árvore. Foram avaliados três períodos: na pré-floração, antes da aplicação de B via solo (Julho); no início da floração, 45 dias após a adubação com B no solo (Agosto); no início do desenvolvimento dos frutos, 18 dias após a aplicação

de B foliar (Novembro). De cada árvore foram coletadas 100 folhas, depois lavadas com água destilada, secas a 50°C até peso constante e moídas (<1 mm).

Os teores de B do tecido foliar foram determinados pelo método colorimétrico da Azometina em UV-Vis, sendo avaliados todos os tratamentos. Já para os compostos fenólicos foram selecionados os tratamentos contrastantes: 0 g sem foliar (sem adubação); 100 g sem foliar (100g/SF); 100 g com foliar (100g/CF). Para a extração dos polifenóis foi realizada maceração, utilizando metanol como solvente. Após, o material foi filtrado transferidos para *vials* e mantidos em *ultrafreezer* (-80°C) até a realização das análises. A identificação e quantificação dos compostos fenólicos foi realizada por meio de cromatografia líquida de alta performance em sistema HPLC *Agilent* (*Agilent Technologies*, Santa Clara, USA). Usou-se como base o método sugerido pelo *International Olive Council*, com adaptações. Foram avaliados os compostos: oleuropeína (secoiridóide), hidroxitirosol (álcool fenólico), ácido ferúlico (ácido fenólico) e kaempferol (flavonóide), identificados e quantificados por meio de curvas de calibração de padrões (Sigma-Aldrich®). Para a análise estatística dos teores de boro e compostos fenólicos nas folhas foram realizadas análises de variância fatorial (blocos; tratamentos com B no solo; presença de adubação foliar; tempo) e comparação de médias pelo teste de *Tukey* considerando  $p < 0,05$ , utilizando programa estatístico *Sisvar* 5.8.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A aplicação de fonte de B - via solo ou foliar - não alterou significativamente os níveis de B em folhas maduras nos dois olivais avaliados. Contudo, os teores de B diferiram ao longo do tempo, assim como entre os blocos, conforme apresentado na Tabela 1.

**Tabela 1** - Teores de boro em folhas de oliveiras maduras ( $\text{mg kg}^{-1}$ ) em dois olivais no Rio Grande do Sul, considerando o efeito do tempo e blocos.

Fonte de Variação	Caçapava do Sul	São Gabriel
<b>Tempo</b>	$p < 0,01$	$p < 0,01$
Pré-floração	$52,3 \pm 1,5$ a	$35,4 \pm 1,4$ AB
Início da floração	$28,3 \pm 0,6$ b	$23,4 \pm 0,7$ B
Início da frutificação	$62,2 \pm 2,1$ a	$46,1 \pm 2,7$ A
<b>Bloco</b>	$p < 0,05$	$p < 0,05$

Os dados são apresentados como média e erro padrão ( $n=24$ ). NS = não significativo. Letras iguais na mesma coluna não diferem estatisticamente, de acordo com teste de *Tukey*.

Destaca-se que os níveis de B foliar encontrados estiveram dentro da faixa para oliveiras, entre 19 a 150  $\text{mg kg}^{-1}$  (OLIVEIRA, 2012). A aplicação de B também não influenciou na produtividade de frutos na safra 2019/2020 (FIGUEIREDO, dados não publicados). Ateyyeh e Shatat (2006) em estudo com fertilização com B foliar em oliveiras também não observaram efeito da adubação sobre a produção, sugerindo que plantas com níveis adequados de B podem não responder de forma significativa a aplicação de tal nutriente.

Considerando os diferentes períodos analisados verificou-se que os níveis de B foram menores durante o início da floração, especialmente em CS. A diminuição do teor de B na floração sugere que haja mobilização do micronutriente das folhas para suprir a demanda para estruturas reprodutivas, estando de acordo com a suposição de que a reprodução demanda mais boro do que o crescimento vegetativo (BLEVINS; LUKASZEWSKI, 1998).

Apesar da ausência de efeito significativo das adubações de B sobre as concentrações foliares deste elemento, as adubações promoveram diferenças significativas quanto aos teores de compostos fenólicos, conforme apresentado na Tabela 2.

**Tabela 2** - Níveis de compostos fenólicos em folhas de oliveiras maduras ( $\text{mg } 100\text{g}^{-1}$ ) em dois olivais no Rio Grande do Sul, considerando o efeito dos tratamentos com boro (dosagem de Ulexita, com/sem foliar SF/CF), tempo e blocos.

Fonte de Variação	Oleuropeína	Hidroxitirosol	Ácido Ferúlico	Kaempferol
	CS - SG	CS - SG	CS - SG	CS - SG
<b>Tratamento</b>	NS	NS	p<0,05 - NS	NS - p<0,01
0 g; SF	461,4 – 471,3	64,3 – 64,1	25,7 b – 14,1	31,3 – 24,2 B
100 g; SF	435,6 – 616,9	67,3 – 67,4	29,1 ab – 14,1	32,2 – 24,1 B
100 g; CF	526,6 – 550,3	64,9 – 72,5	29,5 a – 14,5	31,5 – 25,8 A
<b>Tempo</b>	p<0,01	p<0,001 – NS	NS – p<0,001	p<0,001
Pré-floração	305,7 b – 221,4 C	54,0 b – 68,1	27,1 – 12,8 B	29,0 c – 23,8 B
Início da floração	616,6 a – 534,8 B	69,2 a – 68,7	30,5 – 13,2 B	31,9 b – 23,2 B
Início da frutificação	501,4 a – 882,2 A	73,3 – 67,2	26,8 – 16,6 A	34,2 a – 27,1 A
<b>Bloco</b>	p<0,01	p<0,001	p<0,001	p<0,001

CS=Caçapava do Sul; SG=São Gabriel. São apresentados os valores médios ( $n=9$ ) de cada olival na mesma coluna. NS = não significativo. Letras iguais na mesma coluna não diferem estatisticamente, de acordo com teste de *Tukey*.

A adubação com B promoveu diferenças significativas para o ácido ferúlico em CS e para o kaempferol em SG, exibindo maiores concentrações principalmente no tratamento de maior dose de B via solo associado com B foliar (100 g/CF). Paskovic et al. (2019) em experimento com adubação foliar com B para oliveiras em casa de vegetação também verificaram aumento da concentração de ácido ferúlico após o tratamento, assim como de ácido cafeico e oleuropeína.

Considerando a relação entre os compostos fenólicos e o período analisado, verificou-se que todos os compostos, diferiram estatisticamente em pelo menos um dos olivais, exibindo aumento de sua concentração da pré-floração até o início da frutificação. O aumento dos níveis dos compostos analisados pode estar associado com a elevação da temperatura ambiente no período da primavera, ocasionando maior atividade biológica nas folhas, a qual pode estimular a atuação de enzimas envolvidas com o metabolismo de polifenóis, como a *phenylalanine ammonia lyase* (PAL),  *$\beta$ -glucosidase* (GLU) e *polyphenoloxidase* (PPO) (BLEVINS; LUKASZEWSKI, 1998; TALHAOUI et al., 2015).

## CONCLUSÃO

A fertilização com B, tanto via solo quanto foliar, em oliveiras adultas não afetou significativamente o teor de B nas folhas. Entretanto, a concentração de alguns compostos fenólicos exibiu maiores valores quando em doses elevadas de B via solo, associadas com aplicação de fertilizante foliar. Os teores de B foliar apresentaram acentuada diminuição no início da floração, trazendo indicativos da



mobilização deste micronutriente das folhas para as flores. Para os compostos fenólicos foram observados níveis superiores no período reprodutivo estudado em comparação ao período pré-reprodutivo.

#### **AGRADECIMENTOS**

À Unipampa pelo apoio institucional ao projeto. Aos proprietários dos olivais pela oportunidade da realização do estudo. A Capes pelo suporte ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas da Unipampa.

#### **REFERÊNCIAS**

ATEYYEH, A. F.; SHATAT, F. A. Effect of foliar boron application on fruit set of olive (*Olea europaea* L.) cultivar 'Rasie'. **Olivebioteq**, v. 1, p. 223-229, 2006.

BLEVINS, D. G.; LUKASZEWSKI, K. M. Boron in plant structure and function. **Annual Review of Plant Physiology and Plant Molecular Biology**, v. 49, n. 1, p. 481-500, 1998.

CLIMATE DATA. **Clima em Caçapava do Sul e São Gabriel**. Disponível em: <<https://pt.climate-data.org/>>. Acesso em: 05 mar. 2022.

OLIVEIRA, A. F. (Ed.) **Oliveiras no Brasil: tecnologias de produção**. Belo Horizonte: EPAMIG, 2012, p. 387-432.

PASKOVIC, Igor et al. Boron foliar application enhances oleuropein level and modulates volatile compound composition in olive leaves. **Scientia Horticulturae**, v. 257, 108688, 2019.

TALHAOUI, Nassima et al. Phenolic compounds in olive leaves: Analytical determination, biotic and abiotic influence, and health benefits. **Food Research International**, v. 77, n. 2, p. 92-108, 2015.

# VISITAS GUIADAS EM POMAR EXPERIMENTAL DO INSTITUTO DESENVOLVIMENTO RURAL DO PARANÁ E IMPACTOS DO PROJETO 'AGROESCOLA - A AGRICULTURA NA APRENDIZAGEM ESCOLAR'

Camila Iavorski Zela <sup>1</sup>; Catherine Penter Gaudeda Machulek <sup>2</sup>; Clóvis Roberto Hoffmann <sup>3</sup>; Robson Alexandre Opoles <sup>3</sup>; Moacir Roberto Darolt <sup>3</sup>; Cláudio Medeiros da Silva <sup>3</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Agrárias; <sup>2</sup> Secretaria de Agropecuária e Meio Ambiente - Prefeitura da Lapa, PR, Brasil; <sup>3</sup> Instituto de Desenvolvimento Rural do Paraná ? IAPAR-EMATER

## INTRODUÇÃO

O município Lapa, Paraná, Brasil tem a economia baseada na agricultura e no turismo (IBGE, 2021). Pomares de frutas de clima temperado são uma opção para a diversificação da propriedade e promoção do turismo local. Atividades práticas relacionadas a esse tema são essenciais para crianças do meio rural em fase inicial de aprendizagem. Afinal, crescer conhecendo a realidade ao seu redor é essencial para que se tornem cidadãos críticos e responsáveis com o ambiente onde vivem (LEMES; BOVO, 2013).

O projeto 'AGROESCOLA: A Agricultura na Aprendizagem Escolar' foi uma ação para integrar as Escolas Municipais de Lapa a pesquisadores, engenheiros agrônomos, profissionais da área, estudantes e professores a fim de estimular nos alunos para o interesse pelo conhecimento científico da agricultura através de vivências práticas, na Estação Experimental do Instituto de Desenvolvimento Rural do Paraná (IDR-PR) (DAROLT; MACHULEK, 2017).

Os objetivos deste trabalho foram promover a educação ambiental para alunos da rede municipal de ensino, com idade entre oito e onze anos, de forma a auxiliar na formação destes alunos, estimular práticas que levem a integração entre as séries, disciplinas, escola, meio e a comunidade, composição dos temas que abrem possibilidades para uma visão mais ampla e crítica da questão ambiental, da agricultura, da ecologia e animais, compreensão das ações voltadas para a preservação do meio ambiente, compreensão da importância da agricultura como ciência para um desenvolvimento sustentável e compreensão da importância do setor agrícola para o município de Lapa.

## MATERIAL E MÉTODOS

O município da Lapa tem cerca de 10.000 estudantes matriculados, são 23 escolas municipais, oito Centros Municipais de Educação Infantil, 12 colégios estaduais, uma escola particular e um colégio agrícola (SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO DO MUNICÍPIO DA LAPA, 2018). No conteúdo programático das escolas desde o ensino infantil até ensino médio são inseridos nos planos de trabalho docente, assuntos relacionados ao meio ambiente, agricultura, relações entre animais e o meio ambiente (PREFEITURA MUNICIPAL DA LAPA, 2020).

O projeto foi realizado na Estação Experimental de Lapa, Paraná, Brasil do IDR-PR, no ano de 2018 e 2019. Nas quatro semanas do mês de novembro de 2018, foram atendidos 259 alunos das turmas do 4º e 5º ano de escolas rurais da rede municipal, com idade entre oito e onze anos. Entre os meses de novembro e dezembro de 2019, foram atendidos 211 alunos das turmas do 4º ano, com idade média de nove anos.

Os alunos das escolas rurais do município foram recepcionados em um salão de eventos, onde foi realizada uma introdução sobre as atividades a serem desenvolvidas no projeto AGROESCOLA. Para verificar o nível de conhecimento dos alunos, foi distribuído um questionário baseado no trabalho de Kruchelski et al. (2019) (QUESTIONÁRIO 1) para que fosse respondido pelos mesmos. Houve uma breve palestra sobre a história da agricultura e os alimentos produzidos na Lapa, e após, os alunos foram levados a campo. As visitas guiadas foram realizadas em vitrine tecnológica de fruticultura

temperada, onde foram abordados temas sobre a diversidade de cultivares, fotossíntese e manejo de frutas. Demais assuntos abordados foram: criação de búfalos; vermicompostagem e Minhocário, plantas medicinais, aromáticas e condimentares, trilha ecológica e destinação de resíduos e agrometeorologia.

#### QUESTIONÁRIO 1 - PERGUNTAS REALIZADAS AOS ALUNOS DAS ESCOLAS MUNICIPAIS DE LAPA, PARANÁ, BRASIL PARTICIPANTES DO PROJETO 'AGROESCOLA – A AGRICULTURA NA APRENDIZAGEM ESCOLAR' NOS ANOS 2018 E 2019.

- 1) Você já viu um búfalo pessoalmente? ( ) Sim – ( ) Não
- 2) Você sabe o que é nectarina? ( ) Sim – ( ) Não
- 3) Você sabe o que é o IAPAR? (atual IDR-Paraná) ( ) Sim – ( ) Não
- 4) Você já viu um pomar? ( ) Sim – ( ) Não
- 5) Você sabe como o húmus é produzido? ( ) Sim – ( ) Não
- 6) Você acredita que a área rural da Lapa é maior que a urbana? ( ) Sim – ( ) Não

#### RESULTADOS E DISCUSSÃO

As respostas dos alunos mostraram que 87,64% e 81,04% nunca tinham visto um búfalo, 68,73% e 81,99 % não sabiam o que é nectarina, 94,98% e 58,29% não sabiam o que é o IDR-PR, 23,55% e 46,92% nunca tinham visto um pomar, 59,46% e 58,77% não sabiam como o húmus é produzido e 33,20% e 48,34% não sabiam que a área rural da Lapa é maior que a urbana, nos anos de 2018 e 2019, respectivamente.

Os alunos tiveram oportunidade de conhecer a diferença visual entre as diferentes espécies frutíferas, aspectos básicos sobre poda e manejo e necessidades fisiológicas das plantas, como água, luz e temperatura.

Segundo a teoria da aprendizagem significativa, de David Ausubel (1980), o aluno tem mais facilidade para aprender de maneira aprofundada, se o mesmo já teve contato com o assunto em questão. Então, os professores receberam orientações para que os assuntos fossem abordados de maneira teórica em sala de aula, para que seja feita uma reflexão das atividades desenvolvidas em campo, pois segundo Viveiro e Diniz (2009), “limitar essa atividade [fora da sala de aula] apenas à visita propriamente dita constitui-se num desperdício das potencialidades passíveis de serem trabalhadas por meio das atividades de campo”.

#### CONCLUSÃO

Parte considerável dos alunos das escolas participantes do projeto não tinham conhecimento sobre as atividades desenvolvidas no IDR-Paraná. Assim, o projeto deve ser contínuo nos próximos anos. Visitantes na estação experimental do IDR-Paraná, em Lapa, Paraná, Brasil, são importantes para promoção desse órgão tão importante para a agropecuária paranaense e para que a população possa usufruir melhor dos conhecimentos científicos obtidos neste espaço.

#### AGRADECIMENTOS

Agradeço à Prefeitura Municipal de Lapa, Paraná, Brasil pelo apoio ao projeto e ao Instituto de Desenvolvimento Rural do Paraná por ceder o espaço para a realização desse trabalho.

## REFERÊNCIAS

AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D. e HANESIAN, H. **Psicologia Educacional**. Rio de Janeiro: Editora Interamericana, 2<sup>a</sup> edição, 1980.

DAROLT, M. R. MACHULEK, C. P. G. Projeto IAPAR & ESCOLA – A pesquisa mais perto dos alunos. 2017.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Área territorial brasileira. Rio de Janeiro: IBGE, 2021.

KRUCHELSKI, S.; LANG, C. R.; MORAES, A. Aprendizagem sobre produção agrícola sustentável por alunos do ensino fundamental de escolas públicas após ação de educação ambiental. **I Simpósio do Programa de Pós-Graduação em Agronomia – Produção Vegetal**, Curitiba, 2019.

LEMES, L. K. BOVO, M. C. Os caminhos do nosso dia a dia: a importância de conhecer o lugar onde vivemos. Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor – PDE 2013.

NEVES, K. F. T. V. **Os trabalhos de campo no ensino de Geografia: reflexões sobre práticas docentes na educação básica**. Ilhéus: Editus, 2010.

Portal do Cidadão - Prefeitura Municipal da Lapa. Lapa, 2020. Disponível em: <<https://lapa.atende.net/>>.

Secretaria Municipal de Educação do Município da Lapa – PR. 2019.

VIVEIRO, A. A.; DINIZ, R. E. da S. **Atividades de campo no ensino das Ciências e na Educação Ambiental: refletindo sobre as potencialidades dessa estratégia na prática escolar**. Ciência em tela, São Paulo, v. 2, n. 1, 2009.

# EMERGÊNCIA E QUALIDADE DE MUDAS DE ANONÁCEAS SUBMETIDAS À QUEBRA DE DORMÊNCIA

Marlon Cristian Toledo Pereira <sup>1</sup>; Luis Henrique Cunha Santos <sup>1</sup>; Polyana Danyelle dos Santos Silva <sup>1</sup>; Samy Pimenta <sup>1</sup>; Bruno Rafael Alves Rodrigues <sup>1</sup>; Alicia Aparecida Pereira Silva <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Estadual de Montes Claros

## INTRODUÇÃO

A *Annona squamosa* L. é conhecida por diversos nomes como pinha, ata, araticum e fruta do conde. A forma mais indicada de propagação dá-se via sementes, sendo utilizadas também como porta-enxerto (PEREIRA;BORÉM, 2021). Porém, suas sementes contêm substâncias que possuem efeito inibidor de germinação, provocando dormência, que somada à impermeabilidade e resistência do tegumento, proporcionam fatores antagônicos à germinação uniforme e rápida (GEORGE;NISSEN, 1987). Os ácidos giberélicos, como o GA<sub>3</sub>, são fitormônios que desempenham papel fundamental no processo de pegamento e crescimento dos frutos, bem como na germinação das sementes (JONG et al., 2009).

A germinação das sementes pode variar entre os diferentes genótipos de anonáceas e a maior eficiência de germinação e emergência pode auxiliar bastante em programas de melhoramento. Diante disso, objetivou-se com este trabalho avaliar a emergência e qualidade das mudas de diferentes genótipos de anonáceas submetidas à métodos de quebra de dormência de sementes.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado sob telado com 50% de sombreamento, na Universidade Estadual de Montes Claros, Campus de Janaúba, MG. Foram coletadas sementes de quatro genótipos de pinheira e da atemoieira 'Gefner'. As sementes foram extraídas de frutos maduros, lavadas e mantidas à sombra em condição ambiente por 24 dias. Foi utilizado delineamento em blocos ao acaso, em esquema fatorial 5 x 2 x 2, sendo cinco genótipos de anonáceas (quatro de pinheira e um de atemoieira); e sem e com escarificação (quebra da casca da semente, com auxílio de um alicate); e sem e com aplicação de ácido giberélico 50 ppm, deixando as sementes imersas em água com ácido giberélico por 12 horas; com quatro repetições e 10 sementes por parcela. A semeadura foi realizada em tubetes com volume de 100 cm<sup>3</sup>, utilizando substrato composto de terra, areia e esterco nas proporções 3:1:1, respectivamente, contendo uma semente por tubete.

A avaliação do índice de velocidade de emergência (IVE) foi realizada todos os dias após a semeadura, contando-se o número de plântulas, anotando-se diariamente, no mesmo horário, o número de plântulas que apresentaram hipocótilos visíveis. A porcentagem de emergência (%EMER) foi avaliada aos 44 dias após a semeadura, momento em que foram realizadas as demais avaliações: massa fresca (MFRA) e seca (MSRA) das raízes, e massa fresca (MFPA) e seca (MSPA) da parte aérea. As variáveis IVE, %EMER, MFPA, MFRA, MSPA e MSRA foram transformadas pela raiz de x. Uma vez atendidas às pressuposições, os dados foram submetidos à análise de variância ( $p < 0,05$ ), e quando significativo, os genótipos foram comparados pelo Tukey ( $p < 0,05$ ) e os métodos de quebra de dormência pelo teste F ( $p < 0,05$ ).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os diferentes genótipos de anonáceas influenciaram o IVE, %EMER, MFPA, MFRA, MSPA e MSRA das mudas. Para o IVE, o genótipo 1, 3 e 4 de pinha apresentaram valores superiores aos genótipos 2 de pinha e 5 de atemoia (Tabela 1). Os maiores valores do IVE podem ser justificados pelo maior valor do vigor das sementes deste genótipo. Este vigor pode ser definido como o somatório

de todos os atributos de sementes que possibilitam a sua germinação, mesmo em condições adversas do ambiente, favorecendo assim, o estabelecimento rápido e uniforme da cultura.

**Tabela 1** - Índice de velocidade de emergência (IVE), porcentagem de emergência (%EMER), massa fresca da parte aérea (MFPA), massa fresca da raiz (MFRA), massa seca da parte aérea (MSPA) e massa seca da raiz (MSRA) de mudas de genótipos de anonáceas (Janaúba, MG, 2021).

Genótipos	IVE	%EMER	MFPA (g)	MFRA (g)	MSPA (g)	MSRA (g)
1	1,19 A	50,63 A	4,80 A	3,31 A	2,53 A	1,80 A
2	1,10 B	29,38 B	3,24 B	2,19 B	1,93 B	1,49 A
3	1,20 A	51,13 A	3,61 AB	2,59 AB	2,02 B	1,56 A
4	1,19 A	47,38 A	4,08 AB	2,86 AB	2,16 AB	1,66 A
5	1,08 B	18,25 B	2,04 C	1,35 C	1,35 C	1,14 B
CV (%)	3,13	19,09	16,15	19,25	11,50	10,76

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey ( $p < 0,05$ ). Genótipos de 1 a 4: pinheira, genótipo 5: atemoieira.

A porcentagem de emergência (%EMER) foi inferior para os genótipos 2 e 5 (Tabela 1). De acordo com George e Nissen (1987), a emergência de híbridos de anonáceas é muito variável, de 30 a 80%, e em parte pode ser atribuída à ocorrência de sementes estéreis, o que justificar o genótipo 5, por se tratar do híbrido atemoia ‘Gefner’. Os genótipos 1, 3 e 4 apresentaram maior massa fresca da parte aérea (MFPA) e massa fresca da raiz (MFRA), diferindo dos genótipos 2 de pinheira e 5 de atemoieira, que obtiveram médias inferiores (Tabela 1). Na avaliação da massa seca da parte aérea (MSPA), os genótipos 1 e 4 de pinheira foram superiores ao genótipo 5 de atemoieira. Para massa seca da raiz (MSRA), os genótipos 1, 2, 3 e 4 de pinheira obtiveram maiores médias, enquanto o genótipo 5 de atemoieira foi inferior aos demais nesta variável (Tabela 1). Isso demonstra a variabilidade entre os genótipos. No campo, o rendimento da cultura depende da produção de biomassa total e da distribuição de matéria seca entre as partes produtivas e não produtivas da planta (HOLE et al., 1983).

A utilização da escarificação nas sementes de anonáceas proporcionou maior IVE, %EMER, MFPA, MFRA, MSPA e MSRA (Tabela 2). Campos et al. (2015), sugere que a escarificação, por favorecer a embebição das sementes e, conseqüentemente, a superação de dormência tegumentar, facilita o processo germinativo, culminando em maiores índices de emergência, velocidade de emergência, rápida germinação e estabelecimento de plantas que favorecem o desenvolvimento de estruturas vegetativas. O uso do ácido giberélico não influenciou na emergência e demais características vegetativas dos genótipos de pinheira e atemoieira.

**Tabela 2** - Índice de velocidade de emergência (IVE), porcentagem de emergência (%EMER), massa fresca da parte aérea (MFPA), massa fresca da raiz (MFRA), massa seca da parte aérea (MSPA) e massa seca da raiz (MSRA) de mudas de anonáceas submetidas à escarificação das sementes (Janaúba, MG, 2021).

	IVE	%EMER	MFPA	MFRA	MSPA	MSRA
Sem escarificação	1,12 B	31,95 B	2,96 B	2,02 B	1,80 B	1,41 B

Com escarificação	1,19 A	46,75 A	4,08 A	2,82 A	2,19 A	1,64 A
-------------------	--------	---------	--------	--------	--------	--------

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na coluna não diferem entre si pelo teste F ( $p < 0,05$ ).  
Genótipos de 1 a 4: pinheira, genótipo 5: atemoieira.

## CONCLUSÃO

O genótipo de atemoieira apresenta menor IVE, MFPA, MFRA, MSPA e MSRA. Os genótipos 2 de pinheira e 5 de atemoieira apresentam menor porcentagem de emergência. A escarificação de sementes proporciona maior porcentagem, índice de velocidade de emergência e vigor em mudas de anonáceas.

## AGRADECIMENTOS

À Coordenação de Aperfeiçoamento Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001, ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG).

## REFERÊNCIAS

CAMPOS, L.F.C.; ABREU, C.M.; GUIMARÃES, R.N. Escarificação e ácido giberélico na emergência e crescimento de plântulas de biribá. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 45, n. 10, p.1748-1754, 2015.

GEORGE, A. P.; NISSEN, R. J. Propagation of Annona species, a review. **Scientia Horticulturae**, v. 33, p.75-85, 1987.

HOLE, C. C.; BARNES, A.; THOMAS, T. H. SCOTT, P. A.; RANKIN, W. E. F. Dry matter distribution between the shoot and storage root of carrot (*Daucus carota* L.). I. Comparison of varieties. **Annual Botany**, v. 51, p.175-187, 1983.

JONG, M.; MARIANI, C.; VRIEZEN, W. H. The role of auxin and gibberellin in tomato fruit set. **Journal of Experimental Botany**, v. 60, n. 5, p.1523-1532, 2009.

PEREIRA, M.C.T.; BORÉM, A. **Anonáceas: do plantio à colheita**. Editora UFV, Viçosa, 2021, 257p.

# ÍNDICES DE QUALIDADE DOS AZEITES EXTRAÍDOS DE OLIVAIIS EM CAÇAPAVA DO SUL, RS, BRASIL

Vanessa Rosseto <sup>1</sup>; Candice Soares Dias <sup>2</sup>; Marcilio Machado Morais <sup>2</sup>; Tales Leandro Costa Martins <sup>2</sup>; Gabriela Silveira da Rosa <sup>2</sup>; Frederico Costa Beber Vieira <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal do Pampa, Campus São Gabriel; <sup>2</sup> Universidade Federal do Pampa, Campus Bagé

## INTRODUÇÃO

A olivicultura é uma atividade milenar com origem na região Mediterrânea, que tem se estendido nos últimos anos para outras regiões, como no Brasil, em função do aumento da demanda pelo consumo do azeite de oliva no mundo. Para que a olivicultura se expanda nas áreas próprias para o cultivo são necessários ajustes no manejo, pois em geral as informações sobre a espécie provêm de outras regiões do mundo, com condições ambientais discrepantes das do Brasil.

O azeite extravirgem é produzido apenas por processos mecânicos ou outros meios físicos, com condições térmicas que não prejudiquem a qualidade do mesmo (BRASIL, 2012). Os azeites produzidos no país têm recebido premiações internacionais, em razão de sua qualidade físico-química e fitoquímica, as quais determinam suas características sensoriais. Em função do setor oleícola ainda estar se estabelecendo no Brasil, são escassos os estudos que avaliaram a qualidade de azeites brasileiros, sendo que a maior parte dos mesmos aborda azeites nacionais comerciais e apenas alguns poucos realizaram o processo de extração do azeite (MELLO; PINHEIRO, 2012; SILVA et al., 2012; RODRIGUES et al., 2019). A fim de fornecer maior subsídio para a olivicultura nacional, o objetivo do estudo foi avaliar o rendimento do processo de extração e parâmetros de qualidade do azeite, considerando diferentes fatores, como local (dois olivais), ano (safra de 2020 e 2021) e diferentes produções de frutos (mesmo olival, na mesma safra).

## MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido em dois olivais comerciais no estado do Rio Grande do Sul, no município de Caçapava do Sul (CS) (30°24'50"S, 53°27'55"O), nos anos de 2020 e 2021. O olival CS1 (30°37'26,90"S, 53°20'44,33"O) possui 7x6 m de espaçamento entre cada oliveira, sendo plantado em Luvisolo Crômico Pálicoabruptico, com 10 anos de idade. O olival CS2 (30°24'50"S, 53°27'55"O) possui 13 anos de idade e foi plantado com espaçamento de 5x3m entre plantas em Neossolo Regolítico. Para o estudo foi avaliado o cultivar Arbequina, um dos principais cultivares plantados no Brasil, em função de sua rusticidade e produção precoce.

Na safra de 2020 foram selecionadas seis oliveiras adultas em cada olival. Procedeu-se a colheita dos frutos, sendo quantificada a produção e separou-se 0,5 kg de cada exemplar para análises. Na safra de 2021 em CS2 foram coletados frutos de oliveiras com duas categorias de produção: alta produção (19-40 kg de frutos/árvore) e baixa produção (2-6 kg de frutos/árvore), designados como CS2-AP e CS2-BP respectivamente. Foram selecionados cinco exemplares de cada categoria, quantificados quanto à produção e coletados 0,5 kg de frutos/árvore para análises.

Determinou-se o índice de maturação, avaliando-se 100 frutos por olival/produção, sendo categorizados através de análise visual (IOC, 2021). Para a extração do azeite, inicialmente as azeitonas foram trituradas com moedor manual. Após, realizou-se a malaxagem da pasta resultante sem adição de água, utilizando agitador tipo âncora a 100 rpm, em banho-maria a cerca de 28°C, durante 30 min. A pasta foi centrifugada a 3000 rpm por 10 min e a fração líquida sobrenadante foi separada e centrifugada novamente a 4000 rpm por 10 min para a separação das fases oleosa e aquosa. O teor de umidade da pasta foi avaliado através de análise de umidade em estufa a 105°C por 24 h. O rendimento de extração do azeite foi obtido pela razão da massa de azeite/massa da pasta úmida. A eficiência de produção foi determinada pela razão entre os lipídios extraídos no processo de malaxagem/lipídios extraídos pelo método de Soxhlet.



A qualidade do azeite foi avaliada em função do percentual de acidez livre em ácido oleico, índice de peróxidos e extinção específica no ultravioleta, de acordo com metodologias do *International Olive Council* (IOC, 2021). O teor de lipídios foi determinado a partir dos frutos moídos e liofilizados, através de extrator Soxhlet.

A comparação entre os locais/safras/produção foi realizada por análise de variância, sendo os valores médios avaliados por teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ), utilizando-se o programa estatístico Sigma Plot.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Considerando-se o índice de maturação, verificou-se que as azeitonas foram colhidas em diferentes categorias, indo desde as mais verdes em CS2-AP/2021 até mais maduras em CS2/2020, conforme apresentado na tabela 1.

**Tabela 1** - Parâmetros do processo de obtenção do azeite e caracterização da pasta de azeitona em dois olivais em Caçapava do Sul (CS), em duas safras (2020/2021) e diferentes produções (alta produção-AP e baixa produção-BP).

	Índice de Maturação	Rendimento de Extração (%)	Eficiência do Processo (%)	Umidade da Pasta (%)	Teor de Lipídios B.U. (%)	Teor de Lipídios B.S. (%)
CS1/2020	3,41	6,43	56,76	64,03±0,70 A	11,33±0,51 B	31,51±1,42 C
CS2/2020	4,24	9,66	65,04	59,30±0,25 B	14,85±0,60 A	36,49±1,47 BC
CS2-AP/2021	1,34	3,57	21,64	63,29±1,10 A	16,52±0,26 A	45,00±0,71 A
CS2-BP/2021	2,76	5,41	38,00	64,37±0,50 A	14,24±0,64 A	39,96±1,81 AB

Os dados de umidade da pasta e teor de lipídios são apresentados como média e erro padrão. Letras diferentes na mesma coluna diferem estatisticamente, de acordo com teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

De acordo com o *International Olive Council* para a maior parte dos cultivares que exibem mudança da coloração dos frutos, se obtêm azeite de melhor qualidade com índices de maturação entre 3 e 4 (IOC, 2021). Verificou-se que CS1 se enquadrou neste parâmetro, contudo não se refletiu no teor de lipídios presentes nos frutos. O olival CS2 na safra de 2020 apresentou frutos com elevado grau de maturação, pois no período do pico da floração houve elevada precipitação, o que ocasionou produção irregular. O grau de maturação foi associado com o rendimento de extração. Tem-se identificado que azeitonas com menor maturação exibiram menor quantidade de azeite, em função da maior dificuldade de rompimento das células, enquanto que azeitonas mais maduras apresentaram maior rendimento de azeite (ALOWAIESH et al., 2016).

Destaca-se que as azeitonas colhidas no início da safra de 2021 exibiram baixo grau de maturação. Além disso, CS2-AP apresentou elevado teor de lipídios (BS), mesmo possuindo baixo grau de maturação, fornecendo indícios de que a maior parte dos ácidos graxos já tenha sido produzida neste período, contudo não conseguem ser liberados das células, de modo que as gotas de óleo não conseguem coalescer durante a malaxagem. Com isso, é fundamental que os produtores atentem para o período ideal de colheita, a fim de obter uma maior rendimento sem perder qualidade.

Os índices de qualidade dos azeites produzidos estiveram dentro da faixa de azeite tipo extra virgem, conforme apresentado na Tabela 2.

Tabela 2 - Parâmetros químicos dos azeites (cv. Arbequina) em dois olivais no município de Caçapava do Sul (CS), em duas safras (2020/2021) e diferentes produções (alta produção-AP e baixa produção-BP), incluindo valores de outros estudos referentes a azeites brasileiros do mesmo cultivar.

	Acidez Livre (%)	ÍP (mEq O <sub>2</sub> /kg)	K270 nm	K232 nm
CS1/2020	0,29±0,00 B	1,31±0,00 B	0,11±0,00 A	1,63±0,01 B
CS2/2020	0,36±0,01 A	3,90±0,04 A	0,12±0,00 A	1,84±0,02 A
CS2-AP/2021	0,17±0,02 D	3,30±0,42 A	0,09±0,00 B	1,31±0,03 C
CS2-BP/2021	0,21±0,01 C	4,36±0,20 A	0,09±0,00 B	1,21±0,01 C
<b>Outros estudos</b>				
Mello e Pinheiro (2012) <sup>1</sup>	0,38-0,40	12,53-16,00	0,16-0,19	2,77-2,97
Silva et al. (2012)	0,20	6,93	0,16	1,49
Rodrigues et al. (2019)	0,28 (0,01)	7,93 (0,50)	0,13 (0,00)	1,78 (0,02)
Normativa (Brasil, 2012)	≤ 0,8	≤ 20	≤ 0,22	≤ 2,50

<sup>1</sup>Análise de dois azeites comerciais. ÍP = Índice de peróxidos. Os dados são apresentados como média e erro padrão. Letras diferentes na mesma coluna diferem estatisticamente, de acordo com teste de Tukey (p<0,05).

O Delta K para todos os azeites foi ≤ 0,01, estando de acordo com a normativa (BRASIL, 2012). Em comparação com outros azeites brasileiros, a acidez livre e extinção específica no ultravioleta exibiram valores similares, enquanto que ambos os azeites no presente estudo apresentaram valores mais baixos de índices de peróxidos. Os parâmetros observados no estudo indicaram que os azeites foram extraídos de forma adequada, com bons índices de qualidade e foram provenientes de azeitonas saudáveis. Estudos avaliando os níveis de compostos fenólicos, assim como do perfil de ácidos graxos estão sendo conduzidos, a fim de complementar as avaliações de qualidade do azeite nas diferentes condições analisadas.

## CONCLUSÃO

A extração e caracterização dos azeites em dois olivais no mesmo município, na safra de 2020, indicaram diferenças quanto ao índice de maturação e umidade dos frutos, assim como na extração e eficiência do processo. Com relação ao mesmo olival (CS2) em anos diferentes, observou-se que na safra de 2020 houve produção irregular, de modo que com a menor produção de frutos, os mesmos amadureceram precocemente, exibindo grau de maturação maior, que se refletiu em maior extração e eficiência. Já a comparação entre oliveiras com diferenças de produção indicou que as mesmas foram colhidas com frutos imaturos, ocasionando baixa extração do azeite, indicando a importância da observação do momento apropriado da colheita, a fim de se obter maior rendimento e retorno financeiro ao produtor. Os parâmetros de qualidade para todos os azeites produzidos estiveram dentro dos índices da legislação e de acordo com outros azeites brasileiros, com azeites de menor grau de maturação (safra 2021) exibindo melhores índices de qualidade.

## AGRADECIMENTOS

À Unipampa pelo apoio institucional ao projeto. Aos proprietários dos olivais pela oportunidade da realização do estudo. À Capes pelo suporte ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas da Unipampa.

## REFERÊNCIAS

ALOWAIESH, B., SINGH, Z., KAILIS, S. G. Harvesting time influences fruit removal force, moisture, oil content, free fatty acids and peroxide in the oil of Frantoio and Manzanilla olive cultivars. **Australian Journal of Crop Science**, Lismore, v. 11, n. 12, p. 1662, 2016.

BRASIL.Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº1, 30 de janeiro de 2012. **Regulamento técnico do azeite de oliva e do óleo de bagaço de oliva**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 01 fevereiro 2012.

IOC (INTERNATIONAL OLIVE COUNCIL). 2021. **IOC Standards, methods and guides**. Disponível em: <http://www.internationaloliveoil.org>. Acesso em: 10 dez. 2021.

MELLO, L. D.; PINHEIRO, M. F. Aspectos físico-químicos de azeites de oliva e de folhas de oliveira provenientes de cultivares do RS, Brasil. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v. 23, n. 4, p. 537-548, 2012.

RODRIGUES, Jéssica Ferreira et al. Quality of olive oils from southeastern Brazil. **Bragantia**, Campinas, v. 78, n. 4, p. 479-489, 2019.

SILVA, Luiz Fernando de Oliveira da et al. Variação na qualidade do azeite em cultivares de oliveira. **Bragantia**, Campinas, v. 71, n. 2, p. 202-209, 2012.

# PRODUÇÃO E QUALIDADE DE FRUTOS EM CULTIVARES DE ACEROLA NA REGIÃO DA ALTA PAULISTA

Maurício Dominguez Nasser <sup>1</sup>; Fernanda de Paiva Badiz Furlaneto <sup>2</sup>; Maria Carolina Diniz Montagnoli <sup>3</sup>; Loyara Joyce de Oliveira <sup>4</sup>; Laura Beatriz Olivier <sup>5</sup>; Mara Fernandes Moura <sup>6</sup>

<sup>1</sup> APTA Regional de Adamantina; <sup>2</sup> APTA Regional de Marília; <sup>3</sup> UNOESTE Presidente Prudente; <sup>4</sup> Mosaic Fertilizantes; <sup>5</sup> UNIFAI Agronomia Adamantina/SP; <sup>6</sup> APTA - IAC Campinas

## INTRODUÇÃO

Acerola (*Malpighia emarginata* Sessé & Mociño ex DC), frutífera tropical com altos teores de ácido ascórbico e compostos bioativos nos frutos, pode ser opção viável de renda para agricultura familiar, devido às diversas colheitas no período da safra, associadas à proximidade de agroindústrias de processamento da polpa, como é o caso da região Alta Paulista (MARIANO-NASSER et al., 2017; FERREIRA et al., 2020).

Em solos paulistas, os clones comerciais mais cultivados são Olivier e Waldy (FURLANETO; NASSER, 2015). As qualidades da acerola podem conter diferentes composições na polpa em função da cultivar, aparência e maturação do fruto, condições climáticas vigentes da região e valores de nutrientes no solo da área de produção (PEDÓ et al., 2014).

Apesar dos estudos relatando caracterização dos frutos em acerolas, poucos determinam as cultivares e suas produtividades. Nesse contexto, objetivou-se avaliar a produção e qualidade de frutos em cultivares de acerolas conduzidas na região da Alta Paulista.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram realizadas 12 colheitas de frutos maduros de acerola de forma manual no período da manhã, entre outubro de 2018 e abril de 2019. No total foram avaliados 7 clones: Olivier, BRS 238 - Frutacor, BRS 236 - Cereja, BRS 235 - Apodi, BRS 237 - Roxinha, Okinawa e Waldy - CATI 30, sendo plantas com 12 anos de idade, e conduzidas no pomar experimental da Agência Paulista em Tecnologia dos Agronegócios - APTA, localizado em Adamantina - SP, nas coordenadas 21° 40' S, 51° 08' W e 400 metros de altitude. O pomar foi implantado no espaçamento de 6,00m entre linhas por 5,00m entre plantas, sob condições de sequeiro e a recomendação de adubação conforme interpretação de análise de solo e baseada no Boletim Técnico 100 do IAC (RAIJ et al., 1996).

Após analisar a produção acumulada de 12 colheitas de cada clone, e a partir de premissa de 30 colheitas por planta ao longo de uma safra completa conforme observação a campo pelos próprios autores desde 2009 calculou-se por regra de três simples, a produção total de frutos em kg frutos planta<sup>-1</sup>. Posteriormente, pela multiplicação dos kg frutos planta<sup>-1</sup> com o número de plantas na área (333 plantas ha<sup>-1</sup>), estimou-se a produtividade em t ha<sup>-1</sup>.

Em 4 colheitas, amostras de 10 frutos maduros por parcela experimental foram obtidas para aferição da massa média do fruto, tamanho médio do fruto (altura e diâmetro), e relação altura:diâmetro. Também foi calculado o rendimento de polpa (%) a partir de 500 g de frutos de cada parcela que foram despulpados em centrífuga. Após despulpamento, quantificou-se os sólidos solúveis expressos em °Brix utilizando-se refratômetro portátil. O índice tecnológico que é um indicador de qualidade no processamento industrial das frutas foi calculado através da fórmula: (rendimento de polpa x °Brix) / 100.

Foi utilizado delineamento experimental de blocos ao acaso, com 7 tratamentos e 4 repetições. Os dados foram submetidos à análise de variância para o Teste F, e as médias comparadas pelo Teste Tukey ao nível de 5% de significância.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 observa-se que o clone Olivier apresentou 30,53 t ha<sup>-1</sup> e não apresentou diferença dos clones Frutacor e Apodi, mas foi significativamente superior ao clone Okinawa.

**Tabela 1** - Valores médios de massa fresca de frutos em 12 colheitas, estimativa da massa de frutos por planta em 30 colheitas, estimativa de produtividade, e índice de produção de clones de acerola, Adamantina- região Alta Paulista, 2019.

Clones	Massa Fresca	Estimativa	Estimativa de	Índice de Produção (%)
	kg frutos planta <sup>-1</sup> (12 colheitas)	kg frutos planta <sup>-1</sup> (30 colheitas)	Produtividade (t ha <sup>-1</sup> )*2	
Olivier	36,67 a* <sup>1</sup>	91,68 a	30,53 a*	100,0
Frutacor	27,46 ab	68,66 ab	22,86 ab	74,88
Cereja	15,27 cd	38,18 cd	12,71 cd	41,64
Apodi	30,08 ab	75,21 ab	25,04 ab	82,03
Roxinha	14,10 cd	35,25 cd	11,74 cd	38,45
Okinawa	8,22 d	20,56 d	6,85 d	22,42
Waldy	21,58 bc	53,96 bc	17,97 bc	58,85
Média geral	21,91	54,79	18,24	-
F	23,46**	23,45**	23,45**	-
CV (%)	18,97	18,97	18,97	-

\*<sup>1</sup> Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância. \*<sup>2</sup> população de plantas: 333 plantas ha<sup>-1</sup>.

Esse resultado da aceroleira Olivier pode ser explicado pelo fato da seleção ter sido realizada em pomar comercial no município de Junqueirópolis, com condições edafoclimáticas semelhantes ao relatado neste experimento. Esse genótipo é cultivado na Alta Paulista desde o início de 1990, e segundo comunicação pessoal de produtores e técnicos da região, essa planta pode produzir durante a safra, mais de 100 kg frutos planta<sup>-1</sup> sem uso de irrigação, mesma condição do presente trabalho em que foi verificada precipitação total de 1087,3 mm.

De acordo com a Tabela 2, não se observou diferença em relação à massa média e diâmetro dos frutos. A média geral oscilou entre 5,89 g e 23,17 mm, respectivamente. Contudo, observações de campo durante a colheita manual apontaram melhor visualização da acerola nas plantas de Olivier, Waldy, Apodi e Cereja, o que infere melhor rendimento da mão de obra para essa operação, considerada a mais significativa no custo de produção dessa frutífera. Quanto à relação altura:diâmetro, conforme o valor se aproximou de 1,00, mais ovalado era o formato do fruto, e esse aspecto foi mais pronunciado nos clones Frutacor e Roxinha. Lima et al. (2014) encontraram valores entre 0,84 e 0,92, e citam que as indústrias só aceitam frutos com mais de 4 g, e a partir de 15 mm de diâmetro. Em termos de processamento visando produção de polpa de acerola, notou-se na Tabela 2 que

estatisticamente os clones apresentaram valores diferentes no rendimento de polpa, sólidos solúveis e índice tecnológico (IT).

**Tabela 2-** Valores médios de massa média, altura, diâmetro, relação altura: diâmetro, rendimento de polpa, sólidos solúveis e índice tecnológico de frutos de clones de acerola, Adamantina/SP - região Alta Paulista, 2019.

Clones	Massa média (g)	Altura (mm)	Diâmetro (mm)	Relação Alt.:Diâm.	Rendimento de polpa (%)	Sólidos Solúveis Brix (%)	IT
Olivier	4,90 a*	19,64 b	22,34 a	0,88 cd	62,53 a	8,30 a	5,19 ab
Frutacor	5,62 a	20,86 ab	22,01 a	0,95 a	66,75 a	7,60 ab	5,05 a
Cereja	5,60 a	19,56 b	22,51 a	0,88 cd	56,25 ab	7,90 ab	4,45 ab
Apodi	5,85 a	19,94 b	23,22 a	0,86 de	67,39 a	6,43 c	4,35 b
Roxinha	6,78 a	22,54 a	23,78 a	0,92 ab	66,18 a	7,43 b	4,91 ab
Okinawa	6,79 a	22,36 a	24,77 a	0,90 bc	63,99 a	8,43 a	5,40 a
Waldy	5,66 a	19,58 b	23,56 a	0,83 e	47,69 b	6,37 c	3,01 c
Média geral	5,89	20,64	23,17	0,89	61,54	7,50	4,62
F	1,99 <sup>ns</sup>	8,77*	2,42 <sup>ns</sup>	25,00**	6,35**	21,50**	12,98**
CV (%)	16,45	4,31	5,34	1,74	9,26	4,76	9,67

\* Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância.

Com menor rendimento de polpa, e conseqüentemente menor índice tecnológico, a aceroleira Waldy na região da Alta Paulista, não deve ser recomendada para plantio direcionado para agroindústria de processamento e produção de sucos e polpa. O fruto dessa acerola pode ser direcionado para o mercado de mesa, porém tal informação demanda mais estudos.

## CONCLUSÃO

Na região Alta Paulista os clones mais indicados ao plantio para atender agroindústria e mercado de polpa são Olivier, Apodi e Frutacor, com destaque para o clone Olivier. Em relação ao mercado de mesa deve-se dar preferência aos clones Olivier e Roxinha, tendo em vista a produtividade e caracterização físico-química dos frutos. Os clones Olivier, Waldy, Apodi e Cereja apresentam mais facilidade na colheita manual dos frutos que os clones Frutacor, Roxinha e Okinawa.

## REFERÊNCIAS

FERREIRA, J. P. S.; NASSER, M. D.; NAKAYAMA, F. T.; CARNEIRO, V. A. Caracterização de frutos de acerola para mercado de mesa e agroindústria na região da Alta Paulista (estado de São Paulo, Brasil). *Revista Mirante*, v. 13, n. 2, P. 249-259. 2020.

FURLANETO, F. P. B.; NASSER, M. D. Panorama da cultura da acerola no Estado de São Paulo. **Pesquisa & Tecnologia**, v.12, n.1, p. 1-6, 2015.

LIMA, P. C. C.; SOUZA, S. B.; SOUZA, S. P.; BORGES, S. S.; ASSIS, O. D. M. Caracterização e avaliação de frutos de aceroleira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.36, n.3, p.550-555. 2014.

MARIANO-NASSER, F. A. C.; NASSER, M. D.; FURLANETO, K. A.; RAMOS, J. A.; VIEITES, R. L.; PAGLIARINI, M. K. Bioactive compounds in different acerola fruit cultivares. **Semina: Ciências Agrárias**, v.38, p.2505-2514, 2017.

PEDÓ, T.; TIAGO Z. A.; LEANDRO, C. O.; LEONARDO, N.; MORSELLI, C.R.M. Productivity and physico-chemical characterization of peppers fruits under different sources and doses of organic manure. **Revista de la Facultad de Agronomía**, v.113, n.2, p134-139, 2014.

RAIJ, B. Van.; CANTARELLA, H; QUAGGIO, J. A.; FURLANI, A. M. C. **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. 2. ed. Campinas: Instituto Agronômico de Campinas, 1996. 280p. (Boletim Técnico IAC, 100).

# SOMA TÉRMICA NECESSÁRIA PARA AZEITONAS KORONEIKI E ARBEQUINA (*Olea europaea*) EM SANTA CATARINA

Eduardo Cesar Brugnara <sup>1</sup>; Rafael Roveri Sabião <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina - EPAGRI; Centro de Pesquisa para Agricultura Familiar

## INTRODUÇÃO

A azeitona é o fruto da oliveira (*Olea europaea* L.), a qual tem origem incerta, mas há séculos é cultivada na região do Mar Mediterrâneo. A oliveira cresce em temperaturas relativamente baixas, e a duração dos estádios fenológicos é uma função da acumulação de calor, medida em graus-dia. A temperatura basal acima da qual os graus-dia são acumulados e a necessidade total para o ciclo reprodutivo variam entre cultivares (MARTINS et al., 2019). Para o Chile, Tapia (2003) considera  $T_b$  de 10°C, com a qual há regiões olivícolas que acumulam desde 1330 até 2877 graus-dia de setembro a junho.

A diferenciação dos meristemas que geram as inflorescências da oliveira ocorre durante o repouso hibernar, com a exposição a baixas temperaturas. Quando e se a necessidade de frio é atingida, a gema permanece em latência até que a temperatura do ar seja propícia ao crescimento, e então ocorre a brotação reprodutiva. A velocidade com que o crescimento ocorre é função direta da temperatura do ar, dentro de limites que são a temperatura basal inferior e superior, abaixo e acima das quais o crescimento é nulo.

Segundo Torres et al (2017), a temperatura do ar nas áreas olivícolas do hemisfério sul é muito diferente da bacia do Mediterrâneo. Em Santa Catarina, a altitude das terras varia de cerca de 200m até quase 2.000 metros, o que confere temperaturas médias anuais discrepantes e afeta a disponibilidade de graus-dia e a aptidão do local para o cultivo. O objetivo deste trabalho foi estimar a necessidade de soma térmica para azeitonas Koroneiki atingirem o ponto de maturação mínimo para colheita para extração de azeite extra-virgem.

## MATERIAL E MÉTODOS

Utilizou-se dados de temperatura do ar medidas na estação meteorológica da Epagri localizada em Chapecó, SC, latitude -27,09, longitude -52,64, altitude de 679 m, registradas no período de 1 de abril de 2018 a 31 de março de 2021 (EPAGRI, 2020). Os mesmos foram utilizados para cálculo da ocorrência diária de graus-dia conforme Ometto (1981): se  $T_B > T_M > T_m > T_b$ ,  $GD = ((T_M - T_m)/2) + T_m - T_b$ ; se  $T_B > T_M > T_b > T_m$ ,  $GD = ((T_M - T_b)^2)/(2 * (T_M - T_m))$ ; se  $T_B > T_b > T_M > T_m$ ,  $GD = 0$ ; se  $T_M > T_B > T_m > T_b$ ,  $GD = ((2 * (T_M - T_m) * (T_m - T_b)) + (T_M - T_m)^2 - (T_M - T_B)) / (2 * (T_M - T_m))$ ; e se  $T_M > T_B > T_b > T_m$ ,  $GD = 0.5 * ((T_M - T_b)^2 - (T_M - T_B)^2) / (T_M - T_m)$ , em que  $T_B$  é a temperatura basal superior (40°C),  $T_b$  é a temperatura basal inferior (10°C),  $T_M$  é a temperatura máxima do dia e  $T_m$  é a temperatura mínima do dia. A necessidade de graus-dia foi estimada pelo somatório dos acúmulos diários no período compreendido entre o início do estágio 53 da escala BBCH até pleno atingimento do estágio 80 (SANZ-CORTÉS et al., 2002) (Figura 1). As observações fenológicas foram realizadas em três safras, em quatro plantas de Koroneiki com 5 a 7 anos de idade, num pomar-coleção localizado a 700m da estação meteorológica. Foram marcados 30 ramos em cada planta, nos quais se observou semanalmente os estádios fenológicos alvo.



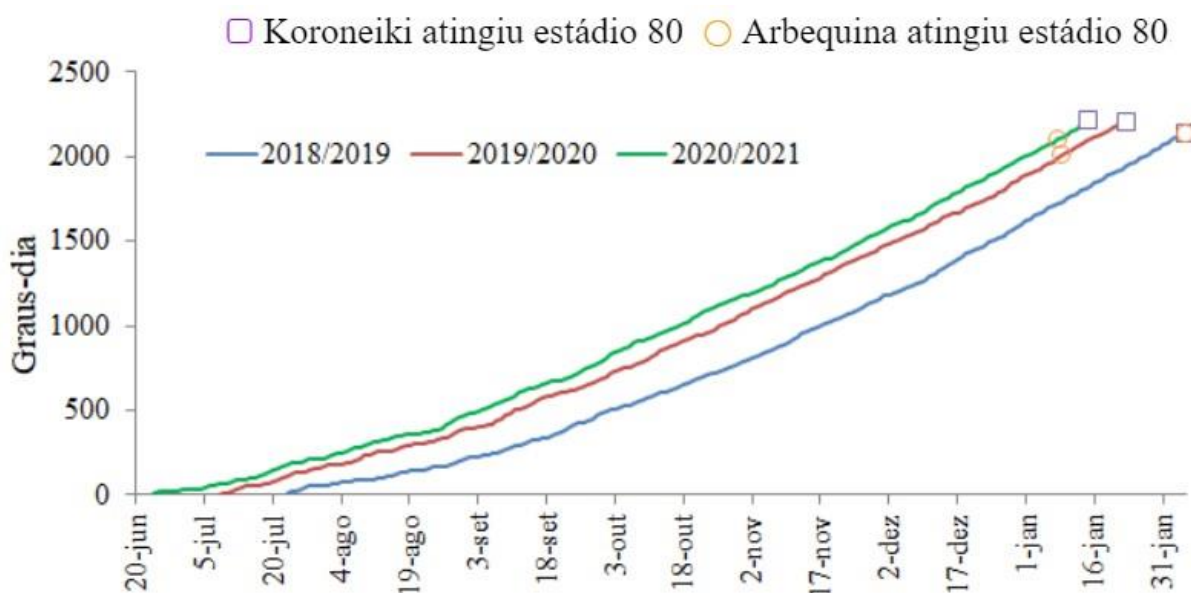


**Figura 1** - Estádio 53 (esquerda) e 80 (direita) da escala BBCH observados em Chapecó - SC.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os períodos compreendidos entre o estágio 53 e o 80 no cultivar Koroneiki foram 23/07/2018 a 05/02/2019; 08/07/2019 a 23/01/2020; e 24/06/2020 a 15/01/2021. No cultivar Arbequina foram 23/07/2018 a 05/02/2019; 08/07/2019 a 09/01/2020; e 24/06/2020 a 08/01/2021. Portanto, na safra 2018/2019 os dois cultivares coincidiram no período de brotação e maturação. Sabendo que a Arbequina é mais precoce, a ausência de diferença pode ser atribuída à presença de diversos fluxos de inflorescências que reduziram a precisão nas estimativas das datas iniciais e finais do período.

Os valores de graus-dia estimados para Koroneiki foram 2.131, 2.203,4 e 2.208,97, média de 2.181 graus-dia (Figura 2). Para Arbequina foram 2.131, 2.009,17 e 2.100,27, média de 2.080 graus-dia. Como essa soma térmica é a necessária para atingir o início do período de colheita, isso não significa que o intervalo entre a colheita dos cultivares é de apenas 101 graus-dia, porque após o estágio 80 (início da maturação) os cultivares podem levar tempos diferentes para completar a maturação das azeitonas.



**Figura 2** - Soma térmica desde o início do estágio 53 até o estágio 80 de oliveiras em três ciclos produtivos em Chapecó, SC.

Os dados indicam que a Arbequina é mais precoce, concordando com observações prévias na Europa (BIŠKO et al., 2018). Em Minas Gerais, a ‘Arbequina’ atingiu o estágio de final de colheita com 1758 GD, utilizando temperaturas basais específicas por fase de desenvolvimento (7,8 a 13,3°C) (MARTINS et al., 2019), o que pode justificar a diferença. O diferente comportamento dos cultivares entre os anos pode ser explicado pela carga de azeitonas. Barone et al. (1994) observaram que azeitonas cv. Cassanese de plantas com maior carga tendem a amadurecer mais lentamente. As azeitonas das plantas com 50% da carga observada nas mais carregadas amadureceram 1 mês antes e de forma mais uniforme. Ademais, no presente experimento houve desuniformidade de floração, o que pode ter afetado a precisão das estimativas das datas de início e fim do período de acúmulo.

## CONCLUSÃO

Para selecionar áreas para o cultivo de oliveiras Arbequina e Koroneiki em Santa Catarina, deve-se considerar o acúmulo mínimo de 2.100 graus-dia com temperatura basal de 10°C. Acúmulos maiores são necessários para obtenção de azeitonas em graus de maturação mais avançados.

## AGRADECIMENTOS

FAPESC - Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina.

## REFERÊNCIAS

- BARONE, E.; GULLO, G.; ZAPPIA, R.; INGLESE, P. Effect of crop load on fruit ripening and olive oil (*Olea europea* L.) quality. *Journal of Horticultural Science*, v.69, n.1, p.67-73, 1994. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/237246568\\_Effect\\_of\\_crop\\_load\\_on\\_fruit\\_ripening\\_and\\_olive\\_oil\\_Olea\\_europaea\\_L](https://www.researchgate.net/publication/237246568_Effect_of_crop_load_on_fruit_ripening_and_olive_oil_Olea_europaea_L). Acesso em 16 jun. 2021.
- BIŠKO, A.; MILINOVIC, B.; VUJEVIC, P.; IVANOVIC, A., HALAPIJA KAZIJA, D.; JELACIC, T.; CICEK, D. First results with super-high-density olive growing in the Republic of Croatia. *Acta Horticulturae*, v.1199, p.391–396, 2018. Disponível em: <http://doi.org/10.17660/actahortic.2018.1199.623>. Acesso em 16 jun. 2021.
- MARTINS, F.B.; REIS, D.F.; PINHEIRO, M.V.M. Temperatura base e filocrono em duas cultivares de oliveira. *Ciência Rural*, v.42, n.11, p.1975-1981, 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cr/a/3JvVzGxpDCDgBmxgpNg9TYQ/?lang=pt>. Acesso em 14 jun. 2021.
- TAPIA, F.; IBACACHE, A.; ASTORGA, M. Requerimientos de clima y suelo. In: TAPIA, F.; ASTORGA, A.; IBACACHE, A. MARTÍNEZ, L.; SIERRA, C.; QUIROZ, C.; LARRAÍN, P.; RIVEROS, F. *Manual del cultivo del olivo*. La Serena, Chi: Instituto de Investigaciones Agropecuarias, 2003. p.11-20.
- EPAGRI. Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina. Banco de dados de variáveis ambientais de Santa Catarina. Florianópolis: Epagri, 2020. 20p.
- MARTINS, F.B.; FERREIRA, M.C.; SILVA, L.F.O.; RAMALHO, V.R.M.; GONÇALVES, E.D. Temperatura do Ar no Desenvolvimento Reprodutivo de Cultivares de Oliveira. *Revista Brasileira de Meteorologia*. v.34, n.2, p.179-190, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0102-77863340022>. Acesso em 14 jun. 2021.
- OMETTO, J. C. *Bioclimatologia vegetal*. São Paulo: Agronômica Ceres 1981. 440p.

SANZ-CORTÉS, F.; MARTINEZ-CALVO, J.; BADENES, M.L.; BLEIHOLDER, H.; HACK, H.; YACER, G.; MEIER, V. Phenological growth stages of olive trees (*Olea europaea*). *Annals of Applied Biology*, v.140, n.2, p.151–157, 2002. Disponível em: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1744-7348.2002.tb001>. Acesso em: 2 abr. 2018.

TORRES M, PIERANTOZZI P, SEARLES P, ROUSSEAU MC, GARCÍA-INZA G, MISERERE, A.; BODOIRA R, CONTRERAS, C.; MAESTRI, D. Olive Cultivation in the Southern Hemisphere: Flowering, Water Requirements and Oil Quality Responses to New Crop Environments. *Frontiers in Plant Science*, v.8, artigo 1830, 2017. Disponível em: <http://doi.org/10.3389/fpls.2017.01830>. Acesso em: 2021 jun. 16.

# O PAPEL DA EXTENSÃO RURAL NA FORMAÇÃO DOS BOLSISTAS EM PROJETOS DE PESQUISA NO ESPÍRITO SANTO

Daniel Arruda de Oliveira <sup>1</sup>; Ana Kelly Mota Barbosa <sup>2</sup>; Ivanildo Schmith Kuster <sup>3</sup>; Sara Dousseau Arantes <sup>4</sup>; Emanuel Chequetto <sup>5</sup>; Wallace Maia de Oliveira Apolinario <sup>6</sup>

<sup>1</sup> Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural - INCAPER; <sup>2</sup> Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural - INCAPER; <sup>3</sup> Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural - INCAPER; <sup>4</sup> Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural - INCAPER; <sup>5</sup> Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural - INCAPER; <sup>6</sup> Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural - INCAPER

## INTRODUÇÃO

No Espírito Santo, o órgão oficial pela ferramenta da extensão rural é o Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (Incaper) e esta quando articulada com os Projetos de Pesquisa da Secretaria Estadual de Agricultura (Seag) envolvendo de forma conjunta os pesquisadores, os extensionistas, os técnicos e os bolsistas podem promover vários espaços educativos para a construção do conhecimento inerentes a investigação técnica-científica, ao mundo do trabalho, as relações afetivas e humanas e sobretudo ao engajamento para o desenvolvimento rural capixaba. Desse modo, esses espaços requerem a “práxis” garantida na sua totalidade, onde a teoria contribua para a prática, sendo essa realimentadora da teoria (FREIRE, 1997). Assim, a vivência com a extensão rural no cotidiano desta instituição atrelada aos projetos de pesquisa pode oportunizar aos bolsistas a construção do conhecimento através de múltiplos espaços interativos, dinâmicos e dialógicos, adquirindo um processo amplo de ensino aprendizagem pela perspectiva sócio-histórico e construtivista, sendo relevante o respeito pelas habilidades e experiências de vida dos envolvidos neste meio (RUAS et al., 2006). Desta forma, este trabalho teve como objetivo refletir sobre o papel da extensão rural na formação dos bolsista em Projetos de Pesquisa da Secretaria Estadual de Agricultura do estado do Espírito Santo.

## MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho buscou uma abordagem qualitativa desejando a descrição, a análise e a interpretação das informações para fomentar a discussão no decorrer do processo investigativo, procurando entendê-las de forma contextualizada (SILVEIRA; CÓRDOVA, 2009). Os aspectos tratados parte da formação dos bolsistas na relação com os extensionistas presentes nos escritórios locais de desenvolvimento rural do Incaper onde se executam os Projetos de Pesquisa da Seag, no ano de 2021. A coleta de dados se deu por meio de um questionário semiestruturado, aplicado pela plataforma digital do *Google Forms* com perguntas abertas visando analisar a opinião dos indivíduos sobre o tema proposto. Os sujeitos do estudo foram os bolsistas, com faixa etária de 18 a 30 anos, sem discriminação por áreas de atuação, formação acadêmica e profissional, gênero ou tempo de trabalho, totalizando nove questionários respondidos. O acesso se deu por mediação dos orientadores e coordenadores dos projetos, os quais entrei em diálogo por canais eletrônicos. Destaco que existem outros Projetos de Pesquisa da Seag vinculados ao Incaper em andamentos, mas por questão metodológica optamos realizar apenas em três projetos de pesquisas.

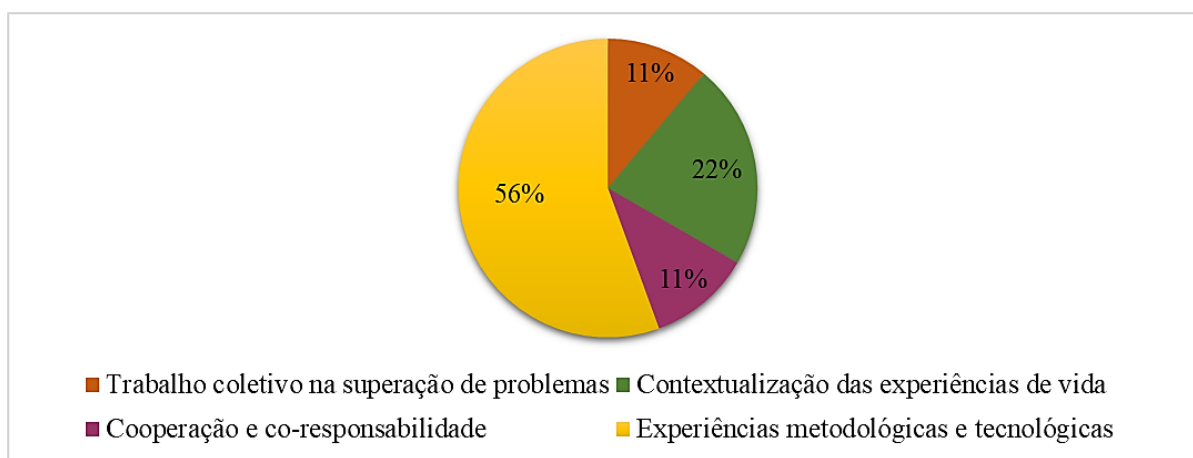
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os depoimentos e as informações mostraram que os bolsistas consideram o papel da extensão rural integrada aos Projetos de Pesquisa da Seag de forma holística principalmente na concretização das atividades práticas, significando a teoria e podendo tecer novas relações e acomodações do conhecimento a partir das interações recíprocas com outros sujeitos em diferentes meios sociais. Ferreira (2014) embasado nas teorias de Vygotsky diz que a aprendizagem significativa se dá na relação ativa dos sujeitos com os objetos, por meio da interação com o meio social. Assim, essa relação integrada não só vem contribuindo para as formações profissionais e pessoais dos bolsistas,

bem como vem estabelecendo uma valorização de suas identidades enquanto sujeitos sociais e transformadores de suas próprias realidades vividas. Como no relato da bolsista “E”: *De forma complementar e prática. É uma abrangência da minha formação, alcançando diversos públicos e faces da agricultura familiar. Está inserida neste projeto me possibilita reconhecer áreas estudadas em sala de aula, com a sensibilidade de quem o vive muito além do teórico, mas com as adversidades encontradas nos mais vastos âmbitos, como o econômico, político, social, ambiental, familiar, entre outros [...] (BOLSISTA “E”).*

Entendemos que as vivências dos bolsistas com os extensionistas permeiam a troca de saberes entre a prática e a teoria. Alguns bolsistas relatam que a mediação dos extensionistas proporcionam uma experiência concreta com seus futuros ambientes de trabalho, reconhecendo as especificidades do local, as dificuldades e as reais necessidades dos produtores rurais, como é representado na fala do bolsista “R”: *“Está com os extensionistas nos leva a perceber subjetividades que nos passam despercebidas. [...]Nos leva a questionar a real interferência da extensão rural na vida de um produtor ou produtora, além de permitir nos enxergar para além de sua produção.* No relato anterior, evidencia que a concepção do bolsista é convicta sobre essa mediação que o extensionista oportuniza entre a teoria e prática, favorecendo para uma formação complementar aos seus projetos de pesquisa.

Na figura 01, observa-se que as relações dialógicas entre a teoria e a prática ocorrem na maior parte pelas experiências metodológicas e tecnológicas da extensão rural, contribuindo também para a interpersoalidade dos bolsistas e adquirindo habilidades socioemocionais. Assim, compreendemos que essas experiências concebem os bolsistas na sua totalidade, buscando constantemente o exercício da co-responsabilidade e da autonomia, principalmente, nas tomadas de decisões, sejam elas pessoais ou profissionais.



**Figura 1** - Relações dialógicas de saberes e de práticas mais oportunizadas entre os bolsistas e os extensionistas (Elaborado pelo autor).

Verifica-se que as oportunidades de diálogos dos extensionistas com os bolsistas aproximam para o campo da formação integral e da contextualização indissociável da teoria e prática. O depoimento a seguir do bolsista “H” revela essa dinâmica de integração para a aprendizagem significativa que vem sendo adquirida no decorrer do seu projeto ancorada pela mediação da extensão rural: *[...]De forma prática tenho acessado a realidade de produtores rurais pela extensão rural, agregando conhecimentos sobre suas atividades, sobre suas práticas agrícolas, bem como de relações sociais e questões de gênero (BOLSISTA “H”).* Assim, o bolsista com seus conhecimentos técnicos ultrapassa para outra dimensão do saber, não ficando desassociado, isolado e afastado da sua realidade vivida.

## CONCLUSÃO

Consideramos que o papel da extensão rural na formação dos bolsistas em projetos de pesquisa da Seag soma-se na contribuição para a construção de saberes, o que ocorre no sentido de pensar os processos de mediação no enfoque das experiências de vidas, levando em consideração o intercâmbio de trocas recíprocas, criando assim, espaços interdisciplinares com várias áreas do conhecimento e uma rede de diálogo com diferentes profissionais do mundo social. Desta forma, as metodologias utilizadas pelos extensionistas oportuniza aos bolsistas uma formação complementar de forma reflexiva sobre as complexidades dos espaços rurais e uma interação concreta com seu futuro mundo do trabalho, atribuindo qualidades não somente técnicas, mas também afetivas e humanas.

## **AGRADECIMENTOS**

Ao Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural – INCAPER, a Secretaria de Estado da Agricultura, Abastecimento, Aquicultura e Pesca do Espírito Santo – SEAG e a Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Espírito Santo – FAPES.

## **REFERÊNCIAS**

FERRARI, D. F. M. Desenvolvimento cognitivo: as implicações das teorias de Vygotsky e Piaget no processo de ensino aprendizagem. 2014. **Universidade Tecnológica Federal do Paraná**, Medianeira, 2014. Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/20979> Acesso em 28 de jan. de 2022.

FREIRE, P. Pedagogia da Autonomia. Saberes Necessários à Prática Educativa. Rio de Janeiro: **Paz e Terra**, 1997.

RUAS, E. et al. Metodologia Participativa de Extensão Rural de Desenvolvimento Rural – MEXPAR. **Emater–MG– Belo Horizonte**, março, 2006. 134 p.

SILVEIRA, D. T; CÓRDOVA, F. P. A pesquisa científica. Métodos de pesquisa. Porto Alegre: **Editora da UFRGS**, 2009.

# EFEITO DE REVESTIMENTOS COMESTÍVEIS NO AMADURECIMENTO DO TOMATE

Emmanuel Moreira Pereira <sup>1</sup>; Maria Monique Tavares Saraiva <sup>1</sup>; Oziel Nunes da Cruz <sup>1</sup>; Kátia Gomes da Silva <sup>1</sup>; Fernando Azevedo de Lucena <sup>1</sup>; Laesio Pereira Martins <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal da Paraíba

## INTRODUÇÃO

O tomate (*Solanum lycopersicum* L.) é uma hortaliça de origem andina, pertence à família Solanaceae e está entre as hortaliças mais consumidas no mundo (TILAHUN et al., 2018). Após a colheita, o tomate apresenta altas taxas respiratórias e vida útil curta, caracterizando-o como uma hortaliça muito perecível, tendo uma vida útil de aproximadamente uma semana quando maduro.

Dentre as técnicas de conservação pós-colheita do fruto *in natura*, destaca-se a utilização de recobrimentos comestíveis que diz respeito a membranas delgadas imperceptíveis a olho nu, aplicadas diretamente sobre a superfície das frutas, e dentre os métodos de aplicação o “layer-by-layer” (LbL) vêm apresentando resultados satisfatórios, no qual baseia-se na deposição de camada sobre camada com biopolímeros de cargas opostas (ARNON-RIPS; POVERENOV, 2018). Dentre os materiais que podem ser utilizados no recobrimento de vegetais por diferentes métodos estão a gelatina e quitosana (QIAO et al., 2017).

Nesse contexto, esse estudo avaliou o amadurecimento de tomates revestidos por diferentes técnicas, utilizando gelatina e quitosana.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados tomates do grupo Italiano, provenientes da região de Solânea, estado da Paraíba, Brasil.

O experimento constituiu 5 tratamentos, sendo o [1] controle (frutos sem revestimento) e quatro revestimentos diferentes constituídos por: [2] quitosana (2% p/v) e glicerol (1,5% p/v); [3] gelatina (7% p/v) e glicerol (1,5% p/v); [4] solução “blend” de quitosana (2% p/v) + gelatina (7%

p/v) e glicerol (1,5% p/v) e [5] “LbL” - quitosana (2% p/v) e glicerol (1,5% p/v) sob gelatina (7% p/v) e glicerol (1,5% p/v).

Os frutos submetidos aos tratamentos 2, 3 e 4 foram imersos individualmente por 30 segundos nas respectivas soluções e secas sob ventilação forçada a temperatura ambiente. No tratamento 5 os frutos foram imersos primeiramente na solução de quitosana por 30 seg e submetidos a secagem nas mesmas condições descritas anteriormente, sendo após os frutos imersos na solução de gelatina e submetidos novamente a secagem.

Os frutos foram distribuídos em bandejas de poliestireno e armazenados em BOD a temperatura controlada de 25 °C, durante o período de 12 dias. Cada tratamento foi composto por 4 repetições constituídas por quatro frutos.

Os parâmetros avaliados foram: Firmeza – aferida por meio de penetrômetro digital (Impac, IP-167 90DI, São Paulo, SP, Brasil); Perda de massa - obtida através da diferença entre a massa inicial do tomate e a massa obtida ao final de cada tempo de armazenamento e Cor da epiderme ( $a^*$  e  $L^*$ ) por colorímetro portátil (Minolta Corp, modelo CR-400, Japão)

Ao final, o comportamento dos tratamentos, durante o armazenamento, foi analisado através de regressão.

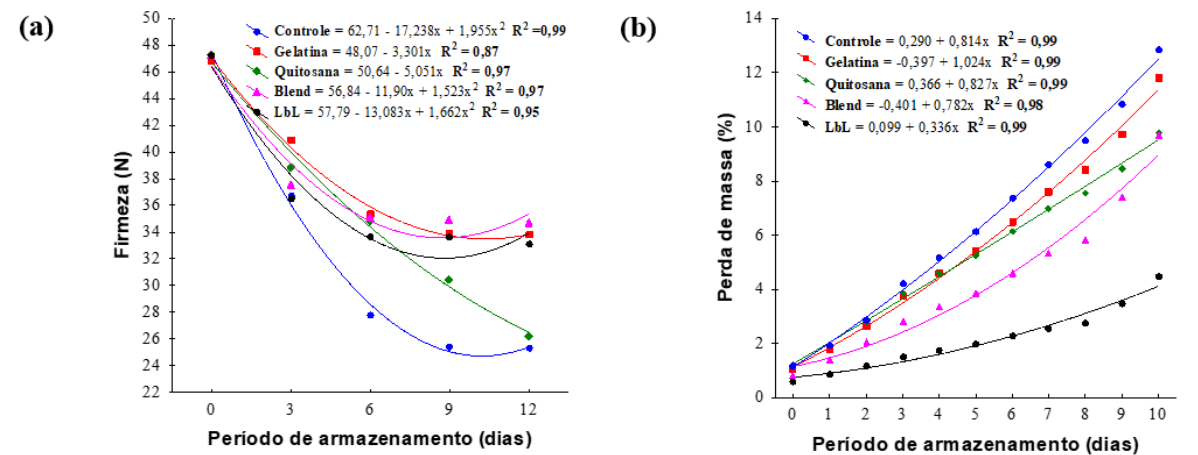
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Mudanças na firmeza é um importante indicador do estágio de amadurecimento dos frutos. Durante o processo respiratório, ocorre a degradação da pectina, resultando em mudanças na parede celular, bem como na deterioração de diferentes estruturas celulares, o que culmina no amolecimento do fruto (YUN et al., 2019).

Ao longo do processo de armazenamento, foi verificado que os frutos revestidos se mantiveram mais firmes em relação aos frutos controle (Figura 1 a). No entanto, os frutos revestidos pela solução de quitosana apresentaram uma tendência mais acentuada de perda de firmeza, se assemelhando ao controle no 12º dia de avaliação. No geral, os revestimentos promoveram maior conservação desse parâmetro, o que corrobora com os resultados obtidos por Alvaréz et al. (2021), que também estudaram a utilização de revestimentos comestíveis em tomates.

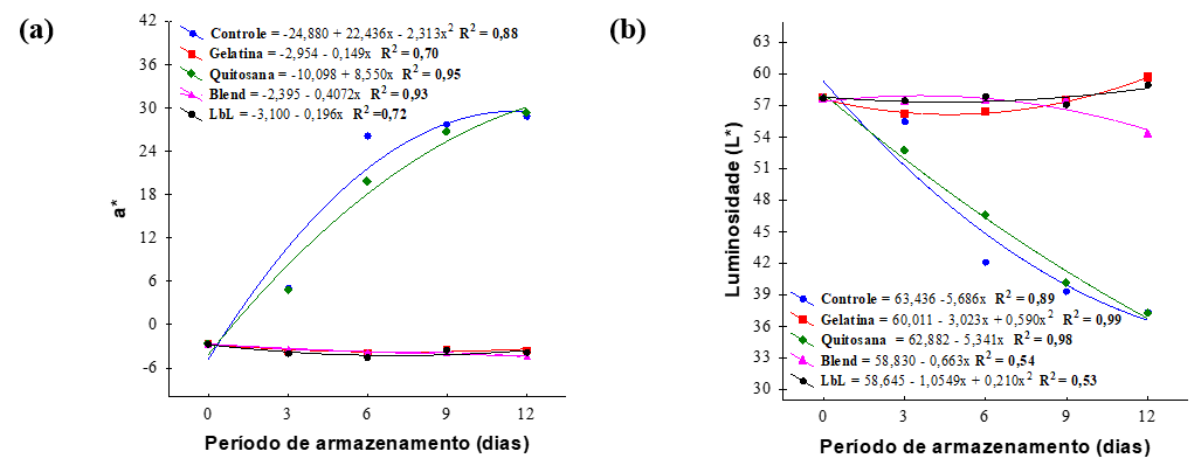
Outro fator que está relacionado a essa perda de firmeza diz respeito a perda de água, observado pela perda de massa (Figura 1 b) que pode ser minimizada pelo recobrimento em função

da diminuição do processo respiratório, o quais foram observados que os tratamentos referentes ao “blend” e “LbL” perderam menos massa ao longo dos dias.



**Figura 1** - Alteração da firmeza (a) e perda de massa (b) de tomates revestidos com diferentes técnicas, utilizando gelatina e quitosana.

A variação de cor do tomate (Figura 2) é considerada um importante indicador de amadurecimento, e ocorre devido a ação do etileno que acelera a produção de licopeno na presença de O<sub>2</sub> (VUNNAM et al. 2014).





**Figura 2** - Alteração da cor de tomates revestidos com diferentes técnicas, utilizando gelatina e quitosana. Avaliados através da intensidade do vermelho e verde  $a^*$  (a) e Luminosidade  $L^*$  (b).

O parâmetro  $a^*$  indica a intensidade da coloração entre verde e vermelho (Figura 2 a), o qual observa-se que os frutos não revestidos e os revestidos pela solução de quitosana se distinguiram dos demais, e apresentaram um amadurecimento significativo ao longo dos dias de avaliação, saindo da coloração verde ( $a^-$ ) para o vermelho ( $a^+$ ). No 6º dia os frutos sem revestimentos apresentaram cor mais intensa que os revestidos por quitosana, mas a partir do 9º dia ambos se equipararam. Os demais revestimentos asseguraram a manutenção dos frutos durante os 12 dias de armazenamento, mantendo a cor inicial. Correlacionando-se negativamente com  $a^*$ , foi verificado que a luminosidade ( $L^*$ ) dos frutos diminuiu conforme aumento da intensidade do vermelho (Figura 2 b).

## CONCLUSÃO

Os tomates revestidos pela solução de gelatina, gelatina + quitosana (blend) e quitosana sob gelatina (LbL) promoveram maior manutenção dos frutos, retardando o processo de amadurecimento, o que indica um método eficiente no aumento da vida útil desses frutos.

## REFERÊNCIAS

ALVAREZ, A.; MANJARRES, J. J.; RAMÍREZ, C.; BOLÍVAR, G. Use of an exopolysaccharide – based edible coating and lactic acid bacteria with antifungal activity to preserve the postharvest quality of cherry tomato. *Food Science and Technology*, v.151, p.112225, 2019.

ARNON-RIPS, H.; POVERENOV, E. Improving food products quality and storability by using Layer by Layer edible coatings. *Trends in Food Science & Technology*, v. 75, p. 81-92, 2018.

QIAO, C.; MA, X.; ZHANG, J.; YAO, J. Molecular interactions in gelatin/chitosan composite films. *Food Chemistry*, v. 235, p. 45-50, 2017.

TILAHUN, S.; SEO, M. H.; PARK, D. S.; JEONG, C. S. Effect of cultivar and growing medium on the fruit quality attributes and antioxidant properties of tomato (*Solanum lycopersicum* L.). *Horticulture, Environment, and Biotechnology*, v. 59, n. 2, p. 215-223, 2018.

VUNNAM, R.; HUSSAIN, A.; NAIR, G.; BANDLA, R.; GARIPEY, Y.; DONNELLY, D. J.; RAGHAVAN, G. S. V. Physico-chemical changes in tomato with modified atmosphere storages and UV treatment, *Journal of Food Science and Technology*. v.51, n. 9, p. 2106 – 2112, 2014.

YUN, X.; QI, X.; ZHANG, Y.; SONG, S.; e DONG, T. Application of SiO<sub>x</sub>-coated poly (ε-caprolactone) film for preservation of cherry tomato. *Polymers and Polymer Composites*, v. 28, n. 5, p. 309-319, 2020.

# AVALIAÇÃO DE CLONES DE ACEROLEIRA PARA O MERCADO DE FRUTOS IN NATURA

Flávio de França Souza <sup>1</sup>; Sérgio Tonetto de Freitas <sup>2</sup>; Maria Aparecida Rodrigues Ferreira <sup>3</sup>

<sup>1</sup> Embrapa Semiárido; <sup>2</sup> Embrapa Semiárido; <sup>3</sup> PPG - Recursos Genéticos Vegetais/UEFS

## INTRODUÇÃO

A aceroleira (*Malpighia emarginata* Sesse & Moc. Ex DC.) é uma das principais frutíferas cultivadas no Nordeste. Estima-se que a área plantada no Brasil seja de 5750 ha, dos quais, 2000 ha estão concentrados nos perímetros irrigados situados nos vales dos rios São Francisco e Parnaíba (IBGE, 2017). O interesse pelo cultivo da aceroleira deve-se, especialmente, ao elevado teor de ácido ascórbico, que pode atingir mais de 5% nos frutos em estágio verde. Portanto, a acerola tornou-se importante matéria prima para extração da vitamina C natural, que tem abastecido as indústrias de fármacos, cosméticos e suplementos alimentares. Essa condição decorre, em grande parte, do sucesso do melhoramento genético que tem aumentado a produtividade do ácido ascórbico nas cultivares comerciais (SOUZA et al., 2017). Por outro lado, embora a espécie possua uma razoável variabilidade nos atributos organolépticos dos seus frutos, são escassas as cultivares aptas à produção de frutos para consumo in natura, que viabilizem a venda direta da fruta ao consumidor final. De modo geral, o sabor extremamente ácido e a alta perecibilidade das acerolas ofertadas nas feiras livres e hortifrúti representam entraves à expansão dessa forma de comercialização. Outros atributos importantes para esse segmento são maior tamanho de fruto, cor atrativa e firmeza da polpa. Nesse sentido, o presente trabalho objetivou avaliar e selecionar clones de aceroleira visando ao desenvolvimento de cultivares de frutos para consumo in natura.

## MATERIAL E MÉTODOS

Nos anos de 2019 e 2020, foram avaliados 35 clones da coleção de trabalho do programa de melhoramento genético de aceroleira da Embrapa Semiárido, localizada em Petrolina, PE, sob as coordenadas 09°09' S, 40°22' O e 365 m de altitude. Segundo a classificação de Köppen, o clima da região é classificado como Bsh, com temperatura anual média de 26 °C, precipitação acumulada média de 500 mm e umidade relativa do ar média de 66%. Utilizou-se o delineamento experimental de blocos ao acaso, com três repetições e uma planta por parcela. O manejo das plantas e os tratamentos fitossanitários foram realizados conforme as recomendações técnicas para a cultura (RITZINGER; KOBAYASHI; OLIVEIRA, 2003). Os frutos foram colhidos no estágio maduro e avaliados quanto aos seguintes atributos: diâmetro (DF), massa (MF), firmeza de polpa (FF), teor de sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT) em g de ácido málico por 100 g de suco e conteúdo de ácido ascórbico (AA). A relação SS/AT também foi avaliada, visto tratar-se de um importante indicativo do equilíbrio da acidez no sabor da fruta. De cada repetição, foi retirada uma amostra homogênea de 10 frutos. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias foram agrupadas utilizando o teste de Skott & Knott a 5% de significância.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base na análise de variância verificaram-se diferenças altamente significativas entre os tratamentos para todos os caracteres avaliados, o que demonstra a existência de ampla variabilidade fenotípica entre os clones.

Na Tabela 1, apresentam-se as médias dos atributos que representam a qualidade dos frutos e que são definidores da sua aptidão comercial. Em relação ao tamanho, verificaram-se seis grupos para o diâmetro (DF) e sete grupos para a massa (MF), com variações de 1,63 cm a 2,59 cm e 2,60 g a 9,08 g, correspondendo respectivamente, aos clones CAMTA e PROG052. Importante destacar que o

tamanho de fruto em PROG052 superou aquele observado em cultivares já presentes no mercado, como a ‘BRS Rubra’ e a ‘BRS Cabocla’.

Quanto ao teor de sólidos solúveis (SS), foram obtidos quatro grupos, com amplitude de 7,95 % a 11,72 %. Os clones com melhor desempenho foram: PROG216, ‘Costa Rica’, PETR10, PETR35, LOND03, PETR03 e PETR17, que ultrapassaram o referencial de 11% e foram estatisticamente superiores às cultivares ‘BRS Rubra’ e a ‘BRS Cabocla’. Quanto à acidez titulável (AT), observaram-se seis grupos, com limites de 0,86 % a 1,87%, para ‘BRS Rubra’ e PROG135, respectivamente. Em relação ao quociente SS/AT, verificou-se a formação de oito grupos, sendo os valores mínimo e máximo de 5,72 e 12,96, para PROG244 e ‘BRS Rubra’, respectivamente.

Da análise das três variáveis, depreende-se que, no conjunto de genótipos que apresentaram valores maiores de SS, também se verificou elevada AT, o que produziu uma relação baixa entre doçura e acidez, impedindo que aqueles clones alcançassem o referencial adimensional de 10 vezes (SS/AT), considerado como um limite mínimo para seleção de genótipos no programa de melhoramento genético da Embrapa Semiárido. Nesse sentido, apenas os tratamentos ‘BRS Rubra’, LOND03 e ‘Olivier’ atenderam a esse requisito.

No caso do teor de ácido ascórbico (AA), foram obtidos quatro grupos, com variação de 0,81% a 2,76%, nos clones BV07 e PROG142, respectivamente. Convém salientar que, quando se trata de frutas para consumo in natura, teores de vitamina C acima de 0,8% são bastante satisfatórios do ponto de vista nutricional e, portanto, todos os genótipos estariam aptos a serem selecionados, com base, exclusivamente, nesse critério.

Quanto à firmeza dos frutos, cinco grupos foram obtidos, com amplitude de 7,76 a 16,99 N, entre os genótipos PROG233 e PROG069, respectivamente. Considerando um limite mínimo de 11 N, para esta variável, observa-se que 15 genótipos se encontram aptos à seleção.

**Tabela 1** - Desempenho de 35 genótipos de aceroleira do programa de melhoramento genético da Embrapa Semiárido, avaliados no biênio 2019/2020, quanto aos principais atributos de qualidade de fruto (Petrolina-PE, 2022).

Genótipo	DF		MF		SS		AT		SS/AT		AA		FF	
	(cm)		(g)		(%)		(%)				(%)		(N)	
Barbados	1,89	e	3,12	g	8,15	d	1,51	c	5,51	g	1,38	c	7,04	e
BRS Cabocla	2,41	b	6,86	c	10,58	b	1,30	d	8,31	e	1,66	b	12,59	c
BRS Rubra	2,30	c	5,67	d	10,87	b	0,86	f	12,96	a	0,95	d	11,40	c
BV07	2,14	c	5,06	e	7,52	d	1,12	e	6,76	f	0,81	d	7,78	e
CAMTA	1,63	f	2,60	g	10,48	b	1,87	a	5,62	g	2,21	b	6,26	e
Costa Rica	2,37	b	6,62	c	11,72	a	1,41	c	8,40	e	1,32	c	8,06	e
Dominga	1,96	e	3,74	f	9,15	c	1,37	d	6,67	f	1,82	b	7,68	e
Okinawa	2,41	b	7,54	b	9,40	c	1,72	b	5,46	g	1,83	b	14,63	b
Olivier	2,15	c	4,96	e	10,52	b	1,04	e	10,10	c	1,01	d	8,41	e
Valeria	2,30	c	5,69	d	9,18	c	1,43	c	6,60	f	1,52	c	8,81	e

ACO03	2,06	d	4,05	f	11,42	a	1,71	b	6,65	f	1,49	c	9,35	d
ACO10	1,85	e	3,49	f	11,60	a	1,65	b	7,14	f	1,25	c	15,36	b
ACO17	2,12	c	4,77	e	11,10	a	1,32	d	8,66	e	1,43	c	11,92	c
ACO18	2,14	c	5,37	e	7,25	d	1,15	e	6,30	f	1,22	c	12,01	c
ACO35	1,96	e	3,66	f	11,60	a	1,32	d	9,18	d	1,78	b	9,63	d
ALHA06	2,23	c	5,87	d	9,33	c	1,61	c	5,91	g	1,91	b	8,58	e
CARP01	2,30	c	6,53	c	9,85	b	1,20	e	8,15	e	1,33	c	8,29	e
RECI02	2,20	c	5,28	e	10,52	b	1,56	c	6,83	f	1,90	b	8,43	e
LOND03	2,06	d	4,99	e	11,53	a	1,09	e	11,37	b	1,41	c	11,97	c
PROG023	2,16	c	5,06	e	9,15	c	1,35	d	6,79	f	1,63	b	14,36	b
PROG046	2,07	d	4,56	e	8,22	d	1,57	c	5,25	g	1,79	b	10,91	d
PROG052	2,59	a	9,08	a	10,08	b	1,44	c	7,13	f	1,24	c	15,12	b
PROG069	2,28	c	5,86	d	8,98	c	1,15	e	8,22	e	1,47	c	16,99	a
PROG081	2,55	a	8,26	b	7,68	d	1,55	c	4,92	g	2,00	b	11,62	c
PROG102	2,16	c	3,79	f	8,00	d	1,26	d	6,37	f	1,58	c	14,45	b
PROG122	2,18	c	5,15	e	8,60	c	1,54	c	5,63	g	1,42	c	9,91	d
PROG123	2,16	c	5,20	e	10,05	b	1,10	e	9,02	d	1,48	c	10,43	d
PROG135	2,03	d	4,55	e	8,53	c	1,88	a	4,57	g	1,83	b	12,01	c
PROG142	1,89	e	4,22	f	9,20	c	1,55	c	5,93	g	2,76	a	8,53	e
PROG188	2,37	b	6,27	c	10,37	b	1,63	c	6,49	f	1,73	b	10,50	d
PROG195	2,23	c	5,56	d	9,45	c	1,34	d	6,98	f	1,56	c	11,84	c
PROG215	2,22	c	5,62	d	8,15	d	1,08	e	7,65	f	1,10	d	12,57	c
PROG216	1,88	e	3,65	f	12,03	a	1,74	b	6,96	f	1,92	b	9,78	d
PROG233	2,11	c	4,89	e	10,00	b	1,11	e	9,19	d	1,27	c	7,76	e
PROG244	1,94	e	3,59	f	7,95	d	1,44	c	5,72	g	1,77	b	10,16	d
<b>Mínimo</b>	1,63		2,60		7,25		0,86		4,57		0,81		6,26	
<b>Máximo</b>	2,59		9,08		12,03		1,88		12,96		2,76		16,99	

## CONCLUSÃO

Entre os genótipos avaliados, os clones ‘BRS Rubra’ e LOND03 apresentaram melhor performance em relação aos atributos que definem a aptidão de frutos para o mercado de consumo in natura.

## REFERÊNCIAS

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Disponível em: <https://censos.ibge.gov.br/agro/2017/>. Acesso em: 06 fev. 2022.

RITZINGER, R.; KOBAYASHI, A. K.; OLIVEIRA, J. R. P. **A cultura da aceroleira**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2003.

SOUZA, F.F.; DEON, M.D; CASTRO, J.M.C.; CALGARO, M. **Contribuições das Pesquisas Realizadas na Embrapa Semiárido para a Cultura da Aceroleira**. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2017 (Documentos, 282). 26 p.

# OVIPOSITION OF *Palpita forficifera* (LEPIDOPTERA: CRAMBIDAE) ON OLIVE CULTIVARS

Rodolfo Vargas Castilhos<sup>1</sup>; Eduardo Cesar Brugnara<sup>1</sup>; Cristiano Nunes Nesi<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina - Centro de Pesquisa para Agricultura Familiar

## INTRODUÇÃO

*Palpita forficifera* Munroe (Lepidoptera: Crambidae) is a moth associated to Oleaceae plants in Latin America. It is considered a key pest affecting olive groves in the Brazilian states of Rio Grande do Sul and Santa Catarina (RICALDE et al., 2015; CASTILHOS;BRUGNARA, 2019). Infestation of olive shoots by *P. forficifera* increases from November to February in the South of Brazil (RICALDE et al., 2014), as air average temperature rises. Young leaves and branches consumption by larvae reduces leaf area, and limits the growth of branches responsible by flowering in the next season.

Growers use to prevent high infestations mainly by insecticide sprays, however, to implement an integrated pest management system, additional control measures are necessary, which may include the use of resistant cultivars. Information about resistance of olive cultivars to *P. forficifera* is scarce, and studies that subsidize the use of genetic resistance in olive pest's management are expected. Antixenosis, a kind of plant resistance, is usually defined as a non-preference reaction of insects to resistant plants, which are less used for food, oviposition substrate and shelter (SMITH 2005). So, this work aimed to evaluate the oviposition preference of *P. forficifera* on three olive cultivars in laboratory bioassay.

## MATERIAL E MÉTODOS

Insects used in the bioassay were from a laboratorial colony kept at  $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$  temperature,  $60 \pm 10\%$  relative humidity and 14 hours photophase. Larvae were fed *ad libitum* with leaves from the alternative host *Ligustrum lucidum* to avoid pre-imaginal conditioning.

Nursery trees of the cultivars Arbequina, Arbosana and Koroneiki, obtained from a nursery in Rio Grande do Sul, were potted and grown until they reached approximately 40 cm in height, 1.5 years of age and similar leaf areas. They were equidistantly disposed in a perlite filled 12 L plastic pot and covered with a tulle fabric cage (27 cm diameter x 50 cm high) constituting a choice arena with the three cultivars. In each arena, 20 adult couples of *P. forficifera* with approximately 7 days old were released and kept in touch with the three cultivar trees for 72 h. Water and a 15% honey solution were offered to adults in separate cotton dishes placed in the center of the arena. After this period, the trees were removed from the cage and the number of eggs laid in each cultivar was counted using a binocular stereomicroscope. Because the leaf area of each tree was not precisely the same, the leaves of each tree were detached and the leaf area was measured to estimate the oviposition density (number of eggs per  $\text{cm}^2$ ).

The oviposition trials were carried twice. In each trial, it was used five replicates, each one composed by one choice arena containing the different olive cultivars infested with 20 couples. Data was submitted to analysis of variance ( $p < 0.05$ ), using the software R.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

The oviposition of *P. forficifera* was similar in the three cultivars evaluated, showing that *P. forficifera* females have no preference and can oviposit equally on the three cultivars (Table 1).

**Table 1.** Oviposition of *Palpita forficifera* in different olive cultivars in a choice test.

<b>Cultivar</b>	<b>Number of eggs / tree</b>	<b>Number of eggs / cm<sup>2</sup></b>
Arbequina	17,90 ± 4,98 <sup>ns</sup>	0,188 ± 0,05 <sup>ns</sup>
Arbosana	19,40 ± 6,45	0,172 ± 0,07
Koroneiki	17,20 ± 3,32	0,137 ± 0,02

ns= not significant difference. By tree: [df=2; F=0.054; p=0.95] ; By cm<sup>2</sup> of leaves: [df=2; F=0.274; p=0.763]

Usually, insects prefer to oviposit in substrates that ensure the high performance for their offspring and the species survival (THOMPSON, 1988). Based on that, our results suggest that *P. forficifera* can establish and increase its population at the same rate in all three cultivars, since the oviposition was equal on all cultivars. High levels of infestation by *P. forficifera* larvae were verified in olive orchards from cultivars Arbequina, Arbosana and Koroneiki in the state of Rio Grande do Sul (RICALDE et al., 2014), corroborating with the findings from our study that this pest can oviposit and consume on those three cultivars without any restriction.

As stated by Coutinho et al. (2015), the canopy density of Arbosana is higher in comparison to Arbequina and Koroneiki, and some differences in leaf size and longitudinal blade curvature are also pointed, as medium size with epinastic longitudinal curvature for Arbequina and Arbosana leaves, and smaller size with hyponastic curvature for Koroneiki leaves. Even though those differences, the oviposition and consumption of *P. forficifera* was similar in the three cultivars on free-choice tests, evidencing that those specific morphological characteristics on leaves don't lead to the expression of antixenosis-type resistance.

In Egypt, some olive cultivars showed antixenosis to *Palpita unionalis* (Hübner) (Lepidoptera: Pyralidae), since differences in preference for oviposition were observed in orchards composed by varied cultivars (HEGAZI et al., 2012). Despite *P. unionalis* and *P. forficifera* are close species, their comparison must be cautious since they occur in different regions of the world with different environmental conditions that can interfere in arthropod/plant interaction.

The three cultivars evaluated in this work are among the most cultivated ones by olive growers in Brazil, and their production is designated mostly to oil production (CROCE et al., 2016). Despite oviposition antixenosis was not verified for Arbequina, Arbosana and Koroneiki, in our study, these cultivars have satisfactory adaptation and production in the main growing regions of Brazil, and their use should not be discouraged.

Since the use of resistant cultivars is an effective alternative that can be helpful in *P. forficifera* management, further researches that aim to identify possible olive resistant materials are necessary, especially in field conditions.

## CONCLUSÃO

The olive cultivars Arbequina, Arbosana and Koroneiki don't express oviposition antixenosis against *P. forficifera*.

## AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina - FAPESC.

## REFERÊNCIAS

CASTILHOS R.V.; BRUGNARA E.C. Eficácia de inseticidas para controle da lagarta-da-oliveira *Palpita forficifera* (Lepidoptera: Crambidae), em laboratório. Agropecuária Catarinense, Florianópolis, v. 32, n. 3, p. 68-72, 2019.

COUTINHO E.F.; JORGE R.O.; HAERTER J.A. Cultivares. In: COUTINHO E.F.; JORGE R.O.; HAERTER J.A.; COSTA V.B. (Eds.) Oliveira: Aspectos técnicos e cultivo no Sul do Brasil. Brasília; Embrapa, 2015. p. 57-85.

HEGAZI E.M.; KONSTANTOPOULOU M.A.; KHAFAGI W.E.; SCHLYTER F.; HERZ A.; RAPTOPOULOS D.; HASSAN S.; ATWA A. The population trend of *Palpita unionalis* in different olive varieties in Egypt. Phytoparasitica, Berlim, v. 40, n. 5, p. 451–459, 2012.

RICALDE M.P.; NAVA D.E.; LOECK A.E.; COUTINHO E.F.; BISOGNIN A.; GARCIA F.R.M. Occurrence of caterpillar of the olive tree, *Palpita forficifera* (Lepidoptera: Pyralidae) in olive groves in the state of Rio Grande do Sul. Acta Horticulturae, Leuven, v. 1057, p. 375-378, 2014.

RICALDE M.P.; NAVA D.E.; LOECK A.E.; COUTINHO E.F.; BISOGNIN A.; GARCIA F.R.M. Insects related to olive culture in Rio Grande do Sul State, Brazil. Ciência Rural, Santa Maria, v. 45, n. 2125–2130, 2015.

SMITH C.M. Plant resistance to arthropods. Dordrecht: Springer, 2005. 423p.

THOMPSON J.N.; Evolutionary ecology of the relationship between oviposition preference and performance of offspring in phytophagous insects. Entomologia Experimentalis et Applicata, Leiden, v. 47, n. 3-14, 1988.



# EFEITO DE DOSES DE ÁCIDO INDOLBUTÍRICO NA ESTAQUIA DE *Olea europaea* L. CV. KORONEIKI

Valmor João Bianchi <sup>1</sup>; Jonatan Egewarth <sup>1</sup>; Mariana Poll Moraes <sup>1</sup>; Cleiton Brandão <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal de Pelotas, Campus Capão do Leão

## INTRODUÇÃO

A diversificação da produção em propriedades rurais, principalmente nas regiões sul e sudeste do Brasil tem estimulado o cultivo de *Olea europaea* L., e dentre as cultivares destaca-se a Koroneiki, com aptidão para a produção de azeites (PENSO et al., 2016).

O plantio de novas áreas requer a produção de mudas de qualidade. No caso da oliveira, a propagação assexuada, por enraizamento de estacas é frequentemente utilizada, por tratar-se de um método fácil, acessível, rápido e adequado para a produção em massa de mudas clonadas de várias espécies (RASHEDY et al., 2021).

No entanto, mesmo com estas características e proteção das bases genéticas da oliveira, a estaquia apresenta vários entraves, como as baixas taxas de enraizamento e de capacidade de regeneração do material (CELIK; SARDAS, 2021; HUSSAIN et al., 2020).

A época de coleta do material vegetal, o estado nutricional das plantas matrizes, a infraestrutura empregada no enraizamento são fatores importantes para o sucesso, entretanto, o uso de reguladores do crescimento que promovam o enraizamento são indispensáveis. O ácido indolbutírico (AIB) é amplamente difundido para tal finalidade, sendo comprovada sua capacidade de estímulo da rizogênese, aumentando o percentual e uniformidade de estacas enraizadas e, além disso, acelerando o processo de produção de mudas (CELIK; SARDAS, 2021; HUSSAIN et al., 2020). Assim, o objetivo do presente estudo foi testar o efeito de diferentes doses de AIB no processo de estaquia de oliveira da cv. Koroneiki.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em uma caixa de madeira de enraizamento com as seguintes dimensões: 1,20 m de comprimento, 2 m de largura e 0,55 m de altura no menor lado e 1,10 m de altura no maior lado. A caixa era revestida por plástico de polipropileno de 150 µm com a finalidade de evitar vazamento de água. O leito de enraizamento foi preparado da base para a superfície, conforme segue: camada de pedra britada granulometria grossa (0,10 m), camada de pedra britada granulometria média (0,10 m); camada de pedra britada granulometria fina (0,05 m); camada final de 0,15 m de areia granulometria média, utilizada como substrato para o enraizamento. A umidade do substrato e/ou leito de enraizamento foi mantida por capilaridade, adicionando-se água pela base da caixa.

O experimento foi instalado no dia 19 de fevereiro de 2020, utilizando estacas removidas da parte mediana de ramos da estação corrente de crescimento das oliveiras cv. Koroneiki, coletadas em plantas de seis anos de idade na Empresa Olivae, Piratini-RS. As estacas foram preparadas com 15 cm de comprimento, mantendo um par de folhas no ápice das mesmas. Após realizou-se lesão na base das estacas, onde se aplicou as seguintes concentrações de solução de ácido indolbutírico (AIB), por cinco segundos: controle (0 mg L<sup>-1</sup>); 1000; 2000; 3000 e 4000 mg L<sup>-1</sup>. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, unifatorial, com quatro repetições de 15 estacas por repetição. As variáveis analisadas aos 60 dias de enraizamento foram: porcentagem de estacas enraizadas; número médio de raízes por estaca enraizada; comprimento médio das raízes em cm; número médio de calos por estaca enraizada e número e comprimento médio de brotações por estaca enraizada. Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) a 5% de probabilidade, sendo testados quanto à normalidade pelo teste de Shapiro-Wilk. Quando significativos realizou-se análise de regressão (p<0.05) utilizando o Software SISVAR (FERREIRA, 2011).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para o número médio de raízes por estaca, não houve efeito significativo das doses do AIB (Tabela 1). No entanto, as doses apresentaram efeito significativo para o percentual de estacas enraizadas, comprimento médio das raízes e o número médio de calos por estaca. Por sua vez, o número e comprimento médio de brotações por estaca enraizada não foram analisadas devido as estacas não terem apresentado brotações durante o período de enraizamento.

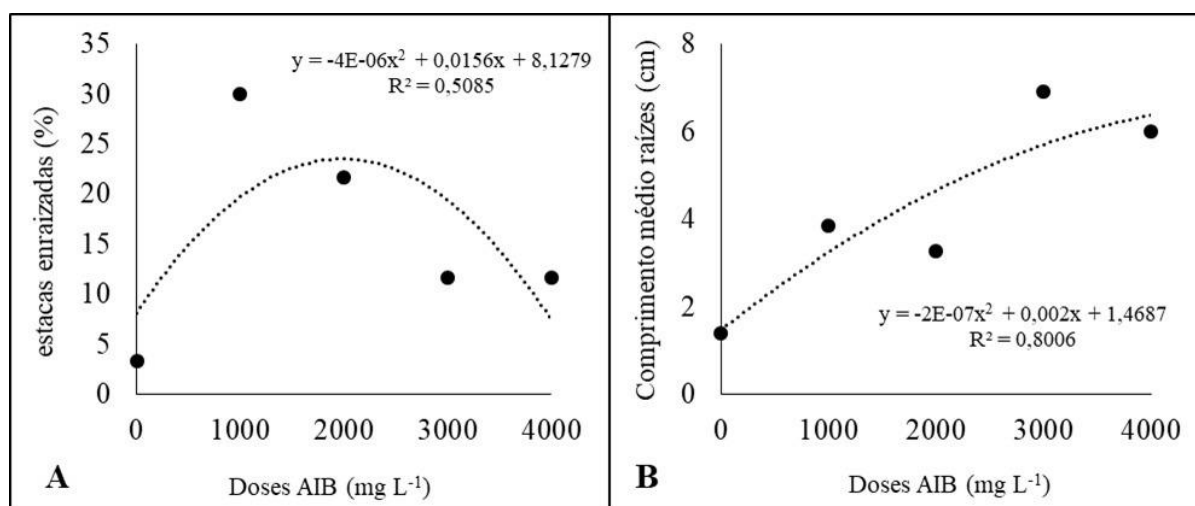
**Tabela 1-** Resumo da ANOVA para os efeitos das diferentes doses de Ácido Indolbutírico (AIB) em estacas de *Olea europaea* cv. Koroneiki.

Fonte de Variação	Graus de Liberdade	Quadrados Médios			
		Estacas Enraizadas (%)	Número médio de raízes por estaca	Comprimento médio das raízes (cm)	Número médio de calos por estaca
Doses AIB	4	425,85*	2,12 <sup>ns</sup>	19,4*	0,66*
Erro	15	12,56	0,94	4,46	0,15
CV (%)		22,63	53,75	49,24	39,77
Média Geral		15,66	1,91	4,29	0,96

\*Efeito significativo pelo teste F em nível de 5% de probabilidade de erro. <sup>ns</sup> Não significativo.

Os melhores percentuais de estacas enraizadas (Figura 1A) foram de 29,9% e 21,6%, obtidos para as doses de 1000 mg L<sup>-1</sup> e 2000 mg L<sup>-1</sup> de AIB, respectivamente. As doses de 3000 e 4000 mg L<sup>-1</sup> não apresentaram diferença entre suas médias, e proporcionaram percentuais de enraizamento pouco expressivos, cerca de 11,5%. Como já esperado, quando não se utilizou AIB obteve-se o pior percentual de enraizamento (4,4%), indicando a importância deste regulador de crescimento para o processo de indução e crescimento das radículas. Mesmo tendo verificado que 3000 mg L<sup>-1</sup> de AIB proporcionou os melhores percentuais de enraizamento de estacas de oliveira, Hussain et al. (2020) e Silva et al. (2012) obtiveram percentuais máximos de enraizamento semelhantes aos do presente estudo, assim como os menores percentuais de enraizamento sem aplicação de AIB.

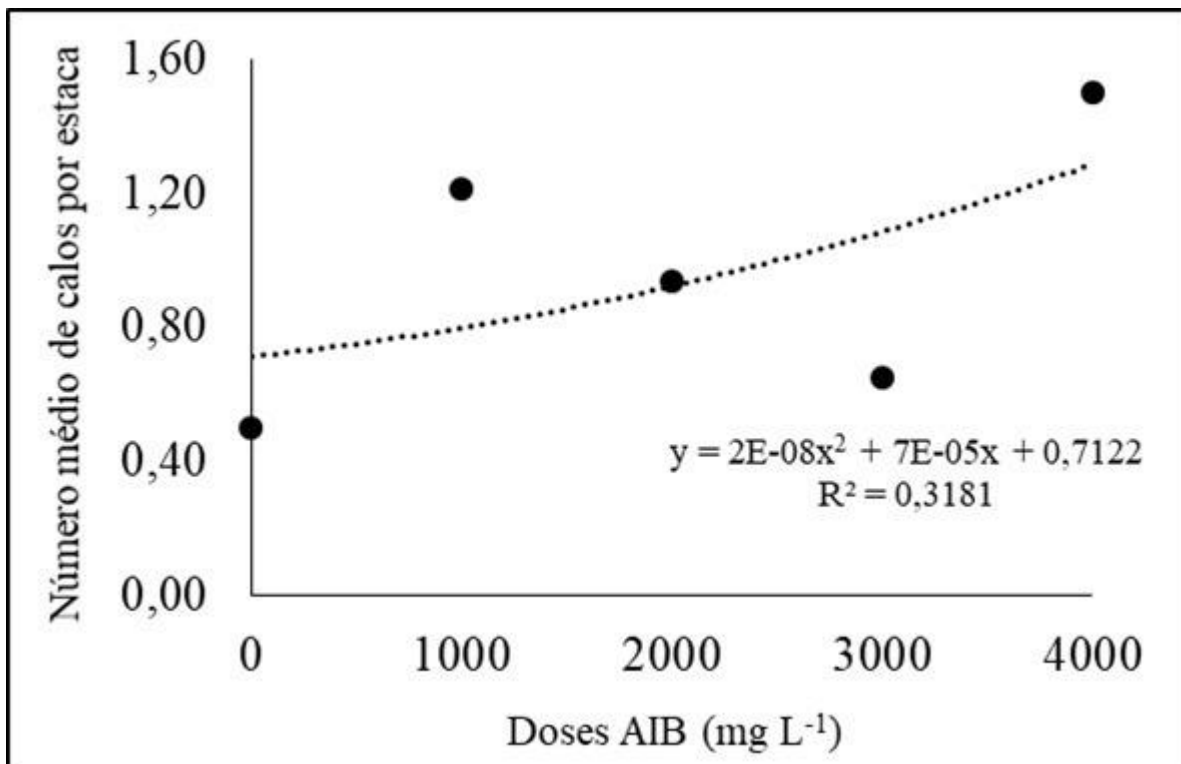
Avaliando o efeito de época de coleta das estacas e de diferentes concentrações de AIB, Celik e Sardas (2021), verificaram que a estaquia realizada na primeira quinzena de maio, utilizando 1000 mg L<sup>-1</sup> de AIB foi a dose que proporcionou os melhores percentuais de enraizamento (cerca de 97%), em relação a estaquia realizada na primeira quinzena de março. Por sua vez, Rashedy et al. (2021) averiguaram que o aumento nas doses de AIB levou a uma diminuição no percentual de enraizamento das estacas de oliveira coletadas durante o inverno. Sendo assim, tem sido proposto que o efeito da dose de AIB no enraizamento pode estar relacionado a época de corte do material, estágio fenológico da matriz e a genética da cultivar (SILVA et al., 2012), demonstrando que materiais de oliveira mais herbáceos respondem melhor a baixas dosagens de AIB, enquanto materiais mais lenhosos necessitam de maiores doses de AIB para estimular o enraizamento.



**Figura 1-** Influência de diferentes doses de Ácido Indolbutírico (AIB) na porcentagem de estacas enraizadas (A) e no comprimento médio das raízes (B) em estacas de *Olea europaea* cv. Koroneiki.

O maior comprimento médio de raízes foi de 6,91 cm (Figura 1B) na concentração de 3000 mg L<sup>-1</sup>, enquanto o menor comprimento de raiz de 1,39 cm, foi registrado no tratamento sem AIB. Da mesma forma, Oliveira et al. (2009) obtiveram os melhores valores de comprimento de raízes para estacas expostas a concentrações de 3000 mg L<sup>-1</sup>, na maioria das épocas de coleta de material. Além disso, o comprimento médio máximo de raízes (6,91 cm) obtido no presente trabalho, é muito superior ao registrado por Oliveira et al. (2010), o qual não ultrapassou 1,8 cm. Por outro lado, cabe ressaltar que um número reduzido de raízes muito longas não é adequado pois dificulta o processo de transplante e pegamento das plantas para o novo local.

Com relação a presença de calosidade na base das estacas, a maior dose (4000 mg L<sup>-1</sup>) de AIB foi a que induziu maior número médio de calosidades (1,5), enquanto que no tratamento controle registrou-se o menor número de calos formados (0,6) (Figura 2), indicando que nas condições utilizadas, a maior dose de AIB não foi adequada, pois induziu maior quantidade de calos em detrimento a formação de raízes. Entretanto, esses resultados podem ser variados em função do substrato utilizado, qualidade da planta matriz e da infraestrutura para o enraizamento, uma vez que estacas da cv. Koroneiki, coletadas no verão apresentaram os menores percentuais de formação de calos, mesmo nas maiores doses de AIB (PENSO et al., 2016), enquanto que Oliveira et al. (2009) registraram as maiores formações de calos para a dose controle, em estacas coletadas no período de outono e inverno. A formação do calo nas estacas indica a ocorrência do processo de dediferenciação celular, entretanto o excesso de calo, não é desejável, pois mesmo que ocorra a formação de raízes a partir destas estruturas, estas possuem funcionalidade comprometida, uma vez que não estabelecem conexão vascular com os vasos condutores do xilema e floema (FACHINELLO et al, 2005).



**Figura 2-** Influência de diferentes doses de Ácido Indolbutírico (AIB) no número médio de calos em estacas de *Olea europaea* cv. Koroneiki.

## CONCLUSÃO

Nas condições que o experimento foi realizado, concluiu-se que o enraizamento de estacas de oliveira cv. Koroneiki, pode ser realizada com baixo custo utilizando areia como substrato e com doses de AIB entre 1000 e 2000 mg L<sup>-1</sup>.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Universidade Federal de Pelotas, pela infra-estrutura fornecida, ao CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) pelo apoio financeiro e à bolsa de Produtividade em pesquisa VJB, assim como à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil - Código Financeiro 001 da CAPES.

## REFERÊNCIAS

CELIK, H.; SARDAS, S. Effects of externally applied IBA doses on rooting and sapling characteristics of autumn olive berry cuttings taken at different periods. *International Journal of Food Science and Agriculture*, v.5, n.1, p.33-40, 2021.

FACHINELLO, J.C.; HOFFMANN, A.; NACHTIGAL, J.C. Propagação de plantas frutíferas. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2005. 221 p.

FERREIRA, D.F. SISVAR: um sistema computacional de análise estatística. *Ciência e Agrotecnologia*, v. 35, p. 1039-1042, 2011. ID: lil-610592.

HUSSAIN, K.; QADRI, R.; AKRAN, M.T.; NISAR, N.; IQBAL, A.; YANG, Y.; KHAN, M.; HAQ, I.; KHAN, R.I.; IQBAL, M.A. Clonal propagation of olive (*Olea europaea*) through semi-

hardwood cuttings using IBA under shaded polyethylene tunnels (SPTS). *Fresenius Environmental Bulletin*, v.29, n.9. p.8131-8137, 2020.

OLIVEIRA, A.F.; CHALFUN, N.N.J.; ALVARENGA, A.A.; VIEIRA NETO, J.; PIO, R.; OLIVEIRA, D.L. Estaquia de oliveira em diferentes épocas, substratos e doses de AIB diluído em NaOH e álcool. *Ciência e Agrotecnologia*, v.33, n.1, p.79-85, 2009.

OLIVEIRA, M.C.; VIEIRA NETO, J.; PIO, R.; OLIVEIRA, A.F.; RAMOS, J.D. Enraizamento de estacas de oliveira submetidas a aplicação de fertilizantes orgânicos e AIB. *Ciência e Agrotecnologia*, v.34, n.2, p.337-344, 2010.

PENSO, G.A.; SACHET, M.R.; MARO, L.A.C.; PATTO, L.S.; CITADIN, I. Propagação de oliveira “Koroneiki” pelo método de estaquia em diferentes épocas, concentrações de AIB e presença de folhas. *Ceres*, v.63, n.3, p.355-360, 2016.

RASHEDY, A.A.; ELDEEB, W.A.M.; HAMED, H.H. Antioxidant procedure improve olive cuttings rooting during the cool season. *Egyptian Journal of Horticulture*, v.48, n.2, p.276-275, 2021.

SILVA, L.F.O.; OLIVEIRA, A.F.; ZAMBON, C.R.; OLIVEIRA, C.L. Enraizamento de estacas semilenhosas de cultivares de oliveira. *Bragantia*, v.71, n.4, p.488-492, 2012.

# MODELOS LINEARES GENERALIZADOS APLICADOS À ANÁLISE DE DADOS DE CAPTURA DA MOSCA-DAS-FRUTAS

Simone Silmara Werner <sup>1</sup>; Alexandre Carlos Menezes-netto <sup>1</sup>; Eder Farina <sup>2</sup>; Cristiano João Arioli <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina - EPAGRI; <sup>2</sup> Cooperativa Agropecuária Videirense - Coopervil

## INTRODUÇÃO

A mosca-das-frutas sul-americana, *Anastrepha fraterculus* (Wied.) é a principal praga das frutíferas de clima temperado na região sul do Brasil e o desenvolvimento de alternativas de controle eficientes é objeto de estudo de várias pesquisas. É comum a realização de ensaios para avaliar o potencial de armadilhas e atrativos alimentares na captura do inseto, nos quais a principal variável resposta analisada é o número de insetos capturados. A análise dos dados utilizando a metodologia clássica de análise da variância com a pressuposição da distribuição Normal nem sempre é adequada nesta situação, dada a natureza dos dados, que são mensurados na escala dos inteiros (contagem do número de insetos capturados) de forma que a inferência realizada por meio desta análise pode não ser válida e levar a erros na verificação da hipótese a ser testada. Como alternativa, dispomos de modelos mais adequados, os quais começaram a ser estudados em 1972, por Nelder e Wederburn com os Modelos Lineares Generalizados (MLG), sendo a distribuição de Poisson a mais conhecida para análise de contagens. Segundo Demétrio et al. (2014) dados entomológicos de contagem são muitas vezes caracterizados por uma variabilidade maior do que a considerada pelo modelo de Poisson, sendo importante modelar a superdispersão adequadamente para evitar inferências incorretas e enganosas. Este trabalho visa apresentar metodologias mais adequadas para a análise de dados de contagens obtidos em experimentos de captura da mosca-das-frutas e evidenciar como a condução da análise de dados pode interferir nas conclusões das pesquisas e, conseqüentemente, nas decisões dos pesquisadores.

## MATERIAL E MÉTODOS

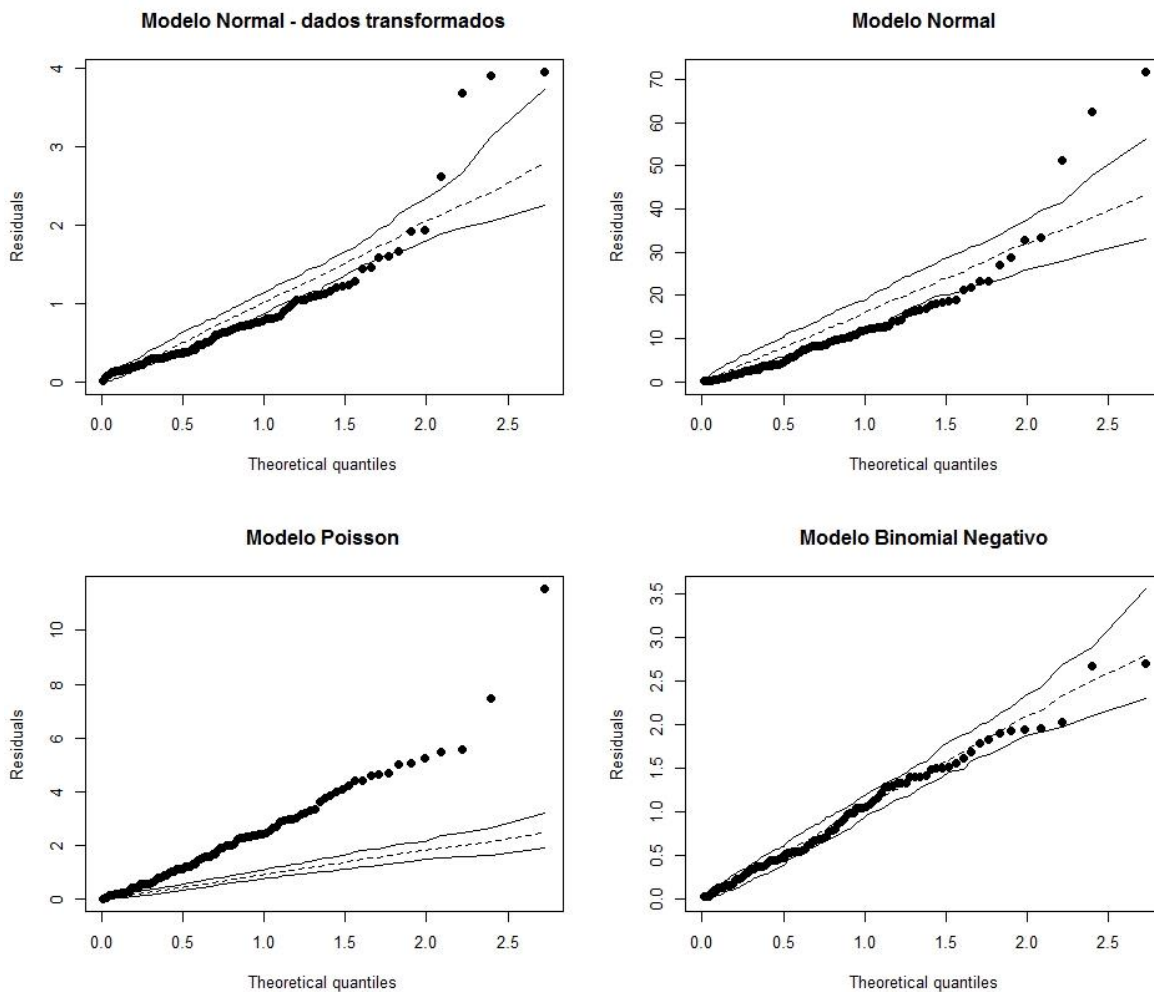
O experimento para avaliar a eficiência de captura da mosca-das-frutas foi conduzido na safra de 2018, no município de Videira, na região do Meio-Oeste de Santa Catarina. Foram utilizadas armadilhas (garrafas) de polietileno tereftalato (PET), modelo CeraTrap System<sup>®</sup> de 1,5L, em tratamentos combinando as concentrações do atrativo alimentar CeraTrap (100, 75 e 50%); cor (amarela e transparente) e superfície adesiva (presença e ausência) das armadilhas, totalizando 14 tratamentos. Realizou-se avaliações quinzenais, contabilizando as moscas-das-frutas capturadas no atrativo alimentar e nos cartões adesivos.

Os dados foram analisados utilizando-se a análise clássica de variância; a análise de variância empregando o modelo Normal mais a transformação logarítmica; o modelo de Poisson; e o modelo Binomial Negativo. Todas as análises foram realizadas utilizando o ambiente R. Utilizou-se o pacote MASS (VENABLES; RIPLEY, 2002) para o ajuste do modelo Binomial Negativo. Os tratamentos foram comparados com o auxílio do pacote *multcomp* (HOTHORN, et al., 2008). Para comparação dos modelos empregou-se o critério de informação de Akaike (AIC), e para validação utilizou-se o gráfico de resíduos com envelope simulado por meio do pacote *hnp* (MORAL, et al., 2017).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Figura 1 apresenta os gráficos dos resíduos com envelopes simulados para os modelos considerados. Observa-se que mesmo após a utilização da transformação logarítmica o modelo Normal não se ajusta adequadamente aos dados e pode levar a conclusões equivocadas. O modelo de Poisson, embora seja um modelo indicado para dados de contagem, supõe que a variância e a média são semelhantes, equidispersão (DEMÉTRIO, et.al, 2014), e neste caso não apresenta um bom ajuste,

visto que a variabilidade observada é superior à média, indicando um caso de superdispersão. O modelo Binomial Negativo neste caso é mais adequado e apresentou o melhor ajuste dentre os modelos testados.



**Figura 1** - Gráfico meio normal de probabilidades com envelope simulado para os modelos testados.

Considerando o modelo Normal, ao realizarmos o teste de homogeneidade de variâncias, observa-se um valor significativo ( $p\text{-valor} < 0,0001$ ), que mostra que a análise com o modelo Normal não é adequada e o processo inferencial utilizando a análise clássica sem a transformação dos dados não é válido. Para fins ilustrativos e por ser uma transformação usual para contagem, optou-se pela transformação logarítmica e novamente verificou a pressuposição de homocedasticidade pelo teste de Bartlett que novamente resultou significativo ( $p\text{-valor} = 0,0004$ ), invalidando o processo inferencial baseado na análise de variância, que pressupõe homogeneidade de variância entre os tratamentos.

A Tabela 1 apresenta os valores da média e desvio padrão por tratamento, bem como os resultados da análise de variância (Modelo Normal) e deviance (modelos Poisson e Binomial Negativo) e as diferenças encontradas entre os tratamentos. Embora os modelos que consideram a distribuição Normal e a distribuição Poisson não sejam adequados, foram mantidos na tabela para fins ilustrativos, visto que muitas vezes a análise dos dados é realizada sem a devida análise de diagnóstico do modelo. Ao observar os valores das médias e desvio por tratamento, fica claro que os valores da média e desvio não são independentes, pois para médias maiores observa-se desvios também maiores. Por meio das comparações apresentadas é possível observar que o modelo utilizado de forma inadequada levará a conclusões diferentes das verdadeiras. Apesar de muito comum, a adoção da transformação logarítmica para dados de contagem não garante que a inferência estará correta, pois as

pressuposições do modelo devem ser atendidas. Embora indicado para dados de contagem, o modelo de Poisson nem sempre é adequado, sendo necessária a análise de diagnóstico. O modelo Binomial Negativo, que consegue acomodar uma variabilidade maior, é uma alternativa para dados de contagem com superdispersão.

**Tabela 1** - Médias, desvios-padrão, resultados da análise de variância e deviance e as diferenças encontradas entre os tratamentos. As comparações realizadas com os modelos Normal, Normal com dados transformados e Poisson foram mantidos apenas para ilustração.

Tratamentos	Média	Desvio Padrão	Normal (dados transformados)	Normal	Poisson	Binomial Negativa
1	7,00	5,16	abc	a	c	abc
2	12,86	8,47	abc	a	bc	ab
3	4,57	2,23	abc	a	c	bc
4	35,71	40,89	ab	a	a	a
5	15,57	20,95	abc	a	b	abc
6	28,86	30,49	a	a	a	a
7	6,71	8,79	c	a	c	bc
8	21,43	22,34	ab	a	ab	a
9	7,29	3,73	abc	a	c	abc
10	16,43	18,85	abc	a	ab	ab
11	8,71	6,32	abc	a	c	abc
12	23,57	31,67	ab	a	a	a
13	3,00	3,37	bc	a	c	c
14	17,43	14,07	abc	a	ab	ab
p-valor			0,0012	0,0228 <sup>1</sup>	<0,0001	<0,0001
AIC <sup>2</sup>			-	861,68	1174,86	681,76

<sup>1</sup> O teste F resulta em significativo, mas neste caso o teste de Tukey não mostra diferenças. <sup>2</sup> O valor de AIC para o modelo Normal com os dados transformados não foi apresentado pois como os dados estão em outra escala não é possível a comparação.

## CONCLUSÃO

A utilização do modelo Normal, mesmo que realizada a transformação logarítmica, nem sempre é adequada para a análise de dados de contagens resultante de ensaios de captura. O modelo de Poisson é inadequado nos casos de superdispersão. O modelo Binomial Negativo foi mais adequado neste caso.



A correta análise de dados demanda tempo e estudo, sendo indispensável para o sucesso da pesquisa, e deve sempre conter a análise de resíduos e diagnóstico do modelo empregado.

## REFERÊNCIAS

DEMÉTRIO CGB, HINDE J, MORAL RA. *Models for Overdispersed Data in Entomology*. In: CP Ferreira, WAC Godoy (eds.), *Ecological Modelling Applied to Entomology*, Springer-Verlag, 2014. p. 219– 259.

NELDER, J. A., AND R. W. M. WEDDERBURN. Generalized Linear Models. *Journal of the Royal Statistical Society. Series A (General)*, vol. 135, no. 3, 1972, pp. 370–84.

HOTHORN, T.; BRETZ, F.; WESTFALL, P.. Simultaneous inference in general parametric models. *Biometrical Journal: Journal of Mathematical Methods in Biosciences*, v. 50, n. 3, p. 346-363, 2008. MORAL RA, HINDE J, DEMÉTRIO CGB. Half-Normal Plots and Overdispersed Models in R: The hnp Package. *Journal of Statistical Software*, v. 81, n.10, 2017. p. 1-23. R CORE TEAM . R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. 2021. URL <https://www.R-project.org/>.

VENABLES, W. N. & RIPLEY, B. D. *Modern Applied Statistics with S*. Fourth Edition. Springer New York. 2002. ISBN 0-387-95457-0.

# TRAJETÓRIA DE MASSAS DE AR FRIO E TEMPERATURAS EXTREMAS EM SANTA CATARINA

Maria Laura Guimarães Rodrigues <sup>1</sup>

<sup>1</sup> EPAGRI

## INTRODUÇÃO

Uma determinada cultura pode ou não ser afetada por baixas temperaturas, dependendo da época de ocorrência. Caso o frio do inverno não propicie uma quantidade mínima de unidades de frio em determinado ano, pode ocorrer queda de gemas frutíferas; atraso e irregularidade na brotação e floração; florescimento irregular e prolongado (Petri et al., 1996). Massas de ar frio atingem o Estado de Santa Catarina, no Sul do Brasil, especialmente entre abril e setembro, quando anticiclones avançam na retaguarda das frentes frias, provocando declínio de temperatura. Conforme sua trajetória de deslocamento, provocam diferentes variações de temperatura, pressão e vento (RODRIGUES et al., 2004), resultando em uma distribuição diferenciada do frio nas regiões catarinenses.

Em geral, cerca de 3 massas de ar frio avançam para SC em cada um dos meses de inverno (Rodrigues et al., 2004) e uma média de 4 desses sistemas são mais intensos durante o trimestre, conforme Alves e Minuzzi (2018). Esses autores encontraram, para SC, maior número de eventos de frio extremo no Oeste e Meio-Oeste, seguidos pela região Serrana e com menor incidência no Litoral.

Considerando a frequência de massas de ar frio no estado catarinense e a importância de sua trajetória, o presente estudo identifica padrões de trajetória de massas de frio extremo em SC, analisando suas características e tempo de duração.

## MATERIAL E MÉTODOS

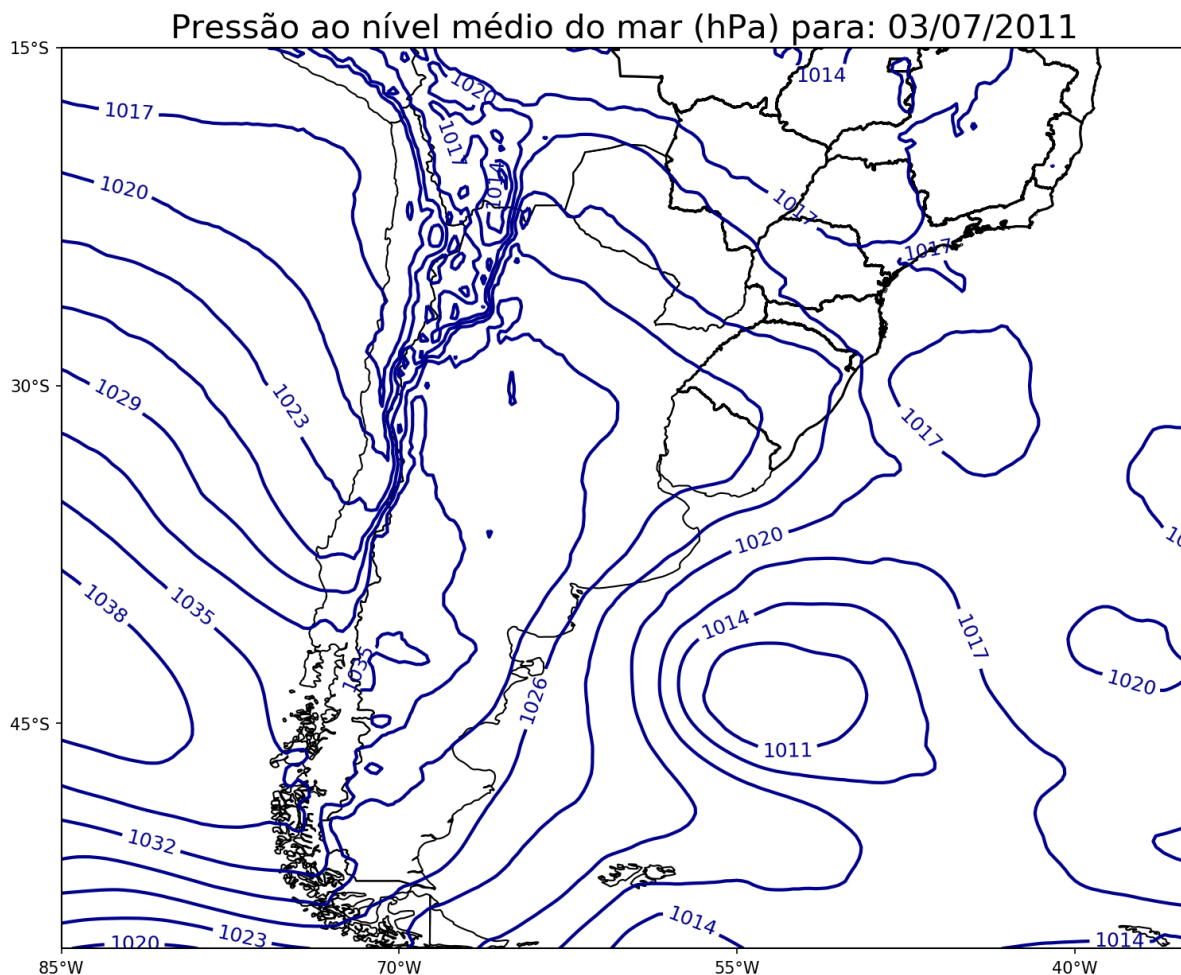
Foram usados dados de temperatura mínima do ar diária das estações convencionais (INMet) de Chapecó (Oeste); Campos Novos (Meio-Oeste); São Joaquim (Serrana) e Urussanga (Sul), de 2009 a 2016, nos meses de abril a setembro. A partir dos extremos da mínima em cada estação, considerando o limiar P5%, foram selecionados 42 casos com um ou mais dias consecutivos de frio extremo, em pelo menos uma das 4 estações. Para cada evento, a trajetória das massas de ar frio, desde o seu ingresso na Argentina, foi determinada com o uso dos campos de pressão ao nível do mar e vento a 10m na área 85°W-35°W e 15°S-55°S, obtidos de reanálise 25km do ECMWF.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

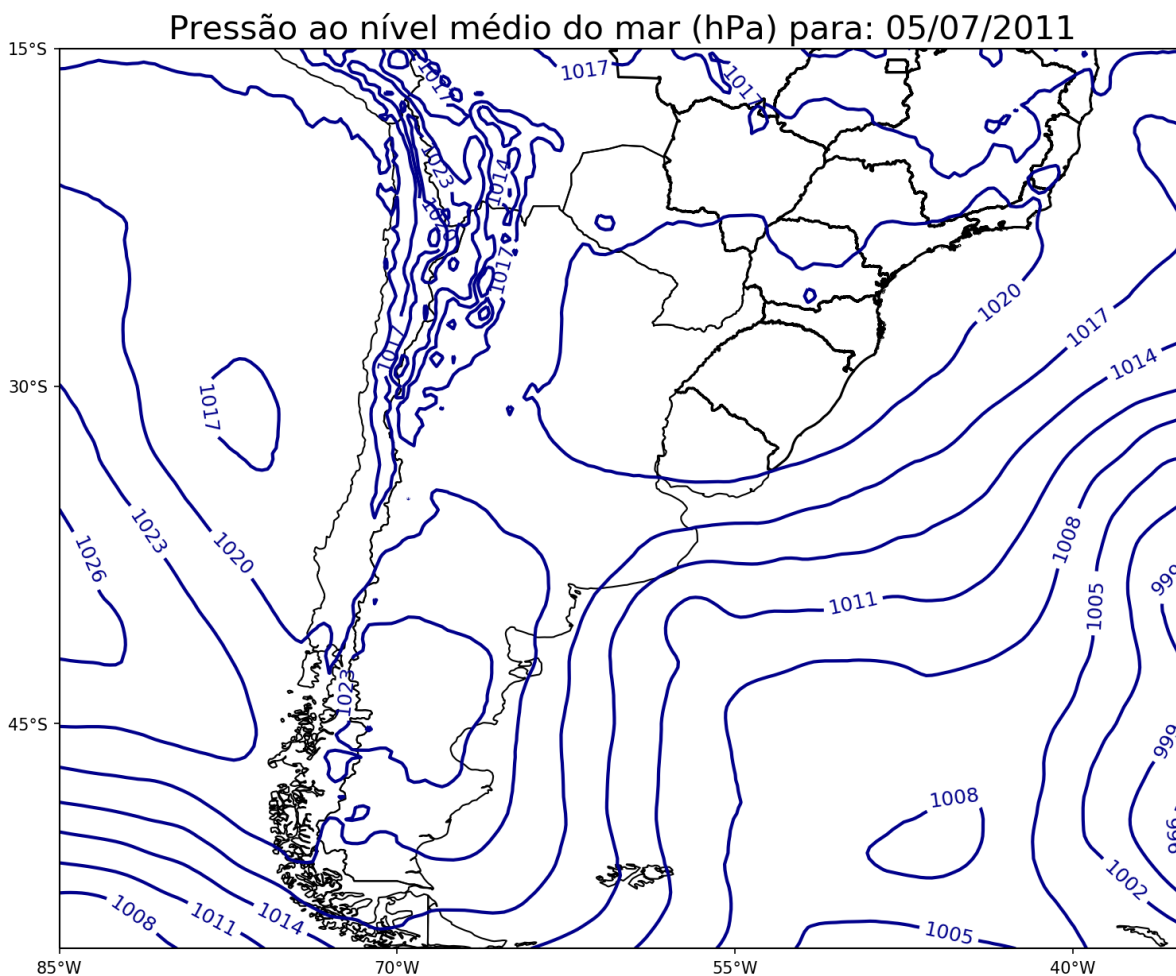
No percentil 5%, foram obtidos os seguintes valores de temperatura mínima: -0,6°C em São Joaquim; 1,7°C em Campos Novos; 3,9°C em Chapecó e 4,9°C em Urussanga. Dos 42 casos selecionados, metade ocorreu em junho (24%) e julho (29%), enquanto o menor número aparece em abril (2%, 1 caso) e setembro (10%), ficando maio e agosto com 14% e 21%, respectivamente. Em média, foram 5,25 casos em cada ano. O maior número ocorreu em 2016 (8), 2013 (7) e 2011 (6), que totalizaram 50% dos eventos. O menor número ocorreu em 2010, 2014 e 2015, sendo os dois últimos marcados por inverno de temperatura mais elevada no Sul do Brasil, sob influência do El Niño (LARINI, 2017).

Na maior parte dos eventos (60%), foram um ou dois dias consecutivos de frio extremo, até um máximo de 8 dias. Os casos com 4 ou mais dias consecutivos, num total de 12, ocorreram nos meses de inverno: 6 em julho, 4 em junho e 2 em agosto, cuja análise da trajetória das massas de ar frio é apresentada a seguir. Desses 12 eventos, apenas um apresentou trajetória marítima, quando os sistemas deslocam-se no litoral da Argentina e Uruguai e em direção ao mar. Nos outros 11, a trajetória foi continental, com deslocamento desde o centro-norte da Argentina ao oeste de SC, antes de prosseguir para o oceano (WAHRLICH et al., 2018). Das 11 massas continentais, em 10 observou-

se a entrada de uma segunda massa fria na sequência da primeira, ingressando na altura sul da Argentina, favorecendo a permanência das baixas temperaturas em período prolongado e com trajetória preferencialmente continental. A Figura 1 mostra uma massa de ar frio iniciando sua trajetória (continental) no centro-norte da Argentina, no dia 03/07/2011. Dois dias depois (Figura 2, 05/07/2011), o sistema encontra-se no Sul do Brasil, enquanto outra massa fria é observada no centro-sul da Argentina. Nos dias seguintes, essa outra massa estará avançando para o Sul do Brasil, trazendo um reforço ao frio já predominante.



**Figura 1** - Campo de pressão ao nível médio do mar (PNMM) em 03/07/2011, indicando massa de ar frio no centro-norte da Argentina.



**Figura 2** - Campo de pressão ao nível médio do mar (PNMM) em 05/07/2011, indicando massa de ar frio no Sul do Brasil e no centro-sul da Argentina.

## CONCLUSÃO

Períodos de frio extremo ocorrem preferencialmente em meses de inverno, tanto em anos de Niña como Niño, e podem durar até 8 dias consecutivos. Em tais eventos, as massas de ar frio apresentam uma trajetória bem definida, preferencialmente continental, deslocando-se do centro-norte da Argentina ao oeste de SC, e acompanhadas de uma segunda massa fria que ingressa pelo sul da Argentina, prosseguindo também em trajetória continental antes de atingir o Sul do Brasil. A partir destas características, a previsão de massas de ar frio pode indicar uma maior ou menor probabilidade de ocorrência de temperaturas extremas e o período de duração de dias consecutivos de frio.

## REFERÊNCIAS

Alves, M. P. A.; Minuzzi, R. B. Climatologia de ondas de frio invernais em Santa Catarina - Brasil. *Revista de Geografia (Recife)*, v.35, n.3, p.308-323, 2018.

Larini, N. Análise das influências do fenômeno El Niño 2015-16 sobre a Região Sul do Brasil. TCC. UFSC. CFM. Meteorologia, 2017.

Petri, J.L.; Palladini, L.A.; Schuck, E.; Ducroquet J.H.J.; Matos, C.S., Pola, A.C. Dormência e indução da brotação de fruteiras de clima temperado. Florianópolis: Epagri, 1996. 110p.

Rodrigues, M. L. G.; Franco, D.; Sugahara S., 2004. Climatologia de frentes frias no Litoral de Santa Catarina. *Rev. Bras. Geofís.*, 22(2), 135–151.

Wahrlich, Júlia et al. Characterization of the predominant wind speed and direction in Santa Catarina, Brazil. *Revista Brasileira de Climatologia*, v. 23, nov. 2018. ISSN 2237-8642.

# MANEJO DO OÍDIO NA CULTURA DO MELÃO: TECNOLOGIA ZERO RESÍDUO

Wendel Brito Nascimento Junior

## INTRODUÇÃO

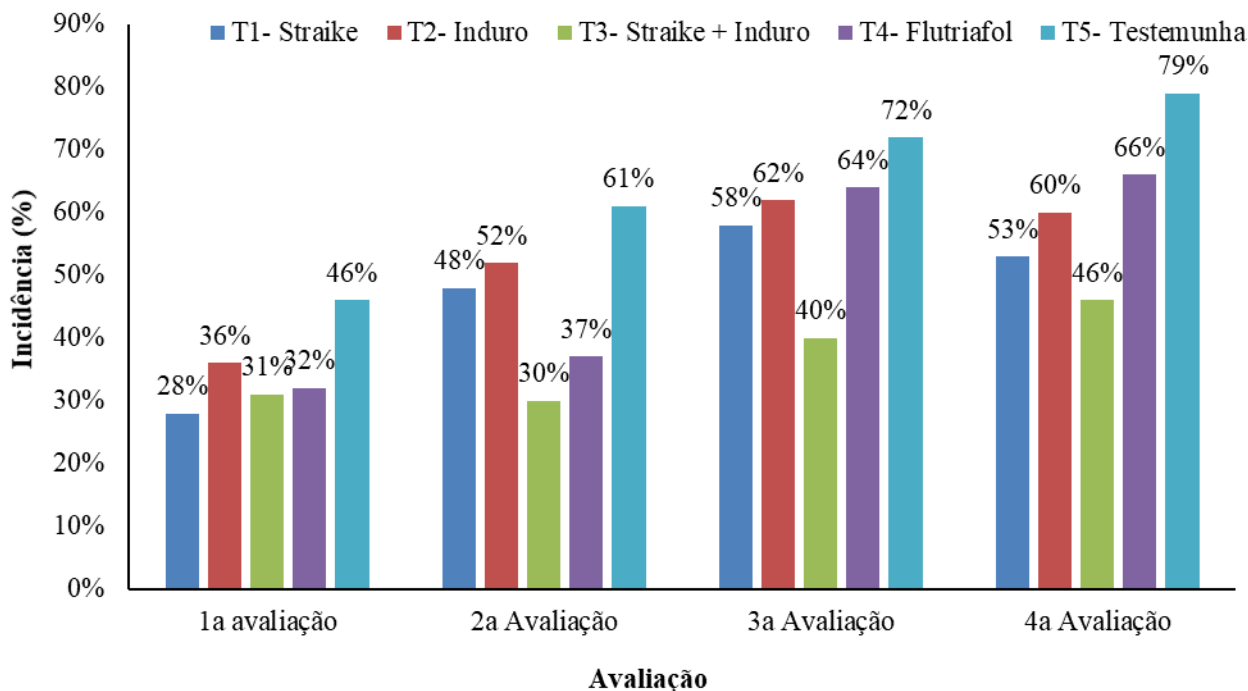
O Brasil está entre os maiores produtores de melão (*Cucumis melo L.*) do mundo, sendo a região Nordeste a maior produtora nacional, com destaque para os estados do Rio Grande do Norte e Ceará que respondem por 95% de toda produção brasileira da fruta (HFBRASIL, 2020). Durante o ciclo do meloeiro é comum a incidência de doenças provocadas por bactérias, nematoides, vírus e, principalmente, fungos. O Oídio é uma das principais doenças fúngicas que acomete as curcubitáceas (Terao et al., 2010). A *Podosphaera xanthii* é a principal espécie de Oídio que atinge a cultura do melão, podendo causar diminuição da produtividade e qualidade dos frutos, reduzindo o tamanho, a massa e os sólidos solúveis totais (°Brix) (Zitter et al., 1996; McGrath & Pereira et al., 2012). Sabendo da importância dessa doença e a sua influência na produção do melão, é fundamental a utilização de um manejo eficiente para conter os danos causados pelo fungo. O principal método utilizado para controlar o oídio é a utilização de fungicidas químicos de contato e sistêmicos (Barbosa et al., 2010). Quando utilizado frequentemente e de forma irresponsável, os fungicidas químicos podem causar danos às plantas, a saúde dos seres humanos, contaminar o meio ambiente e ainda gerar resistência de fungos a princípios ativos. Portanto é de fundamental importância termos ferramentas disponíveis aos produtores que possibilitem o manejo limpo e eficiente de enfermidades, sendo mais uma opção à realização do manejo integrado nas lavouras.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido em pomar comercial de melão Glacial localizado no projeto irrigado do Salitre na cidade de Juazeiro-BA. O ensaio contou com cinco tratamentos sendo T1- Strike 0,5 L/ha, T2- Induro 0,5 L/ha, T3- Strike e Induro em aplicações intercaladas 0,5 L/ha, T4- Triazol 0,3 L/ha e T5- Testemunha absoluta. As aplicações ocorreram semanalmente iniciando aos 25 dias e finalizando com 55 dias após o transplântio, sendo realizadas ao todo 5 aplicações. As aplicações ocorreram via pulverizador tratorizado para os tratamentos T1 e T4 e através de pulverizador costal, com volume de aplicação proporcional ao volume de calda padrão da área de 300L/ha, para os demais tratamentos. Para quantificação da eficiência dos tratamentos foram realizadas avaliações semanais de incidência e severidade da doença. A incidência foi determinada pela presença ou não de esporos de Oídio em 50 folhas analisadas aleatoriamente nas áreas tratadas. Para severidade foi utilizado aplicativo Bioleaf para quantificação da área foliar atingida pela doença. Foram avaliadas 15 folhas colhidas aleatoriamente nas áreas, para quantificação da severidade. Os dados de severidade foram comparados pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

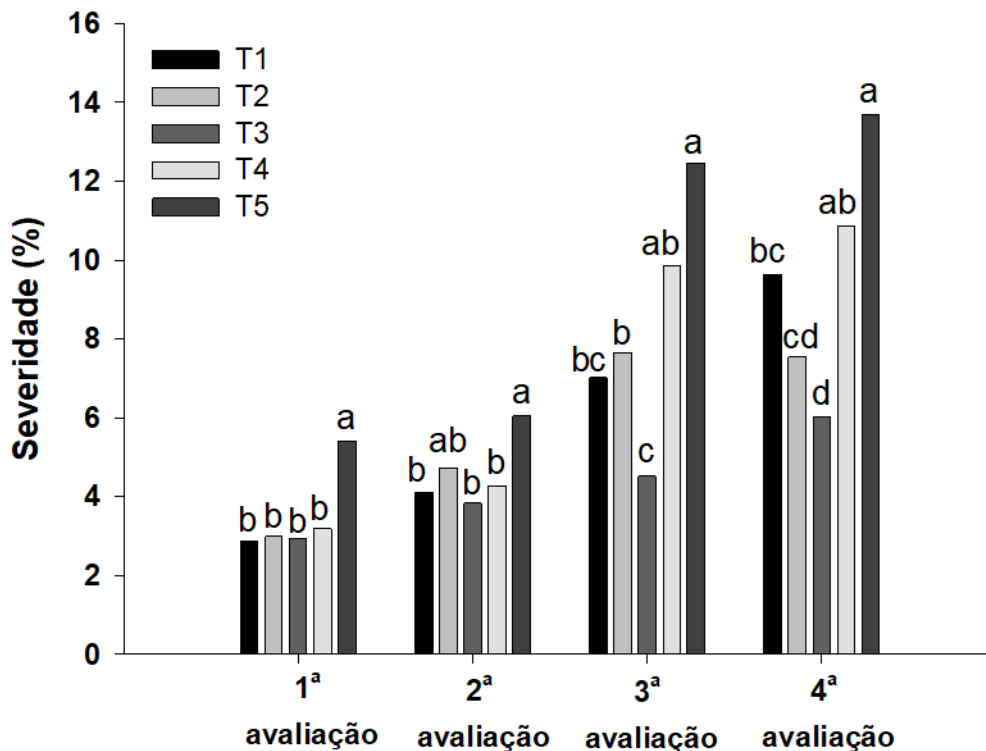
A Figura 1 mostra que ao fim das avaliações o T3 obteve menor incidência de Oídio com relação aos demais tratamentos. É notado também pelo gráfico que todos os tratamentos, com exceção da testemunha, ao fim das avaliações apresentaram menor incidência de Oídio em comparação ao tratamento com químico convencional.



**Figure 1** - Porcentagem de incidência de Oídio *Podosphaera xanthii* em plantas de meloerio.

T1- Strike 0,5 L/ha, T2- Induro 0,5 L/ha, T3- Strike e Induro em aplicações intercaladas 0,5 L/ha, T4- Triazol 0,3 L/ha e T5- Testemunha absoluta.

Dentre os tratamentos com tecnologia zero resíduo não houve diferença significativa para severidade, como mostra a figura 2, entre os tratamentos com Stike e Induro (T3), e o tratamento com Induro (T4), no entanto, os mesmos diferiram significativamente dos tratamentos com fungicida químico (T4) e a testemunha (T5).



**Figure 2** - Valores médios de severidade de Oídio *Podosphaera xanthii* em plantas de meloeiro. T1- Strike 0,5 L/ha, T2- Induro 0,5 L/ha, T3- Strike e Induro em aplicações intercaladas 0,5 L/ha, T4- Triazol 0,3 L/ha e T5- Testemunha absoluta.

Barras seguidas de mesma letra minúsculas, tratamentos dentro de cada avaliação, não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

## CONCLUSÃO

A utilização de ferramentas zero resíduo para o manejo do fungo *Podosphaera xanthii*, apresentou resultados satisfatórios em relação ao manejo tradicional. O tratamento com aplicações semanais intercaladas de Strike e Induro promoveu menores valores de incidência e severidade de Oídio em meloeiro.

## REFERÊNCIAS

ANUÁRIO HORTIFRUTI BRASIL. Disponível em: <<https://www.hfbrasil.org.br/br/revista/acessar/completo/anuario-2019-2020-retrospectiva-2019-perspectivas-2020-dos-hf-S.aspx>>. Acesso em 26 de janeiro de 2022.

TERAO, D.; CASTRO, J. M. C.; LIMA, M. F.; BATISTA, D. C.; BARBOSA, M. A. G.; REIS, A.; DIAS, R. C. S.; **Sistema de produção de melancia**. EMBRAPA SEMIÁRIDO. Petrolina – PE, 2010.

McGRATH, M. T.; THOMAS, C. E. **Powdery mildew**. In: ZITTER, T. A.; HOPKINS, D. L.; THOMAS, C. E. (Eds.). *Compendium of cucurbit diseases*. Saint Paul: American Phytopathological Society, 1998. p. 25-27.



ZITTER, T. A.; HOPKINS, D. L.; THOMAS, C. E. **Compendium of cucurbit diseases**. American Phytopathological Society., 1996, 87p.

PEREIRA, R. B.; PINHEIRO, J. B.; CARVALHO, A. D. F. Identificação e manejo das principais doenças fúngicas do meloeiro; EMPRABA HORTALIÇAS – Circular Técnica. BRASÍLIA – DF, 2012.

BARBOSA, M. A. G; TERAQ, D; BATISTA, D. C. **Sistemas de produção de melão**. EMBRAPA SEMIÁRIDO. PETROLINA – PE, 2010.

# ÉPOCAS DE PODA NA QUALIDADE DE FIGOS ROXO DE VALINHOS CULTIVADOS EM NOVA XAVANTINA-MT

Manoel Euzébio de Souza <sup>1</sup>; Eliane Moreira Lima <sup>1</sup>; Ana Heloísa Maia <sup>1</sup>; Andrea Carvalho da Silva <sup>2</sup>; Adilson Pacheco de Souza <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidade do Estado de Mato Grosso; <sup>2</sup> Universidade Federal do Estado de Mato Grosso

## INTRODUÇÃO

A figueira (*Ficus carica L.*), pertencente à família das moráceas, é uma espécie antiga, rústica, que se adapta facilmente a diferentes climas. Esta frutífera tem sua origem nas regiões da Síria e da Ásia Menor, e foi através dos países da Bacia Mediterrânea que ocorreu sua dispersão (GONÇALVES et al., 2006). De acordo com os dados do IBGE (2020), a produção brasileira de figos em 2019 foi de 22,5 mil toneladas, sendo o Rio Grande do Sul, São Paulo e Minas gerais os principais produtores da fruta. Esses três estados são responsáveis por praticamente todo o volume de figos produzido no país, com uma participação relativa de 47,7, 40,0 e 8,9% na produção, respectivamente. No Brasil, a produção comercial de figos é proveniente de apenas uma variedade, a Roxo de Valinhos, produção essa que concentra sobretudo na região sudeste do Brasil. Entretanto, nos últimos anos novos cultivos de figueira têm sido praticados nas regiões nordeste (Ceará, Pernambuco e Bahia), e Centro-Oeste, com destaque para os estados de Goiás e Mato Grosso. A poda é uma das práticas executadas na figueira cultivada no Brasil, e esse manejo é fundamental para ajudar no controle de pragas e doenças, tais como a broca da figueira e a ferrugem, manter a planta em um formato mais compacto, a fim de facilitar os tratos culturais e a colheita, bem como escalonar a produção de figos durante o ano inteiro, principalmente nos períodos de entressafra, onde a fruta atinge os melhores preços. A caracterização física e química de frutos é importante para se conhecer os valores nutricionais e do ponto de vista comercial visando agregar valor e qualidade ao produto final. Para Fagundes; Yamanishi (2001) as características físicas e físico-químicas dos frutos sofrem influência das condições edafoclimáticas, dos tratos culturais, época de colheita, constituição genética, estágio de maturação e do tratamento pós-colheita. Diante do exposto, o objetivo dessa pesquisa foi avaliar as características de qualidade de figos oriundos da figueira Roxo de Valinhos submetidas a diferentes épocas de poda, em Nova Xavantina-MT.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado na área experimental da Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus de Nova Xavantina-MT, localizado nas coordenadas 4°41'25" S e 52°20'55" W e altitude de 275 m. O clima da região é do tipo Aw na classificação de Köppen, tendo cinco meses de seca, maio a setembro, com precipitação anual de 1.750 mm e temperatura média mensal de 28°C (SILVA et al., 2008). O experimento foi realizado em um pomar de um ano, cujo espaçamento é de 2,5 m entre linhas e 2,5 m entre plantas. Os tratamentos consistiram nas diferentes épocas de poda, as quais foram realizadas no décimo quinto dia dos meses de julho, agosto e setembro de 2019. Desse modo, com o auxílio de uma tesoura de poda, efetuou-se um corte em bisel nas figueiras a uma altura de 50 cm em relação ao nível do solo. Um mês após a poda foram selecionados três ramos mais vigorosos, dispostos de forma equidistante no caule da planta. A colheita de figos teve início do mês de dezembro de 2019 e se estendeu até fevereiro de 2020. O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, com três tratamentos (Épocas de Poda), e 10 repetições por tratamento, sendo utilizada uma planta (parcela útil) em cada repetição. E para as análises de pós-colheita foram selecionados 20 frutos maduros (completamente roxos) por repetição. Após a colheita os frutos foram levados para o Laboratório de Práticas Agrícolas e Extensão Rural (LAPEX), situado na Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus de Nova Xavantina-MT, onde os mesmos foram caracterizados quanto ao peso médio dos frutos (PMF), onde utilizou-se uma balança digital, e os dados foram expressos em gramas, diâmetro longitudinal (DL), diâmetro equatorial (DE) e diâmetro do ostíolo (DO) dos frutos, para tanto foi utilizado um paquímetro digital, e os dados foram dados em

milímetros. Também foram analisados o pH, determinado diretamente no suco da fruta, utilizando-se um potenciômetro digital calibrado com soluções tampão de pH 4,0 e 7,0, os sólidos solúveis (SS), determinados por meio de leitura em refratômetro digital, com escala variando de 0 até 45 °Brix, com compensação em que se utilizou duas gotas do filtrado após homogeneização das fatias dos frutos em multiprocessador doméstico, e registrado conforme metodologia preconizada pela AOAC (1992) e os resultados foram expressos em °Brix, e a acidez titulável (AT), foi realizada por titulação usando-se 5,0 g da amostra de suco, ao qual foi adicionado 50 mL de água destilada, utilizando-se uma solução de NaOH à 0,1 N, previamente padronizada. Os resultados foram expressos em percentagem (%) de ácido cítrico (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008). Os dados foram tabulados e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, com auxílio do programa SISVAR 5,6.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As épocas de poda não se diferenciaram estatisticamente entre si no que tange as características biométricas dos frutos (peso médio do fruto, diâmetro longitudinal, diâmetro equatorial e diâmetro do ostíolo), e também em relação aos parâmetros de qualidade pH e acidez titulável. Apenas para os sólidos solúveis totais foi verificada diferença significativa entre os tratamentos, sendo a poda de julho a que conferiu maiores teores de sólidos solúveis (12,90 ° Brix) aos frutos (Tabela 1). As plantas podadas em julho tiveram maior crescimento, e provavelmente acumularam mais reservas (carboidratos), as quais podem ter sido translocadas para os frutos, proporcionando a estes maiores teores de sólidos solúveis, que têm relação direta com os açúcares glicose, frutose e sacarose presentes nos frutos.

**Tabela 1** - Características de peso médio do fruto (PMF), diâmetro equatorial (DE), diâmetro longitudinal (DL), diâmetro do ostíolo (DO), potencial hidrogeniônico (pH), sólidos solúveis (SS) e acidez titulável (AT) da figueira Roxo de Valinhos submetida a diferentes épocas de poda (Nova Xavantina – MT).

ÉPOCAS DE PODA	PMF (g)	DE (mm)	DL (mm)	DO (mm)	pH	SS (°Brix)	AT (%Ac)
Julho	33,77 a	41,08 a	41,10 a	4,74 a	5,30 a	12,90 a	0,21 a
Agosto	34,38 a	40,29 a	41,64 a	4,62 a	5,36 a	12,24 ab	0,23 a
Setembro	31,38 a	39,80 a	40,30 a	5,15 a	5,15 a	11,38 b	0,22 a
DMS	7,35	3,33	3,97	1,75	0,27	1,33	0,03
CV (%)	19,40	7,12	7,35	31,82	2,92	6,08	7,17

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

As médias observadas neste trabalho estão próximas das constatadas por Miranda (2019), que no Alto Gurgueia-PI avaliou os parâmetros biométricos e de qualidade dos frutos da figueira Roxo de Valinhos, em duas épocas de poda (abril e dezembro). O autor verificou no estudo que o peso médio do fruto, diâmetro longitudinal, diâmetro equatorial, sólidos solúveis, acidez titulável e pH foram de 34,17 e 26,28 g, 54,02 e 56,12 mm, 42,21 e 39,83 mm, 12,28 e 12,83 °Brix, 0,16 e 0,20 % e 5,32 e 5,41, respectivamente. Já Lima (2019) em Nova Xavantina-MT observou, para a cultivar Roxo de Valinhos, figos com PMF de 21,5g, DL:54,51 mm, DE: 36,24 mm, DO: 5,31, pH: 5,0, SS: 12,38 °Brix e AT de 0,22%. Conforme Krause et al. (2012), entre outras características, o peso e o diâmetro

do fruto são de grande importância, pois os mesmos são classificados comercialmente tomando como base estes parâmetros. Opara e Pathare (2014) ressaltam que a aparência é um dos primeiros atributos de qualidade avaliados pelo consumidor, e em seguida são observados aqueles relacionados ao sabor, tais como os sólidos solúveis totais, a acidez titulável, bem como a relação entre ambos, que é o ratio.

## CONCLUSÃO

Conforme os resultados encontrados nesta pesquisa, constatou-se que não houve diferença entre as épocas de poda para as características biométricas e de qualidade dos figos, exceto para os sólidos solúveis, onde foi observada maior concentração nos frutos das figueiras podadas em julho.

## REFERÊNCIAS

Association of Official Analytical Chemistry. Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemistry. 17. ed. Washington: AOAC, 1115p. 1992.

FAGUNDES, G. R.; YAMANISHI, O. K. Características físicas e químicas de frutos de mamoeiro do grupo solo comercializado em 4 estabelecimentos de Brasília DF. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.23, n. 3, p.541-545, 2001.

GONÇALVES, C. A. A.; LIMA, L. C. O.; LOPES, P. S. N.; SOUZA, M. T. **Poda e sistemas de condução na produção de figos verdes**. Brasília: Pesquisas agropecuárias brasileiras, p. 955-961, 2006.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Figo: área plantada e quantidade produzida. Brasília, 2020. (Produção Agrícola Municipal, 2020). Disponível em: . Acesso em: 30 Jan. 2022.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ (São Paulo). **Métodos físico-químicos para análise de alimentos** - São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008.

KRAUSE, W.; NEVES, L. G.; VIANA, A. P.; ARAÚJO, C. A. T.; FALEIRO, F. G. Produtividade e qualidade de frutos de cultivares de maracujazeiro-amarelo com ou sem polinização artificial. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 47, n. 12, p. 1737-1742.

MIRANDA, A. C. Produção e qualidade pós-colheita de frutos de figueira no Alto Médio Gurgueia-PI. 2019. 57 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) – Universidade Federal do Piauí, Bom Jesus-PI, 2019.

OPARA, U.L.; PATHARE, P. B. Bruise damage measurement and analysis of fresh horticultural produce-a review. **Postharvest Biology Technology**, 91:9-24, 2014.

SILVA, F.A.M.; ASSAD, E.D.; EVANGELISTA, B.A. Caracterização climática do Bioma Cerrado. In: S.M. Sano, S.P. Almeida, J.F. Ribeiro (orgs.) Cerrado: ecologia e flora. Embrapa Cerrados, Brasília, p.61-88, 2008.

# ÁCIDO GIBERÉLICO PARA FIXAÇÃO DE FRUTOS EM LICHIEIRAS 'BREWSTER'

Marcelo Brossi Santoro <sup>1</sup>; Enzo Yuji Maeda <sup>1</sup>; Marllon Fernando Soares dos Santos <sup>1</sup>; Patrick Rechi Berquó <sup>1</sup>; Simone Rodrigues da Silva <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura 'Luiz de Queiroz'

## INTRODUÇÃO

A lichieira (*Litchi chinensis* Sonn.), originária da região Sul da China e Norte do Vietnã, pertence à família Sapindaceae. É conhecida por seus frutos de coloração vermelho-intensa, e sabor agradável (MARTINS et al., 2001). A produção brasileira de lichia está concentrada nos estados de São Paulo, Minas Gerais e Paraná, e tem grande potencial para crescimento (IBGE, 2019).

O uso de reguladores de crescimento é amplamente utilizado em culturas como a maçã e uva para diversas finalidades, como inibição de fluxos de crescimento e favorecimento da floração, visando melhorar a fixação e qualidade dos frutos. Dentre os fitorreguladores podemos citar o ácido giberélico (GA<sub>3</sub>) que pode contribuir para fixação dos frutos após a polinização e no aumento do calibre dos mesmos (TAIZ; ZEIGER, 2010). É importante destacar que as aplicações destes reguladores podem resultar em respostas positivas ou negativas, dependendo de uma série de fatores, como as condições edafoclimáticas da região de cultivo, variedades, entre outras.

Considerando essas informações, o objetivo deste trabalho foi verificar se a aplicação do fitorregulador ácido giberélico (GA<sub>3</sub>) em diferentes combinações de doses e épocas de aplicação garante aumento da fixação dos frutos ou outros benefícios aos mesmos, em lichieiras 'Brewster'.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em pomar comercial de lichieiras 'Brewster' com 22 anos de idade, plantadas no espaçamento 8 x 18 m na Fazenda Maeda, localizada no município de Bastos (SP). Foram selecionadas 36 árvores de lichieiras, com florescimento similar (agosto-setembro), que foram dispostas em delineamento inteiramente casualizado no esquema fatorial 3 x 4, sendo 3 épocas de aplicação (pleno florescimento, frutificação e 1 mês após a frutificação) e 4 dosagens de ácido giberélico (0; 40; 80 e 120 mg L<sup>-1</sup>), totalizando 12 tratamentos, cada tratamento contendo três repetições de uma planta e quatro inflorescências por planta. Utilizou-se Progibb (GA<sub>3</sub>) como produto comercial, que foi aplicado com um pulverizador manual.

Avaliou-se a fixação de frutos por inflorescência, observada através de contagem antes da colheita e a qualidade dos frutos referente as variáveis: comprimento, diâmetro, massa fresca do fruto, teor de sólidos solúveis (°Brix) e acidez de 12 frutos de cada tratamento. Os dados foram submetidos à análise de variância, e as médias comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de significância.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nenhuma diferença estatística significativa foi observada para o número médio de frutos fixados por inflorescência (Tabela 1). Há divergências na literatura quanto ao efeito benéfico do uso de GA<sub>3</sub> em lichieiras (PÉREZ, 2006; SINGH; LAL, 1980). Isso indica que outros fatores podem causar maiores interferências na fixação dos frutos do que o regulador vegetal utilizado, como uma elevada radiação solar ou ainda uma condição de estresse hídrico (GHOSH, 2001).

**Tabela 1** - Número médio de frutos fixados por inflorescência de lichieira 'Brewster'. Bastos, São Paulo, Brasil

---

Tratamentos (dose GA<sub>3</sub> e época de aplicação)

Número de frutos por inflorescência<sup>ns</sup>

T1 (0 mg L <sup>-1</sup> FL)	3,29
T2 (40 mg L <sup>-1</sup> FL)	5,29
T3 (80 mg L <sup>-1</sup> FL)	3,22
T4 (120 mg L <sup>-1</sup> FL)	4,17
T5 (0 mg L <sup>-1</sup> FR)	3,21
T6 (40 mg L <sup>-1</sup> FR)	4,29
T7 (80 mg L <sup>-1</sup> FR)	4,38
T8 (120 mg L <sup>-1</sup> FR)	2,42
T9 (0 mg L <sup>-1</sup> 1 MFR)	4,88
T10 (40 mg L <sup>-1</sup> 1MFR)	2,67
T11 (80 mg L <sup>-1</sup> 1MFR)	5,00
T12 (120 mg L <sup>-1</sup> 1MFR)	4,50
Média	3,94

<sup>ns</sup> = não significativo ao nível de 5 % de significância. GA = ácido giberélico, FL = aplicação no florescimento, FR = aplicação na frutificação e 1MFR = 1 mês após a frutificação.

Os resultados referentes à qualidade dos frutos de lichieira ‘Brewster’ apresentaram diferenças estatísticas significativas para todas as variáveis: comprimento, diâmetro, peso, sólidos solúveis e acidez (Tabela 2).

**Tabela 2** - Comprimento (mm), diâmetro (mm), peso (g), sólidos solúveis totais (SST, °Brix) e acidez total (%) de frutos de lichieira ‘Brewster’. Bastos, São Paulo, Brasil.

Tratamentos (dose GA <sub>3</sub> e época de aplicação)	Comprimento (mm)*	Diâmetro (mm)*	Peso (g)*	SST (°Brix)*	Acidez (%)*
T1 (0 mg L <sup>-1</sup> FL)	36,77 abc	32,10 abc	19,07 bcd	18,63 a	0,234 cd
T2 (40 mg L <sup>-1</sup> FL)	35,93 abc	32,60 abc	18,73 bcde	18,13 ab	0,254 cd
T3 (80 mg L <sup>-1</sup> FL)	38,50 ab	35,30 a	24,00 a	18,75 a	0,136 d
T4 (120 mg L <sup>-1</sup> FL)	35,43 abc	30,60 bcd	16,60 cde	18,55 ab	0,429 bcd
T5 (0 mg L <sup>-1</sup> FR)	36,83 abc	32,67 abc	19,70 abcd	18,55 ab	0,358 cd
T6 (40 mg L <sup>-1</sup> FR)	34,67 bc	30,67 bcd	16,73 cde	19,00 a	0,516 bc
T7 (80 mg L <sup>-1</sup> FR)	38,63 a	34,27 a	22,33 ab	18,05 ab	0,208 cd
T8 (120 mg L <sup>-1</sup> FR)	35,07 ab	29,50 cd	15,63 de	18,98 a	0,712 ab
T9 (0 mg L <sup>-1</sup> 1MFR)	37,93 abc	33,53 ab	21,23 abc	18,30 ab	0,199 d

T10 (40 mg L <sup>-1</sup> 1MFR)	38,20 abc	34,47 a	22,27 ab	19,03 a	0,174 d
T11 (80 mg L <sup>-1</sup> 1MFR)	35,57 abc	30,90 bcd	16,87 cde	18,65 a	0,344 cd
T12 (120 mg L <sup>-1</sup> 1MFR)	34,27 c	28,57 d	13,97 e	16,60 b	0,926 a
Média	36,48	32,10	18,93	18,43	0,374

\* = Nas colunas, médias seguidas de letras iguais não diferem estatisticamente entre si.

Com relação as dimensões dos frutos, os tratamentos 3 (80 mg L<sup>-1</sup> FL), 7 (80 mg L<sup>-1</sup> FR) e 10 (40 mg L<sup>-1</sup> 1MFR) foram os que levaram a formação de frutos com maior diâmetro. Os resultados corroboram PÉREZ (2006), que obteve comprimentos médios de 35,31 a 37,77 mm e diâmetros entre 30,92 a 32,98 mm, para frutos da cultivar de licheira ‘Bengal’, pulverizada com diferentes concentrações do fitoregulador ANA (ácido naftalenacético).

O tratamento 3 (80 mg L<sup>-1</sup> FL) apresentou os maiores valores médios de peso de fruto (24 g), entretanto, a média geral do experimento foi de 18,93 g, valor inferior aos observados por PÉREZ (2006) que verificou massas médias de 20,55 a 22,26 g, e mais próximo dos valores obtidos por QUEIROZ (2012) que relatou massa média de 18,39 g para frutos de licheira ‘Bengal’.

De forma geral, o tratamento 12 (120 mg L<sup>-1</sup> 1MFR) resultou nos menores valores para grande parte das variáveis analisadas, apresentando valores elevados de acidez e frutos pequenos, de qualidade inferior. A aplicação de doses muito elevadas após um mês do florescimento pode ter prejudicado o desenvolvimento dos frutos e atrasado o amadurecimento, uma vez que a acidez titulável deveria diminuir conforme o amadurecimento das frutos (PAULL et al., 1984).

## CONCLUSÃO

Nenhum efeito benéfico da aplicação de GA<sub>3</sub> para a fixação de frutos em licheiras ‘Brewster’ foram observados. A aplicação de doses de 80 mg L<sup>-1</sup> no florescimento (T3) e frutificação (T7), bem como 40 mg L<sup>-1</sup> após 1 mês do florescimento (T10) melhoraram alguns aspectos da qualidade dos frutos.

## REFERÊNCIAS

Ghosh, S.P. Word trade in litchi: past, present and future. *Acta Horticulturae*, Wageningen, v. 558, p. 23-30, 2001.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Censo agropecuário 2017: resultados definitivos / IBGE. Censo agropec., Rio de Janeiro, v. 8, p.1-105, 2019.

Martins, A.B.G.; Bastos, D.C.; Scaloppe Jr, E.J. Licheira (*Litchi chinensis* Sonn). Jaboticabal-SP. Série Frutas Potenciais - Sociedade Brasileira de Fruticultura. 48p. 2001.

Perez, E.G. Influência da temperatura, anelamento e reguladores de crescimento sobre a floração e frutificação de licheiras. Tese. (Doutorado em Agronomia) – Universidade Estadual Paulista, 106 p., 2006.

Queiroz, E. R. Frações de lichia: caracterização química e avaliação de compostos bioativos. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Lavras, 122p., 2012.

Singh, U.S.; Lal, R.K. Influence of growth regulators on setting, retention and weight of fruits in two cultivars of litchi. *Scientia Horticulturae*, v. 12, n. 4, p. 321-326, 1980.

Taiz, L.; Zeiger, E. Plant physiology. 5. ed. Sunderland: Sinauer Associates Inc., 2010.



# INFLUÊNCIA DE DIFERENTES TESTES PARA QUEBRA DE DORMÊNCIA DE SEMENTES DE GRAVIOLA (*Annona muricata* L.)

Vanda Maria de Aquino Figueiredo <sup>1</sup>; Giselle Trabach Macedo <sup>2</sup>; Gessica Xavier Torres <sup>3</sup>; Yasmin dos Santos Marinho <sup>2</sup>; Eleonora Barbosa Santiago da Costa <sup>4</sup>; Geslanny Oliveira Sousa <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal da Grande Dourados; <sup>2</sup> Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão; <sup>3</sup> Universidade Federal de Goiás; <sup>4</sup> Universidade Federal da Paraíba

## INTRODUÇÃO

No Brasil, a família *Annonaceae* está representada por 26 gêneros e aproximadamente 260 espécies, desempenhando importante papel na composição da vegetação (MAAS et al., 2001). Espécies comerciais como atemoia, fruta-do-conde e graviola apresentam consumo crescente, porém com oferta interna insuficiente, uma vez que a produção nacional ainda não se apresenta consolidada (MELLO et al., 2003).

De acordo com Simão (1998), as sementes de muitas espécies frutíferas, principalmente daquelas que possuem frutos carnosos, germinam tão logo sejam colocadas em condições de solo e ambientes favoráveis; porém, outras, nas mesmas condições, não germinam. No caso da graviola, suas sementes apresentam dormência ocasionada pela impermeabilidade do tegumento à água, necessitando assim de métodos para superação desta, no entanto, existem poucos trabalhos na literatura no sentido de quebrar a dormência das sementes dessa espécie (MOREIRA et al., 2017).

Diante do exposto, este experimento foi conduzido com o objetivo de acelerar a germinação da graviola testando diferentes métodos de quebra de dormência.

## MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado no Centro de Difusão Tecnológica (CDT), situado na cidade de Imperatriz – MA, onde sementes da graviola (*Annona muricata* L.) foram retiradas de frutos maduros e submetidas aos tratamentos para superação da dormência (TABELA 1). A semeadura foi realizada a 2 cm de profundidade em tubetes de 20 cm, empregando-se 2 sementes por tubete e colocadas em casa de vegetação com irrigação controlada.

**TABELA 1** - Tratamentos utilizados para avaliar a quebra da dormência em sementes de graviola (*Annona muricata* L.).

Tratamentos	
T0	Sem tratamento
T1	Estratificada
T2	5 min em água a 60°C + 5 min em água a temperatura ambiente
T3	10 min em água a 60°C
T4	Ácido giberélico (0,250g.L <sup>-1</sup> )

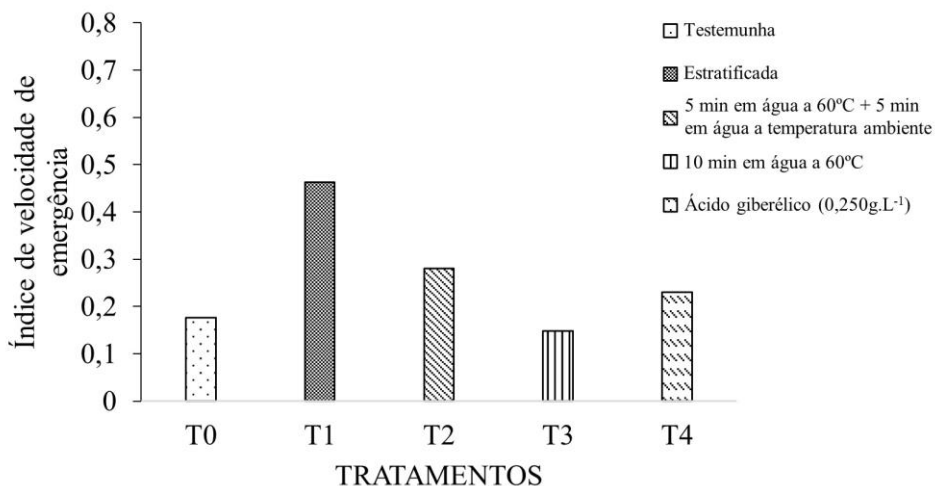
O delineamento foi inteiramente casualizados (DIC) com seis tratamentos e cinco repetições, com um total de vinte e cinco mudas sendo uma por recipiente. Nos tratamentos foram utilizados substrato comercial (bioplant).

Durante 42 dias acompanhou-se o número de sementes germinadas para o cálculo da porcentagem de emergência (EP), do índice de velocidade de emergência (IVE) e do tempo médio de emergência

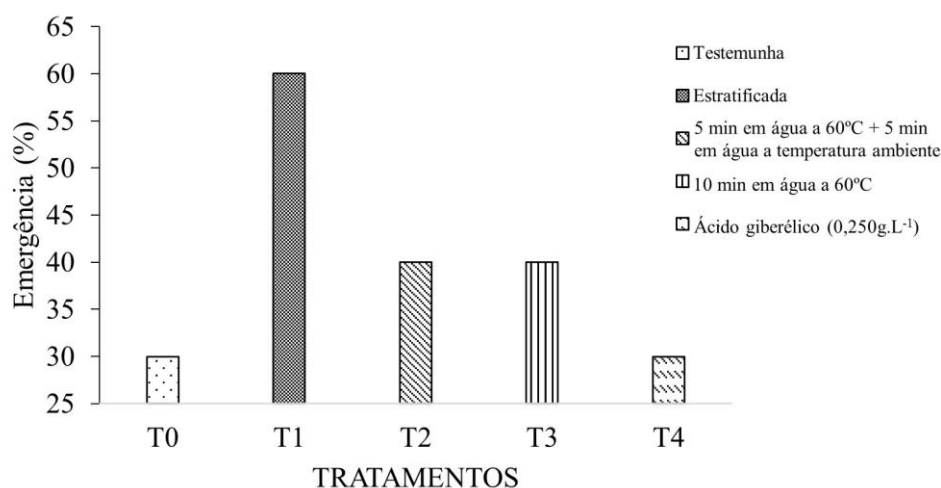
(TME). Os dados foram submetidos à análise de variância, e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade através do software Sisvar 5.6.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

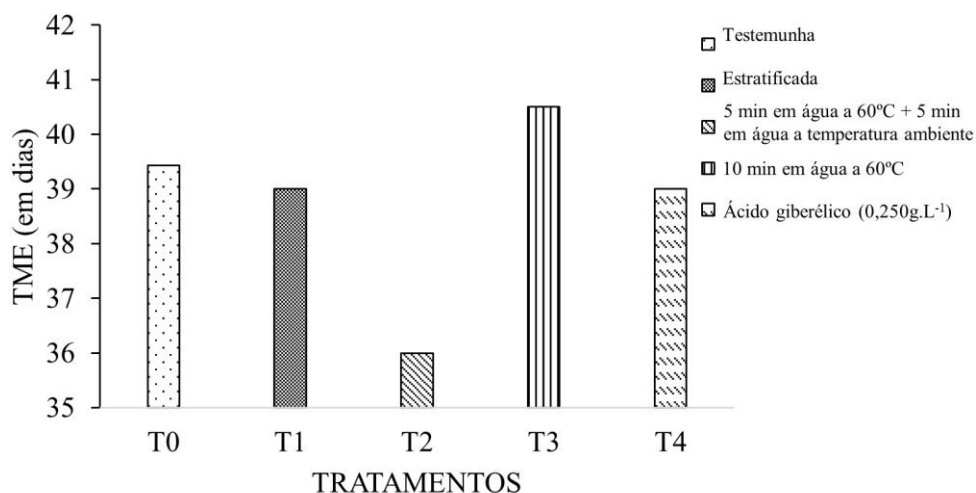
Não houve efeito significativos nos diferentes testes para quebra de dormência de graviola, pelo teste Tukey a 5%. As sementes estratificadas obtiveram o maior índice de velocidade de emergência (FIGURA 1) e de porcentagem de emergência (FIGURA 2), porém, analisando o tempo médio de emergência, o mesmo tratamento não apresentou resultados semelhantes tendo um dos menores tempos de emergência (FIGURA 3).



**FIGURA 1** - Índice de velocidade de emergência de sementes de graviola (*Annona muricata* L.)



**FIGURA 2** - Percentual de emergência de sementes de graviola (*Annona muricata* L.).



**FIGURA 3** - Tempo médio de emergência (TME) de sementes de graviola (*Annona muricata* L.).

Os tratamentos que numericamente ocasionaram as menores porcentagens de emergência na graviola, foram a imersão em água por 5 min a 60°C mais 5 min em água com temperatura ambiente (T2) (40%) e 10 min em água a 60°C (40%), estes resultados podem ser justificados por Varela et al. (1991), relatando que períodos prolongados de embebição em água ocasionam dificuldade no suprimento de oxigênio, prejudicando o processo germinativo de sementes de faveira camuzé.

Já Stenzel et al. (2003), trabalhando com superação de dormência de sementes de atemóia e fruta-do-conde, concluíram que o uso do ácido giberélico a 50 a 100 ppm proporcionam porcentagem de germinação e índice de velocidade de germinação significativamente superior as sementes não tratadas, independente do material genético.

Ferreira et. al. (2002) trabalhando com superação de dormência de sementes de *Annona squamosa* L., obtiveram 75% de germinação quando submeteram as sementes a escarificação com lixa, eliminando assim a impermeabilidade do tegumento.

Por serem escassos na literatura, trabalhos que abordem a superação da dormência de sementes de graviola se fazem necessários, de forma que simulem condições para um maior desenvolvimento e estabelecimento da espécie.

## CONCLUSÃO

Com as informações das taxa de porcentagem dos demais testes aqui analisados nenhum destes obteve resultados inferior à testemunha, ou seja, os parâmetros foram estatisticamente aceitáveis, para que todos os métodos sejam usados para acelerar a germinação na quebra de dormência da semente de graviola (*Annona muricata* L.).

## REFERÊNCIAS

FERREIRA G.; ERIG P.R.; MORO E. Uso de ácido giberélico em sementes de fruta-do-conde (*Annona squamosa*L.) visando à produção de mudas em diferentes embalagens. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 24, n. 1, p. 178-182. 2002.

MAAS, P.J.M.; KAMER, H.M.; JUNIKKA, L.; SILVA, R.M.; RAINER, H. **Annonaceae** from Central-eastern Brazil. Rodriguésia, Rio de Janeiro, 2001.

MELLO, N.T.C. de; NOGUEIRA, E.A.; MAIA, M.L. Atemóia: perspectivas para a produção paulista. **Informações Econômicas**, São Paulo, 2003.

MOREIRA, J. F.; CUNHA, A. L.; COSTA, J. P.; SOUSA, L. A. AVALIAÇÃO DE MÉTODOS DE QUEBRA DE DORMÊNCIA EM SEMENTES DE *Annona muricata* L. **Revista GeTeC**, v. 6, n. 14, 2017.

SIMÃO, S. Tratado de fruticultura. Piracicaba: FEALQ, p 760, 1998

STENZEL, N. M. C.; MURATA, I. M.; NEVES, C. S. V. J. Superação da dormência de sementes de atemóia e fruta-do-conde. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal-SP, v. 25, p.305-308, 2003.

VARELA, V.P.; BROCKI, E. & SÁ, S.T.V. Tratamentos prégerminativos de espécies da Amazônica IV. Faveira camuzê - *Stryphnodendron pulcherimum* (Willd.) Hochr - Leguminosae. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília. v.13, n.2, p.87-89. 1991.

# A PARTICIPAÇÃO DAS MULHERES RURAIS NA DIVERSIFICAÇÃO DA FRUTICULTURA NA REGIÃO NOROESTE DO ESPÍRITO SANTO

Ana Kelly Mota Barbosa <sup>1</sup>; Alessandra Maria da Silva <sup>1</sup>; Elmo Pereira Ramos <sup>1</sup>; Daniel Arruda de Oliveira <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural

## INTRODUÇÃO

Atualmente a fruticultura está inserida na cadeia produtiva na maioria das propriedades de base familiar da região noroeste do Espírito Santo, contribuindo para a redução do êxodo rural e para o aumento de emprego no campo, contrapondo a dominância dos grandes estabelecimentos rurais, cujas atividades econômicas são voltadas para a pecuária bovina, monoculturas do café, cana de açúcar, mamão e, recentemente, o trigo (GALEANO et al., 2019). As relações de gênero, também imbuídas nesse contexto, vêm sofrendo mudanças significativas, sobretudo com a introdução de novas tecnologias, com a flexibilidade da modernização agrícola, com a globalização, com o acesso à educação pela população rural e com a qualificação da mão de obra (SILVA, MENEZES; OLIVEIRA, 2016).

Nessa reconfiguração na divisão sexual do trabalho, que predominantemente remete ao homem a gerência e a produção e à mulher a reprodução, sem visibilidade e prestígio social, tem experimentado expressiva participação da mulher na cadeia produtiva (SILVA, et al., 2018). Contudo, Trpin, Brouchoud e Rodríguez (2017) apontam que os estereótipos da sociedade sobre a categoria “trabalhador rural” e as atividades desenvolvidas nas unidades familiares precisam ser “reeducadas” mediante as contribuições da mulher, e não apenas “reproduzidas” pelas atividades masculinizadas, ou seja, deve-se superar a ótica social do trabalho da mulher como “ajuda” e torna-lo como formal. Desta forma, o objetivo deste trabalho foi analisar a participação das mulheres rurais na diversificação da fruticultura na região noroeste do espírito santo.

## MATERIAL E MÉTODOS

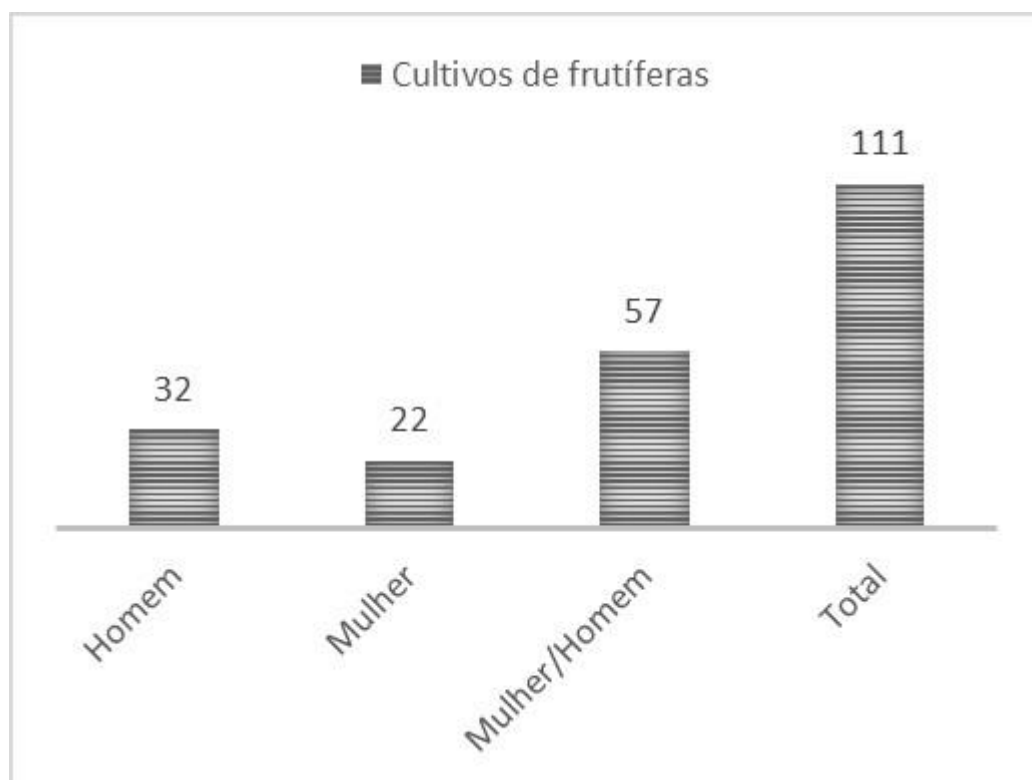
Este estudo foi realizado no município de Boa Esperança (18°32'25"S, 40°17'22"W), localizado na Microrregião Noroeste do Espírito Santo (INCAPER, 2020). Buscou-se utilizar o método com enfoque qualitativo-quantitativo permitindo que o uso dos dados quantificáveis e os dados qualitativos, ao serem distribuídos em categorias analíticas, pudessem ser submetidos à estatística descritiva, baseada em médias e proporções (HAGUETTE, 2013). Os dados foram coletados no mês de Outubro de 2021, com seis mulheres rurais (na faixa etária de 30 a 75) que compõem o *Grupo de Mulheres Esperança Viva*, de cunho não formal, cujas famílias são membros da Associação de Camponeses e Camponesas Agroecológicos de Boa Esperança - Esperança Viva.

Para o levantamento das informações, foi aplicado um roteiro de entrevista semiestruturada com as mulheres. Os seguintes aspectos foram analisados: i) a diversidade na produção de frutíferas; e ii) a pessoa responsável pela produção, homem ou mulher ou responsabilidade conjunta (homem e mulher), considerando aquele que tem maior poder de ação e decisão sobre cada cultivo, tendo em vista o plantio, tratos culturais e colheita.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados indicam que as mulheres estão presentes em 71,17% dos 111 cultivos de frutíferas produzidos na unidade rural familiar amostradas, com diversidade observada de 35 frutas (Figura 1). Destes cultivos, observou-se que em 22, ou seja 19,8%, as mulheres rurais atuaram como única responsável pela produção. Em 79 cultivos de frutíferas relatados, as mulheres estão inseridas no

poder de ação e decisão da produção, tanto como responsabilidade conjunta entre o homem e a mulher, quanto sendo as únicas responsáveis por esses cultivos.



**Figura 1** - Pessoa responsável pela produção, homem ou mulher ou responsabilidade conjunta (homem e mulher), considerando aquele que tem maior poder de ação e decisão sobre aquele cultivo, como plantio, tratamentos culturais e colheita. Elaborado pelos autores.

Além de destacar a produção advinda pelas mãos das mulheres, tem-se o registro importante da diversidade de produção de frutíferas pela agricultura familiar, produzidas de forma agroecológica, contrastando com as grandes lavouras de monoculturas predominantes (ROCHA LIMA et al., 2016; SALES, ARAÚJO; BALDI, 2018). Pode-se evidenciar que a fruticultura diversificada é uma das atividades que as mulheres estudadas compartilham com os homens em suas propriedades.

Outra observação importante é a preocupação com a forma de cultivo escolhida, os relatos mostram a realidade de mulheres que buscam causar o menor impacto ao meio ambiente, além da preocupação com a saúde de sua família, buscando desenvolver e aplicar formas de cultivos e tratamentos culturais que se assemelham ao equilíbrio ecológico. Conforme citado por Siliprandi e Cintrão (2015), esse comportamento das mulheres rurais são fundamentais para o processo de transição agroecológica nas famílias rurais, além de contribuir para a conservação do solo, da água e da biodiversidade.

Observou-se que o trabalho dessas mulheres é de grande importância para a família e para o entorno por contribuir com a segurança alimentar, para a economia solidária, para o fortalecimento das relações sociais através de doações e trocas feitas com os vizinhos e familiares, evitando o desperdício de alimentos e fazendo girar a economia informal local.

De acordo com os dados obtidos, as funções laborais das mulheres rurais têm assegurado sua inserção integral na categoria de trabalhadora rural. Pela diversificação cultural, a renda obtida pelas mulheres tem contribuído para o desenvolvimento de sua autonomia financeira e nas tomadas de decisão, além de contribuir para a (re)afirmação de sua identidade rural, para a formalização contratual no campo, entre outras. Isso corrobora os achados de Cunha (2006).

Cunha (2006) ao dizer que mesmo a mão de obra feminina dentro dessa cadeia de produtividade da fruticultura ainda é vista como “ajuda” ou “trabalho relativo”, não reconhecido legalmente, ocorrendo eventualmente nos processos da colheita, na seleção e nas embalagens dos frutos e em algumas atividades de comercialização, pode-se evidenciar pelos resultados deste trabalho, que esse grupo social em que as mulheres trabalhadoras rurais atuam de forma significativa, vem paulatinamente contribuindo para dinamizar as economias locais imobilizadas pelas precariedade de alternativas de desenvolvimento, aumentando, assim, o empoderamento e a inserção das mulheres no mercado de trabalho e diminuindo as desigualdades de gênero no âmbito dessas relações rurais, sobretudo, com a introdução de novas metodologias participativas de extensão rural concomitante aos programas governamentais de incentivo ao desenvolvimento da agricultura familiar local.

## CONCLUSÃO

A partir dos resultados obtidos e considerando a autonomia e produção das mulheres trabalhadoras rurais discutidas neste trabalho, confirma-se a participação da mulher no cultivo da fruticultura, bem como na manutenção da diversidade cultivada e na forma de produção com preocupação ambiental. Diante disso, as pesquisas, os programas governamentais, os projetos e as assistências técnicas e de extensão rural voltadas para este grupo social podem melhorar o aproveitamento das suas produções diversificadas de frutíferas na região noroeste do Espírito Santo, com o incremento de novas tecnologias, qualificação da mão de obra, acesso ao crédito rural, reconhecimento da categoria de trabalhadora rural e benefícios sociais.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Espírito Santo – FAPES pela bolsa concedida e ao Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural – INCAPER pela realização do projeto.

## REFERÊNCIAS

CUNHA, Auri Donato da Costa. Gênero, Ciência e Tecnologia. In: **Seminário Internacional Fazendo o Gênero 7**. Florianópolis. Anais. Florianópolis: UFSC. 2006.1-8 p.

GALEANO, Edileuza Vital et al. Diagnóstico da mudança na configuração espacial de produtividade da fruticultura no Espírito Santo, Brasil, nos anos 2011 e 2016. **Geografares**, 2019, n. 29.

HAGUETTE, Teresa Maria Frota. Metodologias qualitativas na sociologia. In: **Metodologias qualitativas na sociologia**. Petrópolis; Vozes; 14 ed; 2013. 223 p.

INCAPER - Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural. **Programa de Assistência Técnica e Extensão Rural (Proater) 2020-2023**. Boa Esperança. 2020. URL: <https://incaper.es.gov.br/proater>

ROCHA LIMA, Adelson et al. Impactos da monocultura de eucalipto sobre a estrutura agrária nas regiões norte e central do Espírito Santo. **Revista NERA**, 2016, v. 19, n 34.

SALES, Eduardo. Ferreira.; ARAUJO, João Batista Silva; BALDI, Adriana. Sistemas Agroflorestais e Consórcios no Estado do Espírito Santo: relatos de experiências. 2018.

SILIPRANDI, Emma; CINTRÃO, Rosângela. Mulheres rurais e políticas públicas no Brasil: abrindo espaços para o seu reconhecimento como cidadãs. **Políticas públicas de desenvolvimento rural no Brasil**, 2015, 571-592 p.

SILVA, Camilla de Almeida et al. "O que a gente quer pra um, a gente quer pro outro": uma análise sobre as questões de gênero e a agenda política dos sindicatos de trabalhadores e trabalhadoras rurais na fruticultura irrigada do polo Petrolina/PE-Juazeiro/BA. 2016.

SILVA, Camilla de Almeida; MENEZES, Marilda Aparecida de; OLIVEIRA, Roberto Vêras de. Às margens do desenvolvimento: o trabalho das mulheres e a luta por direitos no polo de fruticultura de Petrolina/PE-Juazeiro/BA. **Cadernos Pagu**, 2018, n. 52.

TEIXEIRA, Jodenir Calixto. Modernização da agricultura no Brasil: impactos econômicos, sociais e ambientais. **Revista Eletrônica da Associação dos Geógrafos Brasileiros Seção Três Lagoas**, 2005, 21-42 p.

TRPIN, Verónica; RODRÍGUEZ, María Daniela; BROUCHOUD, Silvia. Desafíos en el abordaje del trabajo rural en el norte de la Patagonia: mujeres en forestación, horticultura y fruticultura. **Trabajo y sociedad**, n. 28, 2017 267-280 p.



# PANORAMA DA PRODUÇÃO DE FRUTAS DE CLIMA TEMPERADO NO SUL CATARINENSE

Diego Adílio da Silva <sup>1</sup>; Eusébio Pasini Tonetto <sup>2</sup>; Henrique Viana e Silva <sup>3</sup>; Rogério Goulart Junior <sup>4</sup>; Janice Maria Waittuch Reiter <sup>4</sup>; Sérgio Neres da Veiga <sup>5</sup>

<sup>1</sup> Epagri - Gerência Regional de Criciúma. Rua General Lauro Sodré, 200, Comerciário, Criciúma/SC, 88802-330.; <sup>2</sup> Epagri - Escritório Municipal de Pedras Grandes. Rua José Marcon, 282, Centro, Pedras Grandes/SC, 88720-000. eusebiotonetto@epagri.sc.gov.br.; <sup>3</sup> Epagri - Escritório Municipal de Urussanga. Avenida Presidente Vargas, 116, Centro, Urussanga/SC, 88840-000. henriquesilva@epagri.sc.gov.br.; <sup>4</sup> Epagri - Centro de Socioeconomia e Planejamento Agrícola. Rodovia Admar Gonzaga, 1.486, Itacorubi, Florianópolis/SC. 88034-001.; <sup>5</sup> Epagri - Departamento de Extensão Rural e Pesqueira. Rodovia Admar Gonzaga, 1.347, Itacorubi, Florianópolis/SC, 88034-901

## INTRODUÇÃO

A região sul de Santa Catarina é marcada pela diversidade de atividades agrícolas que são executadas em seu território. Cita-se a produção de grãos, frutas, olerícolas, bem como a produção de leite e carne. Em relação a produção de frutas, características edafoclimáticas ímpares da região possibilitam a produção tanto de espécies de clima tropical quanto de clima temperado. Além das questões relacionadas ao solo e clima, a colonização daquele território, principalmente a italiana, trouxe consigo a tradição do cultivo de vinhedos para a produção de vinho. Na produção de uva, destaca-se a variedade Goethe, produzida exclusivamente em território delimitado pela I.P.V.U.G. (Indicação de Procedência dos Vales da Uva Goethe). Além da produção de videiras, há o cultivo de outras espécies de clima temperado, com destaque para a produção de pêssego, ameixa e nectarina. O último levantamento realizado sobre a produção de frutas de clima temperado foi referente à safra 2017/2018. Logo, para a atualização da situação da produção destas espécies, se fez necessária a atualização dos dados socioeconômicos referentes a estas culturas. O objeto deste trabalho é relatar e divulgar os dados levantados sobre a produção de frutas de clima temperado no sul de Santa Catarina referente a safra 2020/2021.

## MATERIAL E MÉTODOS

O levantamento se deu baseado no próprio saber do técnico local da Epagri, bem como por meio de entrevistas a pessoas/instituições com reconhecido conhecimento do setor frutícola. Além disso, os indicadores disponíveis no Censo Agropecuário, Produção Agrícola Municipal (PAM), IBGE-Gecea, Programa de eventuais levantamentos municipais e o cadastro de indústrias, cooperativas e associações de produtores foram considerados, com o intuito de justificar eventuais distorções. Para apoiar os levantamentos, foi disponibilizado pelo Centro de Socioeconomia e Planejamento Agrícola – Epagri/Cepa - formulários com indagações referentes a área plantada, distribuição da colheita, preço mínimo, médio e máximo, dentre outros. Após o preenchimento, o mesmo foi enviado por e-mail para os responsáveis pelo programa de fruticultura de cada região para crítica de consistência. O período de referência para a coleta dos dados foi a safra 2020/2021, para todas as espécies de frutas relacionadas no formulário. Cronologicamente, a safra 2020/2021, compreendeu o período de 01/07/2020 a 30/06/2021. Para o registro da área cultivada de cada espécie, considerou-se o total da área existente no último mês do período de referência (junho).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os municípios que possuem registro de cultivo comercial de ameixa na região sul de Santa Catarina são: Braço do Norte, Cocal do Sul, Criciúma, Gravatal, Lauro Müller, Orleans, Pedras Grandes, Treze de Maio e Urussanga. Destacam-se os municípios de Pedras Grandes e Urussanga, respondendo por 75,75% da área plantada. Segundo o levantamento realizado, 37 produtores realizam o cultivo de ameixa no Sul Catarinense. A área plantada com esta espécie soma 52,8 ha, sendo 50 ha em produção. A destinação da fruta é totalmente para consumo *in natura*. A produção total na safra 2020/2021

alcançou a marca de 664,40 toneladas, resultando numa produtividade média de 13,29 t/ha. O preço médio mais comum apresentou o valor de R\$3,16, com variação entre R\$2,45 a R\$4,00. Em relação ao levantamento passado, isto 2017/2018, houve a inserção de um município como produtor de ameixa, isto é, Treze de Maio. O número de produtores reduziu de 43 para 37 de um levantamento para o outro. Destaque para Urussanga, reduzindo de 13 para 8 produtores entre os levantamentos, representando uma queda de 38,46%. Em relação a área plantada, tivemos substancial redução, ou seja, no levantamento 2017/2018 tínhamos 96,2 ha plantados com pomares de ameixa. No atual levantamento, foram contabilizados 52,8 ha.

Os municípios que possuem registro de cultivo comercial de pêssego/nectarina na Sul Catarinense são: Cocal do Sul, Criciúma, Orleans, Pedras Grandes, Praia Grande e Urussanga. Destacam-se os municípios de Pedras Grandes e Urussanga, respondendo por 71,42% da área plantada. Praia Grande se destaca pela produção de pêssego orgânico. Segundo o levantamento realizado, 35 produtores realizam o cultivo de pêssego/nectarina na região. A área plantada com estas espécies soma 90,3 ha, sendo 87,8 ha em produção. A destinação da fruta é totalmente para consumo *in natura*. A produção total na safra 2020/2021 alcançou a marca de 1.424 toneladas, resultando numa produtividade média de 16,21 t/ha. O preço médio mais comum apresentou o valor de R\$3,42, com variação entre R\$2,50 a R\$4,00. Em relação ao levantamento passado, isto 2017/2018, houve a inserção de um município como produtor de pêssego/nectarina, isto é, Criciúma. O número de produtores reduziu de 36 para 35 de um levantamento para o outro. Em relação a área plantada, tivemos substancial redução, ou seja, no levantamento 2017/2018 tinha-se 131,5 ha plantados com pomares de pêssego/nectarina. No atual levantamento, foram contabilizados 90,3 ha. Destaque para os municípios de Pedras Grandes e Urussanga, que apresentaram uma queda no número de produtores de 70 para 50 e 50 para 30 produtores, respectivamente, de um levantamento para o outro.

Para o levantamento de informações de uvas comuns, foram consideradas as variedades Bordô, Niágara, Goethe e Isabel. Os municípios que possuem registro de seu cultivo comercial no sul de Santa Catarina são: Balneário Rincão, Braço do Norte, Criciúma, Gravatal, Jacinto Machado, Lauro Müller, Meleiro, Morro da Fumaça, Orleans, Pedras Grandes, Treze de Maio, Tubarão e Urussanga. Destacam-se os municípios de Orleans, Pedras Grandes e Urussanga, respondendo por 86,28% da área plantada. Segundo o levantamento realizado, 109 produtores realizam o cultivo de uva comum na região. A área plantada soma 268,3 ha, sendo 263,9 ha em produção. A destinação da fruta se dá para consumo *in natura* e processamento, principalmente confecção de sucos e vinhos. A produção total na safra 2020/2021 alcançou a marca de 4.467,50 toneladas, resultando numa produtividade média de 16,93 t/ha. Em relação ao levantamento passado, isto 2017/2018, houve a inserção de três municípios como produtores de uva comum, isto é, Balneário Rincão, Gravatal e Treze de Maio. Armazém Grão Pará, Nova Veneza e Sangão, que no levantamento 2017/2018 declaram produção, no atual levantamento não registraram cultivo de uva comum. O número de produtores reduziu de 169 para 109 de um levantamento para o outro. Destaque para Pedras Grandes e Urussanga, reduzindo de 60 para 40 produtores e 30 para 20 produtores, respectivamente, entre os levantamentos. Em relação a área plantada, houve substancial acréscimo, ou seja, no levantamento 2017/2018 tínhamos 215,7 ha plantados com pomares de uva comum. No atual levantamento, foram contabilizados 268,3 ha. O preço médio mais comum apresentou o valor de R\$2,54, com variação entre R\$2,00 a R\$3,50. Infere-se, desta forma, que os produtores consolidados expandiram suas áreas e que produtores menos tecnicizados e profissionalizados deixaram a atividade.

Para o levantamento de uvas de mesa, foram consideradas as variedades Itália, Rubi, Benitaka, Red Meire, Brasil, Red Globe, Núbia, Tompson, Superior, Crimson, Centennial, BRS Clara, BRS Morena, BRS Vitória, Patrícia. Os municípios que possuem registro de cultivo comercial de uva de mesa na região sul de Santa Catarina são: Cocal do Sul, Gravatal e Treze de Maio. Destaca-se o município de Cocal do Sul, respondendo por 83,33% da área plantada. Segundo o levantamento realizado, 5 produtores realizam o cultivo de uva de mesa na região. A área plantada soma 15 ha, sendo 13,5 ha em produção. A destinação da fruta é totalmente para consumo *in natura*. A produção total na safra

2020/2021 alcançou a marca de 132 toneladas, resultando numa produtividade média de 9,78 t/ha. O preço médio mais comum apresentou o valor de R\$2,75, com variação entre R\$2,50 a R\$3,00. Em relação ao levantamento passado, isto 2017/2018, houve a exclusão de dois municípios como produtores de uva de mesa, isto é, Orleans e Sombrio. O número de produtores reduziu de 13 para 5 de um levantamento para o outro. Em relação a área plantada, tivemos substancial redução, ou seja, no levantamento 2017/2018 tínhamos 95,1 ha plantados com pomares de uva de mesa. No atual levantamento, foram contabilizados 15 ha. Contribuíram para este resultado os municípios de Cocal do Sul e Orleans, tendo redução da área plantada de 37,5 ha para 0 ha e 44 ha para 12,5 ha, respectivamente.

Por fim, para o levantamento dos dados referentes às uvas viníferas, considerou-se as variedades Cabernet, Carmenere, Malbec, Merlot, Pinot Noir, Syrah, Tannat, Tempranillo, Chardonay, Riesling, Sauvignon, dentre outras. Os municípios que possuem registro de cultivo comercial de uva de vinífera no Sul Catarinense são: Criciúma, Grão Pará e Orleans Destaca-se o município de Orleans, respondendo por 82,19% da área plantada. Segundo o levantamento realizado, 4 produtores realizam o cultivo de uvas viníferas na região. A área plantada e em produção soma 7,3 ha. A destinação da fruta se dá para consumo in natura e processamento, principalmente confecção de vinhos. A produção total na safra 2020/2021 alcançou a marca de 86 toneladas, resultando numa produtividade média de 11,78 t/ha. O preço mais comum de comercialização apresentou o valor de R\$3,00. Em relação ao levantamento passado, isto 2017/2018, houve significativa mudança de cenário. Urussanga, que registrava cultivo de uvas viníferas, deixou de fazê-lo. Em contraponto, Criciúma, Grão Pará e Orleans, que não declaram cultivo no levantamento 2017/2018, registraram cultivo no atual levantamento. No sul de Santa Catarina, houve acréscimo da área plantada de 1 ha para 7,3 ha.

## **CONCLUSÃO**

Houve mudança no contexto na produção de frutas de clima temperado no Sul Catarinense. Tivemos inclusões e exclusões de municípios produtores destas espécies. Observou-se, do levantamento 2017/2018 para o 2020/2021 redução do número de produtores de ameixa, pêssego/nectarina, uva comum e uva de mesa. Com exceção das uvas comuns e viníferas, tivemos decréscimo na área plantada das outras espécies alvos deste levantamento. Percebe-se que, mesmo com o lançamento de variedades com menor exigência de frio, ainda assim observa-se que dependendo da safra, determinadas espécies, principalmente pêssego, possuem horas de frio aquém da necessária para expressão de seu potencial produtivo. Soma-se a isto o aumento dos custos de produção, principalmente para controle de pragas e doenças.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradecemos aos colegas que realizaram o levantamento da produção de frutas de clima temperado em seus municípios em meio a tantas tarefas dos escritórios municipais.

## **REFERÊNCIAS**

-

# ELABORAÇÃO E ANÁLISE SENSORIAL DE BISCOITO TIPO SEQUILHOS COM A UTILIZAÇÃO DE POLPA DE ACEROLA

Michelle de Souza Vilela <sup>1</sup>; Cintia Pereira da Mota <sup>4,5</sup>; José Ricardo Peixoto <sup>1</sup>; Marcelo de Abreu Flores Toscano <sup>1</sup>; Ricardo Carmona <sup>1</sup>; Rosa Maria de Deus de Sousa <sup>2,3</sup>

<sup>1</sup> Universidade de Brasília UnB; <sup>2</sup> Upis Faculdades Integradas; <sup>3</sup> Upis Faculdades Integradas; <sup>4</sup> Universidade UNIP; <sup>5</sup> Universidade UNIP

## INTRODUÇÃO

A acerola (*Malpighia Emarginata* D.C.) é uma planta frutífera originária das Antilhas, norte da América Central, onde foi introduzida no Brasil na década de 50, mas seus plantios obtiveram expressão econômica a partir da década de 90, estando disseminada praticamente em todo território nacional (MENEZES et al., 2009).

A acerola é uma fruta muito conhecida devido a seu incontestável potencial como fonte natural de vitamina C e por sua grande capacidade de aproveitamento industrial, ela tem sido objeto de estudos visando aproveitar o máximo desse constituinte. A acerola tem atraído o interesse dos fruticultores e passou a ter importância econômica em várias regiões do Brasil ganhando espaço no mercado brasileiro (CODROY et al., 2018).

Segundo Maciel (2020), a acerola apresenta grande importância nutricional, sendo conhecida como fonte natural de vitamina C e de compostos antioxidantes, como carotenoides, antocianinas, flavonóis e fenólicos. Também faz parte da composição da fruta a tiamina, riboflavina, niacina, proteínas e minerais como sódio, cálcio, potássio e principalmente, ferro. Devido ao grande apelo nutricional incentivando o consumo de alimentos saudável, com este trabalho, objetivou-se a elaboração de sequilhos com a polpa da acerola para agregar valor nutricional e econômico na alimentação humana.

## MATERIAL E MÉTODOS

Projeto aprovado pelo comitê de ética em pesquisa sob o nº 1037/11 CEP/ICS/UNIP. Os frutos de acerola foram adquiridos em um pomar na cidade do Paranoá DF. Foram utilizados frutos classificados quanto aos estágios de maturação em semi-maduros (mais que 75% da casca com coloração alaranjada) e maduros (mais que 75% da casca com coloração vermelha).

Após a colheita os frutos de acerola, foram levados ao laboratório de técnica dietética da universidade Pauista-UNIP, classificados, selecionados manualmente com a finalidade de retirar pedaços de galhos de plantas, folhas, frutos estragados e em relação ao estágio de maturação.

Após a seleção, os frutos passaram por uma pré-lavagem com água potável em abundância para retirada das impurezas macroscópicas. E, em seguida, as acerolas foram sanitizadas por imersão em uma solução de hipoclorito 100 ppm, por 05 minutos.

Os equipamentos e utensílios foram previamente lavados com água e detergente, sanitizados 200ppm Cloro ativo por 15 minutos. E em seguida foram batidas no liquidificador, e passada na peneira para obtenção da polpa.

Foi utilizada a formulação padrão de sequilhos: 200g de polvilho doce, 120g de farinha de trigo, 180g de açúcar, 100g de margarina derretida e fria, 50g ovo, 3g de fermento em pó, 5g de sal e diferentes concentrações de polpa de acerola sendo 100g, 75g, 50g e 25g respectivamente.

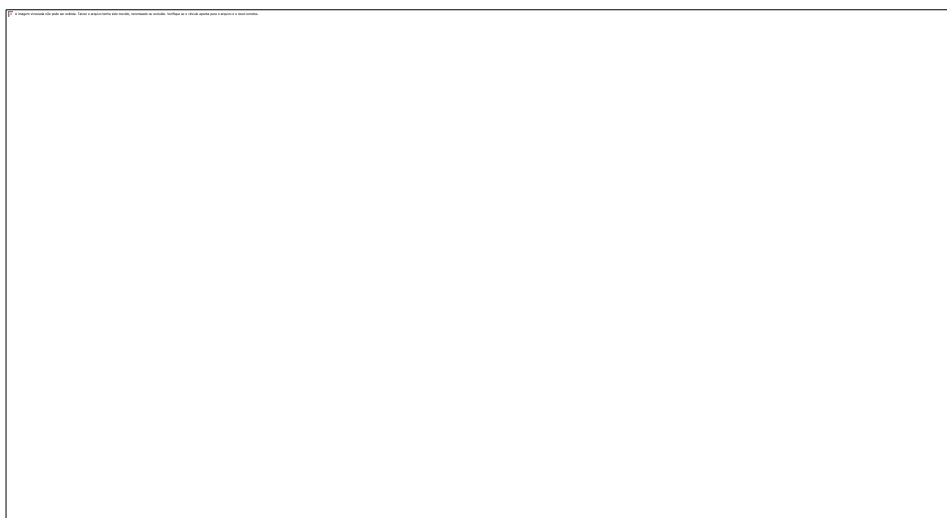
A análise sensorial foi realizada por meio do teste de aceitação conforme metodologia descrita por Minim (2006) com 50 provadores não treinados selecionados aleatoriamente, que avaliou as amostras dos sequilhos fabricados utilizando a polpa de acerola em concentração de 100, 75, 50 e 25 gramas,

apresentadas simultaneamente aos provadores, onde os mesmos receberão a ficha de avaliação a serem preenchidas durante a degustação dos sequilhos, de acordo com a sua preferência em relação aos atributos de sabor, cor, e textura, marcando o quanto gostaram ou desgostaram de cada formulação, através de escala hedônica estruturada de nove pontos com extremos em 1 gostei muitíssimo e 9 desgostei muitíssimo.

As formulações foram analisadas quanto aos teores de umidade, Cinzas, pH conforme metodologia de AOAC internacional (1995). E **vitamina C** analisados de acordo com o teor de ácido ascórbico, dos biscoitos conforme o método adaptado de Stadler (1999), onde utilizou-se 10g de biscoito, adicionado 50ml de água destilada, em um erlenmeyer, e adicionado 2ml de amido. Titulado com solução de iodo 0,05M até chegar à coloração azul persistente, resultando em percentagem (mg vit. C/100g). Os resultados das formulações foram submetidos à avaliação estatística utilizando o programa Microsoft Office Excel 2007, versão 5.0, Análise de Variância (ANOVA) e teste de médias de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Por meio dos resultados da análise sensorial foi possível visualizar as respostas em relação ao atributo do sabor com uma boa aceitação sensorial Figura 1. Segundo Silva et al., (2006), a utilização de métodos sensoriais permite conhecer as tendências de consumo, as expectativas em relação às novas tecnologias e novos produtos, contribuindo, assim, para o sucesso e a concorrência do produto no mercado (SILVA et al., 2006).



**Figura 1-** Resultados da análise dos biscoitos sequilhos, em relação as notas atribuídas pelos provadores por meio de escala hedônica de 9 pontos atribuídos ao sabor (1 = gostei muitíssimo e 9 = desgostei muitíssimo).

Observando os resultados da análise sensorial dos sequilhos, em relação às notas atribuídas ao sabor para as quatro amostras, Figura 1, pode-se verificar que a maior aceitação foi para a formulação nº 2 com 50% de aceitação, atribuído a nota 2 (gostei muito) onde tinha a proporção de 75% de polpa de acerola demonstrando um leve sabor, sendo a de menor aceitação a amostra nº 1 com 22%, atribuído a nota 2 (gostei muito), podendo ter ocorrido devido à alta concentração de polpa e pela consistência da massa mais amolecida. A amostra nº 3 obteve uma aceitação de 29%, enquanto a amostra nº 4 obteve uma aceitação de 39%. As notas atribuídas (gostei muitíssimo -1), a amostra nº 4 obteve uma boa aceitação atingindo 31% do total das notas em comparação com as demais amostras..

Os resultados obtidos nas formulações da análise sensorial foram submetidos a análise de variância e comparação das médias (teste de Tukey).

Como mostrado na tabela 1 referente às características sensoriais como sabor, cor e textura.

**Tabela 1** Valores médios e desvio padrão da análise sensorial das formulações 1, 2, 3, e 4, referente ao sabor, a cor e a textura.

Atributos	Formulação 1	Formulação 2	Formulação 3	Formulação 4
Sabor	3,6 ab ± (1,8)	2,4 a ± (1,2)	3,0 a ± (1,5)	2,4 a ± (1,7)
Cor	3,0 a ± (1,3)	2,7 a ± (1,2)	3,6 a ± (1,5)	2,9 a ± (1,2)
Textura	4,5 b ± (2,1)	2,7 a ± (1,2)	3,7 a ± (2,0)	2,8 a ± (1,9)

Médias na mesma linha com letras iguais não diferem significativamente entre si (  $p \leq 0,05$ ).

As avaliações dos escores médios entre as formulações segundo os julgadores demonstraram que, em relação sabor, cor houve diferenças estatisticamente significativas entre si, mas no atributo textura observa-se a formulação 1, apresentou diferença estatisticamente significativa em relação as outras formulações, isso pode ter ocorrido devido a maior concentração de polpa de acerola, a amostra apresentou consistência levemente endurecida.

A análise sensorial mostrou que a incorporação de polpa de acerola na receita promoveu uma boa aceitação dos biscoitos em comparação à formulação padrão, principalmente pela mudança de cor e um leve sabor de acerola. No entanto, os resultados demonstraram que os sequilhos formulados com 75g, 50g e 25g de polpa de acerola foram bem aceitos, portanto a propostas de incorporação de polpa de acerola na formulação padrão e bem sugestiva.

Os resultados das análises físico-químicas dos biscoitos sequilhos de polpa de acerola estão presentes na tabela 2.

**Tabela 2.** Caracterização físico-química dos biscoitos elaborados com a polpa de acerola

Parâmetros Físico-químicos	Formulação 1	Formulação 2	Formulação 3	Formulação 4
Cinzas	8,1	7,5	5,5	4,6
Unidade	10%	6%	5,7%	5,4%
Ph	6,29	6,95	7,00	7,27
Proteínas	2,8g	2,8g	2,8g	2,8g
Lipídios	2,4g	2,4g	2,4g	2,4g
Carboidratos	14,8g	14,8g	14,8g	14,8g
Vitamina C	0,017mg	0,015mg	0,012mg	0,011mg
Potássio	17,2	15	14,4	13,1
Cálcio	2,7	2,6	2,5	2,4
Ferro	0,1	0,1	0,1	0,1
Fósforo	7,8	7,7	7,6	7,5

--	--	--	--	--

Média de 3 repetições. formulação (1) preparada com 100g de polpa de acerola; formulação (2) preparada com 75g; formulação (3) preparada com 50g; e formulação (4) preparada com 25g de polpa de acerola.

Os resultados experimentais para as quatro formulações desenvolvidas: estão representados na tabela 2. Verifica-se que o teor de umidade encontrado na farinha produzida pelo biscoito triturado nas quatro formulações não está adequado segundo o padrão da ANVISA (1978) que preconiza o máximo de 2,0% de umidade em farinhas, em base seca. Os teores médios encontrados ficaram um pouco acima do esperado, embora tenham sido aceitos pelos provadores

As cinzas são resíduos minerais fixo resultante da incineração da amostra do produto e valores maiores que a tolerância máxima permitida na Legislação Brasileira 1,5%, podem ser um indicativo de teores significativos de Ca, P, Fe e Mg, (SOUZA et al., 2008).

Quando analisada o teor de cinzas das formulações apresentado na tabela 3, foram bem elevados, necessitando de repetição do experimento para comprovação dos resultados.

O teor de proteína encontrado nesse trabalho foi de 11,2 g.100 g<sup>-1</sup>, Lacerda *et al.*(2009) encontrou um valor de 13,46 g 100 g<sup>-1</sup> também na preparação de biscoitos, já Finco et al. (2009) encontrou um valor mais alto em sua preparação, de 12,0 g 100 g<sup>-1</sup>. Conforme a tabela 2, onde está constando a rotulagem nutricional de vitaminas e minerais do biscoito (sequilhos), referente á uma porção de 25 gramas com ± 5 unidades verificou-se 2,7 mg de cálcio, 17,2 mg de potássio, 0,1 mg de Ferro, 0,05 mg de vitamina C. Em uma análise ampla, podemos concluir que os sequilhos são excelentes fontes de energia, assim como de vitaminas e minerais.

## CONCLUSÃO

A partir dos resultados obtidos na pesquisa pode-se concluir que a adição de diferentes concentrações de polpa de acerola no biscoito tipo sequilhos, foram bem aceitas pelos julgadores, podendo vir a ser uma ótima alternativa para o enriquecimento na formulação padrão de sequilhos, tornando o biscoito mas nutritivo.

## AGRADECIMENTOS

Agradecimentos a Universidade de Brasília-UnB a UPIS e a UNIP por permitirem a realização deste trabalho

## REFERÊNCIAS

AOAC (Association of Official Analytical Chemists). Official Methods of Analysis. 16 ed. Washington: AOAC, 1995. 2v.

FREITAS, C. A. S; MAIA, G. A; COSTA, J. M. C. et al., Acerola: Produção, composição, aspectos nutricionais e produtos. **Revista Bras. Agrociência**, v.12, n. 4, p. 395-400, out- dez, 2006.

SILVA, D. F. P.; ROCHA, A.; MEZOBUTSI, G. P. ET AL. Avaliação sensorial da cor da casca de banana “Prata Anã”. **Unimontes Científica. Montes Claros**, v.8, n.1 - jan./jun. 2006.

CODOY, R. C. B.; MATOS, E. L. S.; AMORIM, T. S. et al. Avaliação de genótipos e variedades de acerola para consumo *in natura* e para elaboração de doces. **Revista. B. CEPPA, Curitiba**, V. 26, N. 2, P 197-204, jul./dez.2018.

MINIM, V. P. R. **Análise sensorial: estudos com consumidores**. Viçosa:

Editora da UFV, 2006.

MACIEL, M. I. S.; MELO, E. A; LIMA, V. L. A. G. et al. Características sensoriais e físico-químicas de geléias mistas de manga e acerola. **Revista B. CEPPA, Curitiba**, v 27, n.2 p. 247-256, junh./dez. 2020.

MENEZES, A. R.; JUNIOR, A. S.; CRUZ, H. L. L. et al. Estudo Comparativo do Pó da Acerola Verde (*Malpighia emarginata* D.C) Obtido em Estufa por Circulação de Ar e por Liofilização. **Revista de Produtos Agroindustriais, Campina Grande**, v. 11, n. 1, p. 1-8, 2009.



# EFEITO DO TEMPO DE EXPOSIÇÃO À BIOESTIMULANTE NA GERMINAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE MUDAS DE ATA

Gessica Xavier Torres <sup>1</sup>; Lucas Barbosa Cavalcante <sup>1</sup>; Larissa Peres da Paixão <sup>1</sup>; Jaqueline Lima da Conceição Souza <sup>1</sup>; Keverton Gomes Albuquerque <sup>1</sup>; Eli Regina Barboza de Souza <sup>1</sup>

<sup>1</sup> UNIVERSIDADE FEDERAL DO GOIAS

## INTRODUÇÃO

A ata (*Annona squamosa*, L.), também conhecida como pinha ou fruta-do-conde, é pertencente à família das Anonáceas, e se constitui como uma espécie com expressiva produção econômica no mercado de fruta fresca, sendo destinada principalmente para o consumo *in natura* (DIAS et al., 2003; LEMOS, 2014). Suas sementes apresentam substâncias inibitórias à germinação, pois possui um tegumento resistente e impermeável que proporcionam fatores antagônicos à germinação, tornando lenta e desuniforme (STENZEL et al., 2003).

Nesse contexto, recentemente tem sido utilizadas substâncias conhecidas por bioestimulantes. Resultados apresentados na literatura mostram que extratos de algumas espécies de macroalgas têm propriedades bioestimulantes, sendo capazes de estimular processos fisiológicos da planta e, assim, aumentar a produtividade (DURAND et al., 2003; STADNIK; PAULERT, 2008).

Diante disso, o trabalho objetivou verificar o efeito do tempo de exposição à bioestimulante na germinação e desenvolvimento de mudas de ata.

## MATERIAL E MÉTODOS

As frutas de ata foram adquiridas em comércio varejista de frutos localizado em Goiânia-GO. Logo, realizou a despolpa de forma manual para obtenção das sementes. Em seguida foram selecionadas as sementes que estivessem sadias e isentas de qualquer tipo de dano.

Para quebra de dormência, as sementes passaram por processo de escarificação mecânica feita de forma manual com lixa e imersão em ácido giberélico (GA<sub>3</sub>) preparado na concentração de 1000 mg L<sup>-1</sup> por um período de 24h.

Foram avaliados diferentes períodos de imersão de sementes de ata em água destilada e bioestimulante Ascomaxx<sup>®</sup> a base de *Ascophyllum nodosum* na dosagem de 10 mL L<sup>-1</sup>. Os períodos foram de 12 horas e 24 horas. Além destes tratamentos foi avaliada a testemunha, a qual foi composta por sementes que não foram imersas em água destilada e biostimulante. Portanto, avaliaram-se cinco tratamentos.

Cada um dos cinco tratamentos foi composto por cinco repetições de 10 sementes em delineamento inteiramente casualizado (DIC). A semeadura das sementes foi realizada em setembro/2021 em tubetes de 50 cm<sup>3</sup> contendo como substrato comercial Bioflora. Os tubetes foram colocados em suporte e permaneceram em telado com 50% de sombreamento até o final do ensaio.

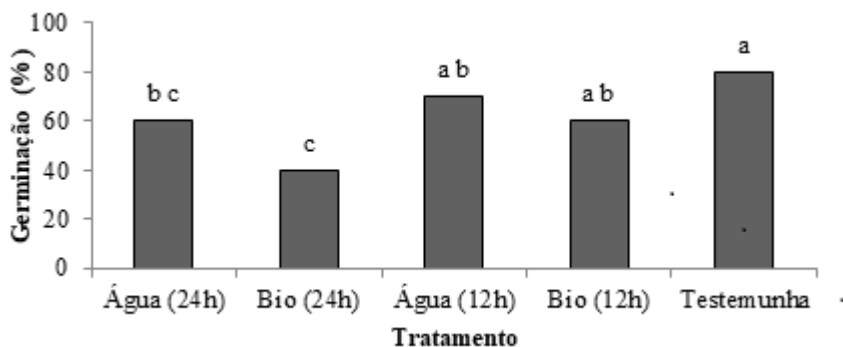
A avaliação de germinação das sementes foi realizada aos 30 dias após a instalação do experimento; e aos 60 dias após o plantio das sementes nos tubetes foram coletados dados de altura e número de folhas. Os dados de altura das mudas foram obtidos com o auxílio de régua graduada em centímetros (cm).

A significância do efeito dos tratamentos foi realizada através do teste F, sendo a média comparada pelo teste de Tukey (p<0,05).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados expressos pela porcentagem de germinação de sementes de ata mostram que, a testemunha apresentou porcentual germinativo similar ao tratamento com água e bioestimulante (12 horas). Além disso, houve menor desempenho para os resultados com bioestimulante (24 horas) (Figura 1).

Trabalhos realizado com maracujá amarelo no desenvolvimento de mudas com aplicação de bioestimulante resultaram em efeitos positivos na maioria das características estudadas (ECHERet al., 2006).



**Figura 1** - Germinação de sementes de ata submetidas a diferentes tempos de exposição à água e bioestimulante após 30 dias da instalação do experimento.

\*Letras iguais nos tratamentos, não diferem entre si pelo teste Tukey ( $p < 0,05$ ).

As sementes imersas em bioestimulante por 24 horas não proporcionaram a obtenção de mudas com boa altura, uma vez que este tratamento apresentou o menor valor para esta variável (Tabela 1). Esperava-se que com o uso de bioestimulante o desenvolvimento das mudas de ata fosse superior aos demais tratamentos, contudo, este comportamento não ocorreu nas condições deste estudo. Este resultado não corrobora o encontrado por Garcia e Norrie (2004) que avaliaram a ameixeira cv. Pluma e constataram resultados positivos com bioestimulantes a base de extratos de algas, os quais promoveram a melhoria de aspectos produtivos. Ainda Petri et al. (2017) relatam que os bioestimulantes atuam sobre a fisiologia da planta de diferentes formas e por vias distintas para melhoria de qualidade e produtividade (PETRI et al, 2017).

**Tabela 1** - Altura e número de folhas de mudas de ata provenientes de sementes submetidas a diferentes tempos de exposição à água e bioestimulante após 60 dias da instalação do experimento.

Tratamento	Altura (cm)	Folhas
Água (24h)	6,30 a b	4,00 a
Bioestimulante (24h)	6,04 c	4,00 a
Água (12h)	7,40 a b	4,00 a
Bioestimulante (12 h)	7,79 a	4,00 a
Testemunha	8,59 a	4,00 a
Média Geral	7,23	4,26
CV (%)	20,55	13,24

\*Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

## CONCLUSÃO

A imersão de sementes de ata em água e em bioestimulante por 12 e 24 horas não é necessária para aumento da germinação e do desenvolvimento de mudas.

## AGRADECIMENTOS

A Escola de Agronomia da UFG pela oportunidade em realizar o doutorado. A FAPEG e a CAPES pela concessão da bolsa e a professora Eli Regina Barboza de Souza pela orientação.

## REFERÊNCIAS

DIAS, N. O.; MATSUMOTO, S. N.; REBOUÇAS, T. N. H.; VIANA, A. E. S.; SÃO JOSÉ, A. R.; SOUZA, I. V. B. Influência da poda de produção em ramos de diferentes diâmetros no desenvolvimento vegetativo e reprodutivo da pinheira (*Annona squamosa* L.). **Rev. Bras. Frutic.**, Jaboticabal. v. 25, n. 1, p. 100-103, 2003.

DURAND, N., BRIAND, X., MEYER, C. The effect of marine substances (N Pro) and exogenous cytokinins on nitrate reductase activity in *Arabidopsis thaliana*. **Physiologia Plantarum**, v. 119, p. 489-493, 2003.

GARCIA, R.; NORRIE, J. Fortified *Ascophyllum* marine plant extracts improve yield and quality of tomatoes and peppers. In: Quarterly Reports on Plant Growth Regulation and Activities of the PGRSA, **Plant Growth Regulation Society of America** v. 32, n. 2, p. 54, 2004..

LEMOS, E. E. P. A produção de anonáceas no Brasil. **Rev. Bras. Frutic.**, Jaboticabal. v. 36, n. esp. 1 p. 77-85, 2014.

STADNIK, M.J., DE FREITAS, M.B. Algal polysaccharides as source of plant resistance inducers. **Tropical Plant Pathology**, v. 39, p. 111-118, 2014.

MORAES ECHER, MÁRCIA; GUIMARÃES, VANDEIR FRANCISCO; KRIESER, CRISTIANI REGINA; ABUCARMA, VÂNIA MÁRCIA; KLEIN, JEFERSON; DOS SANTOS, LUCIANA; DALLABRIDA, WILLIAN RAFAEL. Uso de bioestimulante na formação de mudas de maracujazeiro amarelo. *Semina: Ciências Agrárias*, Londrina. vol. 27, núm. 3, julio-septiembre, pp. 351-359, 2006.

# AVALIAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO VEGETATIVO INICIAL DA FIGUEIRA 'ROXO DE VALINHOS' EM GOIÂNIA, GO

João Pedro Lima Florentino Alves Ferreira <sup>1</sup>; Adriana Teramoto <sup>1</sup>; Larissa Leandro Pires <sup>1</sup>; Renata Alves de Aguiar <sup>1</sup>; Rita Maria Devós Ganga <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal de Goiás

## INTRODUÇÃO

O cenário da fruticultura em Goiás vem mudando nos últimos anos devido às culturas da bananeira e citros. Além dessas, existem frutíferas de menor expoente econômico no Estado, que precisam de pesquisas e desenvolvimento de tecnologias visando maiores e melhores produções. A cultura da figueira (*Ficus carica* L.) é praticada basicamente por pequenos produtores, os quais contam com mão de obra familiar e buscam na diversificação de culturas, o seu sustento. Assim, a fruticultura representa uma alternativa de cultivo aos produtores dessa região.

Alguns poucos ensaios já foram realizados em Goiás. Alves (2006) avaliou o efeito do tipo de distribuição da cobertura morta no solo, o número de ramos deixados após a poda e o desenvolvimento vegetativo na produção de figos verdes e a estimativa de área foliar nas condições de campo da figueira cv. Roxo de Valinhos, em Goiânia, GO. Já Pereira (2017) estudou a influência da aplicação de diferentes doses de composto orgânico e da consorciação com *Crotalaria spectabilis* sobre a densidade populacional de nematoides e a produtividade da figueira em Anápolis, GO.

Nesse contexto, instalou-se um experimento com a figueira 'Roxo de Valinhos' em Goiânia, GO, com o objetivo de estudar o seu desenvolvimento vegetativo inicial, logo após a primeira poda, quanto à altura da planta, diâmetro do caule e número de folhas emitidas.

## MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi conduzido na Escola de Agronomia da Universidade Federal de Goiás, em Goiânia, GO (16°40'S, 49°15'W e altitude de 750 m), cujos indicadores climáticos médios são: precipitação anual de 1.575 mm e temperatura média mensal de 22,9°C, predominando o clima Aw. As temperaturas são elevadas durante todo o ano, viabilizando a produção de figos no período de safra nacional.

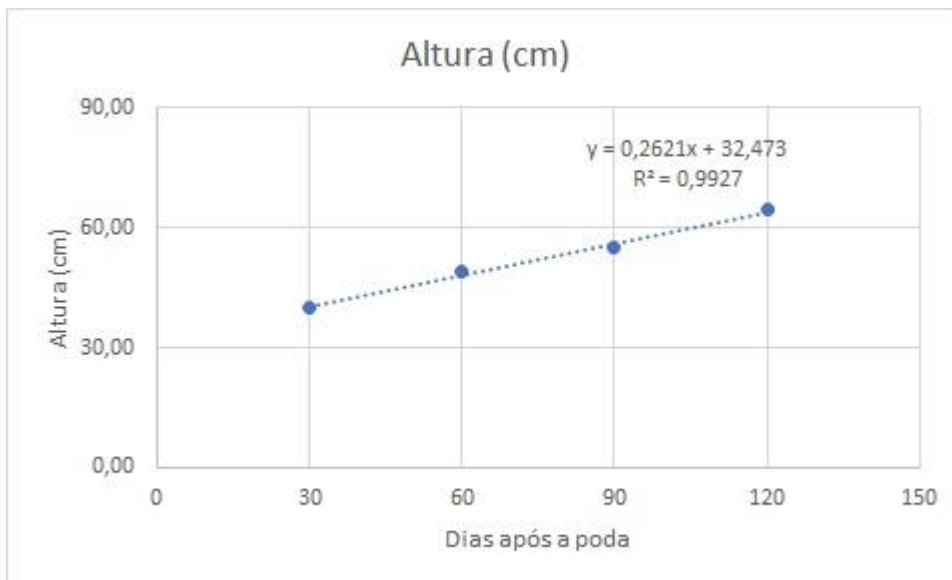
Foi utilizada a cultivar 'Roxo de Valinhos'. As mudas foram provenientes da Estação Experimental da Emater de Anápolis, GO, sendo implantadas com quatro meses de idade, em espaçamento de 2 m entre plantas e 4 m entre linhas, em novembro de 2020. A área foi preparada de maneira convencional. Cada cova de plantio recebeu 15 L de esterco bovino curtido e adubo fosfatado. De acordo com a análise de solo, não se fez necessária a calagem. O método de irrigação utilizado foi o gotejamento.

Depois da primeira poda, em julho de 2021, deixou-se apenas uma haste por planta com até 50 cm de altura e, após o início das brotações de duas a três hastes por planta. Em agosto do mesmo ano iniciaram-se as avaliações mensais do desenvolvimento vegetativo das figueiras: altura da planta, com auxílio de trena (cm); diâmetro do caule a 20 cm do solo utilizando um paquímetro (mm) e de número de folhas por planta.

O delineamento experimental foi inteiramente ao acaso totalizando 15 plantas avaliadas. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias de cada parâmetro avaliada plotadas em gráficos e realizada a análise de regressão.

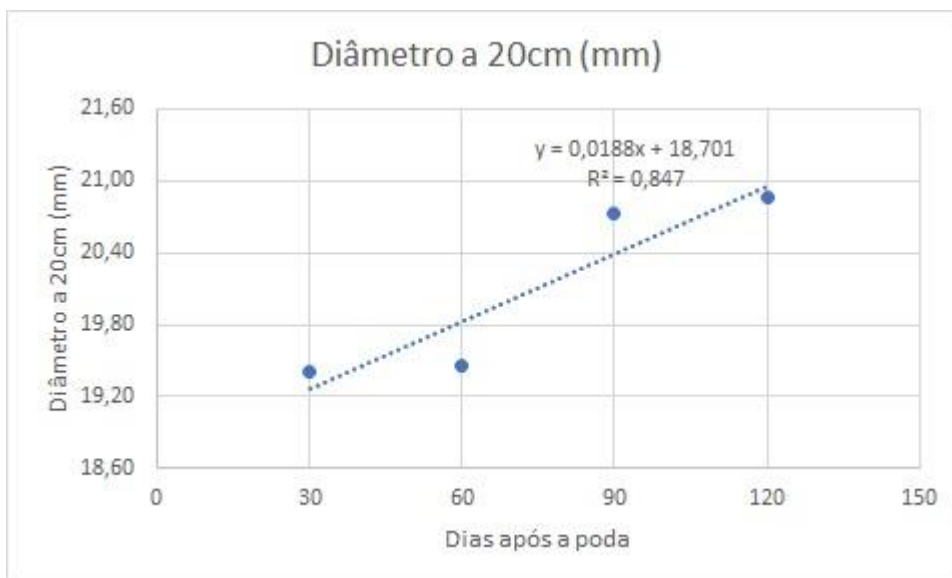
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados de altura das figueiras apresentaram coeficiente de variação médio de 19,22%. A regressão comportou-se de forma linear e crescente, com ajuste à reta em 99% ( $R^2=0,99$ ) (Figura 1).



**Figura 1** - Média de crescimento em altura de quinze plantas de figueiras (*Ficus carica* L.) variedade “Roxo de Valinhos, avaliadas de agosto a novembro de 2021 (Goiânia-GO).

Os dados de diâmetro do caule a 20 cm do solo apresentaram coeficientes de variação médio de 13,53% e a regressão também comportou-se linear e crescente, com ajuste de 84,7% à reta (Figura 2).



**Figura 2** - Média do diâmetro do caule a 20 cm do solo de quinze plantas de figueira (*Ficus carica* L.) cultivar “Roxo de Valinhos”, avaliadas de agosto a novembro de 2021 em (Goiânia-GO).

Os dados do número de folhas das figueiras apresentaram coeficiente de variação médio de 32,16%. A regressão comportou-se linear e crescente, com ajuste à reta em 95% ( $R^2 = 0,95$ ) (Figura 3).



**Figura 3** - Média do número de folhas de 15 plantas de figueira (*Ficus carica* L.) cultivar “Roxo de Valinhos”, avaliadas de agosto a novembro de 2021 em (Goiânia-GO).

De forma geral, as figueiras apresentaram desenvolvimento vegetativo adequado, com aumento na altura, diâmetro do caule e número de folhas, uma vez que foi realizada a poda em época recomendada, irrigação e desbrota adequadas, corroborando com Medeiros (2002). Segundo o autor, após a poda, as figueiras logo retornam ao desenvolvimento do novo ciclo vegetativo e produtivo.

O número de folhas é um dado extremamente importante de ser avaliado, por ter correlação direta com a produção de fotoassimilados e, conseqüentemente, com a produção de frutos. Mas, diferentemente do esperado, não significa que quanto maior o enfolhamento, maior a produção de frutos. O excesso de folhas reduzirá o número de frutos formados em virtude do auto sombreamento (Caetano et al., 2005).

Desta forma, há necessidade da continuidade desta pesquisa, visando as avaliações de produção e verificação de possíveis correlações entre a fase vegetativa e produtiva.

## CONCLUSÃO

As figueiras apresentaram ao final das avaliações altura média de 64,34 cm; diâmetro médio do caule a 20 cm de altura de 20,86 mm e média de 40,6 folhas/planta.

## REFERÊNCIAS

ALVES, E. R. **Efeito da poda e da cobertura do solo no crescimento e produção da figueira cv. Roxo de Valinhos em Goiânia, GO.** 2006. 73 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Goiás, Escola de Agronomia (EA). Goiânia, 2006.

CAETANO et al. Efeito do número de ramos produtivos sobre o desenvolvimento da área foliar e produtividade da figueira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 27, n. 3, p. 426-9, 2005.

MEDEIROS, A. R. M. **Figueira** (*Ficus carica* L.): do plantio ao processamento caseiro. Pelotas: EMBRAPA CLIMA TEMPERADO. Circular Técnica nº 35. 16 p.

PEREIRA, J. J. S. **Doses de composto orgânico e consorciação com *Crotalaria spectabilis* sobre nematoides e produtividade da figueira.** 2017. 40 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2017.

# EFEITO DE DIFERENTES DOSES DE BIOESTIMULANTE SOBRE A GERMINAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE MUDAS DE ATA

Luciene Machado da Silva Neri <sup>1</sup>; Larissa Peres da Paixão <sup>1</sup>; Gêssica Xavier Torres <sup>1</sup>; Eli Regina Barboza de Souza <sup>1</sup>; Jaqueline Lima da Conceição Souza <sup>1</sup>; Lucas Barbosa Cavalcante <sup>1</sup>

<sup>1</sup> UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS

## INTRODUÇÃO

As espécies do gênero *Annona* L. são as mais estudadas da família Annonaceae e compartilham frutos comestíveis com propriedades nutricionais, sabor adocicado e perfumado, sendo consumidos na forma *in natura* ou utilizados em sucos, sobremesas e sorvetes (VEGA, 2013). A *Annona squamosa* L. é uma famosa fruta tropical conhecida no Brasil como ‘ata’ ou ‘fruta-do-conde’ possui polpa doce e nutritiva, além de potenciais funções terapêuticas e medicinais (REN et al., 2020; LEMOS, 2014).

A propagação desta espécie pode ocorrer tanto de forma sexuada quanto assexuada, porém, a propagação sexuada enfrenta desafios, já que suas sementes possuem dormência morfofisiológica (SANTOS JÚNIOR et al., 2021; SOUSA et al., 2008). Assim há necessidade de buscas de novas tecnologias para superação da dormência e que não ocorra comprometimento do vigor das mudas, para então, permitir maior longevidade e desenvolvimento vigoroso das plantas (MENDONÇA et al., 2007).

Para aperfeiçoar processos fisiológicos de germinação e crescimento de mudas em várias espécies tem sido utilizado o emprego de bioestimulantes (MIRANDA et al., 2019). Na composição dos bioestimulantes a base de algas, estão presentes fitormônios, sendo os principais as auxinas, citocininas, brassinosteróides, ácido abscísico, etileno e giberelinas e aplicado na germinação contribui para o crescimento inicial da cultura (RONGA et al., 2019). Diante do exposto, objetivou-se nesse trabalho verificar o efeito de doses de bioestimulante na germinação e produção de mudas de ata (*Annona squamosa* L.).

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado com sementes de ata provenientes de frutos adquiridos em mercados e feiras livres de Goiânia-GO durante os meses de julho e agosto de 2021. As frutas foram despulpadas de forma manual para obtenção das sementes, a qual foi selecionada 250 sementes que passaram por processo de padronização. Estas foram escarificadas com lixa e em seguida imersas em solução de ácido giberélico (GA<sub>3</sub>) na concentração de 1000 g L<sup>-1</sup> durante 24 horas.

O experimento avaliou cinco tratamentos compostos por água destilada (testemunha), e doses de bioestimulante Ascomax® à base de *Ascophyllum nodosum* (L.) nas concentrações de 5; 10; 15 e 20 mL L<sup>-1</sup>. Cada grupo de sementes foi imerso na solução, com a respectiva dose por um período de 2h. Os tratamentos apresentaram cinco repetições com 10 sementes em delineamento inteiramente casualizado (DIC). A semeadura foi realizada em tubetes de 50 cm<sup>3</sup>, preenchidos com o substrato Bioflora®. A germinação foi avaliada as 30 dias após a semeadura (DAS), e as mudas foram avaliadas com 60 e 90 DAS e com auxílio de régua graduada em centímetros (cm) foi medida a altura das mudas; e por meio de paquímetro digital foi medido o diâmetro do caule em milímetros (mm). Também foi contabilizado o número de folhas.

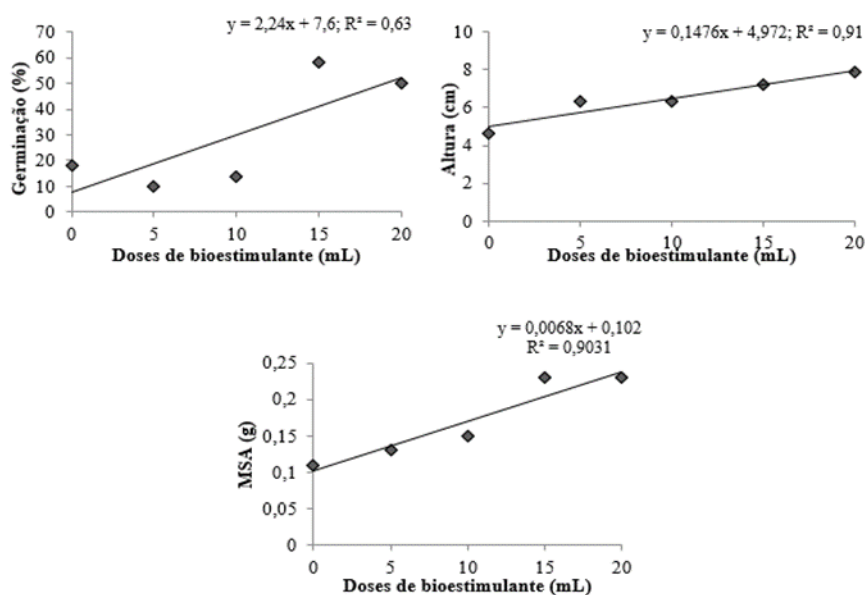
Foram quantificadas a massa de matéria fresca e massa de matéria seca da parte aérea e das raízes. O material foi então colocado em sacos de papel e armazenado em estufa de circulação de ar forçada sob temperatura de 60°C até a estabilização da massa. Como recurso para tais medições foi usado balança digital e as massas determinadas em gramas (g). Os dados obtidos foram submetidos à análise pelo teste F e a análise de regressão.



## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A germinação, altura (60 dias após a semeadura) e massa seca da parte aérea apresentaram valores crescentes na medida em que houve aumento das doses do bioestimulante. Isso significa que o uso de bioestimulante demonstrou efeitos positivos tanto na germinação de sementes, como no desenvolvimento das mudas de ata (Figura 1). Silva et al. (2016) também constatou melhor desempenho agrônômico com o uso de bioestimulante em porta-enxertos de araticum-do-brejo (*Annona glabra* L.).

O efeito significativo na germinação de sementes de ata obtido com o uso de bioestimulante neste trabalho é corroborado por Santos et al. (2019) que obtiveram taxa de germinação superior aos demais tratamentos avaliando sementes de girassol ornamental tratadas com bioestimulante na concentração de 15 mL L<sup>-1</sup>.



**Figura 1** - (A) Porcentagem de germinação de sementes de ata tratadas com bioestimulante aos 30 DAS; (B) Altura de mudas de ata tratadas com bioestimulante aos 60 DAS e (C) Massa seca da parte aérea (MSA) de mudas de ata tratadas com bioestimulante obtidas aos 90 DAS.

Observa-se que para número de folhas; altura (90 dias após a semeadura); diâmetro e comprimento da raiz não houve efeito significativo entre as doses de bioestimulante (Tabela 1). Esse resultado também foi constatado por Miranda et al. (2019) com mudas de maracujá amarelo, o qual também fez uso de bioestimulante a base de algas marinhas *Ascophyllum nodosum* e não encontraram significância para altura da planta, e diâmetro do caule.

**Tabela 1** - Número de folhas (NF); Altura (ALT); Diâmetro (DIA); e Comprimento da raiz (CR) de mudas de ata aos 90 DAS.

Doses	NF	NF	ALT	Diâmetro	CR
(mL)	(60 dias)	(90 dias)	(cm)	(mm)	(cm)
0,0	5,00 <sup>ns</sup>	6,00 <sup>ns</sup>	6,00 <sup>ns</sup>	2,04 <sup>ns</sup>	10,50 <sup>ns</sup>

5,0	4,00 <sup>ns</sup>	5,00 <sup>ns</sup>	7,20 <sup>ns</sup>	2,23 <sup>ns</sup>	10,42 <sup>ns</sup>
10,0	4,00 <sup>ns</sup>	5,00 <sup>ns</sup>	6,80 <sup>ns</sup>	2,31 <sup>ns</sup>	10,38 <sup>ns</sup>
15,0	4,00 <sup>ns</sup>	7,00 <sup>ns</sup>	8,20 <sup>ns</sup>	2,61 <sup>ns</sup>	10,46 <sup>ns</sup>
20,0	4,00 <sup>ns</sup>	5,00 <sup>ns</sup>	8,40 <sup>ns</sup>	2,66 <sup>ns</sup>	10,46 <sup>ns</sup>
Média	4,00	6,00	20,63	2,37	10,44
CV (%)	21,82	13,36	20,63	15,11	6,12

<sup>ns</sup>: não significativo a 5% de probabilidade pelo teste F.

## CONCLUSÃO

A utilização de bioestimulante proporcionou efeito na germinação, altura e massa seca da parte aérea, sendo a dose de 20 mL L<sup>-1</sup> a que mais se sobressaiu dentre as testadas.

## AGRADECIMENTOS

Obrigada a Universidade Federal de Goiás, o Programa de Pós Graduação em Agronomia e a orientadora Eli Regina Barboza de Souza e todos os parceiros que contribuíram para o desenvolvimento desse trabalho.

## REFERÊNCIAS

LEMOS, E. E. P. D. A produção de anonáceas no Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 36, n. SPE1, p. 77-85, 2014.

MENDONÇA, V.; RAMOS, J. D.; PIO, R.; GONTIJO, T. C. A.; TOSTA, M. S. Superação de dormência e profundidade de semeadura de sementes de gravioleira. **Revista Caatinga**, v. 20, n. 2, p. 73-78, 2007.

MIRANDA, J. B. F.; MATIAS, S.; BORGES, I. V.; SOUZA, M. D. F.; SILVA, T. F.; JUNIOR, E. D. S. C. Mudanças de maracujazeiro amarelo produzidas com bioestimulante a base de algas marinhas. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 14, n. 2, p. 354-358, 2019.

REN, Y. Y., SUN, P. P., WANG, X. X., & ZHU, Z. Y. Degradation of cell wall polysaccharides and change of related enzyme activities with fruit softening in *Annona squamosa* during storage. **Postharvest Biology and Technology**, v. 166, p. 111203, 2020.

RONGA, D.; BIAZZI, E.; PARATI, K.; CARMINATI, D.; CARMINATI, E.; TAVA, A. Microalgal biostimulants and biofertilisers in crop productions. **Agronomy**, Basel – Switzerland, v. 9, n. 4, 2019.

SANTOS JÚNIOR, J. L.; FREITAS, R. S.; SILVA, E. C. Discontinuous hydration improves germination and drought tolerance in *Annona squamosa* seedlings. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 3, 2021.

SANTOS, P. L. F. D.; ZABOTTO, A. R.; JORDÃO, H. W. C.; BOAS, R. L. V., BROETTO, F.; TAVARES, A. R. Use of seaweed-based biostimulant (*Ascophyllum nodosum*) on ornamental

sunflower seed germination and seedling growth. **Ornamental Horticulture**, v. 25, p. 231-237, 2019.

SILVA, C. C.; ARRAIS, I. G.; ALMEIDA, J. P. N.; DANTAS, L. L. G. R.; OLIVEIRA, F. S.; MENDONÇA, V. Extrato da alga *Ascophyllum nodosum* (L.) Le Jolis na produção de porta-enxertos de *Annona glabra* L. *Revista de Ciências Agrárias*, v. 39, n. 2, p. 234-241, 2016.

SOUSA, S. A.; DANTAS, A. C. V. L.; PELACANI, C. R.; VIEIRA, E. L.; LEDO, C. A. S. Superação da dormência em sementes de pinha. **Revista Caatinga**, v. 21, n. 2, p. 139-146, 2008.

VEGA, M. E. G. Chirimoya (*Annona cherimola* Miller), frutal tropical y sub-tropical de valores promisorios. **Cultivos tropicales**, v. 34, n. 3, p. 52-63, 2013.

# FOMENTO AO DESENVOLVIMENTO DO CULTIVO DE LÚPULO CERVEJEIRO PARA AGRICULTORES FAMILIARES DA SERRA CATARINENSE

Élen Ramos Nichele Campos Ferreira <sup>1</sup>; James Rodrigo Smaniotto <sup>2</sup>; Mariana Mendes Fagherazzi <sup>3</sup>; Pedro Donizete de Souza <sup>4</sup>; Filipe Souza Oliveira <sup>4</sup>; José Márcio Lehmann <sup>4</sup>

<sup>1</sup> Epagri; <sup>2</sup> Epagri; <sup>3</sup> Ambev; <sup>4</sup> Epagri

## INTRODUÇÃO

O lúpulo é um dos ingredientes utilizados na fabricação da cerveja, conferindo o aroma e amargor a bebida, sendo também utilizado na indústria farmacêutica e de cosméticos. No Brasil sua produção passou a ser discutida nos últimos 10 anos motivada pelo crescimento do mercado cervejeiro, especialmente pelas cervejarias artesanais e pelo potencial de consumo, considerando que o Brasil importa quase a totalidade do que é utilizado desse insumo para a produção de cervejas. A produção no país já é uma realidade, obtendo-se produtividade e qualidade comercial competitiva com o lúpulo importado.

O lúpulo é uma planta perene, que pode ser conduzida comercialmente por um período de 12 a 15 anos, trepadeira, e se adapta bem ao clima da região serrana.

É uma cultura de alto valor agregado, não necessitando de grandes extensões de terra plantada para um alto retorno financeiro, sendo boa alternativa para agricultura familiar, gerando renda, ajudando a manter as famílias no campo, ao mesmo tempo promovendo fornecimento deste insumo com qualidade e menor custo às indústrias.

A produção na região ainda é pequena, concentrada em pequenos produtores, no entanto possui grande potencial, considerando as boas condições de clima e solo. Por isto ações de fomento ao setor estão sendo desenvolvidas buscando aumentar o número de produtores e o volume de produção. Uma destas iniciativas é o Projeto de Fomento da Cultura do Lúpulo através da Ambev em parceria com Epagri, Udesc e Aprodúpulo, visando tornar a produção uma realidade consolidada, diversificando a renda de produtores e agregando valor a produção.

## MATERIAL E MÉTODOS

A partir da implantação pela Ambev de um viveiro de mudas na unidade fabril de Lages (Fazenda Santa Catarina) com capacidade de produção de 60 mil mudas por ano, uma lavoura experimental para testes de manejo e uma unidade de beneficiamento da cultura, surgiu o projeto de fomento ao cultivo de lúpulo na serra catarinense com instituições parceiras. O projeto contempla além da doação de mudas, auxílio técnico aos produtores através da Epagri e Ambev, contrato de compra das plantas pela Ambev e pesquisas com Epagri e Udesc.

Para o ciclo 2021/2022 foram selecionados 10 produtores familiares em parceria com os extensionistas rurais os quais apresentaram os requisitos mínimos para implantar a cultura, como disponibilidade de mão de obra, área plana e bem drenada, água para irrigação, além de equipamento para pulverização. Os produtores foram selecionados nos seguintes municípios: Campo Belo 02; Correia Pinto 01, Joinville 01, Lages 02, São Joaquim 02, São José do Cerrito 01 e Timbó Grande 01. As variedades disponibilizadas aos produtores são cascade e chinook. Estas variedades estão entre as mais plantadas no país, tendo boa adaptação na região (RUFATO; FAGHERAZZI., 2019). Cada produtor recebeu mudas para implantar 0,5 ou 1,0 ha conforme sua disponibilidade de área. Os produtores tiveram acesso ao financiamento com recursos do Fomento Rural do Fundo de Desenvolvimento Rural (FDR) da Secretaria de Estado da Agricultura, da Pesca e do Desenvolvimento Rural para implantação da estrutura de produção. As mudas foram entregues a medida que os produtores estivessem com a área corrigida e estrutura de produção totalmente finalizada.

As primeiras 1200 mudas foram implantadas no município de Correia Pinto em setembro de 2021, conduzidas no sistema vertical com tutoramento em “V” na linha e altura de postes de 6 m. O espaçamento entre plantas foi de 1,0 m e 3,5 m entre linhas. Foram conduzidos 06 ramos por planta, sendo 03 em cada sisal.

Buscando-se obter maiores informações e técnicas de manejo mais adequadas a serem disponibilizadas aos produtores, instalou-se uma unidade de referência tecnológica (URT) no município de Lages onde foram implantados para avaliação dois sistemas de condução, vertical em “V” e latada, em uma área de 0,4 ha, com espaçamento de 4 m entre linhas e 1 m entre plantas, totalizando 355 plantas no sistema vertical e espaçamento de 4 m entre linhas e 2 m entre plantas com 68 plantas no sistema de latada.

Em todas as áreas implantadas a recomendação de adubação foi baseada em literatura internacional, considerando que a cultura ainda é nova no país, não há tabelas de recomendação de adubação nas condições brasileiras. O manejo consistiu no controle de plantas invasoras na linha de plantio, adubação de base, aplicação de micronutrientes e controle preventivo de doenças. A colheita nos dois sistemas de condução ocorreu quando os cones atingiram 75% de umidade. No sistema vertical a colheita foi semi-mecanizada, pois foi necessário o corte basal nas plantas na altura da emissão dos cones. No sistema latada a colheita foi totalmente manual onde retirou-se apenas os cones em ponto de colheita. Após a colheita as plantas seguiram diretamente para o processo de limpeza, secagem em estufa 30-40° C até obtenção de proximadamente 11% de umidade, após passando pelo processo de peletização para ser armazenado sem perder a qualidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Todos os 10 produtores selecionados receberam as mudas para implantação de sua área, o que ocorreu no período de setembro/2021 a janeiro/2022. Na região, para obtenção do ciclo completo do plantio a colheita, é necessário que as mudas sejam plantadas de setembro a meados de novembro. Devido a atrasos no plantio das mudas, em virtude da dificuldade de material para implantação da estrutura de produção em alguns municípios, apenas a unidade de Correia Pinto e a área da URT conseguiram completar o ciclo até o momento, obtendo-se a colheita das plantas.

Nas duas áreas acompanhadas a variedade cascade foi a mais produtiva, na área de Correia Pinto alcançando uma média de produção de 40 g/planta de peso seco de cones (Tabela 01). Já na área da URT, o sistema vertical apresentou uma média de 106 g/planta, e no sistema latada a média de produção por planta foi de 120 g. A variedade chinook apresentou uma média de produção de 84 g/planta de cone seco no sistema vertical e 99 g/planta no sistema latada. As duas áreas apresentaram rendimentos satisfatórios tratando-se de plantas de primeiro ano (FAGHERAZZI, 2020). A produção inferior na área de Correia Pinto pode ser devido a dificuldades no manejo, como atrasos no momento correto de adubação.

**Tabela 1** - Produção de cones de lúpulo em Correia Pinto e Lages-SC, durante ciclo agrícola 2021/2022.

Local de Produção	Cascade	Chinook
Correia Pinto	40 g/planta	14 g/planta
URT Lages – Sistema Vertical	106 g/planta	92 g/planta
URT Lages – Sistema Latada	120 g/planta	99 g/planta

Os dados de qualidade química foram avaliados apenas na área de Correia Pinto. A variedade cascade apresentou teor de alfa-ácido de 4,5% (Tabela 02), dentro de limite estabelecido que é de 4,5 a 7%.

Na variedade chinook obteve-se teor de alfa-ácido de 6,24%, valor inferior a quantidade mínima estabelecida que é de 12 a 14%. Este teor não impede o seu uso, sendo no entanto, necessário utilizar maior quantidade de lúpulo para fornecer a característica de amargor desejada.

Os óleos essenciais são responsáveis pelo aroma do lúpulo e sua composição é característico de cada variedade. Os dados preliminares obtidos são apresentados na tabela 02. A variedade cascade apresentou teor de 1,10 ml/100 g, estando dentro do limite estabelecido para a variedade. O valor encontrado para a variedade chinook foi de 0,90 ml/100 g abaixo do valor dado como típico que é de 1,7 a 2,7 ml/100 g.

**Tabela 2** - Teor de alfa e beta ácido e óleo essencial total de cones de Lúpulo em Correia Pinto-SC, durante ciclo agrícola 2021/2022.

Cultivar	a-ácido %	B-ácido %	Óleos essenciais ml/100g
Cascade	4,50	3,77	1,10
Chinook	6,24	3,33	0,90

## CONCLUSÃO

Os dados preliminares de produção observados demonstram que houve desenvolvimento agrônomico, com produção de cones na primeira safra, sendo possível obter produto de qualidade na região serrana, salientando a importância de um manejo adequado para melhores resultados, tornando uma alternativa promissora para os agricultores da serra catarinense.

Considerando o fato de ser uma cultura nova, sem zoneamento agrícola, impedindo o produtor de acessar recursos financeiros para sua implantação, o aporte financeiro através do FDR foi fundamental para estabelecimento do plantio por parte de alguns produtores inseridos no projeto de fomento.

O estabelecimento de parcerias entre as instituições públicas e privadas é de fundamental importância para tornar possível o desenvolvimento da cadeia produtiva do lúpulo.

## REFERÊNCIAS

RUFATO, L.; FAGHERAZZI, M. M. Aspectos técnicos da cultura do lúpulo. 1. ed. Florianópolis: UDESC, 2019. 72 p.

FAGHERAZZI, M. M. Adaptabilidade de cultivares de lúpulo na região do Planalto Sul Catarinense. 116 p. Tese (Doutorado em Produção Vegetal). Universidade do Estado de Santa Catarina, lages, 2020.

# ASPECTOS VEGETATIVOS, PRODUTIVOS E QUALITATIVOS DE PECANEIRAS 'BARTON' EM RESPOSTA À ERGER® E NITRATO DE CÁLCIO

Gilmar Arduino Bettio Marodin <sup>1</sup>; Leonardo Soldatelli Paim <sup>1</sup>; Cristófoli dos Santos Pereira <sup>1</sup>; Vitor Hugo Artigiani Filho <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal do Rio Grande do Sul; <sup>2</sup> Valagro do Brasil

## INTRODUÇÃO

A noqueira-pecã (*Carya illinoensis* (Wangenh.) K. Koch, naturalmente, caracteriza-se pela abscisão das folhas ao final do ciclo vegetativo e entrada em dormência. Nas áreas onde a cultura possui importância socioeconômica no Brasil, esse período tem início em meados de maio e se estende até setembro (FRONZA; HAMANN, 2016). No país, a produção de nozes ocorre sobretudo no estado do Rio Grande do Sul, que possui destaque crescente no cultivo e na produção de mudas.

As frutíferas temperadas requerem o acúmulo de certa quantidade de baixas temperaturas do ar durante o outono e o inverno para manifestar brotação e floração satisfatórias e regulares, além de adequada produção e qualidade de frutos. A necessidade de frio não está bem esclarecida para a pecaneira, mas sabe-se que, de maneira geral, varia entre 300 a 600 horas ( $\leq 7,2^{\circ}\text{C}$ ) e é muito dependente da cultivar (MARTINS et al., 2017). Em algumas áreas produtoras no Sul do Brasil existem cultivos onde é comum um acúmulo próximo ao intervalo de 100-200 horas. Portanto, isso justifica estudos com indutores de brotação, compostos que podem minimizar problemas fisiológicos decorrentes do déficit de frio (PETRI et al., 2021). Objetivou-se avaliar o efeito de Erger® e nitrato de cálcio na brotação de gemas, na produção de frutos e na qualidade de frutos e amêndoas em noqueiras-pecã cv. Barton.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado em pomar comercial na localidade Capão da Luz, em Cachoeira do Sul, RS (lat. 30° 02' 20" S, long. 52° 53' 38" O e alt. média 68 m), na safra 2020/2021. Segundo a classificação de Köppen, o clima é o 'Cfa'. A temperatura média anual é de 19,3°C e a média anual de precipitação pluviométrica é de 1.665 mm. Durante maio a setembro, foram acumuladas 205 e 209,5 horas de frio em 2019 e 2020, respectivamente (Dados obtidos de estação meteorológica situada nas proximidades do estudo).

Utilizaram-se plantas uniformes da cultivar Barton, enxertadas em 'seedlings' de pecaneira desconhecida, plantadas aleatoriamente junto à Stuart em 2010 em 6 x 6 m e conduzidas em líder central. O delineamento experimental adotado foi o de blocos ao acaso, com quatro repetições de uma planta útil cada. Os tratamentos foram: 1) Controle (sem aplicação); 2) Calcinit® 5% (15,5% N, 19% Ca); 3) Erger® 4%; 4) Erger® 2% + Calcinit® 5%; 5) Erger® 4% + Calcinit® 5%; 6) Erger® 6% + Calcinit® 5%; 7) Cianamida hidrogenada 1,5% (CH - Dormex®) + óleo mineral (OM - Assist®) 1%. As aplicações deram-se durante condições meteorológicas adequadas (ANDEF, 2004) em 10/09/2020, quando as gemas estavam inchadas, até o ponto de gotejamento, pelo uso de um pulverizador costal motorizado, equipado com bico cônico. Foram aplicados, em média, 2,5 litros por planta, pulverizando-se cerca de 70% da copa pois não foi possível atingir toda sua extensão por falta de pressão.

As variáveis analisadas foram: brotação de gemas (%), número de frutos colhidos e massa estimada por planta (kg), massa média de fruto (g) e de amêndoa (g). Previamente à brotação, em cada um dos pontos cardeais a 2,0 a 3,0 m de altura, selecionaram-se quatro ramos produtivos (vigor similar) devidamente pulverizados. Neles, foram contabilizados o número total de gemas e o número de gemas brotadas em 16/10/2020, obtendo-se a percentagem pela relação entre ambos. A colheita foi procedida com o auxílio de um trator equipado com 'shaker', sendo todos os frutos recolhidos e contados. Logo após, separou-se uma amostra de 20 nozes para a determinação dos demais atributos.

Os resultados em porcentagem foram transformados em arcsen raiz ( $x/100$ ) e submetidos à análise de variância para verificar a significância ( $p \leq 0,05$ ) das diferenças obtidas entre os tratamentos.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A brotação de gemas não foi influenciada pela utilização de indutores de brotação, embora uma tendência de aumento tenha sido observada (Tabela 1). A porcentagem média entre todos os tratamentos foi de 77%, podendo ser considerada elevada. Isso pode evidenciar boa adaptação da cultivar Barton às condições edafoclimáticas de Cachoeira do Sul, RS. Conforme Fronza e Hamann (2016), é comum um bom desempenho produtivo dos genótipos utilizados em regiões com acúmulo em torno de 100 a 200 horas de frio. Porém, as informações disponíveis são generalizadas, baseadas em observações de desenvolvimento e produção, não levando em consideração aspectos intrínsecos da fisiologia da dormência nem distinguindo diferentes cultivares.

Visualizou-se a brotação de gemas velhas de lenho nos tratamentos com Erger<sup>®</sup>, principalmente nas concentrações mais elevadas, onde se verifica brotações que resultarão em maior número de ramos produtivos nos ciclos seguintes, o que não foi verificado nos demais tratamentos. Não foram observados sintomas de fitotoxicidade em todas as fases fenológicas, nem alterações significativas no aspecto e vigor.

Tabela 1. Brotação de gemas de pecaneiras 'Barton' em resposta à Erger<sup>®</sup> e Calcinit<sup>®</sup> para indução da brotação. Cachoeira do Sul, RS, 2022.

Tratamento	Brotação de gemas (%)
1. Controle (sem aplicação)	71,1 ns
2. Calcinit <sup>®</sup> 5%	82,4
3. Erger <sup>®</sup> 4%	78,5
4. Erger <sup>®</sup> 2% + Calcinit <sup>®</sup> 5%	76,5
5. Erger <sup>®</sup> 4% + Calcinit <sup>®</sup> 5%	81,2
6. Erger <sup>®</sup> 6% + Calcinit <sup>®</sup> 5%	73,4
7. CH 1,5% + OM 1%	75,8
Média	77,0
CV (%)	6,90
Pr>F	0,20

CH: cianamida hidrogenada. OM: óleo mineral. CV: coeficiente de variação. ns: não significativo.

A Tabela 2 traz o número de frutos colhidos por planta, a massa estimada de frutos por planta e a massa média de fruto e de amêndoa. De maneira similar à brotação, esses atributos não foram influenciados pelo uso de indutores de brotação. Foram colhidos 1.704,2 frutos e a massa total estimada em 13,81 kg por planta, na média entre os tratamentos; as massas médias do fruto e da amêndoa foram de 8,13 g e 4,39 g, respectivamente. O uso de indutores de brotação pode maximizar o potencial produtivo das plantas, contribuindo para o aumento da produção, sobretudo quando incorporados ao sistema de cultivo. Talvez, pela pulverização de toda a copa, maior produtividade tivesse sido alcançada. Entretanto, a produção de frutos obtida foi elevada, contribuindo para uma das maiores safras registradas no estado.



Tabela 2. Número de frutos colhidos por planta, massa estimada de frutos por planta, massa média de fruto e de amêndoa de pecaneiras 'Barton' em resposta à Erger® e Calcinit® para indução da brotação. Cachoeira do Sul, RS, 2022.

Tratamento	Nº de frutos colhidos por planta	Massa estimada de frutos por planta (kg)	Massa média (g)	
			Fruto	Amêndoa
1. Controle (sem aplicação)	1.782,8 ns	13,2 ns	7,63 ns	3,94 ns
2. Calcinit® 5%	1.791,8	15,81	8,68	4,59
3. Erger® 4%	1.731,8	14,31	8,25	4,52
4. Erger® 2% + Calcinit® 5%	1.363,3	11,36	8,35	4,55
5. Erger® 4% + Calcinit® 5%	1.569,0	12,44	7,93	4,25
6. Erger® 6% + Calcinit® 5%	2.083,3	16,12	7,86	4,41
7. CH 1,5% + OM 1%	1.607,8	13,43	8,26	4,51
Média	1.704,2	13,81	8,13	4,39
CV (%)	40,2	38,3	7,3	9,24
Pr>F	0,85	0,85	0,26	0,31

CH: cianamida hidrogenada. OM: óleo mineral. CV: coeficiente de variação. ns: não significativo.

## CONCLUSÃO

A utilização de Erger® e nitrato de cálcio não influenciou a brotação de gemas, a produção de frutos e a qualidade de frutos e amêndoas em nogueiras-pecã cv. Barton no ciclo 2020/2021. Porém, destaca-se a necessidade de intensificação dos estudos em um maior número de safras, sobretudo em condições de menor acúmulo de frio hibernal.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao CNPq e à Valagro pelo apoio financeiro.

## REFERÊNCIAS

ANDEF - ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE DEFESA VEGETAL. **Manual de tecnologia de aplicação de produtos fitossanitários**. Campinas: ANDEF, 2004. 52 p.

FRONZA, D.; HAMANN, J. J. **Técnicas para o cultivo da noqueira-pecã**. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria: Colégio Politécnico da UFSM, 2016. 424 p.

MARTINS, C. R., FRONZA, D., MALGARIM, M. B., BILHARVA, M. G., MARCO, R., HAMANN, J. J. **Cultura da noz-pecã para a agricultura familiar**. Em: Alternativas para a diversificação da agricultura familiar de base ecológica. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, p. 65-81, 2017.

PETRI, J. L.; SEZERINO, A. A.; HAWERROTH, F. J.; PALLADINI, L. A.; LEITE, G. B.; MARTIN, M. S. **Dormência e indução à brotação de árvores frutíferas de clima temperado**. Florianópolis: EPAGRI, 2021. 153 p. (Boletim Técnico, 192).

# MODELO BINOMIAL NEGATIVO: UMA ALTERNATIVA PARA A ANÁLISE DE DADOS DE CONTAGEM COM SUPERDISPERSÃO

Simone Silmara Werner <sup>1</sup>; Alexandre Carlos Menezes-netto <sup>1</sup>; Eder Farina <sup>2</sup>; Cristiano João Arioli <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina - EPAGRI; <sup>2</sup> Cooperativa Agropecuária Videirense - Coopervil

## INTRODUÇÃO

Em muitos experimentos realizados na área agrônômica, a variável resposta é proveniente de uma contagem. Em especial na Entomologia em que se realiza, por exemplo, a contagem periódica de insetos em trabalhos de monitoramento populacional ou de controle.

A região Meio-Oeste Catarinense destaca-se pelo cultivo de pessegueiros e ameixeiras, e danos causados por moscas-das-frutas são um dos principais problemas fitossanitários enfrentados pelos fruticultores. Assim, o monitoramento e o controle desta praga são de extrema importância para a fruticultura da região e, por isso, objetos de estudo de vários trabalhos, resultando em dados de contagem.

É muito comum que dados de contagem não apresentem variâncias homogêneas. Uma prática muito observada é a transformação dos dados. Contudo, na maioria das vezes, esta não é a melhor estratégia de análise (Sileshi, 2006). O autor recomenda que os pesquisadores selecionem modelos apropriados para lidar com a heterogeneidade de variância em vez de buscar homogeneizar variações usando transformações ou recorrer a métodos não paramétricos, porém relata dificuldades computacionais na época.

Uma outra escolha natural para a modelagem de dados de contagem é o modelo Poisson, em que a variância e a média são semelhantes, de forma que a razão entre a variância e a média é igual a 1. Muitas vezes, devido à variação extra-Poisson, este modelo também não se ajusta bem aos dados. Modelos para dados de contagem superdispersos devem ser empregados quando os dados se afastam da estrita suposição de igualdade entre média e variância, sendo o modelo Binomial Negativo um dos modelos indicados nestes casos (DEMÉTRIO et al., 2014).

O R, que consiste em um ambiente de desenvolvimento de software orientado à estatística computacional e à geração de gráficos, é uma poderosa ferramenta que proporciona tanto a superação das limitações apontadas por Sileshi (2006) quanto o desenvolvimento de modelos bem ajustados aos dados de contagem com superdispersão. Está disponível como software livre sob os termos da *Free Software Foundation's GNU General Public License* (R CORE TEAM, 2021).

O objetivo deste trabalho foi demonstrar como os modelos Poisson e Binomial Negativo podem ser ajustados por meio das funções disponíveis no ambiente R utilizando dados de um experimento de monitoramento da mosca-das-frutas em pessegueiro.

## MATERIAL E MÉTODOS

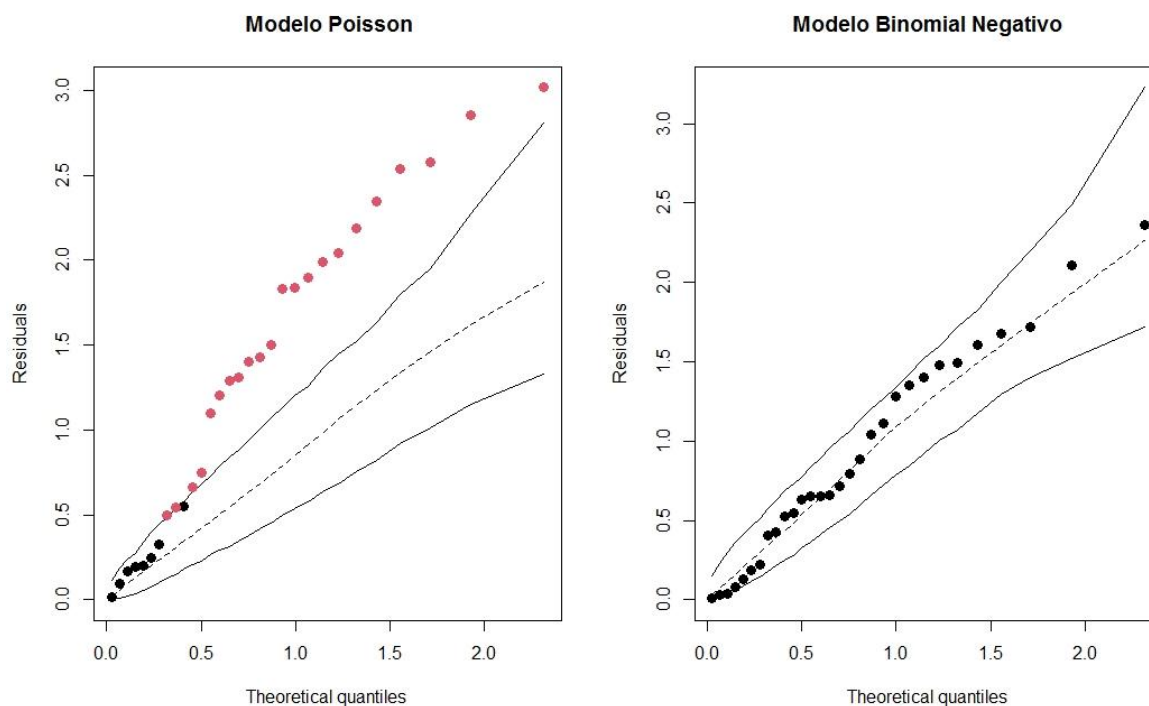
Os dados são provenientes de um experimento conduzido em um pomar comercial de pessegueiro (*Prunus persica* L.) localizado na região Meio-Oeste de Santa Catarina, na bacia hidrográfica do Rio do Peixe, na safra 2017/2018, no qual avaliou-se a eficiência de concentrações (100, 75, 50, 25 e 5%, diluídos em água não clorada) do atrativo alimentar CeraTrap<sup>®</sup> na captura de adultos de moscas-das-frutas. O experimento foi conduzido no delineamento casualizado em blocos com seis repetições. As armadilhas utilizadas foram do tipo McPhail de base amarela, com 300 mL de solução de atrativo alimentar, fixadas nas plantas a uma altura entre 1,5 e 2 metros da superfície do solo, mantendo-se a distância mínima de 20 metros entre as armadilhas.

A variável resposta número de insetos capturados foi analisada supondo inicialmente o modelo de Poisson. Após a constatação da superdispersão, considerou-se o modelo Binomial Negativo. Os tratamentos foram comparados com o auxílio do pacote *multcomp* (HOTHORN et al., 2008). Todas as análises foram realizadas utilizando o ambiente R (R CORE TEAM, 2021) e os pacotes implementados, disponíveis para download gratuitamente. Para o ajuste do modelo de Poisson empregou-se a função `glm`, especificando a família de distribuição por meio do comando `family="poisson"`. Para ajuste do modelo Binomial Negativo realizou-se a instalação do pacote MASS, no qual está disponível a função `glm.nb` (VENABLES; RIPLEY, 2002). Tanto para a função `glm` quanto para a função `glm.nb` deve-se especificar a variável resposta, o fator de bloqueamento e o fator de tratamento utilizando o símbolo “~” entre a resposta e as variáveis explicativas. Para ambos os modelos testados o gráfico de resíduos meio normal com envelope simulado pode ser gerado por meio da função `hnp`, disponível no pacote `hnp` (MORAL et al., 2017).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Figura 1 apresenta os gráficos de resíduos com envelope simulado. Observa-se que o modelo de Poisson não se ajustou bem aos dados, deixando vários pontos fora do envelope, que seguem uma tendência na parte superior do mesmo, indicando superdispersão. Ao analisar a deviance residual, o valor obtido para o ajuste é de 73,44 com 20 graus de liberdade para o resíduo, confirmando a dispersão superior à predita pelo modelo. Com o ajuste do modelo Binomial Negativo, o valor estimado do parâmetro de dispersão é de 4,22. É importante observar este parâmetro, pois ele nos fornece um indicativo de quanto a variância é maior que a média, e para o modelo de Poisson é sempre 1. O fato da razão entre média e variância ser superior a 1 não é necessariamente ruim, mas pode representar a natureza do próprio dado, e deve-se sempre buscar um modelo que seja adequado para o conjunto de dados em análise.

Sileshi (2006) realizou um trabalho com vários conjuntos de dados entomológicos e observou que a distribuição Binomial Negativa forneceu um ajuste adequado para a maioria deles. De acordo com o autor, deve-se selecionar modelos estatísticos apropriados para lidar com as propriedades dos dados e os modelos devem ser selecionados utilizando critérios objetivos para uma inferência estatística eficiente. Na época, o autor reportou algumas dificuldades computacionais na utilização dos modelos, o que hoje não se justifica pelos recursos existentes.



**Figura 1** - Gráfico meio normal de probabilidades com envelope simulado para os modelos testados.

Conforme mostrado por Demétrio et al. (2014), a utilização do modelo de Poisson nos casos de superdispersão pode levar à observação de diferenças entre tratamentos que na verdade não existem e que ocorrem devido a uma subestimativa do erro associado às estimativas dos parâmetros. Neste caso, com o emprego do modelo de Poisson a conclusão seria que a concentração de 100% difere das concentrações de 75 e 50%, enquanto utilizando o modelo Binomial Negativo estas diferenças não se confirmam.

Vários modelos para análise de dados de contagem estão implementados e disponíveis em ambientes computacionais e podem ser ajustados com facilidade, mas devem ser utilizados com prudência para não incorrer em erros de inferência. A análise de resíduos e diagnóstico dos modelos é essencial para que o processo inferencial seja válido.

Mesmo que preliminares, os dados experimentais analisados indicam que a utilização do atrativo alimentar CeraTrap<sup>®</sup> foi eficiente na captura da moscas-das-frutas nas três concentrações testadas (50, 75 e 100%), não havendo diferenças entre elas.

## CONCLUSÃO

O modelo Binomial Negativo pode ser facilmente ajustado utilizando o ambiente R e deve ser considerado como uma alternativa para análise de dados de contagem sempre que observada a superdispersão, para evitar inferências e conclusões equivocadas.

A análise de diagnóstico dos modelos é essencial para que o processo inferencial seja válido.

## REFERÊNCIAS

DEMÉTRIO, C.G.B.; HINDE, J.; MORAL, R.A. *Models for Overdispersed Data in Entomology*. In: CP Ferreira, WAC Godoy (eds.), *Ecological Modelling Applied to Entomology*, Springer-Verlag, 2014. p. 219– 259.

HOTHORN, T.; BRETZ, F.; WESTFALL, P. Simultaneous inference in general parametric models. *Biometrical Journal: Journal of Mathematical Methods in Biosciences*, v. 50, n. 3, p. 346-363, 2008.

MORAL R.A.; HINDE, J; DEMÉTRIO, C.G.B. Half-Normal Plots and Overdispersed Models in R: The hnp Package. *Journal of Statistical Software*, v. 81, n.10, 2017. p. 1-23.

R CORE TEAM . R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. 2021. URL <https://www.R-project.org/>.

SILESHI G. Selecting the right statistical model for analysis of insect count data by using information theoretic measures. *Bull Entomol Res*. V.96 n.5. 2006, p. 479-488.

VENABLES, W. N.; RIPLEY, B. D. *Modern Applied Statistics with S*. Fourth Edition. Springer New York. 2002. ISBN 0-387-95457-0

# CAPACIDADE DE RETENÇÃO DE ÁGUA E RESPIRAÇÃO BASAL DO SOLO EM DIFERENTES SISTEMAS DE CULTIVO

Juliano Silveira Machado <sup>1</sup>; Leonardo Khaoê Giovanetti <sup>1</sup>; Maria Gabrielle Carniel de Oliveira <sup>1</sup>; Anna Flávia Néri <sup>1</sup>; Talita Trapp <sup>1</sup>; Ilyas Siddique <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal de Santa Catarina

## INTRODUÇÃO

O solo é um ambiente complexo, com atributos químicos, físicos e biológicos que interagem entre si e são afetados pelo manejo e cultivo de diferentes espécies (GIOVANETTI et al., 2019).

Entre tais atributos, destaca-se a capacidade de retenção de água do solo, que consiste em uma característica física que representa a capacidade do solo em reter a água em sua estrutura. Seu índice é influenciado por características como teor de argila, presença de microporos e manejos antrópicos (MONTEIRO e FRIGHUETTO, 2000).

A taxa de respiração basal do solo corresponde ao dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) resultante da atividade metabólica total do solo, que inclui a atividade da biota do solo e raízes vivas e/ou em decomposição, e desta forma pode ser considerado uma medida indireta da respiração do O<sub>2</sub> consumido e liberado na forma de CO<sub>2</sub> (ANDRÉA e MORENO-HOLLWEG, 2004). Esse atributo biológico está diretamente relacionado à atividade dos organismos presentes no solo, principais responsáveis pela decomposição da matéria orgânica e ciclagem de nutrientes e outras funções essenciais para o sistema, e possui grande variabilidade de acordo com os manejos utilizados (KENNEDY e DORAN, 2002).

Este trabalho buscou caracterizar como diferentes sistemas produtivos (sistema agroflorestal, pomar de uva, pastagem) e a mata nativa afetam a capacidade de retenção de água (atributo físico) e a respiração basal do solo (atributo biológico).

## MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi conduzido na área experimental da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Fazenda Ressacada (27°41'0628"S; 48°32'38.81"W, altitude de 3 metros) que pertence ao Centro de Ciências Agrárias (CCA) em Florianópolis, SC.

O solo das áreas analisadas é classificado em Neossolo Quartzarênico Hidromórfico típico (EMBRAPA, 2018). As áreas avaliadas foram: sistema agroflorestal, implantado em outubro de 2018, composto por canteiros e cultivos em faixa com grande diversidade de espécies arbóreas, arbustivas e de adubação verde (RAMOS et al., 2021), amostrando-se a região rizosférica de plantas de banana cultivada nas linhas entre arbustos e árvores; pomar de uva conduzido com cultivares Isabel, Niágara branca e seleções Piwi, área de pastagem (*Brachiaria* spp.) e mata nativa ao redor da área de agrofloresta.

A capacidade de retenção de água do solo (CRA) e a respiração basal do solo (RBS) seguiram a metodologia descrita em Giovanetti et al. (2019). Foram coletadas três amostras compostas de cada área ao acaso, cada uma foi composta por quatro subamostras, coletadas a cinco centímetros das plantas de cada ponto de amostragem, na camada de 0-5 cm. Elas foram acondicionadas em sacos plásticos e em caixa térmica (4°C) para posterior análise.

No laboratório o solo foi peneirado (10 mesh) e o restante descartado. As análises foram conduzidas em triplicata. Para a CRA do solo, amostras de 20 gramas de solo foram secas em estufa de ventilação forçada (105°C) para determinar a água presente no solo no momento da coleta (AS). A diferença representou a massa do solo seco (SS). 20 gramas de solo foram dispostas em papel filtro em estrutura de funil de separação, onde foram adicionadas 100 gramas de água destilada (0,001 g) (AC). Após a

disposição da água no solo, o sistema foi fechado com filme plástico e permaneceu a 23°C ( $\pm 1^\circ\text{C}$ ) por 24 horas. Posteriormente, foi mensurada a quantidade de água percolada (AP) no recipiente disposto abaixo da estrutura. A CRA foi determinada a partir da fórmula de Monteiro e Frighuetto (2000):  $\text{CRA}(\%) = [(\text{AC}-\text{AP})+\text{AS}]/\text{SS}] \times 100$ .

Para medição da RBS, os solos dos diferentes sistemas produtivos tiveram a umidade padronizada em 40% da capacidade de retenção de água do solo, esta adaptação foi realizada na metodologia por causa da textura arenosa do solo. Foram depositados 100 gramas de solo com a umidade padronizada em potes hermeticamente fechados em conjunto com um copo de plástico com 15 mL de NaOH (0,5 mol L<sup>-1</sup> padronizado). Os recipientes permaneceram por sete dias a 25°C ( $\pm 3^\circ\text{C}$ ). Após esse período, no recipiente de NaOH foi adicionado 1 mL de BaCl<sub>2</sub> (50% saturado) e três gotas de fenolftaleína (0,1%) e então tituladas com HCl (0,5 mol L<sup>-1</sup> padronizado).

Para CRA e RBS o branco foi constituído do recipiente e estrutura sem solo, nas mesmas condições.

A RBS foi obtida a partir da adaptação da fórmula de Alef (1995):  $\text{RBS} = [(\text{B}-\text{A}) \times \text{N} \times 2000]/\text{MS}]/\text{H}$ , na qual, B é o volume utilizado para titular o controle, A, o volume utilizado para a amostra, N, normalidade real do HCl, MS, massa seca da amostra (Kg) e H corresponde às horas de incubação.

Os dados foram submetidos a análise de variância (ANAVA) ( $p < 0,05$ ) e, se significativo, as médias foram separadas pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ) com o software Sisvar 5.6.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve diferenças significativas entre os diferentes sistemas agrícolas e a mata nativa, tanto em relação à capacidade de retenção da água do solo (CRA) e também para a respiração basal do solo (RBS), como pode se observar na Tabela 1.

A CRA foi relativamente similar entre os tratamentos, este atributo físico é dependente da textura, mineralogia e a estrutura que compõe o solo do sistema, provavelmente, esses índices eram similares entre os tratamentos e, além disso as modificações em atributos físicos do solo podem ser observadas com análises sequenciais a longo prazo (SILVA et al., 2020).

Neste experimento, foi observado que o solo com manejo agroflorestal apresentou a maior CRA numérica (85,03%), isso pode ser resultado do elevado aporte de fitomassa que contribui para o incremento de matéria orgânica no solo (MOS) desse sistema, advinda da diversidade vegetal planejada. A MOS possibilita o aumento da retenção de água, devido a sua maior capacidade de hidratação e impacto benéfico nos atributos físico-hídricos do solo, como a agregação (KLEIN e KLEIN, 2014). Com relação a mata nativa apresentar dados numéricos de CRA inferiores aos sistemas agrícolas (76,25%), isso pode ser explicado por Portugal et al. (2010) que observou que a maior CRA de sistemas agrícolas acontece pelo aumento da compactação, que reduz os macroporos e aumenta os microporos, acarretando no predomínio de poros com dimensões que facilitam a retenção de água por capilaridade.

No que diz respeito à respiração basal do solo (RBS) o sistema agroflorestal apresentou o maior valor quantitativo, seguido pela mata nativa, área de pastagem e pomar de uva com os valores de 70,90; 56,68; 39,72 e 38,27 C-CO<sub>2</sub> mg Kg<sup>-1</sup> h<sup>-1</sup>, respectivamente. Estes valores inferiores aos últimos dois sistemas podem estar relacionados a menor diversidade vegetal encontrada (GIOVANETTI et al., 2019), já que no pomar da uva e na área de pastagem só tínhamos o cultivo de uma espécie vegetal.

O maior índice quantitativo de RBS no sistema agroflorestal provavelmente está relacionado a superior atividade da biomassa microbiana e teor de MOS desse sistema, uma vez que a maior liberação de CO<sub>2</sub>, em geral, está relacionada com a maior atividade biológica (FOLLET e SCHIMEL,

1989). Além disso esse sistema possui contínuo e planejado subsídio de substrato orgânico oriundo dos adubos verdes e podas de arbóreas o que pode afetar a atividade da biota do solo e consequente RBS. Com relação a mata nativa apresentar RBS numérica inferior ao sistema agroflorestal, isso pode estar relacionada com a estabilidade do sistema, visto que ambientes mais estáveis apresentam taxas menores de respiração (BALOTA et al., 1998).

A RBS é um atributo dinâmico, influenciado pelo cultivo vegetal e pelos manejos realizados KENNEDY e DORAN, 2002). Desta forma, sugere a realização de avaliações periódicas na área experimental, principalmente nos sistemas com mudanças periódicas e planejadas dos cultivos, de forma a melhor caracterizar como tais ações podem influenciar esse critério.

**Tabela 1**-Capacidade de retenção da água do solo (CRA) (%) e Respiração Basal do Solo (RBS) (C-CO<sub>2</sub> mg Kg<sup>-1</sup> h<sup>-1</sup>) em diferentes sistemas agrícolas e na mata nativa da área experimental (Fazenda Ressacada) da UFSC (Florianópolis, SC).

Tratamento	CRA (%)	RBS (C-CO <sub>2</sub> mg Kg <sup>-1</sup> h <sup>-1</sup> )
Sistema Agroflorestal	85,03 <sup>NS</sup>	70,90 <sup>NS</sup>
Pomar de Uva	84,34	38,27
Área de Pastagem	84,46	39,72
Mata Nativa	76,25	56,68
CV(%)	8,7	35,5

<sup>NS</sup> Não significativo para o teste de Tukey (p<0,05).

**Fonte:** dos autores (2022).

## CONCLUSÃO

Os sistemas produtivos e a mata nativa não apresentaram diferenças significativas nos valores de CRA e RBS.

Sugere a realização de avaliações periódicas na área experimental, principalmente nos sistemas com mudanças periódicas e planejadas dos cultivos, de forma a melhor caracterizar como tais ações podem influenciar esse critério.

## REFERÊNCIAS

ALEF, K. Estimation of soil respiration. In: ALEF, K.; NANNIPIERI, P. (Eds.). *Methods in soil microbiology and biochemistry*. New York: Academic, 1995. p. 464-470.

ANDRÉA, M. M.; MORENO-HOLLWEG, M. J. Comparação de métodos para determinação de biomassa microbiana em dois solos. *Rev. Bras. Ciênc. Solo*, v. 28, n. 6, p. 981-986, 2004.

BALOTA, E. L.; COLOZZI-FILHO, A.; ANDRADE, D. S.; HUNGRIA, M. Biomassa microbiana e sua atividade em solos sob diferentes sistemas de preparo e sucessão de culturas. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Campinas, v. 22, p. 641-650, 1998.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. *Sistema Brasileiro de Classificação de Solos*. 5 ed. Brasília: Embrapa, 2018. 356 p.



FOLLET, R. F.; SCHIMEL, D. S. Effect of tillage practices on microbial biomass dynamics. *Soil Science Society of America Journal*, v. 53, p. 1091-1096, 1989.

GIOVANETTI, L. K.; BONOME, L. T. S.; BITTENCOURT, H. V. H.; KRUPPA, M. F.; SOUZA, E.; LIZARELLI, H. F. A influência de cultivos agrícolas em parâmetros da qualidade do solo. In: SANTOS, C. C. (org.). *Agroecologia: debates sobre a sustentabilidade*. Ponta Grossa: Atenas editora. 2019. p. 99-107.

KENNEDY, A.; DORAN, J. Sustainable agriculture: role of microorganisms. In: BITTON, G. (Org.). *Encyclopedia of Environmental Microbiology*. New York: John Wiley e Sons, 2002. p. 3116-3126.

KLEIN, C.; KLEIN, V. A. Estratégias para potencializar a retenção e disponibilidade de água no solo. *REGET*, v. 19, n. 1, p.21-29, 2015.

MONTEIRO, R. T. R.; FRIGHETTO, R. T. S. Determinação da umidade, pH e capacidade de retenção de água do solo. In: Frighetto, R. T. S.; Valarini, P. J. (Coords.). *Indicadores biológicos e bioquímicos da qualidade do solo: manual técnico*. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 198 p. 2000. (Documento, n. 21).

PORTUGAL, F. A.; COSTA, V. D. O.; COSTA, M. L. Propriedades físicas e químicas do solo em áreas com sistemas produtivos e mata na região da Zona da Mata mineira. *Rev. Bras. Ciênc. Solo*, v. 34, p. 575-585, 2010.

RAMOS, M. H.; SANTOS, I. M.; RIBEIRO, A. J.; CORRÊA, F. M.; FEISTAUER, D.; SIDDIQUE, I.; RAVE, J. S. M. Agroflorestas como laboratórios vivos para ensino- aprendizagem coletiva e doação de alimentos agroecológicos durante a pandemia do Covid-19. In: *Congresso Brasileiro de Sistemas Agroflorestais, 7, 2021. Anais do XII Congresso Brasileiro de Sistemas Agroflorestais...* Piracicaba: ESALQ, 2021.

SILVA, M. O.; VELOSO, C. L.; NASCIMENTO, D. L.; OLIVEIRA, J.; PEREIRA, D. F.; COSTA, K. D. S. Indicadores químicos e físicos de qualidade do solo. *Braz. J. of Develop.*, v. 6, n. 7, p. 47838-47855, 2020.

# QUALIDADE PÓS-COLHEITA DO MELÃO AMARELO SOB ADUBAÇÃO SUPLEMENTAR COM FONTES DE SÍLCIO

Márcia Karolina Gonçalves Rosa <sup>1</sup>; Karla dos Santos Melo de Sousa <sup>1</sup>; Vagner Pereira Silva <sup>2</sup>; Juliana Leite da Silva <sup>1</sup>; Samuel Gonçalves de Araujo <sup>1</sup>; Renata Araújo e Amariz <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal do Vale do São Francisco, Campus Ciências Agrárias; <sup>2</sup> Mestre em Agronomia/Produção Vegetal, Assistente Técnico Comercial na Valeagro Comércio Imp. Exp. LTDA

## INTRODUÇÃO

O Vale do Submédio São Francisco destaca-se como um dos principais pólos de fruticultura irrigada no Brasil (BATISTA et al., 2019). Além da uva e da manga, o cultivo do melão (*Cucumis melo L.*) vem se tornando uma atividade rentável, devido às condições edafoclimáticas favoráveis na região (LEÃO e MOUTINHO, 2014), que proporcionam alta produtividade, maior teor de açúcares, além de uma boa pós-colheita (FILGUEIRAS et al., 2000).

A qualidade dos frutos é determinada pelo resultado das modificações bioquímicas que ocorrem durante o amadurecimento. Nesse sentido, tem-se buscado melhorar a vida útil dos frutos, a fim de prolongar a sua qualidade pós-colheita (FARCUH et al., 2020).

O uso do elemento silício na adubação tem sido estudado, devido aos benefícios desse elemento nas diversas culturas. O silício é considerado um elemento benéfico, que estabelece condições favoráveis a estresses bióticos e abióticos (TAYYAB et al., 2018), maior produtividade (LOZANO et al., 2018), entre outros.

Diante dessas considerações, o objetivo desse trabalho foi avaliar o desempenho de produtos a base de silício sob diferentes dosagens na cultura do melão, levando em consideração características de qualidade, produtividade e custo de produção.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido na área experimental da Valeagro, localizada no Projeto Salitre, município de Juazeiro-BA, durante o período de julho a setembro de 2021. Foi implantado em uma área de 0,15 há, a variedade melão glacial (melão amarelo), irrigação por gotejamento. A área experimental foi dividida em 4 tratamentos: T1: testemunha; T2: COMMAX Algas + Microsilício + UV-MAX (0,1%); T3: COMMAX Algas + Microsilício + UV-MAX (0,2%); T4: Dois produtos concorrentes, comercializados na região. Utilizou-se o delineamento em blocos casualizados, com 4 blocos e 3 repetições dentro do bloco. O COMMAX Algas foi aplicado via fertirrigação, em duas aplicações de 0,5 Kg/ha, além de 5 aplicações foliares (0,1%); o Micro Silício foi aplicada via fertirrigação em 5 aplicações de 1 Kg/ha e 2 Kg/ha no T2 e T3, respectivamente; o UV-MAX foi aplicado via foliar, semanalmente, nas concentrações de 0,1 % e 0,2% no T2 e T3, respectivamente; além disso, no T4 foram realizadas 5 aplicações de 1 Kg/ha, via fertirrigação, do Concorrente 1 e 2 aplicações foliares, na concentração de 4%, do Concorrente 2. No tratamento 4, as aplicações foram definidas com base na recomendação do fabricante.

Após a colheita, os frutos foram levados ao Laboratório de Agroindústria da Univasf, onde foi realizada a análise dos sólidos solúveis. Além disso, foi determinada a produtividade (ton/ha) de cada tratamento, bem como o custo de produção (R\$).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

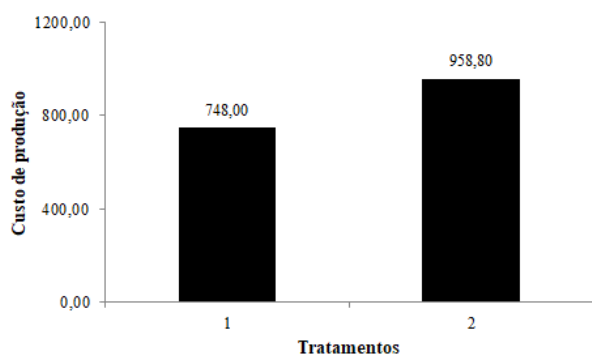
Levando em consideração a variável produtividade, observa-se que o tratamento 3 se destaca em relação aos demais tratamentos (Tabela 1), apresentando uma diferença com relação a testemunha e

o concorrente de 30,72% e 15,76%, respectivamente. Os resultados estão de acordo com Alam et al. (2020), que observaram aumento da produtividade da melancia em função da adubação com silício.

**Tabela 1-** Média da produtividade do melão glacial em relação aos tratamentos T1 = Testemunha; T2 = COMMAX Algas + Microsilício + UV-MAX (0,1%); T2 = Commax + Microsilício + UV-Max (0,2%); T4: Concorrentes.

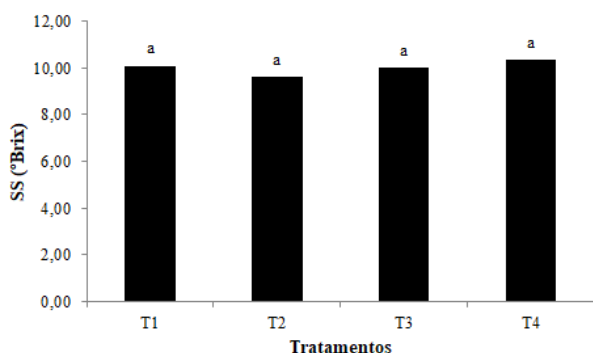
Tratamento	Produtiv. (Ton/ha)	Trat. x Test. (%)	Trat. x Conc. (%)
1	17,71	-	-
2	18,05	1,93	-
3	23,15	30,72	15,76
4	20,00	12,93	-

Levando em consideração o custo de produção obtido durante a execução do experimento, destacam-se os tratamentos 2 e 3 (COMMAX Algas + Microsilício + UV-MAX) com o melhor custo financeiro (Figura 1). Vale salientar que esses produtos foram os mais aplicados durante todo ciclo, comparando-se com os produtos concorrentes, apresentado uma diferença significativa de 22% mais econômico do que o tratamento 4 (Concorrentes) em que foi realizado menos aplicações na área do experimento.



**Figura 1:** Média do custo de produção do melão glacial em relação aos produtos aplicados 1: COMMAX Algas + Microsilício + UV-MAX (T2 e T3); 2: Concorrentes (T4).

Com relação ao teor de sólidos solúveis (SS), as médias foram estatisticamente iguais, ou seja, não houve influência dos tratamentos (Figura 2). De acordo com Costa et al. (2008), o teor de sólidos solúveis ideal para a comercialização do melão amarelo é entre 9 e 10 °Brix. Portanto, os valores observados no trabalho foram superiores ao mínimo exigido.



**Figura 2:** Média do Sólidos Solúveis (°Brix) do melão glacial em relação aos tratamentos T1 = Testemunha; T2 = COMMAX Algas + Microsilício + UV-MAX (0,1%); T2 = Commax + Microsilício + UV-Max (0,2%); T4: Concorrentes, nos períodos de 0 dias, 15 dias e 30 dias após a colheita.

## CONCLUSÃO

A aplicação de silício dos tratamentos 2 e 3 se destacaram melhores do que o tratamento 4, principalmente no custo de produção com uma redução de 22% do custo total, apesar de na variável sólidos solúveis não apresentarem diferença estatística entre os tratamentos.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Valeagro e à Naturvita por proporcionar a oportunidade de desenvolver um projeto de pesquisa, ao Laboratório de Agroindústria da UNIVASF, pela disponibilidade para as análises de pós-colheita e por toda orientação ao desenvolvimento do trabalho, à Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Karla dos Santos Melo de Sousa e Me. Vagner Pereira Silva.

## REFERÊNCIAS

ALAM, A.; HARIYANTO, B.; ULLAH, H; SALIN, K. R. Effects of Silicon on Growth, Yield and Fruit Quality of Cantaloupe under Drought Stress. **Silicon**, v. 13, n. 9, 2020.

BATISTA, G. S.; SILVA, J. L. ROCHA, D. N. S.; SOUZA, A. R. E.; ARAUJO, J. F.; MESQUITA, A. C. Crescimento inicial do meloeiro em função da aplicação de biofertilizantes no cultivo orgânico. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, v. 9, n. 2, p.24-32, 2019.

COSTA, N. D. et al. Cultura do melão. Revista coleção plantar melão. Brasília: EMBRAPA,2008, 2<sup>a</sup> ed, p.24-27, 2008.

FARCUH, M.; COPES, B.; LE-NAVENEC, G.; MARROQUIN, J.; CANTU, D.; BRADFORD, K. J.; GUINARD, J. X.; DEYNZEB, A. V. Sensory, physicochemical and volatile compound analysis of short and long shelf-life melon (*Cucumis melo* L.) genotypes at harvest and after postharvest storage. **Food Chemistry**, v. 8, n. 30, 2020.

FILGUEIRAS, H. A. C. et al. **Colheita e manuseio pós-colheita**. In: ALVES, R.E. (Org). Melão pós-colheita. Brasília: EMBRAPA-SPI, 2000. p. 23-41. (Frutas do Brasil, n.10), 2000.

LEÃO, E. L. S.; MOUTINHO, L. M. G. O arranjo produtivo local de fruticultura irrigada do Vale do Submédio do São Francisco como objeto de política. **RACE**, Unoesc, v. 13, n. 3, p. 829-858, 2014.

LOZANO, C. S.; REZENDE, R.; HACHMANN, T. L.; SANTOS, F. A. S.; LORENZONI, M. Z.; SOUZA, A. H. C. Yield and quality of melon under silicon doses and irrigation management in a greenhouse. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 48, n. 2, p. 140-146, 2018.

TAYYAB, M.; ISLAM, W.; ZHANG, H. Promising role of silicon to enhance drought resistance in wheat. **Communications in Soil Science and Plant Analysis**. Novembro de 2018.

# TRATAMENTO TÉRMICO NA EMERGÊNCIA DE PLÂNTULAS DE GRAVIOLEIRA

Jenifer Coutinho Salvador <sup>1</sup>; Erielle Westfal <sup>1</sup>; Debora Guimaraes Alves <sup>1</sup>; Andrieli Ferrari Mônico <sup>1</sup>; Marcus Vinícius Sandoval Paixão <sup>1</sup>; Glicimar Breger de Sousa <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto Federal do Espírito Santo campus Santa Teresa

## INTRODUÇÃO

A graviola (*Annona muricata* L.) é uma espécie frutífera exótica da família Annonaceae, e faz parte de um grupo de plantas que vem se destacando em várias regiões do mundo, pelo fato de produzirem frutos de grande importância comercial, (LEMOS, 2014).

Embora seja explorada comercialmente em diversas regiões do mundo, apenas alguns países apresentam-se como grandes produtores, entre eles: México, Brasil, Venezuela, e Colômbia, sendo considerada como uma importante frutífera cultivada no Nordeste Brasileiro, principalmente nos estados da Paraíba, Ceará, Pernambuco e Bahia (SACRAMENTO et al., 2003).

A propagação da graviola pode ser realizada de forma sexuada ou assexuadamente. A propagação por sementes, em anonáceas, produz plantas mais vigorosas, com sistema radicular abundante e profundo, maior longevidade, além de proporcionarem a obtenção de novas variedades e formação de bancos de germoplasma (KITAMURA; LEMOS, 2004).

Existem vários métodos que podem ser realizados em sementes de plantas da família das anonáceas que tem sido proposto pelos pesquisadores, envolvendo desde a estratificação, o tratamento com água quente, tratamento com água fria, congelamento e até a fermentação pós-maturação (PEREIRA, 2004; MANICA, 1997).

Além de quebrar a dormência, o tratamento térmico vem sendo utilizado amplamente como um novo método de combate a pragas do material vegetativo. Esse tratamento pré germinativo visa a redução do uso de pesticidas, além da minimização dos riscos da introdução de novas espécies em áreas isentas (TENENTE et al., 2005).

A pesquisa foi realizada com o objetivo de avaliar o efeito de diferentes tratamentos térmicos na emergência de plântulas de gravioleira.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no viveiro de produção de mudas no setor de viveiricultura, estrutura de telado com 50% de sombreamento, localizado no Instituto Federal do Espírito Santo (IFES-Campus Santa Teresa), localizado na meso região Central Espírito-Santense, município de Santa Teresa-ES, com coordenadas geográficas de 19°56'12"S e 40°35'28"W, altitude de 155 m. O clima da região caracteriza-se como Cwa, mesotérmico, com estação seca no inverno e forte pluviosidade no verão (classificação de Köppen) (ALVARES et al., 2013), com precipitação anual média de 1.404,2 mm e temperatura média anual de 19,9 °C, com máxima de 32,8 °C e mínima de 10,6 °C (INCAPER, 2011).

Foram utilizadas sementes de graviola cultivar 'Morada' extraída manualmente de frutos maduros, recém colhidas na região de São Roque do Canaã. As sementes foram submetidas a tratamentos pré-germinativos, com imersão por 30 minutos em: água (26°C) como testemunha, água com gelo (0°C), água quente (100°C), submetidas a congelador por 6 horas (-10°C) e geladeira por 24 horas (10°C), O semeio foi realizado em tubetes com capacidade 280 ml, utilizando-se o substrato terra+esterco bovino na proporção (3:1).

O experimento foi conduzido em um delineamento experimental em blocos casualizados (DBC), com cinco tratamentos em quatro repetições, com cada unidade experimental composta de 50 sementes.

Durante trinta dias após semeio, foram avaliados: porcentagem de emergência (E); índice de velocidade de emergência (IVE); tempo médio de emergência (TME).

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, atendendo pressuposições do modelo pelo teste de Shapiro-Wilk para verificação da normalidade e as médias dos tratamentos comparadas pelo teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 mostra que colocar a semente na geladeira melhora a emergência das plântulas de gravioleira. O tratamento das sementes em geladeira (10°C) por 24 horas melhorou a emergência, com diferença estatística para os outros tratamentos utilizados na pesquisa.

O tratamento com água fervente a 100°C matou o embrião da semente, não sendo observado nenhuma plântula emergida, sendo desaconselhado o uso deste tratamento para sementes de gravioleira.

O mesmo pode ser observado para o índice de velocidade de emergência, onde o tratamento das sementes em geladeira (10°C) por 24 horas aumentou a velocidade de emergência, diminuindo o tempo médio de emergência, com diferença estatística para os outros tratamentos utilizados na pesquisa (Tabela 1).

**Tabela 1** – Emergência em plântulas de gravioleira submetidas a diferentes tratamentos pré-germinativos.

Tratamento	E (%)	IVE	TME
Testemunha	80 b	1,670 b	12,352 b
Geladeira (10°C)	89 a	1,894 a	11,215 a
Gelo (0°C)	78 b	1,607 b	12,877 b
Congelador (-10°C)	59 c	1,217 c	12,762 b
Água 100°C	0	0	0
CV (%)	10,09	11,75	5,20

Nota: Médias, seguidas das mesmas letras nas colunas não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey em 5% de probabilidade. E = Emergência (%); IVE= Índice de velocidade de emergência; TME= Tempo médio de emergência; CV= coeficiente de variação.

O estresse térmico em relação a temperatura de 10°C em Geladeira pode ser responsável pelo enfraquecimento do tecido tegumentar e propiciar o surgimento de fissuras que permitiram a absorção de umidade para desencadear o processo germinativo.

As sementes da família das anonáceas são ortodoxas, ou seja, toleram o armazenamento por tempo prolongado, também apresentam germinação lenta e desuniforme, este fato ocorre porque o embrião é pouco desenvolvido, necessitando primeiramente, constituir seus órgãos para em seguida, ocorrer à germinação (SMET et al. 1999; JOSE et al., 2007). Além de fatores fisiológicos que impedem a germinação destas sementes, ainda existe a dormência física. O uso do acondicionamento em

geladeira 10°C por 24 horas pode ter estimulado o reinício do desenvolvimento embrionário, com aceleração da germinação e emergência das plântulas.

## CONCLUSÃO

O Tratamento em geladeira (10°C) por 24 horas com as sementes de gravioleira melhorou a emergência das plântulas, assim como aumentou o índice de velocidade de emergência e diminuiu o tempo médio de emergência das plântulas de gravioleira, podendo ser recomendado este tratamento para produtores de mudas de graviola.

## REFERÊNCIAS

ALVARES, C.A., STAPE, J.L., SENTELHAS, P.C., GONÇALVES, J.L.M. & SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift*, v.22, n.6, p.711-728, 2013.

INCAPER. Planejamento e programação de ações para Santa Teresa. Programa de assistência técnica e extensão rural PROATER, Secretaria de Agricultura, 2011.

JOSÉ, A.C.; SILVA, E. A.; DAVIDE, A. C. Classificação fisiológica de sementes de cinco espécies arbóreas de mata ciliar quanto a tolerância à dessecação ao armazenamento. *Revista Brasileira de Sementes*, Londrina, v.29, n.2, p.171-178, 2007.

KITAMURA, M.C.; LEMOS E.E.P. Enxertia precoce da gravioleira. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, V.26, P.186-188. 2004.

LEMOS, E.E.P. A produção de anonáceas no Brasil. *Revista Brasileira de Fruticultura*. Jaboticabal, V.36, p.77-85. 2014.

MANICA, I. Taxonomia, morfologia e anatomia. In: SÃO JOSÉ, A. R.; SOUZA, I. V.B.; MORAIS, O. M.; REBOUÇAS, T. N. H. Anonáceas: produção e mercado. p. 20-35. Vitória da Conquista: UESB, 1997.

PEREIRA, E.B.C.; PEREIRA, A.V.; MELO, J.T.; SOUSA-SILVA, J.C.; FALEIRO, F.G. Quebra de dormência em sementes de araticum. Planaltina: Embrapa Cerrados, Boletim de pesquisa e desenvolvimento, n.137, 2004, 15 p.

SACRAMENTO, C.K; FARIA, J.C; CRUZ, F.L; GASPAR, J.W; LEITE, J.B.V. Caracterização física e química de frutos de três tipos de gravioleira (*Annona muricata* L.). *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v.25, p.329-331. 2003.

SMET, S.; VAN DAMME, P.; SCHELDEMAN, X.; ROMERO, J. Seed structure and germination of cherimoya (*Annona cherimola* Mill.). *Acta Horticulturae*, Wageningen, n.497, p.269-278, 1999.

TENENTE, R.C.V.; GONZAGA, V.; SOUSA, A.I.; SANTOS, D.S. Aplicação de tratamentos físicos e químicos em sementes de beterraba importada, na erradicação de *Ditylenchus dipsaci*. Circular Técnica, n.36. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2005. 8p.

# BAIXAS TEMPERATURAS REDUZEM A GERMINAÇÃO E O CRESCIMENTO DO TUBO POLÍNICO IN VITRO DE OLIVEIRAS.

Camila Schwartz Dias ; Flavio Gilberto Herter ; Mariana Larrondo Bicca ; Vagner Brasil Costa ; Paulo Celso de Mello Farias

## INTRODUÇÃO

A oliveira (*Olea europaea* L.) é uma espécie adaptada ao clima Mediterrâneo, caracterizado por possuir temperaturas elevadas e baixa precipitação durante o verão (CONNOR, FERERES, 2005). A produção mundial de azeitonas se concentra em países sob atuação deste clima, destacando-se como principais produtores mundiais a Espanha (5.965.080ton), Itália (2.194.110ton), Marrocos (1.912.238ton), Turquia (1.525.000ton) e Grécia (1.228.130ton). Somados, estes países representam aproximadamente 65% da produção mundial (FAO, 2019). Contudo, nos últimos anos o crescente aumento na demanda de azeite de oliva no mercado internacional, tem impulsionado novas áreas de cultivo em diferentes países como África do Sul, EUA, Austrália, Argentina e Chile, as quais possuem um clima semelhante ao observado no Mediterrâneo. No entanto, ao redor do mundo, existem olivais sendo cultivados sob diferentes condições climáticas (HERRERA-CACERES et al., 2017).

O cultivo de oliveiras no Brasil está em expansão e se concentrado em dois locais de cultivo, a Serra da Mantiqueira uma região que apresenta condições climáticas favoráveis ao cultivo e compreende os estados de São Paulo, Minas Gerais e Rio de Janeiro, onde são a área de produção é de aproximadamente 2.000 hectares de oliveiras. O estado do Rio Grande do Sul, localizado ao Sul do Brasil, é maior produtor de azeitonas do país com uma área de cerca de 4.500 hectares cultivados (KIRST, et al. 2019). O Rio Grande do Sul possui condições climáticas que permitem o cultivo de oliveiras, em 2013 foi publicado o Zoneamento Edafoclimático para a oliveira, que classificou as áreas quanto a aptidão, riscos e limitações ao investimento. As temperaturas durante o verão não ultrapassam os 40°C e no inverno, raramente atingem a temperatura limitante de 0°C e o clima da região é classificado como subtropical úmido Cfa conforme Köeppen (ALBA, et al. 2013). Durante o período de floração, que ocorre entre os meses de setembro a novembro, podem ocorrer volumes expressivos de precipitação que podem afetar negativamente a polinização e dispersão dos grãos de pólen, levando a uma baixa fecundação efetiva (COUTINHO, et al. 2009). Neste mesmo período, as temperaturas costumam estar próximas aos 15°C, porém existe uma ampla variação (ALBA et al. 2013).

A temperatura é um dos principais fatores que atuam sobre a polinização, interferindo diretamente sobre a germinação dos grãos de pólen e o comprimento do tubo polínico. O estudo realizado por Cuevas et al (1994) utilizando a cultivar Manzanilla, demonstrou que a temperatura de 30°C inibe a germinação de grãos de pólen e a de 20°C, o crescimento do tubo polínico é lento, resultando em baixa fecundação efetiva e que a temperatura de 25°C é a que proporciona uma maior germinação e crescimento de tubo polínico. Contudo, o desempenho das cultivares é fortemente influenciado pelas temperaturas, demonstrando que existe uma relação entre estes fatores (KOUBOURIS, et al. 2009).

Muitos estudos são realizados sobre a temperatura e sua interferência sobre a polinização em oliveiras (SELAK et al., 2013), sobretudo com relação as altas temperaturas (30 – 40°C) demonstrando uma grande preocupação com as mudanças climáticas, já que grande parte das culturas produzidas na região do mediterrâneo podem ser afetadas (BENLLOCH-GONZÁLEZ, et al. 2018). Nas condições climáticas do Rio Grande do Sul, é provável que ocorra baixas temperaturas durante o período de floração das oliveiras, o que poderia interferir sobre a frutificação efetiva das mesmas.

Por tanto, este trabalho tem como objetivo avaliar o desempenho da germinação e do crescimento do tubo polínico de duas cultivares de oliveira em baixas temperaturas.



## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Laboratório de Propagação de Plantas Frutíferas da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, pertencente a Universidade Federal de Pelotas, no mês de novembro de 2020. Os ramos florais de oliveiras das cultivares Gran Vitale e Galega foram coletados de plantas com 6 anos de idade cultivadas em espaçamento 6 x 6m, na Embrapa Clima Temperado, unidade da Cascata, localizada na cidade de Pelotas, latitude 31°37'9" S, longitude 52°31'33" O e altitude de 170 m. Os ramos florais foram colocados em sacos de papel e transportados ao laboratório onde foram armazenados em placas de Petri. Posteriormente, as placas foram agitadas para a liberação dos grãos de pólen das anteras.

O meio de cultura foi preparado de acordo com Viti et al. (1989), adicionando 100 ppm de ácido bórico. O meio de cultura foi autoclavado a 120°C, sob pressão de 1,0 atm, durante 20min. Após, foi colocado aproximadamente 20ml de meio de cultura em placas de Petri esterilizadas. Os grãos de pólen foram dispersos sobre o meio de cultura com a utilização de um pincel, pulverizando os grãos de pólen uniformemente sobre o meio. As placas foram fechadas hermeticamente com plástico filme e armazenadas em câmaras de incubação (BOD) de acordo com a temperatura.

As avaliações de germinação de grãos de pólen e comprimento de tubo polínico foram realizadas em microscópio estereoscópico, equipado com o sistema AxioVision. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, contendo dois fatores de tratamento composto por duas cultivares (Gran Vitale e Galega) e quatro temperaturas (10, 15, alternada 10-20 e 20°C). Os dados foram analisados quanto a variância (ANOVA) e a normalidade pelo teste de Shapiro- Wilk. A interação entre os fatores foi considerada, quando não houve interação, foi avaliado o efeito dos fatores principais. O efeito da temperatura foi analisado por regressão polinomial e as médias comparadas pelo teste de Tukey ( $p < 0.05$ ).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A temperatura inferiu sobre a germinação dos grãos de pólen das duas cultivares. Houve interação entre os fatores cultivar e temperatura, para a variável germinação (Tabela 1). Em ambas as cultivares, houve uma redução na porcentagem de germinação na temperatura de 10°C. Na cultivar Gran Vitale, não ocorreu germinação a 10°C e a 15°C a germinação também foi baixa, demonstrando ser fortemente influenciada por ação da baixa temperatura. Com relação a cultivar Galega, não houve diferença significativa entre as temperaturas de 15°C, a alternada de 10-20° e a de 20°C. Em todas as temperaturas, a cultivar Galega demonstrou mais germinação que a cultivar Gran Vitale, demonstrando maior potencial para a região Sul do país, onde há um predomínio de temperaturas mais amenas no período de floração.

**Tabela 1-** Tabela 1: Germinação e comprimento de grãos de pólen in vitro de duas cultivares de oliveira em Pelotas, Rio Grande do Sul. Pelotas, 2022.

Porcentagem de germinação		
Temperatura	Gran Vitale	Galega
10°C	0Cb	39.7Ba
15°C	23.3Bb	61.6Aa
10-20°C	42.8Ab	65.3Aa
20°C	37.8Ab	60.1Aa

\* Médias seguidas pela mesma letra minúscula na linha e médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p < 0.05$ ).

Para a variável comprimento do tubo polínico, não foi verificada interação entre os fatores de tratamento e os mesmos foram analisados separadamente. O comprimento do tubo polínico foi estatisticamente maior aos 20°C (257.705mm) e teve seu menor valor aos 10°C (35.443mm) (Tabela 2). As temperaturas de 15°C e a alternada não diferiram estatisticamente entre si, porém se verifica uma tendência de aumento do comprimento do tubo polínico com o aumento da temperatura.

**Tabela 2-**Efeito da temperatura sobre o comprimento do tubo polínico de oliveiras. Pelotas, 2022.

Comprimento de tubo polínico (mm)	
Temperatura	Comprimento(μm)
10°C	35.443C
15°C	162.555B
10-20°C	187.177B
20°C	257.705A

\* Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p < 0.05$ ).

As temperaturas de 15°C e a alternada não diferiram estatisticamente entre si, porém se verifica uma tendência de aumento do comprimento do tubo polínico com o aumento da temperatura. O comprimento do tubo polínico foi significativamente distinto para as duas cultivares e maior para a cultivar Gran Vitale que para a cultivar Galega (Tabela 3).

**Tabela 3-** Comprimento do tubo polínico de duas cultivares de oliveira. Pelotas, outubro de 2020.

Comprimento de tubo polínico	
Cultivar	Comprimento (μm)
Gran Vitale	174.969A
Galega	146.471B

\*Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p < 0.05$ ).

Silva et al. (2016), ao estudar o meio de cultura adequado para germinação de grãos de pólen de cultivares no Brasil, encontrou uma germinação de 25.05% para a cultivar Galega. Neste experimento, a menor porcentagem de germinação para a mesma cultivar foi na temperatura de 10°C, obtendo um valor de 39.7%. De acordo com Selak, et al (2012), a porcentagem de germinação de grãos de pólen pode variar de acordo com as condições climáticas do local de cultivo.

## CONCLUSÃO

A germinação dos grãos de pólen de oliveiras é influenciada pelas baixas temperaturas e a intensidade de sua resposta é variável de acordo com a cultivar, neste estudo a cultivar Galega é mais susceptível.

A temperatura de 10°C proporciona um menor comprimento de tubo polínico e a cultivar Galega possui menor comprimento de tubo polínico.

## AGRADECIMENTOS

A CAPES pela concessão da bolsa de estudos. Ao Programa de Pós-graduação em Agronomia, área de concentração em Fruticultura de Clima Temperado. Ao Dr. Jair Nachtigal pesquisador da EMBRAPA – Clima Temperado, pelo auxílio no acesso a coleção de oliveiras.

## REFERÊNCIAS

- ALBA, J. M. F.; FLORES, A. C.; WREGE, M. S. "Zoneamento edafoclimático da olivicultura para o Rio Grande do Sul." Brasília: **Embrapa**. 2013.
- BENLLOCH-GONZÁLEZ, M., SÁNCHEZ, R. L.; BENLLOCH, M.; FERNÁNDEZ-ESCOBAR, R. An approach to global warming effects on flowering and fruit set of olive trees growing under field conditions. **Scientia Horticulturae**. 240, 2018, 405– 410.
- COUTINHO, E. F.; WREGE, M. S.; JUNIOR, C. R.; ALMEIDA, I. R.; STEINMETZ, S. Clima, in: COUTINHO, E. F.; RIBEIRO, F. C.; CAPPELLARO, T. H. **Cultivo de Oliveira (Olea europaea L.)**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado- Sistema de Produção, 2009. 125p.
- CUEVAS, J., L. RALLO, HAVA-RAPOPORT. Initial fruit set at high temperature in olive, *Olea europaea L.* **Journal of Horticultural Science**. 69:4, 1994, 665-672, DOI: 10.1080/14620316.1994.11516498
- FAO, 2019. Disponível em: < <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>> Acesso em: 28 de maio de 2021.
- GONZÁLEZ, M. B.; LUCAS, R. S.; BENLLOCH, M.; ESCOBAR-FERNÁNDEZ, R. An approach to global warming effects on flowering and fruit set of olive trees growing under field conditions. **Scientia Horticulturae** 240, 2018.
- HERRERA-CÁCERES, C.; PÉREZ, F. G.; ÁLVAREZ, E. E.; CANDIA, A. V. Optimization of the harvest planning in the olive oil production: A case study in Chile. **Computers and Electronics in Agriculture**, 141, 2017, p.147-159.
- KIRST, B. B.; CARVALHO, C.; BELING, R. R. **Anuário brasileiro das oliveiras 2019**. Editora Gazeta Santa Cruz, 2019. 56p.
- KOUBOURIS, G. C.; IOANNIS, T. M.; MILTIADIS, D. V. "Impact of temperature on olive (*Olea europaea L.*) pollen performance in relation to relative humidity and genotype." **Environmental and Experimental Botany**. V. 67. 2009.p 209-214.
- VITI, R.; BARTOLINI, S.; VITAGLIANO, C. "Growth regulators on pollen germination in olive." **In International Symposium on Olive Growing** 286. 1989. p. 227-230.
- SELAJ, G. V.; PERICA, S.; BAN, S. G.; BUCAN, L.; POLJAK, M. Flower sterility and the germination ability of pollen as genetic traits of seven olive (*Olea europaea L.*) cultivars grown in Croatia. **The Journal of Horticultural Science and Biotechnology**, 87(3), 2012.
- SILVA, L.F.O., ZAMBON, C. R.; PIO, R.; OLIVEIRA, A.F.; GONÇALVES, E. D. Establishment of growth medium and quantification of pollen grains of olive cultivars in Brazil's subtropical areas. **Bragantia**. 75(1). 2016. p.26-32.

# MATURAÇÃO DE LICHIA 'BENGAL' CULTIVADA NA REGIÃO CENTRO-OESTE DE SÃO PAULO

Patrícia Graosque Ulguim Züge <sup>1</sup>; Rafaelly Calsavara Martins <sup>1</sup>; Catarina Soares Candeias <sup>1</sup>; Rachel Rye Noma <sup>1</sup>; Sarita Leonel <sup>1</sup>

<sup>1</sup> UNESP. Faculdade de Ciências Agrônômicas. Departamento de Produção Vegetal.

## INTRODUÇÃO

A lichia (*Litchi chinensis* Sonn.) é um fruto não climatérico, classificado como drupa e possui uma semente grande, arilo comestível e translúcido, o aroma e sabor delicado agrada os consumidores (KOUL; SINGH, 2017). Além disso, possui importante valor nutricional, sendo rica em propriedades funcionais, proteínas, cálcio, fósforo, ferro e vitaminas (UPADHYAYA; UPADHYAYA, 2017).

O ideal para cultivo da lichieira são locais com temperaturas entre 20 a 35°C, sendo o ótimo para cultura em torno de 30°C (SAÚCO; MANINI, 1987). A 'Bengal' é a cultivar mais conhecida no Brasil, considerada precoce, com moderado vigor e altamente produtiva, porém possui alternância na produção e frutos com baixo rendimento de polpa (MENZEL, 2002). A duração total de temperaturas relativamente baixas é mais importante que a frequência de temperaturas baixas durante o período crítico antes da floração (CHEN et al., 2016). Dependendo do local de cultivo pode ocorrer a antecipação no início do desenvolvimento e da maturação dos frutos de lichieira (FERREIRA et al., 2017).

Ainda são escassos os estudos sobre maturação da lichia e determinação dos critérios para o ponto de colheita adequado, visando o melhor sabor do fruto. Diante disso, o presente trabalho teve como objetivo a realização da curva de maturação de lichia 'Bengal' cultivada na região Centro-Oeste de São Paulo a partir dos primeiros indícios de mudança de cor.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no Laboratório de Fruticultura, Departamento de Produção Vegetal, Faculdade de Ciências Agrônômicas (FCA) da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (UNESP-Botucatu). Os frutos foram coletados de plantas de lichieira 'Bengal', cultivadas na Fazenda Experimental São Manuel (FCA/UNESP), São Manuel-SP, situada a 22°46' S 48°34' O, 740 m de altitude.

O período de realização das análises foi de novembro à dezembro de 2021, foram marcadas cinco plantas e realizadas coletas semanais a partir dos primeiros indícios de mudança de cor (verde para rósea). O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com seis semanas de coleta de frutos (17/11/2021, 24/11/2021, 01/12/2021, 08/12/2021, 15/12/2021 e 21/12/2021), para cada uma das variáveis avaliadas, foram cinco repetições. Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e regressão polinomial pelo programa estatístico Statistix.

As variáveis avaliadas foram a massa do fruto (g) em balança digital, o rendimento de polpa, obtido pela divisão da massa da polpa pela massa do fruto e o resultado multiplicado por 100. Também foram avaliados os sólidos solúveis (°Brix), a acidez titulável (% de ácido málico), *Ratio* (SS/AT) e ácido ascórbico (mg de ácido ascórbico por 100 g de polpa) (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

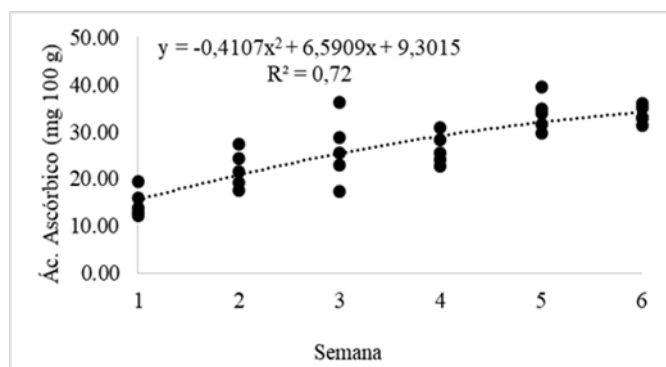
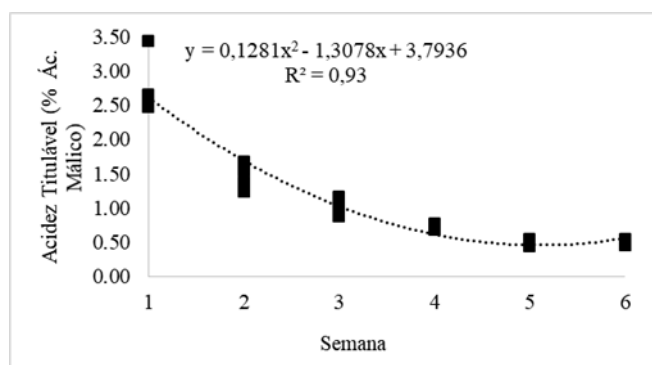
A determinação do ponto ideal de colheita é uma etapa fundamental para a comercialização e qualidade pós-colheita dos frutos. O início da mudança de cor dos frutos ocorreu 98 dias após a antese das flores, ao todo o ciclo produtivo (antese das flores até a colheita dos frutos) foi de 133 dias.

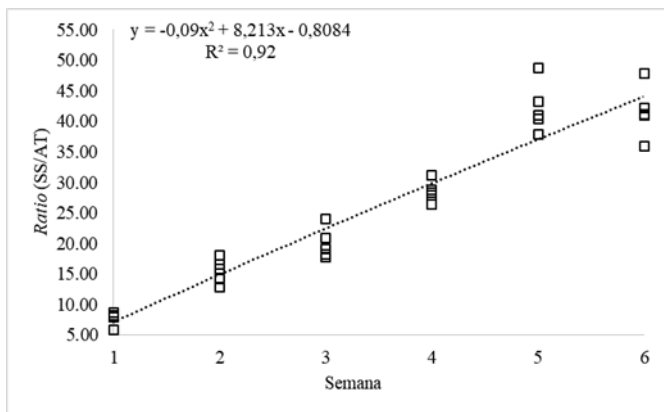
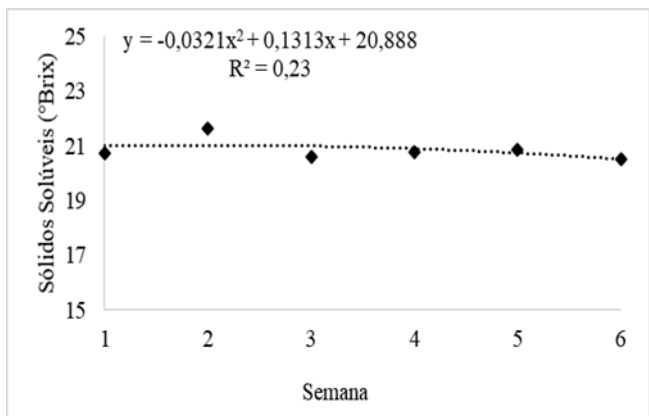
Na variável acidez titulável ocorreu decréscimo ao longo das semanas avaliadas, iniciando estabilizar a partir da quinta semana de avaliação. A acidez foi calculada com base no ácido málico que é o principal ácido orgânico presente na lichia, porém também tem a presença de outros ácidos. No início da maturação a acidez estava em média 2,75 % e na última semana (colheita) estava em 0,50 % (Figura 1A).

A variável ácido ascórbico ocorreu o aumento da concentração ao longo do amadurecimento dos frutos. No início da maturação dos frutos os valores médios de ácido ascórbico eram de 14,85 mg/100 g de polpa e na última semana (quando os frutos estavam com 100% de coloração vermelha) foi de 33,66 mg de ácido ascórbico por 100 g de polpa (Figura 1B).

Os sólidos solúveis variaram pouco durante o amadurecimento dos frutos, onde na primeira semana foi de 20,72 °Brix e na sexta semana 20,52 °Brix (Figura 1C). Os sólidos solúveis dos frutos, que está relacionado à presença de compostos solúveis em água, como açúcares, vitaminas, ácidos, aminoácidos e pectinas e geralmente esta característica varia de acordo com o grau de maturação do fruto, aumentando durante o amadurecimento (CHITARRA; CHITARRA, 2005).

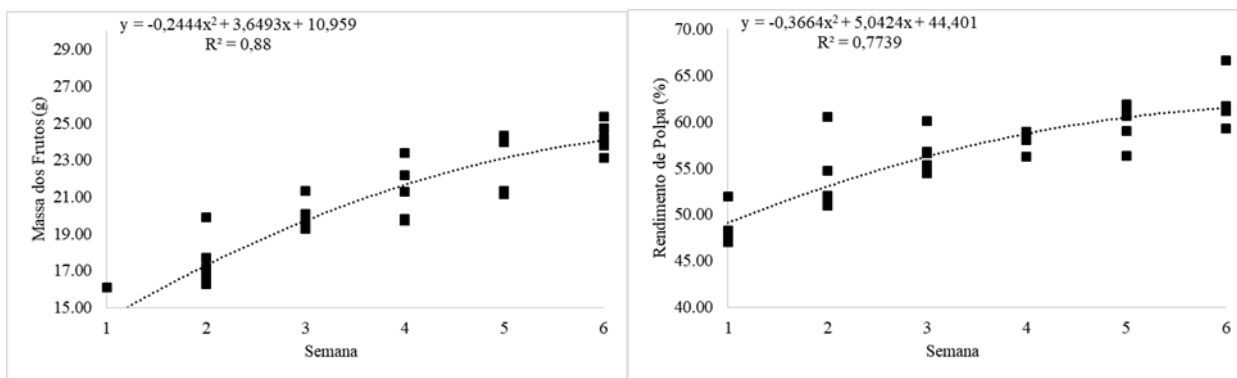
O *Ratio* foi aumentando durante a maturação, iniciando baixo na primeira semana e chegando a 41,61 na última semana. A partir da relação sólidos solúveis e acidez é possível ter um indicativo do sabor do fruto, onde geralmente o *Ratio* aumenta com o amadurecimento do fruto, em consequência do aumento de açúcares e decréscimo dos ácidos orgânicos, como pode ser observado na figura 1D.





**Figura 1-** Acidez titulável (A), ácido ascórbico (B), sólidos solúveis (C) e *Ratio* (D) de lichia ‘Bengal’ durante o amadurecimento.

A massa do fruto também é pode ser um índice de maturação, relacionada com as características da cultivar. Na ‘Bengal’ a maior massa foi entre a quinta e sexta semana após o início da maturação (Figura 2A). Na variável rendimento de polpa foi ocorrendo aumento durante a maturação, a ‘Bengal’ tem um rendimento aproximado de 60% (Figura 2B) quando o fruto está próximo a colheita (133 dias após a antese).



**Figura 2-** Massa dos frutos (A) e rendimento de polpa (B).

## CONCLUSÃO

Considerando-se a combinação das variáveis avaliadas o ponto ideal de colheita de lichia ‘Bengal’ é entre a quinta e sexta semana após a mudança de coloração dos frutos ou 133 dias após a antese.

## REFERÊNCIAS

CHEN, P. A.; ROAN, S. F.; LEE, C. L.; CHEN, I. Z. Temperature model of litchi flowering—From induction to anthesis. **Scientia Horticulturae**, v. 205, p. 106-111, 2016.

CHITARRA, M.I.F.; CHITARRA, A.B. Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manuseio. 2. ed. rev. e ampl. Lavras: UFLA, 2005. 785 p.

FERREIRA, R. B.; SOUZA, B. S.; SOUZA, P. S.; APARECIDO, L. E. O.; NADALETI, D. H. S.; MACHADO, B. A. Desenvolvimento fenológico de frutos de lichia (*Litchi chinensis*) em diferentes regiões. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 40, n. 2, p. 397-404, 2017.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ (São Paulo). **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. Coordenadores: Odair Zenebon, Neus Sadocco Pascuet e Paulo Tiglea. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008, p. 1020.

KOUL, B.; SINGH J. **Lychee Biology and Biotechnology**. In: KUMAR M.; KUMAR, V.; PRASAD, R.; VARMA, A. (eds) *The Lychee Biotechnology*. Springer, Singapore, 2017.

MENZEL, C. **Major pests and diseases**. In: Menzel, C. (ed.), *The lychee crop in Asia and the Pacific*. FAO, 2002, p. 74-83.

SAÚCO, V. G.; MENINI, U. G. **El litchi y su cultivo**. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), v. 83, 1987, p. 11-60.

UPADHYAYA, D. C.; UPADHYAYA, C. P. **Bioactive compounds and medicinal importance of *Litchi chinensis***. **Bioactive Compounds and Medicinal Importance of *Litchi chinensis***. In: Kumar M., Kumar V., Prasad R., Varma A. (eds) *The Lychee Biotechnology*. Springer, 2017, p. 333-361.

# EXTRAÇÃO DE COMPOSTOS FENÓLICOS DA CASCA DE ROMÃ 'COMUM'

Juliana Aparecida dos Santos <sup>1</sup>; Vander Rocha Lacerda <sup>1</sup>; Andres Felipe Gaona Acevedo <sup>1</sup>; Rogério Lopes Vieites <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônômicas - Câmpus de Botucatu

## INTRODUÇÃO

A romã (*Punica granatum* L.) é uma importante fonte de compostos fenólicos devido à sua presença em diferentes partes da fruta (RUSSO et al., 2018). Frutas como a romã e seus resíduos são produtos alimentícios essenciais que contêm quantidades substanciais de bioativos (LAMPAKIS et al., 2021). O perfil bioativo é influenciado pelo cultivar, região de cultivo, clima, maturidade, práticas de cultivo e condições de armazenamento (FERNANDES et al. 2017).

A extração é a primeira e mais importante etapa no isolamento e purificação dos componentes bioativos do material vegetal (‘CUJI’C et al., 2016; BELWAL et al., 2020). A natureza química, o método de extração empregado, o tempo e as condições de armazenamento, bem como presença de substâncias interferentes, podem influenciar na extração de compostos fenólicos em materiais vegetais (‘CUJI’C et al., 2016; SUWAL; MARCINIAK, 2018). Os compostos fenólicos variam significativamente em polaridade (GARCIA-SALAS et al., 2010), necessitando de um processo de triagem para identificar o melhor solvente e concentração para um procedimento de extração específico para uma amostra particular (MAGANGANA et al., 2021).

Desta forma objetivou-se realizar a adequação de protocolos de extração para determinação de compostos fenólicos totais (CFT) da casca da romã ‘Comum’.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foi utilizado neste trabalho a romã ‘Comum’. Os frutos foram colhidos no estádio de maturação comercial, em pomar comercial no município de Alvares Machado (latitude 22° 04' 46" S, longitude 51° 28' 19" O e 475 m de altitude), região de Presidente Prudente/SP, em junho de 2019. Os frutos foram transportados para o laboratório de Pós-colheita de Frutas e Hortaliças do Departamento de Produção Vegetal da FCA/UNESP de Botucatu/SP, onde foram selecionados de forma aleatória, 20 frutos, sem danos físicos e biológicos. Foi realizado a separação das sementes e da casca, de forma manual, em ambiente sem luz. As amostras da casca foram congeladas em nitrogênio líquido imediatamente após separação e mantidas em freezer com temperatura de -20° C até o momento das análises.

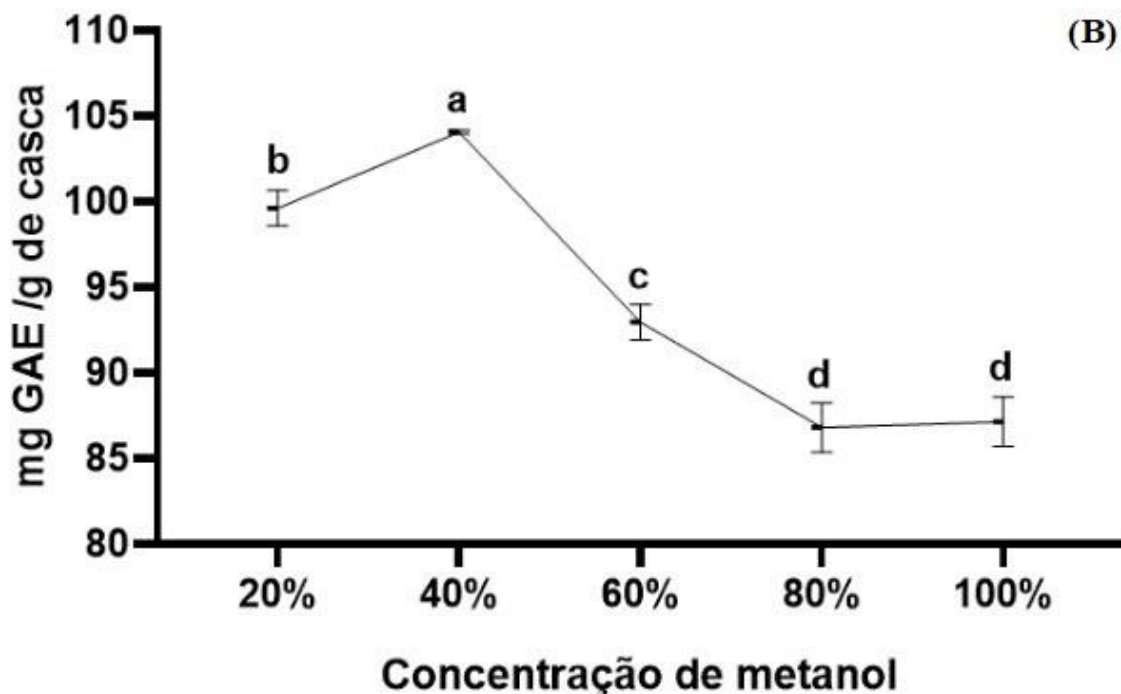
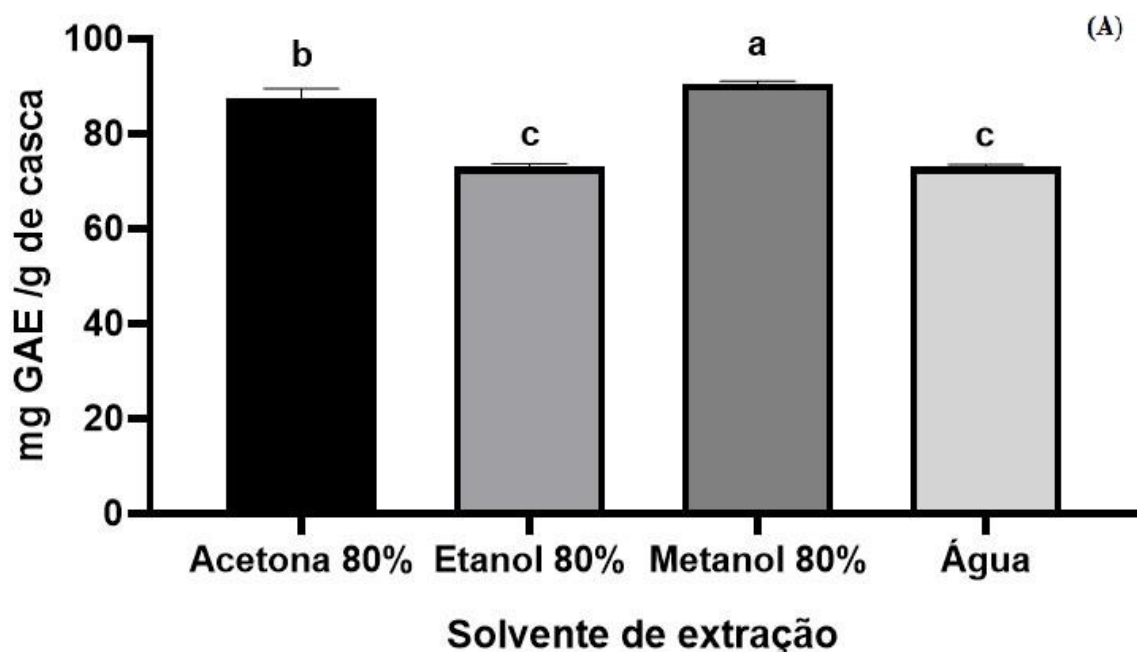
Para análise de compostos fenólicos totais (CFT), 100 mg de casca de romã foram pesados em tubos falcon e extraídos com 10 mL de solvente de extração. O processo de extração foi feito em banho ultrassônico por 20 minutos e a mistura foi centrifugada a 6000 rpm durante 15 minutos. Após prontos os extratos da casca da romã foram diluídos na proporção de 0,5 ml de extrato para 9,5 ml de solvente de extração. A quantidade de CFT nos extratos da casca da romã foi determinada de acordo com o método Folin-Ciocalteu (SINGLETON et al., 1999). As análises foram realizadas em triplicata. Os resultados foram expressos em mg equivalente de ácido gálico por grama de amostra fresca (mg GAE/g).

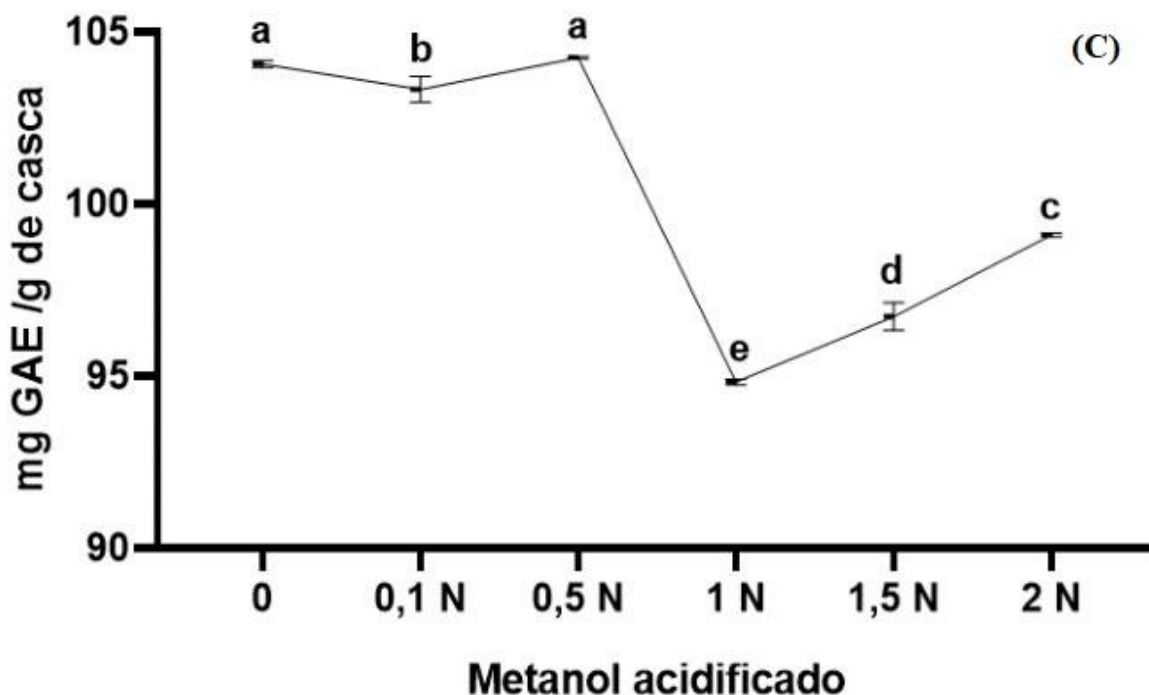
Foram utilizados os solventes de extração: acetona:água (80:20, v/v), etanol:água (80:20, v/v), metanol:água (80:20, v/v) e água. O melhor solvente de extração determinado previamente foi utilizado, assim como nas demais etapas, e utilizou-se diferentes concentrações do solvente (20, 40, 60, 80 e 100%, v/v). Para a acidez do solvente as concentrações de HCl utilizadas foram 0,1; 0,5; 1; 1,5 e 2 N, sendo utilizada para a extração a proporção de 85% de solvente e 15% de HCl (85:15, v/v) MOKRANI; MADANI, 2016), com modificações.



## RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os resultados obtidos (Figura 1) pode-se observar que todos os extratos da casca da romã 'Comum' continham compostos fenólicos (CFT) e o teor desses compostos variou de acordo com o solvente de extração, concentração do solvente e acidificação do solvente de extração utilizados.





**Figura 1-** Efeito do tipo de solvente de extração (A), concentração do solvente (B) e acidificação do solvente (C) para compostos fenólicos totais para a casca dos frutos de romã ‘Comum’ .

Os valores são apresentados como médias com o desvio padrão, e as letras (a - e) representam diferença significativa ( $p < 0,05$ ).

Pelo exposto na figura 1A, pode-se observar que o metanol 80% foi significativamente o solvente de extração mais eficiente para extrair CFT da casca (90,57 mg GAE/ g. O metanol 40% foi a concentração do solvente de extração mais eficiente na extração de CFT para a casca da romã ‘Comum’ (Figura 1B). A acidificação do metanol 40% com HCl a 0,5 N não diferiu da extração utilizando metanol 40% sem acidificação (Figura 1C).

Resultados semelhantes foram relatados por Al-Rawahi et al. (2013) que observaram maior capacidade de extração para o extrato aquoso e maior teor de fenólicos totais do que os extratos com metanol e etanol (99,9%) para a casca de romã.

Kennas e Amellal-Chibane (2019) observaram diferentes resultados estudando a influência do solvente na extração do conteúdo fenólico total da casca da romã doce, no qual obtiveram os maiores valores para os extratos etanólicos (96%) e água/etanol (50:50), com 638,17 e 625,525 mg equivalente de ácido gálico/g, respectivamente. Já Abid et al. (2017) avaliando o perfil fenólico de cascas de romã tunisianas (‘Acide’, ‘Gabsi’, ‘Nebli’ e ‘Tounsi’), utilizando os solventes de extração água, etanol e acetona, relataram que entre os solventes estudados, a acetona apresentou o maior valor para o ecótipo Acide, com 304,6 mg equivalente de ácido gálico/g.

Segundo Martins et al. (2013) a solubilidade das espécies orgânicas em solventes polares ou apolares, de uma maneira geral, está relacionada com a polaridade do soluto e do solvente em questão.

## CONCLUSÃO

Nas condições em que o presente trabalho foi realizado, pode-se concluir que para a extração de compostos fenólicos totais da casca da romã ‘Comum’ as melhores condições de extração foram o metanol 40% sem acidificação.

## AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, pelo apoio financeiro para realização do presente trabalho.

## REFERÊNCIAS

- ABID, M. *et al.* Antioxidant properties and phenolic profile characterization by LC–MS/MS of selected Tunisian pomegranate peels. **Journal of Food Science and Technology**, v. 54, n. 9, p. 2890–2891, 2017.
- AL-RAWAHI, A. S. *et al.* Chemical Composition, Water Sorption Isotherm, and Phenolic Contents in Fresh and Dried Pomegranate Peels. **Drying Technology**, v. 31, p. 257–263, 2013.
- BELWAL, T. *et al.* Recent advances in scaling-up of non-conventional extraction techniques: Learning from successes and failures. **Trends in Analytical Chemistry**. v. 127, p. 1–25, 2020.
- ‘CUJI’C, N. *et al.* Optimization of polyphenols extraction from dried chokeberry using maceration as traditional technique. **Food Chemistry**, v. 194, p. 135–142, 2016.
- FERNANDES, L., PEREIRA, J. A., LOPÉZ-CORTÉS, I., SALAZAR, D. M., GONZÁLEZ-ÁLVAREZ, J.; RAMALHOSA, E. Physicochemical composition and antioxidant activity of several pomegranate (*Punica granatum* L.) cultivars grown in Spain. **European Food Research and Technology**, v. 243, p. 1799–1814, 2017.
- GARCIA-SALAS, P. *et al.* Phenolic-compound-extraction systems for fruit and vegetable samples. **Molecules**, v. 15, p. 8813–8826, 2010.
- LAMPAKIS, D., SKENDERIDIS, P.; LEONTOPOULOS, S. Technologies and Extraction Methods of Polyphenolic Compounds Derived from Pomegranate (*Punica granatum*) Peels. **A Mini-Review. Processes**, v. 9, p. 1–14, 2021.
- KENNAS, A.; AMELLAL-CHIBANE, H. Comparison of five solvents in the extraction of phenolic antioxidants from pomegranate (*Punica granatum* L.) peel. **The North African Journal of Food and Nutrition Research**, v. 3, p. 140–147, 2019.
- MAGANGANA, T. P. *et al.* Effect of Solvent Extraction and Blanching Pre-Treatment on Phytochemical, Antioxidant Properties, Enzyme Inactivation and Antibacterial Activities of ‘Wonderful’ Pomegranate Peel Extracts. **Processes**, v. 9, n. 2, p. 1–24, 2021.
- MARTINS, C. R. *et al.* Solubilidade das Substâncias Orgânicas. **Química Nova**, v. 36, n. 8, p.1248–1255, 2013.
- MOKRANI, A.; MADANI, K. Effect of solvent, time and temperature on the extraction of phenolic peach. **Separation and Purification Technology**, v. 162, p 68–76, 2016.
- RUSSO, M. *et al.* Analysis of phenolic compounds in different parts of pomegranate (*Punica granatum*) fruit by HPLC-PDA-ESI/MS and evaluation of their antioxidant activity: application to different Italian varieties. **Analytical and Bioanalytical Chemistry**. v. 410, p. 3507–3520. 2018. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1007/s00216-018-0854-8>>. Acesso em: 28 mar. 2018.

SINGLETON, V. L.; ORTHOFER, R.; LAMUELA, R. M. Analysis of total phenol and other oxidation substrates and antioxidants by means of Folin-Ciocalteu reagent. **Methods of Enzymology**, v. 299, n., p. 152-178, 1999.

SUWAL, S.; MARCINIAK, A. Technologies for the Extraction, Separation and Purification of polyphenols – A Review. **Nepal Journal of Biotechnology**. v. 6, n. 1, p. 74-91, 2018.

# MACRONUTRIENTES EM FOLHAS DE FIGUEIRAS DE DIFERENTES CULTIVARES, CONDUZIDAS EM DIFERENTE NÚMERO DE RAMOS

Clevison Luiz Giacobbo <sup>1</sup>; Jorge Luís Mattias <sup>1</sup>; Clecir Miguel Nonnenmacher <sup>2</sup>; Jean do Prado <sup>1</sup>; Doralice Lobato Oliveira Fischer <sup>3</sup>

<sup>1</sup> Agronomia/Universidade Federal da Fronteira Sul, Campus Chapecó; <sup>2</sup> PPGCTA/Universidade Federal da Fronteira Sul, Campus Erechim; <sup>3</sup> IFSul- Rio-Grandense, Campus CAVG, Pelotas-RS.

## INTRODUÇÃO

Mundialmente, a área de cultivo de figueira é de 386.737 ha, sendo sua produção estimada em 1,102 milhão de toneladas. A Turquia é o principal produtor mundial de figo com 27% da produção total do mundo. Já o Brasil é o maior produtor de figos do hemisfério sul e o terceiro maior exportador em valor, atrás de Áustria e Países Baixos (FAOSTAT, 2022). Embora considerada uma planta de clima temperado, é cultivada, com auxílios de técnicas de irrigação e cultivo protegido, em territórios subtropicais (KISLEV, 2006).

Dentre as cultivares utilizadas na produção comercial brasileira, duas são hegemônicas em termos de utilização pelos produtores: ‘Roxo de Valinhos’ e ‘Pingo de Mel’. A cultivar Roxo de Valinhos, a mais plantada, possui rusticidade, vigor, produtividade, boa adaptação climática, suportando a poda drástica. A cultivar Pingo de Mel, embora menos rústica que a anterior, possui como característica marcante a maior doçura dos frutos e condições satisfatória de vigor, produtividade e resposta a poda drástica (PIO, 2011).

Considerando a importância do diagnóstico dos nutrientes removidos após a colheita este trabalho foi conduzido com o objetivo de avaliar o comportamento nutricional de figueiras das cultivares Roxo de Valinhos e Pingo de Mel, com diferente número de ramos por planta, nas condições edafoclimáticas de Chapecó-SC.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em um pomar, na área de fruticultura e no Laboratório de Solos da Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS, campus Chapecó. Localizada na latitude 27°07'06"S, longitude 52°42'20"O e altitude de 605 metros. O clima local, segundo a classificação de Köppen, é de categoria C, subtipo Cfa, Clima Subtropical Úmido (KUINCHTNER, 2016). O solo é denominado Latossolo Vermelho Distroférico (EMBRAPA, 2004).

Utilizou-se delineamento experimental inteiramente casualizados, com três parcelas por tratamento e quatro plantas por parcela, em um esquema bifatorial 2x3, sendo duas cultivares (‘Roxo de Valinhos’ e ‘Pingo de Mel’) e três diferentes números de ramos (16, 24 e 32 ramos por planta). A coleta de tecido vegetal para análise nutricional ocorreu em dois estádios fenológicos (frutificação e pós-colheita), gerando um esquema experimental trifatorial 2x2x3 (estádio x cultivar x n° de ramos).

Para verificar o nível nutricional contido nas plantas foram realizadas duas coletas de folhas, uma no período anterior a emissão das infrutescências, conforme a recomendação para diagnose para a cultura da figueira e a segunda logo após a finalização da colheita, buscando identificar as variações ocorridas em função dos estádios. Foram colhidas folhas inteiras, completamente expandidas, da porção média do ramo. Cada amostra foi composta de 30 folhas por parcela. As amostras foram acondicionadas em sacos de papel e levadas para secagem em estufa de circulação forçada de ar quente a 65± 5° C. Após a verificação do peso constante, realizou-se moagem das folhas secas em moinho de facas, utilizando peneira de malha 2 a 3 mm de diâmetro.

As análises laboratoriais do tecido vegetal foram conduzidas de acordo com a metodologia proposta por Tedesco et al. (1995), determinando-se os teores de cinco macronutrientes: Nitrogênio (N), Fósforo (P), Potássio (K), Cálcio (Ca) e Magnésio (Mg).

Os dados foram submetidos à análise da normalidade dos resíduos, verificada pelo teste Shapiro-Wilk, ao nível 5% de significância. Uma vez atendido o pressuposto matemático, realizou-se a análise de variância pelo teste F. Quando significativas, as médias foram comparadas por meio do teste Tukey, a 5% de significância, utilizando o programa ASSISTAT, versão 7.7 beta (SILVA, 2016).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foi verificado influência trifatorial. Com os resultados verificou-se a ocorrência de variação de aspectos ecofisiológicos e produtivos das plantas de figueiras em função das cultivares e números de ramos. Os resultados das análises foliares (Tabela 1) demonstraram que o número de ramos e as cultivares não influenciaram em nenhum dos macro nutrientes avaliados.

**Tabela 1-** Teores de macronutrientes nas folhas (%) de diferentes cultivares de figueiras, conduzidas com diferente número de ramos, com amostragem de folhas em dois estádios de desenvolvimento.

Estádio de coleta	Número de ramos			Cultivares		Média
	16	24	32	R. de Valinhos	P. de Mel	
Nitrogênio (N)						
Frutificação	2,30 aA	2,41 aA	2,45 aA	2,41 aA	2,36 aA	2,38
Pós-colheita	2,52 aA	2,36 aA	2,47 aA	2,38 aA	2,52 aA	2,45
CV% = 8,02						
Fósforo (P)						
Frutificação	0,50 bA	0,47 bA	0,50 bA	0,50 bA	0,48 bA	0,49
Pós-colheita	0,85 aA	0,86 aA	0,83 aA	0,83 aA	0,86 aA	0,85
CV% = 16,15						
Potássio (K)						
Frutificação	2,69 aA	2,56 aA	2,59 aA	2,57 aA	2,66 aA	2,61
Pós-colheita	2,23 bA	2,15 bA	2,20 bA	2,18 bA	2,21 bA	2,20
CV% = 7,53						
Cálcio (Ca)						
Frutificação	1,78 bA	1,77 bA	1,85 bA	1,92 bA	1,68 bA	1,80
Pós-colheita	2,81 aA	2,76 aA	2,77 aA	2,93 aA	2,63 aA	2,78
CV% = 17,34						

		Magnésio (Mg)				
Frutificação	0,69 bA	0,67 bA	0,68 bA	0,70 bA	0,65 bA	0,68
Pós-colheita	1,28 aA	1,27 aA	1,21 aA	1,37 aA	1,14 aA	1,26
CV% = 11,80						

Médias seguidas de mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% probabilidade.

#### C.V.: Coeficiente de Variação

A coleta de folhas durante a frutificação é recomendada para a avaliação do estado nutricional das plantas de figueira e os teores de N e K mostraram-se adequados para o desenvolvimento das plantas. Tal fato não ocorreu com o teor de P, onde o mesmo foi excessivo no tecido vegetal.

Já os teores de Ca e Mg mostraram-se abaixo do nível considerado adequado para a cultura, porém, visualmente não se observou sintomas de deficiência destes nutrientes. Foi observado aumento dos teores destes nutrientes para níveis próximos ao considerado adequado na segunda coleta (Tabela 1), indicando que o suprimento foi satisfatório naquelas condições.

Os teores nutricionais do tecido vegetal variaram em função do estágio fenológico da coleta, com exceção do N que não obteve variação significativa, com média de 2,38 % na fase de frutificação, e 2,45 % na fase de pós-colheita (Tabela 1). Os níveis de P, Ca e Mg foram superiores na coleta de folhas realizada na pós-colheita, para todas as conduções e cultivares. Sendo observados os seguintes níveis na primeira e segunda coleta, respectivamente: P= 0,49 % e 0,85 %; Ca= 1,80 e 2,78 %; e Mg= 0,68 % e 1,26 %.

A manutenção, no caso do N, e o aumento do teor nutricional, no caso de P, Ca e Mg, pode ser explicado por este acúmulo de nutrientes que foram absorvidos pelas plantas e não foram drenados pelos frutos. Os teores de K foram superiores na coleta realizada na fase de frutificação para todas as cultivares e conduções, com médias de 2,61 % e 2,20 % na primeira e segunda coleta, respectivamente.

## CONCLUSÃO

Mesmo os teores estarem abaixo do indicado para a cultura, não houve, visualmente, sintomas de deficiência dos macros nutrientes.

Os valores de K foram superiores na fase de frutificação em todas as coletas.

Os teores nutricionais do tecido vegetal variam em função do estágio fenológico da coleta, com exceção do N.

## REFERÊNCIAS

EMBRAPA. Solos do Estado de Santa Catarina. Embrapa Solos. 745p. 2004. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, n. 46).

FAOSTAT. Food and agriculture organization of the united nations. Disponível em <<http://faostat3.fao.org/>>. Acesso em 23 fev. 2022.

KISLEV, M. E.; HARTMANN, A.; BAR-YOSEF, O. Early domesticated fig in the Jordan Valley. **Science**, v. 312, n. 5778, p. 1372-1374, 2006.

KUINCHTNER, A.; BURIOL, G. A. Clima do Estado do Rio Grande do Sul segundo a classificação climática de Köppen e Thornthwaite. **Disciplinarum Scientia| Naturais e Tecnológicas**, v. 2, n. 1, p. 171-182, 2016.

PIO, R.; CHAGAS, E. A. Variedades de figueira. **A figueira**, p. 27, 2011.

SILVA, F. de AS. **ASSISTAT: Versão 7.7 beta**. Campina Grande: Universidade Federal de Campina Grande. Centro de Tecnologia e Recursos Naturais. Departamento de Engenharia Agrícola, 2016.

TEDESCO, M. J. et al. **Análises de solo, plantas e outros materiais**. Porto Alegre: UFRGS, 1995.



# GIBERELINA NA GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE CARAMBOLA

Alana Rodrigues de Souza ; Gabriel Fontana Donadia ; Mario Zanon Neto ; Kevilin de Jesus Leite ;  
Gabriela Reges da Silva ; Marcus Vinícius Sandoval Paixão

## INTRODUÇÃO

A Carambola (*Averrhoa carambola* L.), de origem asiática é uma frutífera que foi introduzida no Brasil por volta do século 18, atualmente diversos pomares domésticos no país à cultivam, com exceções de regiões com clima frio ou sujeitas a geadas, entretanto, são poucas as plantações comerciais (DONADIO et al., 2001). Planta de ciclo perene, com um porte pequeno a médio (3 a 9 m), porém sem o manejo de poda, esta árvore pode atingir uma altura de 15m. Muito valorizado pela sua aparência, o fruto, é comercializado e apreciado por ter semelhança singular a de uma estrela, além de sua cor amarelo-brilhante que chama muita atenção quando está maduro (EPSTEIN, 2000; DONADIO et al., 2001; LORENZI & MATOS, 2002; FERREIRA et al., 2005).

A germinação se dá através do crescimento do embrião e conseqüentemente rompimento do tegumento pela radícula (BORGES & RENNA, 1993). Muitas sementes possuem dormência que dificulta o processo germinativo, porém existem alguns tratamentos que podem influenciar neste ponto, como: substrato, temperatura, umidade, ou ainda hormônios artificiais.

O uso de hormônios como as giberelinas ( na fase de germinação podem melhorar o desempenho de sementes de várias espécies, principalmente em condições adversas. Este hormônio atua auxiliando no desenvolvimento da raiz primária, fazendo com que a mesma rompa os tecidos como o endosperma que restringem o seu crescimento, o tegumento da semente ou do fruto (TAIZ & ZEIGER, 2013). O ácido giberélico estimula a síntese de enzimas responsáveis pela hidrólise de amido e outras substâncias, possibilitando assim, a retomada do crescimento embrionário (DALASTRA et al., 2010).

O trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar o efeito da giberelina na germinação de sementes de carambola.

## MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada no laboratório de Sementes e propagação de plantas do Instituto Federal do Espírito Santo (IFES) – Campus Santa Teresa.

Foram utilizadas 500 sementes de carambola, distribuídas em delineamento inteiramente casualizado com 5 tratamentos e 4 repetições, sendo cada tratamento composto por 50 sementes. A mesa de trabalho foi esterilizada com álcool 70%, sendo as sementes imersas durante 30 minutos em solução de Giberelina ( , na qual cada tratamento recebeu as respectivas dosagens: 1000 mg.L<sup>-1</sup>, 2000 mg.L<sup>-1</sup>, 3000 mg.L<sup>-1</sup>, 4000 mg.L<sup>-1</sup> e água pura como testemunha.

O teste de germinação aplicado, foi conduzido em rolo de papel germitest, umedecido com água destilada na proporção de 2,5 vezes o peso do papel, utilizando 1 folhas sob as sementes e 1 folha sobre as sementes. Em seguida, cada rolo (repetição) foi armazenado em câmara de germinação tipo BOD, com temperatura média de 25° C e luz controlada 12x12 horas.

Após início de germinação e durante 30 dias, foram avaliados a porcentagem de germinação (G), o índice de velocidade de germinação (IVG) e o tempo médio de germinação (TMG) ao longo do período de germinação.

Os dados experimentais foram submetidos à análise de variância pelo teste F, atendendo as pressuposições do modelo pelo teste de Shapiro-Wilk para verificação da normalidade e as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste Tukey em nível de 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 apresentam-se os valores referentes ao percentual de germinação (%), tempo médio de germinação (TMG) e o índice de velocidade de germinação (IVG) em sementes de carambola. De acordo com os resultados obtidos, pode-se observar que os tratamentos com giberelina não atuaram de forma positiva para a germinação, onde a testemunha e a dosagem de GA3 3.000 mg.L<sup>-1</sup> não obtiveram diferenças estatísticas entre si e foram superiores aos demais tratamentos com giberelina, com diferença estatística para estes tratamentos.

Na avaliação do índice de velocidade de germinação (IVG) e tempo médio de germinação (TMG), o tratamento testemunha apresentou-se superior aos demais tratamentos com maior velocidade média e menor tempo médio, com diferença estatística para os outros tratamentos, mostrando que a imersão de sementes de carambola em solução de giberelina por 30 minutos não apresentou efeito significativo para aumentar a velocidade de germinação e diminuir o tempo de germinação (Tabela 1).

**Tabela 1** – Germinação de sementes de carambola submetidas a diferentes doses de GA3.

Tratamentos	G (%)	IVG	TMG
Água Pura	75 a	0,977 a	18,697 b
GA3 1.000 mg.L <sup>-1</sup>	69 b	0,790 b	22,357 a
GA3 2.000 mg.L <sup>-1</sup>	66 b	0,799 b	21,247 a
GA3 3.000 mg.L <sup>-1</sup>	74 a	0,789 b	22,393 a
GA3 4.000 mg.L <sup>-1</sup>	65 b	0,729 b	23,044 a
CV (%)	12,72	14,57	5,22

Médias seguidas da mesma letra em cada coluna, não diferem estatisticamente em nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

G= Germinação das sementes (%); IVG= índice de velocidade de germinação; TMG= Tempo médio de germinação.

Hossel et al. (2018) citam que para haver germinação é necessário que primeiro ocorra síntese de GA3 no embrião, o que exige energia (ATP) oriundos de processos respiratórios e água para ativar tal rota. O fato de a solução com água ter apresentado valores superiores no germinativo aos com solução com GA3, sugere-se que no período de embebição ocorrer uma disponibilidade de ATP para produzir a quantidade de GA3 necessária, independente do fornecimento de GA3 via exógena.

Castro & Hilhost (2004) citam que sementes pré-embebidadas em água aceleram o processo germinativo e de acordo com Carvalho & Nakagawa (2000), o fornecimento de água promove a reidratação dos tecidos e a consequente intensificação da respiração e de todas as outras atividades metabólicas, com o fornecimento de energia e nutrientes necessários para a retomada do crescimento do eixo embrionário. Neste trabalho, o aumento das dosagens de giberelina não agiu de forma a estimular a germinação, devido à estas sementes apresentarem facilidade na penetração de água e outros solventes mantendo altos níveis de germinação.

## CONCLUSÃO

O uso da giberelina na pré-embebição de sementes carambola, apresentou-se ineficiente, não favorecendo a germinação, mostrando não ser recomendado a giberelina para esta espécie.

## REFERÊNCIAS

BORGES, E. E. L. & RENA, A. B. Germinação de sementes. In: AGUIAR, I. B., PIÑA-RODRIGUES, F. C. M. & FIGLIOLIA, M. B (eds). **Sementes florestais tropicais**. p. 83-135, Brasília: ABRATES, 1993.

CARVALHO, N.M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 4 ed. Jaboticabal, SP: FUNEP, 125p, 2000.

CASTRO, R. D., HILHOST, H. W. M. Embebição e Reativação do metabolismo. In Ferreira, A. G., Borghetti, F. (eds). **Germinação do básico ao aplicado**. Porto Alegre: Artmed. p. 149-162, 2004.

DALASTRA, I. M. et al. Germinação de sementes de noqueira-macadâmia submetidas à incisão e imersão em ácido giberélico. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 34, n. 3, p. 641-645, 2010.

DONADIO, L.C.; SILVA, J.A.A.; ARAÚJO, P.S.R.; PRADO, R.M. **Caramboleira (*Averrhoa carambola* L.)**. Jaboticabal: SBF, 2001. 81p.

EPSTEIN, L. Carambola e fruta-pão: comunicação. **Bahia Agrícola**, v.4, n.1, p.14-18, 2000.

FERREIRA, J. L. I.; SILVA, A.M.; GONZALES, E.; ALONSO, A.C.B. *Averrhoa carambola* L. (Oxalidaceae) e *Achras sapota* L. (Sapotaceae) - elementos morfo-anatômicos de orientação diagnóstica. **Revista Brasileira de Farmácia**, v.86, n.3, p.104-108. 2005.

LORENZI, H.; MATOS, F.J.A. **Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas cultivadas**. Nova Odessa: Instituto Plantarum de Estudos da Flora Ltda., 2002. 544p.

HOSSEL, C; HOSSEL, J. S. A. de. O; WAGNER JÚNIOR, A; ALEGRETTI, A. L; DALLAGO, A. Temperaturas e giberelina na germinação de sementes de *Passiflora caerulea*. **Pesquisa Aplicada & Agrotecnologia**, Guarapuava-PR, v.11, n.1, p.93-98, jan-abr., 2018.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. Art-med Editora S.A., Porto Alegre, Brasil, 2013. 719 p.

**Uva**

# QUEBRA DE DORMÊNCIA DA 'GRANO D'ORO' ATRAVÉS DA APLICAÇÃO CIANAMIDA HIDROGENADA NO PLANALTO NORTE CATARINENSE

Douglas André Wurz <sup>1</sup>; Alcemir Nabir Kowal <sup>1</sup>; Mauro Nizer <sup>1</sup>; Rabechl Stange Almeida <sup>1</sup>

<sup>1</sup> IFSC Campus Canoinhas

## INTRODUÇÃO

A viticultura brasileira é marcada pela sua diversidade, tanto de material genético quanto de regiões produtoras (CARMARGO et al., 2011), e nessa diversidade de regiões surge o Planalto Norte Catarinense com grande potencial no cultivo de uvas *Vitis labrusca* para processamento (WURZ et al., 2020).

Dentre os fatores que podem impedir o bom desempenho de um vinhedo, destaca-se a irregularidade da brotação, causada principalmente pela insuficiência do acúmulo de horas de frio para a superação da dormência (BOTELHO et al., 2002). Em substituição à falta de horas de frio, o indutor químico mais utilizado na quebra de dormência das videiras é a cianamida hidrogenada ( $H_2CN_2$ ) (MAIA et al., 2013). Vários produtos já foram testados para superação da dormência, no entanto, a cianamida hidrogenada demonstrou ser a mais eficiente para esta finalidade (LEÃO e RODRIGUES, 2015).

Entende-se que a cultura da videira apresenta grande potencial de cultivo na região do Planalto Norte Catarinense, no entanto observa-se alguns anos de invernos menos rigorosos, com temperaturas mais elevadas, ou com oscilações de temperatura, sendo o frio hibernal insuficiente para a quebra de dormência satisfatória (WURZ et al., 2020). Para Alves et al. (2016), as fruteiras de clima temperado apresentam períodos de dormência como uma condição fisiológica importante no processo de adaptação às condições ambientais, portanto, a dormência constitui-se com uma dificuldade de manejo nas regiões inverno subtropical ou quente, resultando em heterogeneidade de brotação e produtividade (KHALIL-UR-REHMAN et al., 2017).

Diante da falta de dados técnico-científicos para a cultura da videira na região no Planalto Norte Catarinense, tem-se como objetivo deste trabalho avaliar o efeito de diferentes doses de cianamida hidrogenada na quebra de dormência e produção da videira 'Grano D'Oro' cultivada na região.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na safra 2019/2020 em vinhedo comercial sobre um talhão da videira 'Grano d'Oro', mutação da variedade Bordô (*Vitis labrusca* L.), localizado no município de Canoinhas, Santa Catarina (26°12'49.0"S 50°26'37.6"O; altitude 870m).

Foi utilizado vinhedo da videira 'Grano D'Oro' enxertada sobre 'VR 043-43' implantado em 2013. O vinhedo se caracteriza por apresentar plantas espaçadas de 3,0 x 1,5 m, em filas dispostas no sentido N-S, conduzidas em manjedoura em sistema de poda mista, a 1,5m de altura. Os tratos culturais (poda, desfolha, desbrota, desponte e tratamentos fitossanitários) foram realizados pelo produtor rural de acordo com as recomendações dos responsáveis técnicos em todos os tratamentos.

Os tratamentos consistiram nas seguintes doses de cianamida hidrogenada: 0% (testemunha – aplicação de água), 2% Cianamida Hidrogenada, 4% de cianamida hidrogenada e 6% cianamida hidrogenada, sendo utilizado o produto comercial (Dormex™, Basf Co., 520 g L-1 i.a.). Utilizaram-se 1000 mL de calda por planta, até o ponto de escorrimento, aplicados com pulverizador costal elétrico.

No momento da poda, contou-se o número de gemas de cada planta por tratamento. Trinta dias após a poda e a aplicação da cianamida hidrogenada, realizou-se a contagem do número de gemas brotadas, obtendo o valor de % Brotação.

Na data da colheita, foram registrados os dados de produção e foram coletadas amostras de cachos e bagas para posteriores análises físico-químicas. A produção (kg) e o número de cachos foram registrados para cada planta de cada tratamento. A massa de cacho foi estimada pela divisão da produção por planta pelo número de cachos por planta, e os resultados expressos em gramas (g). O número de cachos por ramo foi obtido pela divisão do número de cachos por planta pelo número ramos por planta.

A produção por planta foi determinada com balança eletrônica de campo, sendo os resultados expressos em kg planta<sup>-1</sup>. A produtividade estimada (t ha<sup>-1</sup>) foi obtida através da multiplicação da produção por planta pela densidade de plantio (2222 plantas ha<sup>-1</sup>).

As variáveis foram submetidas à análise de variância (ANOVA) e quando detectadas efeitos de tratamento, procedeu-se o teste de comparação de médias pelo Teste Tukey a 5% de probabilidade de erro.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

No momento da poda da vida, quantificou-se o número de gemas (gemas planta<sup>-1</sup>), verificando-se uma homogeneidade da poda entre as plantas dos diferentes tratamentos, não havendo diferenças estatisticamente significativas entre os quatro tratamentos.

A aplicação de diferentes doses da cianamida hidrogenada apresentou influenciou em relação as variáveis gemas brotadas (%) e número de cachos (cachos planta<sup>-1</sup>), conforme descrito na Figura 1. A aplicação das doses de 2%, 4% e 6% apresentam efeito para a variável gemas brotadas (%), em comparação com o tratamento testemunha, observando-se valores de brotação de 75,8%, 77,3% e 74,1%, respectivamente, enquanto o tratamento testemunha apresentou brotação de 69%. De acordo com Almanza-Merchán et al. (2010) e Martínez (2012), a percentagem de brotação é a variável que dá indicativos de produtividade, demonstram estreita relação entre o aumento da brotação, com o aumento da produtividade, consequentemente é desejável o aumento da brotação em gemas da videira deixadas no momento da poda.

Em função do aumento da maior brotação das gemas, verificou-se que o número de cachos (cachos planta<sup>-1</sup>), foi superior para as plantas submetidas a aplicação da cianamida hidrogenada, com valores superiores para as doses de 4% e %, com média de 74,1 e 72,1 cachos planta<sup>-1</sup>, enquanto a dose de 2% de cianamida hidrogenada apresentou valor média de 66,5% de cachos planta<sup>-1</sup>, e o tratamento testemunha apresentou valor de 50,1 cachos planta<sup>-1</sup>.

**Tabela 1-** Número de gemas, % gemas brotadas e número de cachos da videira ‘Grano D’Oro’ em função de diferentes doses de cianamida hidrogenada (H2CN2). Canoinhas, safra 2019/2020.

Dose	Número de gemas (gemas planta <sup>-1</sup> )	Gemas brotadas (%)	Número de cachos (cachos planta <sup>-1</sup> )
Testemunha	50,0 ns	69,0 b	50,1 c
2% Cianamida Hidrogenada	53,7	75,8 a	66,5 b
4% Cianamida Hidrogenada	58,9	77,3 a	74,1 a
6% Cianamida Hidrogenada	54,1	74,1 a	72,1 a
CV (%)	12,1	7,1	8,6

\*Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade de erro.

ns = não significativo pela análise de variância (ANOVA) a 5% de probabilidade de erro.

Em relação aos índices produtivos, observou-se que a aplicação de cianamida hidrogenada aumento os valores de produção e produtividade do vinhedo. As maiores produções foram observadas para as doses de 4% e 6% de cianamida hidrogenada, apresentando valores de 11,2 e 10,5 kg planta<sup>-1</sup>, respectivamente, seguindo da dose de 2% de cianamida hidrogenada com produção de 9,6 kg planta<sup>-1</sup>, e o menor valor de produção planta<sup>-1</sup> foi observado para o tratamento testemunha, com 7,1 kg planta<sup>-1</sup> (Figura 2).

Comportamento similar foi observado para a variável produtividade (ton hectare<sup>-1</sup>), destacando-se as doses de 4% e 6%, com valores de 24,9 e 23,4 ton hectare<sup>-1</sup>, respectivamente, seguido pela dose de 2% de cianamida hidrogenada, com valor de 21,3 ton hectare<sup>-1</sup>, enquanto o tratamento testemunha apresentou produtividade de apenas 15,5 ton hectare<sup>-1</sup>. Trabalho realizado por Wurz et al. (2020), com a videira Niágara Branca na região do Planalto Norte Catarinense, também verificou efeito positivo da aplicação de cianamida hidrogenada nos índices produtivos, havendo aumento dos índices produtivos com a aplicação do produto.

**Tabela 2-** Índices Produtivos da videira ‘Grano D’Oro’ em função de diferentes doses de cianamida hidrogenada (H<sub>2</sub>CN<sub>2</sub>). Canoinhas, safra 2019/2020

Dose	Produção (kg planta <sup>-1</sup> )	Produtividade (ton hectare <sup>-1</sup> )
Testemunha	7,1 c	15,7 c
2% Cianamida Hidrogenada	9,6 b	21,3 b
4% Cianamida Hidrogenada	11,2 a	24,9 a
6% Cianamida Hidrogenada	10,5 a	23,4 a
CV (%)	9,1	8,6

\*Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade de erro.

## CONCLUSÃO

O uso de cianamida hidrogenada nas dosagens de 2%, 4% e 6% propiciam aumento da % brotação e da videira Niágara Branca cultivada no Planalto Norte Catarinense.

Buscando-se aumentar a produtividade do vinhedo da videira ‘Grano D’Oro’ recomenda-se a aplicação da dosagem entre 4% e 6% de cianamida hidrogenada.

## REFERÊNCIAS

ALMANZA-MERCHÁN, P.J.; SERRANO-CELY, P.A.; FISCHER, G.; BALAGUERA LÓPEZ, H. E. Rompimiento de la dormancia de yemas de vid (*Vitis vinifera* L.) mediante aplicaciones de extracto de ajo (*Allium sativum* L.) bajo condiciones del trópico alto. Revista Colombiana de Ciencias Hortícolas, v.4, p.143-152, 2010.

ALVES, G.; BIASI, L. A.; MAY-DE-MIO, L. L. Bud dormancy intensity in peach tree cultivars by biological and tetrazolium test. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v.38, n.2, e-956, 2016.

BOTELHO, R.V.; PIRES, E. J. P.; TERRA, M. M. Brotação e produtividade de videiras da cultivar Centennial Seedless (*Vitis vinifera* L.) tratadas com cianamida hidrogenada na região noroeste do estado de São Paulo. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v.24, n.3, p.611-614, 2002.

CAMARGO, U.A.; TONIETTO, J. E HOFFMANN, A. Progressos na Viticultura Brasileira. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v.33, número especial, p.144-149, 2011.

KHALIL-UR-REHMAN, M.; WANG, W.; XU, Y.S.; HAIDER, M.S.; LI, C.X.; TAO, J.M. Comparative study on reagents involved in grape bud break and their effects on different metabolites and related gene expression during winter. *Frontiers in Plant Science*, Lausanne, v.8, p.1340, 2017.

LEÃO, P.C.S.; RODRIGUES, B. L. Intervenções de poda e manejo de cacho de uvas de mesa em regiões tropicais. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v.36, n.289, p.7-18, 2015.

MAIA, A.J.; SCHWAN-ESTRADA, K. R.; FARIA, C.M.D.; JARDINETTI, V.; BOTELHO, R.V. Quebra de dormência de videiras cv. Benitaka com uso de hidrolato de alho (*Gallesia integrifolia*). *Revista Brasileira de Fruticultura*, v.35, n.3, p.685-694, 2013.

MARTÍNEZ, D. G. La brotación de la vid (*Vitis vinifera* L.) en Sonora. INIFAP- CIRNO Campo Experimental Costa de Hermosillo. Hermosillo, Sonora, México. Folleto técnico núm. 44, 70 p, 2012.

WURZ, D.A.; KOWAL, A.K.; ALMEIDA, R. S.; MACIEL, T.A.S.; OLIVEIRA, S.; NIZER, M.; ARENDARTCHUCK, C.; COSTA, S.T.B. Quebra de dormência da videira 'Niágara Branca' com a utilização de cianamida hidrogenada no Planalto Norte Catarinense, *Scientia Vitae*, v.10, n.31, p. 13-22, out/nov/dez 2020.



# EFEITO DO AUMENTO DA CARGA DE GEMAS DA VIDEIRA 'CABERNET FRANC' NAS VARIÁVEIS EPIDEMIOLÓGICAS DO MÍLDIO DA VIDEIRA

Alberto Fontanella Brighenti<sup>2</sup>; Douglas André Wurz<sup>1</sup>; Leo Rufato<sup>3</sup>; Bruno Farias Bonin<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Instituto Federal de Santa Catarina - Campus Canoinhas; <sup>2</sup> Universidade Federal de Santa Catarina; <sup>3</sup> Universidade do Estado de Santa Catarina - UDESC; <sup>4</sup> Universidade Federal do Paraná - UFPR

## INTRODUÇÃO

Dentre as regiões vitícolas do estado de Santa Catarina, destaca-se a região de elevada altitude, que tem por característica apresentar vinhedos entre 900 e 1400 metros acima do nível do mar e tem se destacado como região para a produção de vinhos de alta qualidade (WURZ et al., 2017a; WURZ et al., 2018). hidrogenada na quebra de dormência e produção da videira 'Grano D'Oro' cultivada na região. A região de elevada altitude apresenta uma maior disponibilidade de radiação solar e menores temperaturas noturnas na fase final de maturação, e com períodos de maturação mais longos, os vinhedos produzem uvas de maior potencial enológico (MARCON FILHO et al., 2015; MALINOVSKI et al., 2016).

No entanto, observa-se nessa região condições climáticas também são favoráveis a muitos fungos que podem reduzir significativamente o rendimento e a qualidade da fruta (DE BEM et al., 2015; BRIGHENTI et al., 2020), além de apresentar características edafoclimáticas que favorecem o excessivo crescimento vegetativo. Para Wurz et al. (2019), em situações de excessivo crescimento vegetativo, o aumento da produção torna-se uma alternativa viável na busca do equilíbrio vegeto-produtivo da videira. Portanto, o aumento do número de gemas pode diminuir o vigor, em relação a aqueles podadas com número menor de gemas (GREVEN et al., 2014).

Os processos adaptativos pelos quais as videiras respondem ao aumento do número de gemas incluem a redução do crescimento vegetativo, ramos mais curtos com entrenós mais curtos, maior produtividade e maior número de cachos por planta, além de apresentarem cachos mais longos e com bagas menores (CLINGELEFFER, 2009). No entanto, o aumento da carga de gemas pode resultar em um dossel mais denso, ocasionado pelo aumento do número de ramos por metro linear de planta, afetando a ocorrência de doenças fúngicas (WURZ et al., 2017b).

Buscando compreender o efeito da carga de gemas na ocorrência de doenças fúngicas, tem-se como objetivo deste trabalho avaliar o efeito do aumento do número de gemas planta<sup>-1</sup> na ocorrência do míldio da videira na cultivar Cabernet Franc cultivada em região de elevada altitude de Santa Catarina, Sul do Brasil.

## MATERIAL E MÉTODOS

Este experimento foi conduzido durante safra 2016/2017, em um vinhedo comercial, localizado no município de São Joaquim, coordenadas (28°17'39" S e 49°55'56" O), a 1230 metros de altitude acima do nível do mar. Utilizaram-se plantas de Cabernet Franc enxertadas sobre o portaenxerto 'Paulsen 1103'. Os vinhedos foram implantados em 2004. O vinhedo caracteriza-se por apresentar plantas espaçadas de 3,0 x 1,5m, em filas dispostas no sentido N-S, conduzidas em espaldeira, podadas em cordão esporonado duplo, a 1,2m de altura e cobertas com tela de proteção anti-granizo.

Os tratamentos consistiram em quatro diferentes níveis de poda: 15 gemas planta<sup>-1</sup>, 30 gemas planta<sup>-1</sup>, 50 gemas planta<sup>-1</sup>, 75 gemas planta<sup>-1</sup>. A poda foi realizada no dia 08 de Setembro de 2016. Deixou-se 8, 15, 25 esporões com duas gemas cada esporão para os tratamentos 15, 30 e 50 gemas por planta, e para o tratamento 75 gemas por planta, deixou-se 30 esporões com duas gemas, e duas varas com 8 gemas cada, sendo portanto, este tratamento podado no sistema de poda mista, caracterizado pela presença de esporões e varas.

Os dados meteorológicos foram obtidos a partir de Estação Meteorológica Automática Telemétrica do Centro de Informações de Recursos Ambientais e de Hidrometeorologia de Santa Catarina (EPAGRI/CIRAM), localizada na Estação Experimental da EPAGRI em São Joaquim.

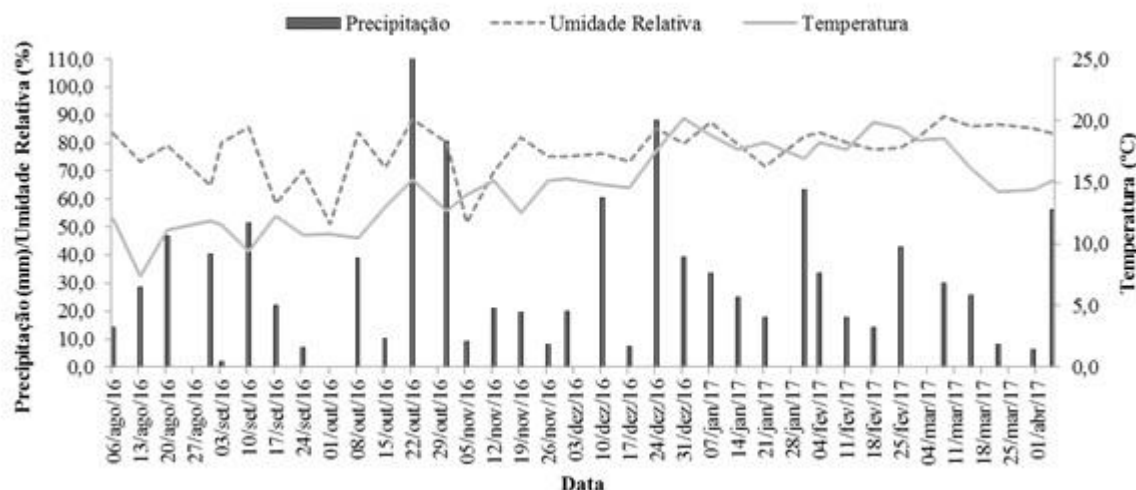
As variáveis meteorológicas registradas foram: temperatura média do ar (o C) e precipitação pluviométrica (mm) diária durante os meses de agosto de 2016 à Abril de 2017, correspondendo ao período vegetativo da videira na safra avaliada.

A epidemia foi comparada em relação ao: início do aparecimento dos sintomas (IAS) (dias); tempo para atingir a máxima incidência e severidade da doença (TAMID e TAMSD) (dias); área abaixo da curva de progresso da incidência (AACPI) e da severidade (AACPS). Para o cálculo da Área Abaixo da Curva de Progresso de Doença (AACPD) utilizou-se a fórmula:  $AACPD = \sum ((Y_i + Y_{i+1})/2)(t_{i+1} - t_i)$ , onde Y representa a intensidade (incidência e severidade) da doença, t o tempo e i o número de avaliações no tempo (CAMPBELL; MADDEN, 1990).

As médias foram submetidas à análise de variância (ANOVA) e a detecção de diferenças significativas entre os tratamentos foi obtida através do teste Tukey a 5%.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O míldio ocorre de modo mais severo nas regiões que apresentam as condições climáticas favoráveis para o seu desenvolvimento, com preferência nos locais com temperatura de 17 a 22°C (AGRIOS, 2005). Ocorreram condições climáticas favoráveis ao desenvolvimento das principais doenças fúngicas da videira na safra avaliada (Figura 1). No período de maior crescimento vegetativo do vinhedo (dezembro a março) no ciclo 2016/2017 a temperatura média foi de 17,3°C, a precipitação de dezembro à abril de 2016/2017 foi de 532,7 mm, com a umidade relativa média no período de 81,2%. A interação entre maiores valores de temperaturas médias com maiores precipitações proporcionou um ambiente mais favorável ao desenvolvimento do míldio da videira na área experimental.



**Figura 1** - Precipitação pluviométrica acumulada (mm), umidade relativa do ar (%) e temperatura média do ar (°C) para São Joaquim/SC durante a safra 2017.

Observou-se efeito da carga de gemas planta<sup>-1</sup> nas variáveis epidemiológicas do míldio das folhas da videira Cabernet Franc, conforme descrito na Tabela 1. O início do aparecimento dos sintomas foi mais lento nas cargas de 15 e 30 gemas planta<sup>-1</sup>, apresentando 37 e 32 dias após a primeira avaliação para iniciar o aparecimento dos sintomas, enquanto para as cargas de 50 e 75 gemas planta<sup>-1</sup>, o início do aparecimento dos sintomas ocorreu, em média, 16 e 14 dias após a primeira avaliação. O tempo

para atingir a máxima incidência e severidade da doença não foi influenciada pelas cargas de gemas planta<sup>-1</sup>, ocorrendo 107 dias após a primeira avaliação.

**Tabela 1**-Efeito da carga de gemas no início do aparecimento dos sintomas (IAS), tempo para atingir a máxima incidência (TAMISD) e severidade (TAMSD) de míldio e área abaixo da curva de progresso da incidência (AACPID) e severidade (AACPSD) de míldio na videira Cabernet Franc (*Vitis vinifera* L.) em região de elevada altitude de Santa Catarina. Safra 2017.

Variável	Carga de Gemas				CV (%)
	15	30	50	75	
IAS (dias)	37 a	32 a	16 b	14 b	13,7
TAMID (dias)	107 ns	107	107	107	0,0
TAMSD (dias)	107 ns	107	107	107	0,0
AACPID	2552,6 b	3367,8 ab	3920,3 a	4074,6 a	12,2
AACPSD	63,9 c	112,2 b	175,7 a	221,5 a	14,7

ns = não significativo pela análise de variância (ANOVA) a 5% de probabilidade de erro.

Para a variável AACPID, observou-se os maiores valores para as cargas de 50 e 75 gemas planta<sup>-1</sup>, com valores de 3920,3 e 4074,6, respectivamente, enquanto a menor AACPID ocorreu na carga de 15 gemas planta<sup>-1</sup>, com 2552,6. Assim como a variável AACPID, observou-se que as cargas de 50 e 75 gemas planta<sup>-1</sup> resultaram nos maiores valores de AACPSD, apresentando 175,7 e 221,5, respectivamente. Já o menor valor da variável AACPSD foi observado na carga de 15 gemas planta<sup>-1</sup>, com 63,9 (Tabela 1).

O aumento da carga de gemas planta<sup>-1</sup> resulta em aumento do número de ramos por metro linear, e conseqüentemente um maior adensamento do dossel vegetativo (O'DANIEL et al., 2012). Essas repostas permitem uma menor penetração da radiação solar, redução da eficiência dos tratamentos fitossanitários e redução do fluxo de ar no dossel vegetativo, criando um microclima com elevada umidade, podendo influenciar significativamente a ocorrência de doenças fúngicas e o impacto na qualidade dos cachos (SMART, 1985).

Em trabalho realizado por De Bem et al. (2016), avaliando variáveis epidemiológicas do míldio da videira em diferentes sistemas de condução, verificou que os menores valores de AACPID e AACPSD ocorreram em sistemas de condução que propiciam redução do adensamento vegetativo, que resulta em um microclima menos favorável para o desenvolvimento da doença de míldio. De acordo com Greven et al. (2014), uma menor carga de gemas reduz a área foliar, número de folhas, resultando em um menor adensamento do dossel vegetativo. Estas características são menos favoráveis a ocorrência de doenças fúngicas, o que se confirma no presente estudo, em que plantas submetidas a poda com uma menor carga de gemas planta<sup>-1</sup>, resultou nos menores valores de AACPID e AACPSD.

## CONCLUSÃO

Conclui-se que as diferentes intensidades de poda de inverno, ao propiciar maior adensamento do dossel vegetativo, aumenta a ocorrência do míldio da videira. Em relação a AACPID, plantas

submetidas com cargas superiores a 30 gemas planta<sup>-1</sup> apresentam os maiores valores, enquanto para a AACPSD, plantas submetidas acima de 50 gemas planta<sup>-1</sup> apresentam os maiores valores para esta variável epidemiológica. Plantas submetidas a carga de gemas superiores a 50 gemas planta<sup>-1</sup> apresentam início do aparecimento mais precocemente, não havendo diferenças para atingir máxima incidência da doença.

## REFERÊNCIAS

AGRIOS, G.N. **Plant Pathology**. Amsterdam: Elsevier Academic Press, 5 ed. p.922, 2005.

BRIGHENTI, A.F.; MUNHOZ, B.; WURZ, D.A.; PASA, M.S.; PINTO, F.A.M.; ARAÚJO FILHO, J.V.; SILVA, A.L. Techniques to modify cluster architecture and their effect on the viticultural performance of the Sauvignon Blanc cultivar. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.55, e01900, 2020.

CAMPBELL, C.L., MADDEN, L.V. **Introduction to Plant Disease Epidemiology**. Wiley, New York, 1990.

CLINGELEFFER, P.R. **Influence of canopy management systems on vine productivity and fruit composition**. In: Recent Advances in Grapevine Canopy Management. Davis: University of California. p.13-19, 2009.

DE BEM, B.P.; BOGO, A.; EVERHART, S.; CASA, R.T.; GONÇALVES, M.J.; MARCON FILHO, J.L.; CUNHA, I.C. Effect of Y-trellis and vertical shoot positioning training systems on downy mildew and botrytis bunch rot of grape in highlands of southern Brazil. **Scientia Horticulturae**, v.185, p.162-166, 2015.

DE BEM, B.P.; BOGO, A.; EVERHART, S.; CASA, R.T.; GONÇALVES, M.J.; MARCON FILHO, J.L.; RUFATO, L.; SILVA, F.N.; ALLEBRAND, R.; CUNHA, I.C. Effect of four training systems on the temporal dynamics of downy mildew in two grapevine cultivars in southern Brazil. **Tropical Plant Pathology**, v.41, p.370-379, 2016.

GREVEN, M.M.; BENNETT, J.S.; NEAL, S.M. Influence of retained node number on Sauvignon Blanc grapevine vegetative growth and yield. **Australian Journal of Grape and Wine Research**, v.20, n.2, p.263-271, 2014.

MALINOVSKI, L.I.; BRIGHENTI, A.F.; BORGHEZAN, M.; GUERRA, M.P.; SILVA, A.L.; PORRO, D.; STEFANINI, M.; VIEIRA, H.J. Viticultural performance of Italian grapevines in high altitude regions of Santa Catarina State, Brazil. **Acta Horticulturae**, v.1115, p.203-210, 2016.

MARCON FILHO, J.L.; HIPOLITO, J.S.; MACEDO, T.A.; KRETZSCHMAR, A.A.; RUFATO, L. Raleio de cachos sobre o potencial enológico da uva 'Cabernet Franc' em duas safras. **Ciência Rural**, v.45, p.2150-2156, 2015.

O'DANIEL, S.B.; ARCHBOLD, D.; KURTURAL, S.K. Effects of balanced pruning severity on Traminette (*Vitis* spp.) in a warm climate. **American Journal of Enology and Viticulture**, v.63, n.2, p.284-290, 2012.

SMART, R.E. Principles of grapevine canopy microclimate manipulation with implications for yield and quality. A Review. **American Journal of Enology and Viticulture**, v.36, n.3, p. 230-239, 1985.

WURZ, D.A.; DE BEM, B.P.; ALLEBRANDT, R.; BONIN, B.; DALMOLIN, L.G.; CANOSSA, A.T.; RUFATO, L.; KRETZSCHMAR, A.A. New wine-growing regions of Brazil and their importance in the evolution of Brazilian wine. **BIO Web of Conferences**, v.9, p.1-4, 2017a.

WURZ, D.A.; ALLEBRANDT, R.; DE BEM, B.P.; BRIGHENTI, A.F.; REINHER, J.; CANOSSA, A.T.; BONIN, B.F.; KRETZSCHMAR, A.A. RUFATO, L. Ocorrência de antracnose nas videiras Sauvignon Blanc e Cabernet Franc em função da carga de gemas. **Revista Brasileira de Viticultura e Enologia**, v.9, p.42-46, 2017b.

WÜRZ, D.A.; ALLEBRANDT, R.; MARCON FILHO, J.L.; DE BEM, B.P.; BRIGHENTI, A.F.; RUFATO, L.; KRETZSCHMAR, A.A. Época de desfolha e sua influência no desempenho vitícola da uva 'Sauvignon Blanc' em região de elevada altitude. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v.17, p.91-99, 2018.

# INDUÇÃO DE BROTAÇÃO DA VIDEIRA VARIEDADE BORDÔ EM CLIMA SUBTROPICAL

Jackson Felipe Cardoso <sup>1</sup>; Sabrina Sautchuk <sup>1</sup>; Thainá Graciano Votre <sup>1</sup>; Isadora Malohlava <sup>1</sup>; Izabela Sgrott Serpa <sup>1</sup>; Alberto Fontanella Brighenti <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal de Santa Catarina

## INTRODUÇÃO

Um dos produtos mais utilizados para a indução de brotação da videira é o Dormex® (cianamida hidrogenada) (MARODIN, 2006; WERLE, 2008) mas que apresenta alto custo e problemas de alta toxicidade ao aplicador (BASF, 2020). Como alternativa, há no mercado o produto Bluprins®, um fertilizante mineral, não tóxico, desenvolvido para a quebra de dormência em frutíferas (BIOLCHIM, 2020). Este trabalho teve como objetivo avaliar o uso do Bluprins® associado ao Nitrato de Cálcio como alternativa para a superação da dormência de gemas das variedade Bordô.

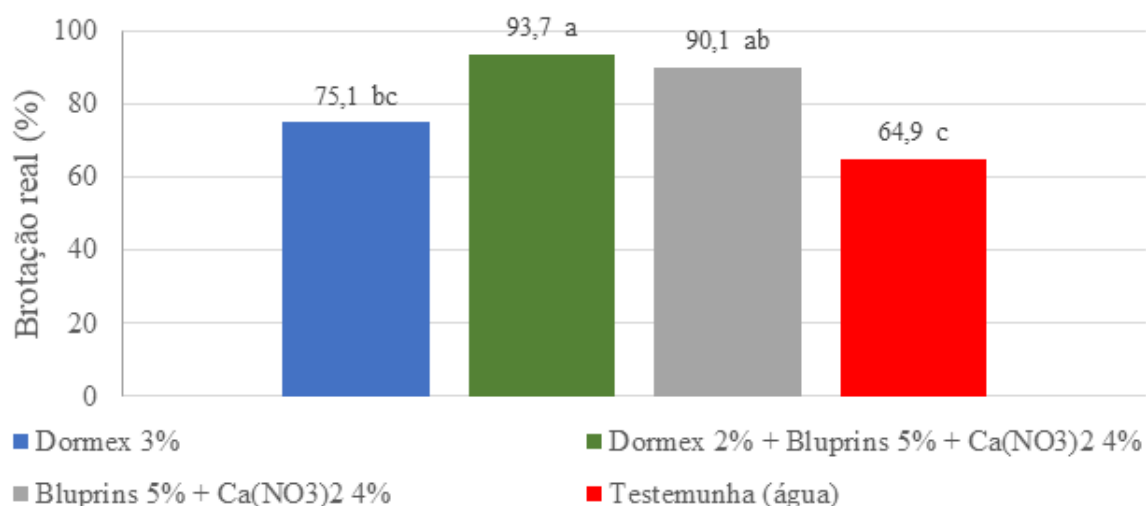
## MATERIAL E MÉTODOS

Estudo realizado no pomar experimental da Universidade Federal de Santa Catarina, em Florianópolis. O vinhedo foi implantado em 2014, no sistema de condução espaldeira, sobre o porta-enxerto 1103 P. Os tratamentos foram aplicados de forma dirigida nas gemas com o uso de um pulverizador manual, no dia 17 de agosto de 2020, momento em que as plantas se encontravam no estágio fenológico de gemas dormentes. Os tratamentos avaliados foram: 1) Dormex® 3%; 2) Dormex® 2% + Bluprins® 5% + Nitrato de Cálcio 4%; 3) Bluprins® 5% + Nitrato de Cálcio 4% (aplicado em 04 de setembro); 4) Testemunha (água). Após a poda foi feito um acompanhamento das brotações das gemas por 67 dias. Foi feita então a contagem das gemas férteis e cachos florais. Em seguida foi calculada a brotação real ( $n^\circ$  de gemas brotadas/ $n^\circ$  de gemas após a poda) e a brotação efetiva ( $n^\circ$  de gemas férteis/ $n^\circ$  de gemas após a poda).

O delineamento adotado foi de blocos ao acaso, com 4 tratamentos e 10 plantas por repetição. Para avaliação da brotação foi utilizado a análise da variância (ANOVA) e ao teste Tukey a 5% de probabilidade de erro. Os dados em porcentagem foram transformados em  $\sqrt{x/100}$ . Os dados de número de gemas e frutos foram transformados em  $\log(x + 1)$ , e então foram submetidos a análise estatística.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

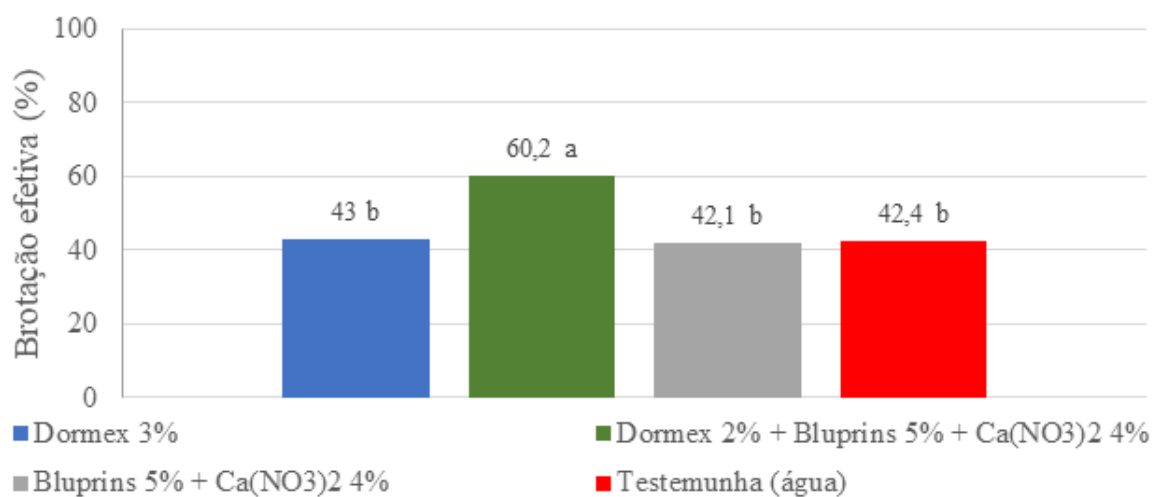
A brotação real é a relação entre o número de gemas brotadas e número de gemas deixadas após a poda. A partir dos resultados obtidos foi observado que Bluprins® + Nitrato de Cálcio, tanto sozinho quanto associado ao Dormex®, foram tão eficientes quanto Dormex® com uma taxa de brotação real de 93,7 e 90,1% ambos estatisticamente superiores à testemunha (Figura 1).



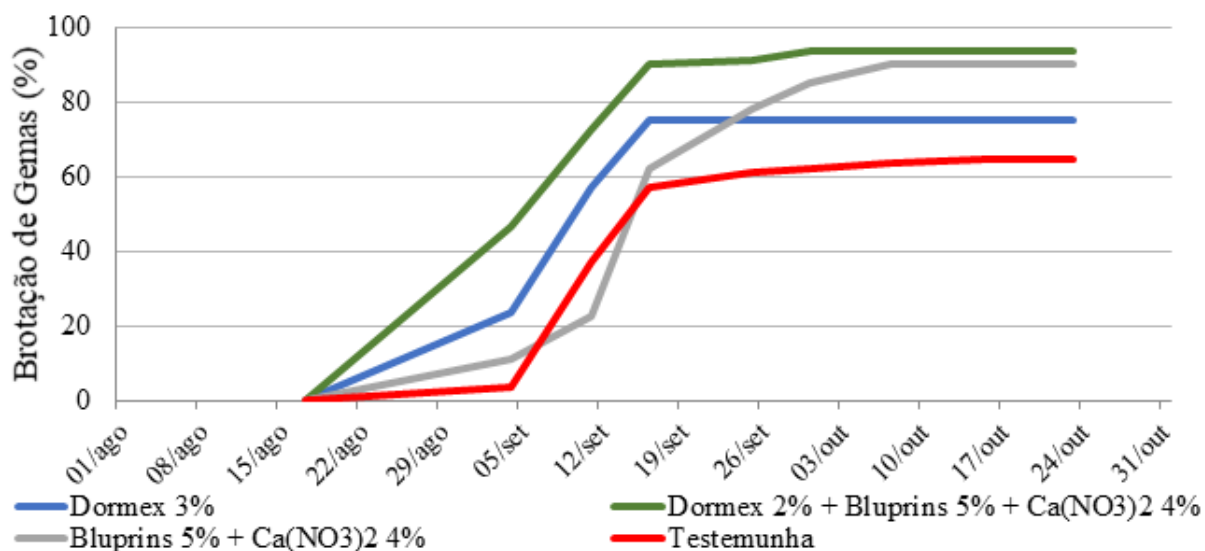
**Figura 1-** Brotação real (%) da videira de variedade Bordô submetidas a diferentes tratamentos para indução da brotação. Florianópolis, 2020.

A brotação efetiva é a relação entre o número de gemas férteis e o número de gemas deixadas após a poda. Bluprins® + Nitrato de Cálcio associado ao Dormex® foi o tratamento com maior taxa de brotação efetiva, com 60,2% (Figura 2).

É possível observar que o tratamento Dormex® 2% + Bluprins® 5% + Nitrato de Cálcio 4%, além de ter alcançado maior taxa de brotação real, foi o que atingiu a taxa máxima de brotação no menor intervalo de tempo, 30 dias após a aplicação dos tratamentos (Figura 3).



**Figura 2-** Brotação efetiva (%) da videira de variedade Bordô submetidas a diferentes tratamentos para indução da brotação. Florianópolis, 2020.



**Figura 3**-Taxa de brotação das gemas submetidas a diferentes tratamentos para indução da brotação de 17 de agosto a 23 de outubro para a variedade Bordô. Florianópolis, 2020.

Os resultados obtidos nesse estudo estão de acordo com o obtidos por outros autores. Ziozi et al. (2015) observaram que Bluprins® 4% mostrou eficácia como indutor de brotação em uvas de mesa da variedade Vitória, podendo ser considerado uma alternativa. Além de Bluprins®, produtos similares apresentaram resultados eficientes para a quebra de dormência. Coser (2018) concluiu para a variedade Cabernet Sauvignon que Erger® 5% apresentou efeito para produção e produtividade estimada, comparado com Dormex® 5%.

## CONCLUSÃO

O tratamento Dormex® 2% + Bluprins® 5% + Nitrato de Cálcio 4% foi o mais eficiente para a indução e uniformização de brotação na variedade Bordô cultivada em região de clima subtropical.

## REFERÊNCIAS

- BASF. Dormex®: regulador de crescimento para quebra de dormência em frutas temperadas. Regulador de crescimento para quebra de dormência em frutas temperadas. 2020.
- BIOLCHIM: Bluprins®. Bluprins®. 2020.
- COSER, Giovanni Marcello de AngeliGilli. Uso de indutores de brotação nas cultivares de videira Niágara Rosada e Cabernet Sauvignon. 2018.
- MARODIN, Gilmar Arduino Bettio et al. Brotação e produção das videiras 'Cabernet Sauvignon' e 'PinotNoir' submetidas a diferentes concentrações de cianamida hidrogenada. Revista Brasileira de Fruticultura, v. 28, n. 3, p. 406-409, 2006.
- WERLE, Tatiana et al. Influência da cianamida hidrogenada na brotação e produção da videira 'Niágara Rosada' na região oeste do Paraná. Revista Brasileira de Fruticultura, v. 30, n. 1, p. 20-24, 2008.
- ZIOSI, V. et al. Effect of BLUPRINS® application on Bud release from dormancy in kiwi fruit, cherry, and table grape. In: Advances in Plant Dormancy. Springer, Cham, 2015. p. 301-308.





# PRODUÇÃO E CARACTERÍSTICAS FÍSICAS SOB MANEJO DE PODA EM UVAS PARA PROCESSAMENTO

Camilo André Pereira Contreras Sánchez<sup>1</sup>; Daniel Callili<sup>1</sup>; Ana Carolina Barduzzi Scudeletti<sup>1</sup>; José Francisco Velasquez Sierra<sup>1</sup>; Safira Pataro Sampaio da Silva<sup>1</sup>; Marco Antonio Tecchio<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (UNESP), Faculdade de Ciências Agronômicas (FCA), Botucatu. Universitária Av., 3780, Botucatu, SP.

## INTRODUÇÃO

Em consequência do crescimento do consumo do suco integral de uva nos últimos anos (IBRAVIN; UVIBRA, 2019) os viticultores estão procurando a diversificação de produção, havendo uma necessidade de introdução de variedades e manejos alternativos para as uvas para processamento em regiões tradicionais e não tradicionais. A poda é o manejo mais importante para a viticultura em regiões subtropicais e tropicais, pois auxilia na produção e na qualidade de cachos (Kumar et al 2017). Com isso, o objetivo do estudo foi avaliar os aspectos produtivos e características físicas de uvas para processamento, cultivadas sob o manejo de poda curta e poda mista em dois ciclos produtivos.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no período de agosto de 2017 a janeiro de 2019, correspondendo a dois ciclos produtivos em vinhedo experimental de uvas para suco e vinho, na Fazenda Experimental de São Manuel, SP, pertencente à Faculdade de Ciências Agronômicas, Campus de Botucatu FCA/UNESP. A área experimental situase a 22° 44' 50"S 48° 34' 00"O com altitude de 765 metros.

No momento da colheita foi determinada a massa fresca dos cachos e o número de cachos por planta (NCP), obtendo-se a produção em kg planta<sup>-1</sup>. A produtividade (t ha<sup>-1</sup>) foi estimada em função da produção por planta e do espaçamento entre elas (2,0 x 0,8 m), considerando uma densidade de plantio de 6250 plantas ha<sup>-1</sup>, ou seja, multiplicou-se a produção média por planta de cada parcela pelo número de plantas por hectare.

Em amostragem de 10 cachos representativos de cada parcela experimental, foram determinadas as massas frescas de cacho (MFC) e engajo (MFE), pela pesagem em balança analítica de precisão, expressas em g; comprimento e largura de cachos e engajos, com auxílio de régua graduada, expressos em cm; e o número de bagas por cacho.

Em cada cacho amostrado, foram coletadas 10 bagas das partes superior, mediana e inferior do cacho, totalizando 100 bagas por parcela, para determinação da massa fresca (MFB), comprimento (CB) e largura de bagas (LB), sendo a massa obtida pela pesagem em balança analítica, expressa em g, e as dimensões, com auxílio de régua graduada em mm. Com a retirada das bagas do cacho, mediu-se o comprimento (CE), largura (LE) e massa fresca do engajo (MFE).

A média dos dados dos dois ciclos produtivos foram submetidos à análise de variância e quando esta indicou efeito significativo dos tratamentos, os dados foram submetidos ao teste Tukey ( $p < 0,05$ ), utilizando-se o programa estatístico SISVAR (Ferreira, 2011).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O manejo de poda não apresentou diferença significativa entre a 'Bordô', 'BRS Cora' e 'BRS Violeta'. Obteve-se maior produção e produtividade na cultivar 'BRS Cora', com 2,16 kg planta<sup>-1</sup> e 13,64 ton ha<sup>-1</sup> respectivamente, seguida da 'BRS Violeta' com 2,13 kg planta<sup>-1</sup> e 13,37 ton ha<sup>-1</sup> (Tabela 1). A maior produção e produtividade na 'BRS Cora' é consequência da maior massa fresca dos cachos (MFC), das bagas (MFB) e do engajo (MFE), valores próximos encontrados por Costa

(2019) e Camargo et al., (2010), sendo variáveis que são relacionadas a produção e produtividade (Tabela 2).

Em relação às características físicas dos cachos, na ‘Bordô’ obteve-se os menores números em todas as análises, apenas no número de bagas por cacho que a diferença não foi significativa. A ‘BRS Violeta’ teve um maior comprimento (CC) e largura (LC), maior largura da baga (LB), largura (LE) e comprimento do engão (CE).

O manejo de podas resultou em uma maior largura do cacho (LC), massa fresca da baga (MFB), largura da baga (LB) e comprimento do engão (CE) com o uso da poda curta (PC) Bagas de uva com massa fresca inferior a 2,0 g são classificadas como bagas pequenas (RIZZON; MIELE, 2004), valores encontrados no tratamento de poda mista deste estudo.

A poda mista (PM) gerou um maior número de bagas por cacho (NBC), no restante das características analisadas (MFC, CC, CB, MFE e LE) a diferença não foi significativa. (Tabela 2).

**Tabela 1-** Características produtivas das cultivares Bordô, BRS Cora e BRS Violeta submetidas à poda curta (PC) e mista (PM) em dois ciclos produtivos (2017/2018).

Cultivares	PDC (kg pl -1)	PDT (t ha-1)	NCP
Bordô	1,05 b	6,60 b	14,33 ns
BRS Cora	2,18 a	13,64 a	15,47
BRS Violeta	2,13 a	13,37 a	16,87
Poda			
PC	1,85 ns	11,59 ns	14,51 ns
PM	1,73	10,82	16,61
CV (%)	25,15	25,10	25,56

Letras distintas na mesma coluna em cada fator indicam diferença significativa pelo teste Tukey ( $p < 0,05$ ). Nomenclaturas: NCTP, número de cachos por planta, PDC, produção por planta; PDT, produtividade.

**Tabela 2-** Características físicas dos cachos das cultivares Bordô, BRS Cora e BRS Violeta submetidas a poda curta (PC) e mista (PM) em dois ciclos produtivos (2017/2019).

Cultivares	MFC	CC	LC	MFB	CB
Bordô	85,18 b	10,37 c	6,40 c	1,52 c	5,34 b
Cora	144,78 a	13,30 b	7,29 b	2,25 a	6,82 a
Violeta	136,86 a	15,41 a	8,76 a	1,92 b	5,63 ab
Tratamento					
PC	122,70 <sup>ns</sup>	13,15 <sup>ns</sup>	7,69 a	2,00 a	6,05 <sup>ns</sup>
PM	121,85	12,9	7,28 b	1,79 b	5,81

CV(%)	14,45	4,57	5,75	8,05	21,43
Cultivares	LB	MFE	CE	LE	NBC
Bordô	1,28 c	2,31 b	9,42 c	4,84 c	98,66 <sup>ns</sup>
Cora	1,48 b	3,69 a	12,32 b	5,73 b	119,78
Violeta	1,59 a	3,42 ab	14,21 a	6,50 a	104,78
Tratamento					
PC	1,46 a	2,89 <sup>ns</sup>	12,33 a	5,72 <sup>ns</sup>	90,94 b
PM	1,43 b	3,39	11,63 b	5,66	124,28 a
CV(%)	3,11	38,67	8,13	9,52	32,21

Nomenclaturas: MFC, massa fresca de cacho; Comp. CC, comprimento de cacho; LC, largura de cacho; MFB, massa fresca de baga; CB, comprimento de baga; LB, largura de baga; MFE, massa fresca de engajo; CE, comprimento de engajo; LE, largura de engajo; NBC, número de bagas por cacho.

## CONCLUSÃO

Em relação às características produtivas, a poda curta e a poda mista não apresentaram diferença significativa, sendo a BRS Cora e a BRS Violeta as mais

produtivas. Já nas características físicas dos cachos, houve influência positiva da poda mista, gerando um maior número de bagas por cacho, enquanto a poda curta se sobressaiu na largura do cacho, massa fresca da baga e comprimento do engajo.

## AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) pelo apoio financeiro (processo no 2015/16440-5) e ao CNPq pela Bolsa de Produtividade de Pesquisa (processo no 305724/2018-5) e pelo auxílio concedido (processo no 406355/2018-5).

## REFERÊNCIAS

CAMARGO, U. A.; MAIA J. D. G.; RITSCHER, P. Embrapa Uva e Vinho: novas cultivares brasileiras de uva. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2010. 64p.

COSTA, R. R. da. Qualidade e potencial antioxidante das uvas ‘Isabel Precoce’ e ‘BRS Cora’ em função de sistemas de condução, portaenxertos e safras, em condições tropicais – Tese apresentada à Universidade Federal da Paraíba (UFPB) - Centro de Ciências Agrárias, Areia- PB, 2019.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. Ciência e Agrotecnologia, v. 35, n. 6, p. 1039–1042, 2011.

IBRAVIN e UVIBRA Relatórios de comercialização e de produção recebidos do Instituto Brasileiro do Vinho – Ibravin e da União Brasileira de Vitivinicultura Uvibra - em 2016, 2017, 2018, 2019 e 2020.

RAJ KUMAR, A., S. PARTHIBAN, A. SUBBIAH, SANGEETHA, V. Effect of Severity of Pruning on Yield and Quality Characters of Grapes (*Vitis vinifera* L.): A Review. *Int.J.Curr.Microbiol.App.Sci.* 6(4): 818-835. doi: <https://doi.org/10.20546/ijcmas.2017.604.103>. 2017

RIZZON, L.A.; MIELE, A. Avaliação da cv. Tannat para elaboração de vinho tinto. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v. 24, p. 223-229, 2004.

# INDUÇÃO E SUPERAÇÃO DA DORMÊNCIA DE GEMAS DE VIDEIRAS EM DIFERENTES REGIMES TÉRMICOS

Cláudia Martellet Fogaça <sup>1</sup>; Rafael Anzanello <sup>1</sup>; Amanda Heemann Junges <sup>1</sup>; Gabriele Becker Delwing Sartori <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Secretaria da Agricultura, Pecuária e Desenvolvimento Rural

## INTRODUÇÃO

No Sul do Brasil, para que a videira inicie um novo ciclo vegetativo na primavera, é necessário que a planta seja exposta a um período de baixas temperaturas no outono e inverno, para a superação da endodormência (dormência controlada pelo frio) (ANZANELLO et al., 2018). O não suprimento da necessidade de frio durante a endodormência pode ocasionar brotação insuficiente e desuniforme das plantas, comprometendo a produção da espécie frutífera (HAWERROTH et al., 2010)

A quantidade de frio requerida para superar a endodormência é variável entre espécies e cultivares frutíferas (HAWERROTH et al., 2010). De modo geral, o acúmulo de horas de frio (HF) tem sido relacionado ao somatório de horas igual ou abaixo de 7,2°C, temperatura genérica para frutíferas de clima temperado (WEINBERGER, 1950). Outros modelos também têm sido utilizados para estimar a quantidade de frio para a superação da endodormência, e consequente indução da brotação, dentre eles o modelo de Utah (RICHARDSON et al., 1974) e o de Carolina do Norte (SHALTOUT; UNRATH, 1983), os quais avaliam a qualidade do frio acumulado durante o outono e inverno, conferindo pesos às ações de frio em cada temperatura.

Nas condições climáticas do Sul do Brasil é comum ocorrerem grandes oscilações térmicas durante o período hibernal. Entretanto, os modelos de dormência normalmente utilizados foram ajustados às condições climáticas norte-americanas (RICHARDSON et al., 1974; SHALTOUT; UNRATH, 1983), marcadas por outonos e invernos relativamente constantes e regulares. Além disso, tais modelos foram elaborados para as culturas do pessegueiro e da macieira, sem considerar o comportamento fenológico da videira. Isso os torna pouco confiáveis e, em sua maioria, imprecisos quando aplicados à realidade das principais regiões produtoras de uva do Sul do Brasil (FELIPPETO et al., 2013). Desse modo, a importância do calor e do frio na evolução e superação da dormência deve ser melhor estudada, de modo a ajustar ou desenvolver modelos mais adaptados para a predição do potencial de brotação da cultura.

Este trabalho objetivou determinar a evolução da dormência de gemas de videiras *Vitis vinifera* em condições térmicas constante e oscilatória de temperaturas no período hibernal.

## MATERIAL E MÉTODOS

Estacas de videiras das cultivares Chardonnay, Merlot e Cabernet Sauvignon foram coletadas em vinhedos comerciais pertencentes ao município de Veranópolis – RS, na Serra Gaúcha, no período hibernal de 2020, com zero HF a campo. As estacas foram coletadas na parte intermediária dos ramos, medindo de 40 a 60 cm de comprimento, aproximadamente 1 cm de diâmetro e contendo 5 gemas por estaca, sem a presença de folhas. As estacas passaram por um processo de limpeza, conforme metodologia proposta por Anzanello et al. (2014).

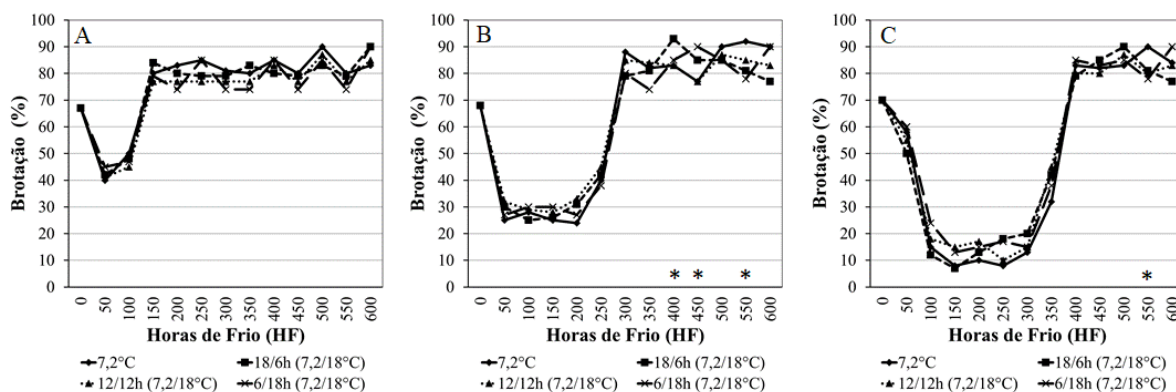
Após a desinfestação, as estacas foram processadas cortando-se uma extremidade em bisel, a aproximadamente 1 cm acima da gema, e a outra extremidade aproximadamente 7 cm abaixo do primeiro corte, formando estacas de nós isolados (estacas com uma única gema). As estacas foram plantadas em potes com espuma fenólica umedecida e submetidas, em câmaras incubadoras climatizadas, a temperatura de 7,2°C constante ou ciclos diários de 7,2/18°C por 6/18h, 12/12h ou 18/6h, até 600 HF. A cada 50 HF, parte das estacas de cada tratamento foi transferida para a

temperatura de 25°C e fotoperíodo de 12 horas de luz, para a indução e avaliação da brotação das gemas, em estágio de ponta verde (ANZANELLO et al., 2018).

A avaliação da brotação foi realizada no 35º dia. A irrigação das estacas nas câmaras incubadoras foi realizada a cada 48-72 horas, repondo a água para saturar a espuma fenólica. Os dados referentes à taxa de brotação final (porcentagem de gemas brotadas) das cultivares nas diferentes temperaturas e tempos de exposição ao frio foram submetidos à análise de variância. Os resultados com diferenças significativas, pelo teste "F", tiveram as médias comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de significância de 5 % de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As condições experimentais foram bem sucedidas para a indução e a superação da endodormência. Isso é mostrado na Figura 1, com uma redução inicial da brotação (indução da dormência), seguida de um aumento da brotação para níveis altos (superação da dormência), para todas as cultivares e regimes térmicos. As cultivares apresentaram necessidades distintas de frio para a indução e superação da endodormência, atingindo um total de 150 HF para ‘Chardonnay’ (Figura 1A), 300 HF para ‘Merlot’ (Figura 1B) e 400 HF para ‘Cabernet Sauvignon’ (Figura 1C). Destes totais, 50 HF foram necessárias para indução da endodormência em ‘Chardonnay’ e ‘Merlot’ e 100 HF em ‘Cabernet Sauvignon’. Esses requerimentos totais de frio assemelham-se aos obtidos por Anzanello et al. (2018) para ‘Chardonnay’ (138 HF), ‘Merlot’ (298 HF) e ‘Cabernet Sauvignon’ (392 HF).



**Figura 1-** Brotação de gemas de ‘Chardonnay’ (A), Merlot (B) e Cabernet Sauvignon (C) submetidas a temperatura constante de 7,2°C e temperaturas alternadas de 7,2/18°C durante o período de dormência. Diferenças significativas na brotação, dentro de cada tempo de frio, pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ), encontram-se assinalados com (\*).

Os regimes térmicos constante (7,2°C) ou alternados (6/18h, 18/6h e 12/12h para 7,2/18°C) não diferiram no padrão de resposta de cada cultivar ao frio (Figura 1), sugerindo que, dentro da amplitude térmica testada, a resposta de cada genótipo se baseia apenas na disponibilidade de frio (7,2°C) e é insensível a inclusão intercalada de temperatura mais elevada (18°C). Resultados parecidos foram observados em gemas de pessegueiro por Richardson et al. (1974), macieira por Shaltout e Unrath (1983) e videira por Anzanello et al. (2018), com 3°C contribuindo para atender às exigências de frio, mas temperaturas moderadas de 15°C sem efeito.

Na maioria das árvores frutíferas, altas temperaturas ( $\geq 20^\circ\text{C}$ ) intercaladas com frio reduz ou até mesmo reverte o acúmulo de HF. Em pessegueiro e macieira, parte do acúmulo de frio pode ser anulado por altas temperaturas no inverno (EREZ et al., 1979). No momento, ainda não foi estabelecido se esse modelo também é relevante para a dormência em videira (FELIPETTO et al., 2013). A importância deste fenômeno para gemas de videira, comumente referido como anulação ou reversão do frio, é desconhecida (ANZANELLO et al., 2018). No presente estudo, o frio foi aplicado

continuamente ou com interrupção pela temperatura de 18°C. Entretanto, faz-se necessário trabalhos adicionais para entender melhor como a evolução da dormência em videiras se comporta com a exposição a temperaturas mais altas e quentes durante o período hibernar.

## CONCLUSÃO

A necessidade de frio para a superação da endodormência difere entre as cultivares de videira, tendo 'Chardonnay', 'Merlot' e 'Cabernet Sauvignon' requerimentos totais de 150, 300 e 400 HF, respectivamente. Ciclos diários alternando temperaturas baixas (7,2°C) e amenas (18°C) não interferem no processo de evolução da endodormência em videiras *Vitis vinifera*.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo suporte financeiro (Processo 424389/2018-5).

## REFERÊNCIAS

- ANZANELLO, R.; FIALHO, F.B.; SANTOS, H.P. Chilling requirements and dormancy evolution in grapevine buds. *Ciência e Agrotecnologia, Lavras*, v.42, n.4, p.364-371, 2018.
- ANZANELLO, R.; FIALHO, F.B.; SANTOS, H.P.; BERGAMASCHI, H.; MARODIN, G.A.B. Bud dormancy in apple trees after thermal fluctuations. *Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília*, v.49, n.6, p.457-464, 2014.
- EREZ, A.; COUVILLON, G.A.; HENDERSHOTT, C.H. Quantitative chilling enhancement and negation in peach buds by high temperatures in a daily cycle. *Journal of the American Society for Horticultural Science, Mount Vernon*, v. 104, n. 4, p. 536-540, 1979.
- FELIPPETO, J.; BERGONCI, J.I.; SANTOS, H.P.; NAVA, G. Modelos de previsão de brotação para a cultivar de videira Cabernet Sauvignon Na Serra Gaúcha. *Agropecuária Catarinense, Florianópolis*, v. 26, n. 1, p. 85-91, 2013.
- HAWERROTH, F.J.; HERTER, G.F.; PETRI, J.L.; LEITE, G.B.; PEREIRA, J.F.M. Dormência em frutíferas de clima temperado. *Pelotas: EMBRAPA Clima Temperado*, 2010. 56 p. (Documentos, 310)
- RICHARDSON, E. A; SEELEY, S. D; WALKER, D. R. A model for estimating the completion of rest for 'Redhaven' and 'Elberta' peach trees. *HortScience, Alexandria*, v.9, n.4, p.331-332, 1974.
- SHALTOUT, A.D; UNRATH, C.R. Rest completion prediction model for 'Starkrimson Delicious' apples. *Journal of the American Society for Horticultural Science, Alexandria*, v.108, n.6, p.957-961, 1983.
- WEINBERGER, J.H. Chilling requirements of peach varieties. *Proceedings of the American Society for Horticultural Science, Mount Vernon*, v.56, n.1, p.122-128, 1950.



# AVALIAÇÃO DE CLONES DAS VARIEDADES RIESLING ITÁLICO, CHARDONNAY, MERLOT E CABERNET FRANC NA REGIÃO DA SERRA GAÚCHA

Rafael Anzanello <sup>1</sup>; Cláudia Martellet Fogaça <sup>1</sup>; Gabriele Becker Delwing Sartori <sup>1</sup>; Tainan Graeff Tasso <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Secretaria da Agricultura, Pecuária e Desenvolvimento Rural ; <sup>2</sup> Universidade de Caxias do Sul

## INTRODUÇÃO

No Rio Grande do Sul (RS), a viticultura é a principal atividade agrícola desenvolvida na região da Serra Gaúcha, importante polo vitivinícola brasileiro. De acordo com dados do Cadastro Vitícola do RS, 31.363 ha são destinados ao cultivo de uvas na Serra Gaúcha, o que corresponde a 81% da área de vinhedos do Estado e a 50% da área de vinhedos do Brasil (EMBRAPA, 2020).

Os programas de melhoramento genético da videira no Brasil têm contribuído para o desenvolvimento da vitivinicultura brasileira (CARMARGO, 1997). Nos últimos anos foram lançadas cultivares com boas características de adaptação às condições edafoclimáticas brasileiras, que se refletem em elevada produtividade e maior nível de resistência às principais doenças da videira (SANTOS et al., 2017). No entanto, os programas de melhoramento têm buscado atender principalmente as demandas das cadeias produtivas de uvas para mesa e suco. Já, o melhoramento genético de uvas finas visando a elaboração de vinhos finos e espumantes tem sido menos explorado pela pesquisa.

O ambiente e o clone têm grande influência sobre a qualidade das uvas (THIS et al., 2006). Segundo Camargo et al. (1997), clone se refere a uma variação genética ocorrida num indivíduo que resulte em aumento em algum dos atributos agrônômicos da planta, como por exemplo, produção, qualidade da uva ou algum outro fator de interesse. A escolha mais apropriada dos clones ao estabelecer um novo vinhedo deve ser focada nas interações específicas do genótipo com o ambiente e não apenas na origem geográfica dos clones e/ou suas aptidões fornecidas nos catálogos (LEWELDT; POSSINGHAM, 2008). Pesquisas, em vários lugares do mundo, têm mostrado que o ambiente afeta o desempenho relativo dos diferentes clones de videira nas diferentes variedades de uvas para vinhos finos e espumantes (REISCH; PRAT, 2016). Estas informações relativas aos dados de interação com o ambiente são um recurso valioso para a escolha do clone mais bem adaptado em cada local e/ou com as características mais apropriadas ao tipo de uso.

Este trabalho objetivou avaliar a produção e a qualidade de fruto de clones comerciais de videiras *Vitis vinifera* das variedades Riesling Itálico, Chardonnay, Merlot e Cabernet Franc que melhor se adaptam as condições edafoclimáticas da região da Serra Gaúcha.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido no ciclo produtivo 2020/2021, em plantas de 4 anos de idade, de diferentes clones de videiras das variedades Riesling Itálico, Chardonnay, Merlot e Cabernet Franc. O vinhedo encontra-se localizado no Centro de Pesquisa Carlos Gayer - Veranópolis, pertencente ao Departamento de Diagnóstico e Pesquisa Agropecuária, da Secretaria da Agricultura, Pecuária e Desenvolvimento Rural do Estado do RS. As plantas encontravam-se a campo enxertadas sobre o porta-enxerto Paulsen 1103, conduzidas em espaldeira simples e podadas em sistema *Guyot*. O espaçamento utilizado foi o de 1,00 metros entre plantas e 2,50 entre fileiras.

Foram avaliados três clones de ‘Riesling Itálico’ (ISV-1, RI12V23 e VCR-365), quatro clones de ‘Chardonnay’ (INRA-548, INRA-95, INRA-132 e VCR-6), quatro clones de ‘Merlot’ (INRA-181, INRA-347, VCR-13 e VCR-494) e sete clones de ‘Cabernet Franc’ (INRA-212, INRA-214, ISV-8, ISV-101, VCR-2, VCR-4 e VCR-10), oriundos da França e da Itália. O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, com 4 repetições e 10 plantas por parcela, totalizando 40 plantas por clone comercial.

Por ocasião da colheita, características relacionadas à produção e qualidade da uva foram avaliadas, para as seguintes características: i) produção por planta, em kg planta<sup>-1</sup>, determinada por balança eletrônica digital; ii) peso de cacho, em g, determinada por balança eletrônica, a partir de 10 cachos por repetição/clone; iii) sólidos solúveis (SS), em °Brix, determinada por refratômetro analógico portátil; iv) acidez titulável (AT), em meq/L, determinada por titulometria, a partir da titulação com solução de NaOH 0,1N, com indicador azul de bromotimol, e pH, determinado por phmetro. Para determinação dos SS, AT e pH extraiu-se o valor a partir do mosto resultante da moagem de 100 bagas por repetição/clone.

As variáveis de produção quantitativa e qualitativa foram submetidas à análise de variância. Os resultados com diferenças significativas, pelo teste “F”, tiveram suas médias submetidas ao teste de Tukey, ao nível de significância de 5 % de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve grande variabilidade produtiva entre os clones. As informações extraídas da safra experimental 2020/2021 demonstraram potencialidade do clone RI12V23 para a variedade Riesling Itálico (2,1 kg/planta, peso de cacho 160,5 g, SS - 17 °Brix, AT - 94 meq/L, pH 3,17); clone INRA-132 para a variedade Chardonnay (1,5 kg/planta, peso de cacho 105,6 g, SS - 17,9 °Brix, AT - 107 meq/L, pH 3,20); clone VCR-13 para a variedade Merlot (2,3 kg/planta, peso de cacho 196,2 g, SS - 19,2 °Brix, AT - 100,7 meq/L, pH 3,47) e clone VCR-10 para a variedade Cabernet Franc (2,0 kg/planta, peso de cacho 181,8 g, SS - 20,1 °Brix, AT - 100 meq/L, pH 3,32) (Tabela 1).

**Tabela 1-** Produção e qualidade de fruto de clones de variedades de uvas viníferas, safra 2020/2021. Veranópolis, RS.

Variedade	Clone	Produção (kg/planta)	Peso de cacho (g)	SS (°Brix)	AT (meq/L)	pH
Riesling Itálico	ISV-1	2,0 a*	147,3 a	15,8 ab	99 ab	3,15 ab
	RI 12 V 23	2,1 a	160,5 a	17,0 a	94 b	3,17 a
	VCR-365	2,0 a	154,8 a	15,0 b	104,5 a	3,09 b
Chardonnay	VCR 6	1,4 a	97,5 ab	17,6 b	122,5 a	3,18 b
	INRA 95	0,4 b	72,3 b	18,4 a	101,5 b	3,26 a
	INRA 132	1,5 a	105,6 a	17,9 ab	107,0 b	3,20 b
	INRA 548	1,4 a	99,6 a	18,0 ab	127,0 a	3,22 ab
Merlot	INRA 181	1,8 b	186,9 a	19,0 ab	100,0 a	3,47 a
	INRA 347	2,5 a	209,8 a	18,4 b	101,0 a	3,32 b
	VCR 13	2,3 a	196,2 a	19,2 a	100,7 a	3,47 a
	VCR 494	2,2 a	201,8 a	17,9 b	94,0 a	3,52 a
Cabernet Franc	ISV 8	1,2 b	130,0 b	18,4 b	114,0 a	3,27 c
	ISV 101	1,2 b	148,7 b	20,0 a	109,0 ab	3,31 bc

VCR 2	1,3 b	156,1 b	19,8 a	109,0 ab	3,31 bc
VCR 4	1,2 b	143,9 b	20,2 a	95,0 bc	3,36 a
VCR 10	2,0 a	181,8 a	20,1 a	100 abc	3,32 abc
INRA 212	1,4 b	136,1 b	20,1 a	92,0 c	3,36 ab
INRA 214	1,5 ab	147,0 b	20,4 a	92,7 c	3,35 ab

\*Médias seguidas pela mesma letra dentro de cada coluna, para os clones de cada variedade vinífera, não diferem significativamente pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ )

De acordo com a Uvibra (2015), o rendimento recomendado para elaboração de vinhos finos e espumantes em sistema de espaldeira simples é de 1,8 a 2,5 kg/planta e, no máximo de 10 ton/ha, para máxima qualidade de produção e das propriedades enológicas da uva. Os clones com melhor desempenho produtivo apresentaram rendimento de 6 ton/ha (INRA-132 de ‘Chardonnay’) a 9,2 ton/ha (VCR-13 de ‘Merlot’), ficando dentro da produtividade desejável no sistema de produção em espaldeira.

Em termos de qualidade de fruto, os clones potenciais de ‘Riesling Itálico’, ‘Chardonnay’, ‘Merlot’ e ‘Cabernet Franc’ (RI12V23, INRA-132, VCR-13 e VCR-10) apresentaram valores de SS, AT e pH dentro das faixas ideais para a produção de espumantes (SS: 17 a 19 °Brix; AT: 90 a 110 meq/L; pH: 3,00 a 3,20) e vinhos tintos finos (SS: 19 a 22 °Brix; pH: 3,30 a 3,50) (GUERRA; PEREIRA, 2018), considerando a sua especificidade de uso. No presente trabalho, os clones das variedades Chardonnay e Riesling Itálico tiveram por objetivo a produção de uvas para base espumante e os clones das variedades Merlot e Cabernet Franc para a produção de uvas para vinhos tintos finos.

Os clones de ‘Riesling Itálico’ e ‘Chardonnay’ mostraram maior precocidade de produção que os clones de ‘Merlot’ e ‘Cabernet Franc’. Não foram observadas diferenças significativas na duração do ciclo e nas fases fenológicas entre os clones, dentro de cada variedade vinífera estudada.

## CONCLUSÃO

Os clones RI12V23, INRA-132, VCR-13 e VCR-10 das variedades Riesling Itálico, Chardonnay, Merlot e Cabernet Franc, respectivamente, mostram-se promissores para cultivo na região da Serra Gaúcha, em termos de produção e de qualidade de fruto.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Embrapa e à FAPERGS pelo apoio financeiro e concessão de bolsa.

## REFERÊNCIAS

CAMARGO, U. A. O melhoramento genético da videira na Embrapa Uva e Vinho. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE MELHORAMENTO DE FRUTÍFERAS, 1., 1997, Jaboticabal, SP. Anais... Jaboticabal: FCAV/UNESP, 1997. p. 28-30.

EMBRAPA. Cadastro Vitícola. Base de dados do Cadastro Vitícola do Rio Grande do Sul. Embrapa Uva e Vinho: Bento Gonçalves, 2020. Disponível em: <http://cadastro.cnpuv.embrapa.br/>. Acesso em: 28 abr. 2021.

GUERRA, C. C.; PEREIRA, G. E. A Qualidade e a Tipicidade dos Vinhos Finos Tranquilos e Espumantes Brasileiros. *Territoires du Vin, Bourgogne*, v.9, n.1, p.1-10, 2018.

LEWELDT, G.; POSSINGHAM, J. V. Progress in grapevine breeding. *Theoretical and Applied Genetics*. New York, v.75, n.1, p.669-673, 2008.

REISCH, B. I.; PRATT, C. Grapes. In: JANICK, J.; MOORE, J. N. *Fruit breeding: vine and small fruits*. 1.ed. New York: John Wiley, 2016. p.297-370.

SANTOS, M.; SANTOS, P.R.; COSTA, K.D.S.; NASCIMENTO, M.R.; MARTINS, C.S.R.; MICHELON, G.K.; LIMA, R.S.R. Melhoramento e caracterização de recursos genéticos da videira: uma revisão de literatura. In: XXI ENCONTRO LATINO AMERICANO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, XVII ENCONTRO LATINO AMERICANO DE PÓS-GRADUAÇÃO E VII ENCONTRO DE INICIAÇÃO À DOCÊNCIA, 1., 2017, João Pessoa, PB. *Anais... João Pessoa: Universidade do Vale do Paraíba*, 2017. p.1-6.

THIS, P.; LACOMBE, T.; THOMAS, M. R. Historical origins and genetic diversity of wine grapes. *Trends in Genetics*, Washington, v.2, n.9, p.511-519, 2006.

UVIBRA - UNIÃO BRASILEIRA DE VITIVINICULTURA. *Manual de produção de uvas viníferas de alta qualidade*. Uvibra: Bento Gonçalves, 2015. 46p.

# FENOLOGIA E MATURAÇÃO DE DIFERENTES SELEÇÕES AVANÇADAS DE VIDEIRAS RESISTENTES A DOENÇAS FÚNGICAS EM TRÊS DIFERENTES ALTITUDES DO SUL DO BRASIL

Andressa Hilha Dias <sup>1</sup>; Luiz Fernando Santos Spanholi <sup>2</sup>; André Luiz Kulkamp de Souza <sup>3</sup>; Alberto Fontanella Brighenti <sup>1</sup>; Rubens Onofre Nodari <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal de Santa Catarina; <sup>2</sup> Instituto Federal Catarinense; <sup>3</sup> Estação Experimental Epagri, Videira

## INTRODUÇÃO

O míldio da videira [*Plasmopara viticola* (Berk. E Curt) Berl. e de Toni] é uma das principais doenças que afetam a produção de uvas no sul do Brasil. Dependendo das condições climáticas, as perdas na produtividade podem chegar a 100%, dependendo do nível de inóculo, do clima e da suscetibilidade da variedade (DE BEM et al., 2015).

O desenvolvimento de novas variedades com resistência a doenças, obtidas pelo cruzamento de variedades europeias (*V. vinifera*) com germoplasma americano ou asiático (*Vitis sp.*), é uma alternativa para reduzir o volume de fungicidas aplicados nos vinhedos. Essa redução tem o potencial de contribuir substancialmente para o aumento da sustentabilidade da viticultura. Estas novas variedades, que combinam resistência e qualidade de vinho, são conhecidas como PIWI, uma abreviação do termo “Pilswiederstangfahige”, refere-se a variedades de videira resistentes a doenças fúngicas (VEZZULLI et al., 2018).

As seleções PIWI, além de uma alternativa ao cultivo de variedades tradicionais (*V. vinifera* L.), também podem constituir um valioso recurso genético para programas de melhoramento que buscam novas variedades de videira para aumentar a resistência a doenças, reduzir o uso de agrotóxicos e preservar boas características de qualidade da uva e do vinho (ZANGHELINI et al., 2019).

O objetivo deste trabalho foi caracterizar a fenologia e a maturação tecnológica de diferentes seleções avançadas de videiras resistentes a doenças fúngicas cultivadas no sul do Brasil, em três diferentes altitudes.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em Santa Catarina - Brasil, na cidade de Videira (-27°00', -51°09', 840 m de altitude), Curitiba (-27°27'36", -50°50'31", 1000 m de altitude), e São Joaquim (-28°13'59', -50°04'13,80', 1110 m de altitude), durante o ciclo 2018/2019. Os vinhedos foram implantados em setembro de 2016, com espaçamento de 3,0 x 1,2 m. Foram conduzidos em espaldeira, com poda de esporão duplo. Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado com cinco repetições de dez plantas de cada variedade, totalizando 300 plantas/estação.

Foram avaliadas as seleções avançadas tintas Gf.2004-043-0010, Gf.2004-043-0013 e Gf.2004-043-0021. Tais seleções foram obtidas pelo “Institute for Grapevine Breeding Geilweilerhof”, que é parte do Instituto Julius Kuhn da Alemanha. Estas seleções apresentam elevada resistência ao míldio e ao oídio e potencial para a elaboração de vinhos finos, elas apresentam os loci *Rpv1+Rpv3,1* e *Run1+Ren3*, que conferem resistência ao míldio e oídio, respectivamente, piramidados.

A data de ocorrência dos estádios fenológicos foram registradas entre a poda e a colheita. Os quatro principais estádios fenológicos foram brotação, plena florada, mudança de cor das bagas e maturidade (Baillod; Baggiolini, 1993). A partir do mosto de uva foram realizadas análises de sólidos solúveis (<sup>0</sup>Brix), acidez total (mEq/L) e pH, de acordo com a metodologia proposta pela OIV(2009).

Os dados de fenologia foram analisados por meio de estatística descritiva (média e desvio padrão). Os outros dados foram analisados quanto à significância estatística por meio do teste F. O teste Tukey ( $p \leq 0,05$ ) foi realizado para comparar as cultivares quando a análise de variância mostrou diferenças significativas entre as médias.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As datas de ocorrência dos principais estádios fenológicos das seleções avançadas de videira podem ser observadas na Tabela 1. A seleção Gf.2004-043-0013 apresentou a brotação mais precoce em São Joaquim, sendo similar a variedade Merlot. As demais seleções apresentaram brotação entre os dias 17, 20 e 24 de setembro, e são semelhantes as variedades Sauvignon Blanc e Cabernet Sauvignon (BRIGHENTI et al., 2013).

A seleção Gf.2004-043-0013 apresentou a data de ocorrência da plena florada em 08 de outubro em Videira, sendo mais precoce que a variedade Chardonnay. As demais seleções apresentaram a data de ocorrência da floração entre 14 e 19 de novembro, similar a Chardonnay e Pinot Noir, em estudos anteriores (BRIGHENTI et al., 2013). A seleção Gf.2004-043-0021, apresentou a data de 04 de novembro para mudança de cor em Videira. Mas novamente a seleção Gf.2004-043-0013 apresentou a data de ocorrência da mudança de cor das bagas (50%), em 31 de dezembro. As seleções Gf.2004-043-0013 e Gf.2004-043-0021 apresentaram a data de mudança de cor das bagas mais precoce que Chardonnay. Enquanto a seleção Gf.2004-043-0010 apresentou a data de ocorrência da mudança de cor das bagas similar a Merlot e Cabernet Sauvignon.

A seleção Gf.2004-043-0021 apresentou data de colheita mais precoce que a Chardonnay, em estudos anteriores, enquanto que as demais seleções apresentaram data de colheita similar a Chardonnay (BRIGHENTI et al., 2013). Os resultados obtidos neste estudo estão em consonância com o que foi obtido por outros autores quando recomendam que em regiões com climas mais frios, com menor período de crescimento, variedades de maturação precoce são mais adequadas, enquanto em climas quentes, são recomendadas variedades de maturação tardia, já que nesta situação eles têm condições de assegurar uma melhor maturação (HALL; JONES, 2010).

**Tabela 1-** Data de ocorrência dos principais estádios fenológicos de seleções avançadas de videira no Sul do Brasil, safra 2018/2019.

Seleção	Local	Brotação	Plena Florada	Mudança de cor	Maturação
Gf.2004-043-0010	Videira	24/set	03/nov	07/nov	28/dez
	Curitibanos	17/set	29/nov	09/jan	19/fev
	São Joaquim	20/set	14/nov	02/fev	06/mar
Gf.2004-043-0013	Videira	20/set	08/out	08/nov	27/dez
	Curitibanos	20/set	29/nov	09/jan	12/fev
	São Joaquim	08/set	06/nov	31/dez	07/mar
Gf.2004-043-0021	Videira	17/set	28/out	04/nov	28/dez
	Curitibanos	20/set	29/nov	09/jan	12/fev
	São Joaquim	20/set	15/nov	11/jan	13/fev

A acidez regula o pH, que é muito importante no desempenho da fermentação malolática para o sabor, na estabilidade biológica e na coloração do vinho. O pH ótimo para a elaboração de vinhos tintos não deve ser superior a 3,2 (FREGONI, 2006). Os valores de pH obtidos (tabela 2) para Gf.2004-043-0021 e Gf.2004-043-0010 Curitiba e Videira, podem ser considerados baixos e a maturação deficiente. Já para elaboração de vinhos de qualidade, o ideal seria acima de 18 °Brix, (FREGONI, 2006), apenas a Gf.2004-043-0010 e Gf.2004-043-0021 de São Joaquim atingiram brix apropriado.

**Tabela 2-** Maturação tecnológica de seleções avançadas de videira no sul do Brasil.

Seleção	Local	pH	Sólidos Solúveis ( <sup>0</sup> Brix)	Acidez total (mEq/L)
Gf.2004-043-0010	Videira	2,97 b	15,33 bc	128,87 a
	Curitiba	2,80 b	14,97 c	128,72 a
	São Joaquim	3,12 ab	18,80 ab	72,41 d
Gf.2004-043-0013	Videira	3,10 ab	14,44 c	122,82 bc
	Curitiba	3,07 ab	13,83 d	126,07 ab
	São Joaquim	3,28 a	17,00 b	56,59 e
Gf.2004-043-0021	Videira	3,04 ab	16,78 b	124,78 abc
	Curitiba	2,87 b	15,66 bc	100,50 bc
	São Joaquim	2,92 b	20,20 a	110,85 b
CV%		4,11%	12,69%	28,02%
Valor-p		0,74	0,91	0,39

Letras diferentes dentro das colunas indicam diferenças significativas de acordo com o teste Tukey ( $p \leq 0,05$ ).

Normalmente considera que valores adequados de acidez titulável para elaboração de vinhos tintos devem ser inferiores a 100 mEq/L (FREGONI, 2006). Apenas a seleção Gf.2004-043-0013 de São Joaquim apresentou valores adequados.

## CONCLUSÃO

A seleção Gf.2004-043-0013 apresentou a brotação mais precoce em São Joaquim e o ciclo mais longo. De modo geral, as seleções apresentaram a maturação mais precoces em Videira.

## AGRADECIMENTOS

Instituição financiadora FAPESC, bolsa Cnpq, parceira na pesquisa Epagri e o PPRGV.

## REFERÊNCIAS

BAILLOD, M.; BAGGIOLLINI, M. Les stades repères de la vigne. **Revue Suisse de Viticulture, Arboriculture, Horticulture**, v.25, p.7-9, 1993.

BRIGHENTI, A.F.; BRIGHENTI, E.; BONIN, V.; RUFATO, L. Caracterização fenológica e exigência térmica de diferentes variedades de uvas viníferas em São Joaquim, Santa Catarina – Brasil. **Ciência Rural**, v.43, p.1162-1167, 2013.

DE BEM, B.P.; BOGO, A.; EVERHART, S.; CASA, R.T.; GONÇALVES, M.J., MARCON, J.L.; DA CUNHA, I.C. Effect of Y-trellis and vertical shoot positioning training systems on downy mildew and botrytis bunch rot of grape in highlands of southern Brazil. **Scientia Horticulturae**, v. 185, p. 162–166, 2015.

FREGONI, M. **Viticultura di qualita?**. Verona: Tecniche Nuove, 2006. 826p. HALL, A.; JONES, G.V. Spatial analysis of climate in winegrape-growing regions in Australia. **Australian Journal of Grape and Wine Research**, v.16, p.389-404, 2010. OIV - Office International de la Vigne et du Vin. **Recueil des méthodes internationales d'analyse des vins et des moûts**. Paris, 2009. 368p.

VEZZULLI, S.; VECCHIONE, A.; STEFANINI, M.; ZULINI, L. Downy mildew resistance evaluation in 28 grapevine hybrids promising for breeding programs in Trentino region (Italy). **European Journal of Plant Pathology**, v. 150, p. 485–495, 2018.

ZANGHELINI, J.A.; BOGO, A.; VESCO, L.D.; GOMES, B.R.; MECABO, C.; HERPICH, C.H.; WELTER, L.J. Response of PIWI grapevine cultivars to downy mildew in highland region of southern Brazil. **European Journal of Plant Pathology**, v. 1, p. 1-8, 2019.



# COMPONENTES DE PRODUÇÃO E QUALIDADE DE UVAS PARA VINHO (*Vitis vinifera*) ENXERTADAS EM DOIS PORTA-ENXERTOS

Marco Antonio Tecchio <sup>1</sup>; Camilo André Pereira Contreras Sánchez <sup>1</sup>; Marlon Jocimar Rodrigues da Silva <sup>1</sup>; Daniel Callili <sup>1</sup>; Mara Fernandes Moura <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP), Faculdade de Ciências Agrônomicas (FCA), Botucatu. Universitária Av., 3780, Botucatu, SP; <sup>2</sup> Instituto Agrônomico (IAC), Centro APTA de Frutas, Avenida Luiz Pereira dos Santos, n° 1500, 13214-820, Jundiaí, SP

## INTRODUÇÃO

A produção de uvas para vinhos no Brasil ocorre, majoritariamente, nas condições de clima temperado e subtropical na região sul do país. Em 2018, do total de 1,6 milhão de toneladas de uvas produzidas no país, cerca de 47% foram destinadas para o processamento (OIV, 2019), incluindo cultivares americanas, *Vitis viniferas* e híbridas. Entre as *V. viniferas*, as cultivares tintas Cabernet Sauvignon, Cabernet Franc, Syrah e Merlot e a branca Sauvignon Blanc se destacam como mais produzidas no país.

Dentre os principais porta-enxertos utilizados na viticultura subtropical paulista, destacam-se o ‘IAC 766 Campinas’ e o ‘106-8 Mgt’, apresentando afinidade as principais cultivares copa e adaptação as condições edafoclimáticas. Diversos estudos mostram que os porta-enxertos influenciam no desempenho produtivo das videiras (TECCHIO et al., 2020) e na composição química do mosto (SILVA et al., 2018). Entretanto, há uma grande variação entre os resultados desses estudos, evidenciando assim, a importância da afinidade e da interação entre porta-enxertos e copa (Vrsic et al., 2015), bem como da adaptação às condições climáticas do local de cultivo (Kidman et al., 2013).

Este trabalho teve como objetivo avaliar a produção e a qualidade de cultivares de uvas finas para vinho (*V. vinifera*) em diferentes porta-enxertos sob condições de clima subtropical.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em um vinhedo experimental localizado em Jundiaí, São Paulo, Brasil (23°06’ S, 46°55’ W; altitude 745 m), durante quatro ciclos de produção sucessivos (2013 a 2016). O vinhedo foi implantado com os porta-enxertos ‘IAC 766 Campinas’ e o ‘106-8 Mgt’, utilizando o espaçamento de 2,5 m entre linhas e 1,0 m entre plantas (densidade de 4.000 plantas por hectare). O sistema de condução foi de espaldeira com cordão unilateral, com fios de arame localizados a 1,0, 1,3, 1,5 e 1,8 m acima do solo. Em 2013, 2014, 2015 e 2016, as podas de produção foram realizadas em agosto e as colheitas entre dezembro e janeiro de cada safra. Em todas podas de produção, manteve-se uma gema por esporão e, após a poda, foi aplicado cianamida hidrogenada a 5% para induzir e uniformizar a brotação. O delineamento experimental foi de blocos casualizados em esquema fatorial de 5 x 2 (10 tratamentos), com cinco blocos e 4 plantas por parcela, totalizando 200 plantas. Os fatores consistiram em 5 cultivares de uvas viníferas (Cabernet Sauvignon, Cabernet Franc, Syrah, Merlot e Sauvignon Blanc) e 2 porta-enxertos (‘IAC 766 Campinas’ (106-8 Mgt x *V. caribaea*) e ‘106-8 Mgt’ [*V. riparia* x (*V. rupestris* x *V. cordifolia*)]).

Na colheita foram contados os números de cachos por videira e, através da sua massa, obteve-se a produção por planta (kg/videira). A produtividade (t ha<sup>-1</sup>) foi estimada em função da produção por videira e do espaçamento de plantio, considerando uma densidade de 4.000 plantas por hectare. Em amostragem de 10 cachos por parcela avaliaram-se: massa fresca (MF), comprimento (cm) e largura (cm) de bagas. As características químicas do mosto das uvas foram analisadas pela determinação do teor de sólidos solúveis (SS, expresso em °Brix), acidez titulável (AT, expressa como porcentagem de ácido tartárico), pH e índice de maturação (SS/AT). As análises estatísticas foram realizadas com a média de quatro ciclos de produção. Os dados foram submetidos à análise de variância (Two-Way ANOVA) para determinar o efeito de cultivares copa e porta-enxertos, e sua

interação. A comparação das médias de ambos fatores foi realizada pelo teste Tukey (5% de probabilidade), utilizando o programa estatístico SISVAR<sup>®</sup>, versão 5.6 (Lavras, MG, Brasil).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve efeito significativo ( $p < 0,05$ ) para todas variáveis produtivas e físicas de bagas, com destaque para as cultivares Cabernet Franc e Syrah, sendo as mais produtivas (1,01 e 1,11 kg/videira, respectivamente). Por outro lado, na ‘Cabernet Sauvignon’ obteve-se o menor rendimento produtivo (0,55 kg/videira), menor massa fresca de bagas (1,43 g), bem como menor largura (13,62 mm) e comprimento de bagas (13,01 mm) entre todas as cultivares avaliadas. Para características físicas de bagas, a ‘Sauvignon Blanc’ e a ‘Syrah’ apresentaram maior largura (15,87 e 15,36 mm, respectivamente) e comprimento (14,05 e 14,44 mm, respectivamente) quando comparadas às outras cultivares (Tabela 1). Com relação aos efeitos dos porta-enxertos, as cultivares copa enxertadas sobre o ‘IAC 766’ apresentaram valores significativamente superior as videiras enxertadas sobre o ‘106-8 Mgt’ em todas as variáveis produtivas e físicas de bagas avaliadas, isto é, obteve maior produção (0,91 *versus* 0,74 kg/videira), produtividade (3,62 *versus* 2,94 t ha<sup>-1</sup>), massa fresca de bagas (1,78 *versus* 1,68 g), largura de bagas (15,04 *versus* 14,74 cm) e comprimento de bagas (13,87 *versus* 13,58 cm) (Tabela 1).

Houve interação significativa entre as cultivares copas e porta-enxertos em todos os atributos químicos analisados (Tabela 2). Corroborando com estudos realizados por Jin et al. (2016), Silva et al. (2018) e Tecchio et al. (2020), os resultados mostram que os porta-enxertos afetam diretamente a composição química do mosto das uvas. Para os sólidos solúveis, verificou-se que o ‘IAC 766’ proporcionou maiores teores nas cultivares Cabernet Sauvignon, Cabernet Franc e Merlot (18,65, 18,27 e 18,49°Brix, respectivamente) em relação ao ‘106-8 Mgt’ (16,76, 17,38 e 15,61°Brix, respectivamente). Em relação ao pH, o ‘IAC 766’ também proporcionou maiores valores na ‘Cabernet Sauvignon’, ‘Cabernet Franc’ e ‘Merlot’ quando comparado ao ‘106-8 Mgt’. Os porta-enxertos propiciaram efeitos significativos na acidez titulável somente para a ‘Cabernet Sauvignon’ e ‘Merlot’, no qual o ‘106-8 Mgt’ proporcionou maior concentração de ácidos em relação ao ‘IAC 766’. Entretanto, comparando as copas em cada porta-enxerto, notamos que, quando enxertadas sobre o ‘IAC 766’, a ‘Cabernet Franc’ e ‘Merlot’ foram as cultivares com menores teores de ácidos, com 0,66 e 0,70%, respectivamente.

**Tabela 1**-Produção, produtividade, massa fresca (MF), comprimento (comp.) e largura (larg.) de bagas de cultivares de uvas para vinho (*V. vinifera*) enxertadas em dois porta-enxertos.

Copa	Produção	Produtividade		Bagas	
	(kg/planta)	(t ha <sup>-1</sup> )	MF (g)	(mm)	(mm)
C, Sauvignon	0,55 ± 0,10 b	2,20 ± 0,41 b	1,43 ± 0,05 b	13,62 ± 0,18 d	13,01 ± 0,10 c
C, Franc	1,01 ± 0,38 a	4,06 ± 1,51 a	1,88 ± 0,13 a	14,80 ± 0,40 c	14,44 ± 0,95 a
Merlot	0,72 ± 0,24 b	2,88 ± 0,96 b	1,68 ± 0,09 b	14,80 ± 0,35 c	13,50 ± 0,16 bc
Syrah	1,11 ± 0,24 a	4,44 ± 0,95 a	1,84 ± 0,13 a	15,36 ± 0,41 b	13,63 ± 0,30 b
S, Blanc	0,71 ± 0,23 b	2,84 ± 0,91 b	1,83 ± 0,07 a	15,87 ± 0,30 a	14,05 ± 0,30 ab
<i>p</i> -Value	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001

Porta-enxerto

IAC 766	0,91 ± 0,32 a	3,62 ± 1,27 a	1,78 ± 0,21 a	15,04 ± 0,87 a	13,87 ± 0,83 a
106-8 Mgt	0,74 ± 0,31 b	2,94 ± 1,23 b	1,68 ± 0,16 b	14,74 ± 0,75 b	13,58 ± 0,43 b
<i>p</i> -Value	0,011	0,011	< 0,001	< 0,001	0,026

Os valores são expressos como média ± desvio padrão (n = 5). Valores seguidos de letras diferentes na mesma coluna diferem significativamente (teste de Tukey, p <0,05).

**Tabela 2-** Produção, produtividade, massa fresca (MF), comprimento (comp.) e largura (larg.) de bagas de cultivares de uvas para vinho (*V. vinifera*) enxertadas em dois porta-enxertos.

Copa/porta-enxerto	Sólidos Solúveis (°Brix)		pH	
	IAC 766	106-8 Mgt	IAC 766	106-8 Mgt
C, Sauvignon	18,65 ± 0,3 aA	16,76 ± 0,8 bcB	3,50 ± 0,06 bA	3,45 ± 0,02 bcB
C, Franc	18,27 ± 0,4 aA	17,38 ± 1,1 bB	3,67 ± 0,05 aA	3,61 ± 0,04 aB
Merlot	18,49 ± 0,4 aA	15,61 ± 1,0 cB	3,54 ± 0,02 bA	3,43 ± 0,06 cB
Syrah	16,71 ± 0,7 bA	16,43 ± 0,1 bcA	3,51 ± 0,02 bA	3,50 ± 0,02 bA
S, Blanc	18,88 ± 0,4 aA	18,77 ± 0,2 aA	3,31 ± 0,02 bA	3,32 ± 0,01 dA
<i>p</i> -Value	< 0,001		< 0,001	

Copa/porta-enxerto	Acidez titulável (%)		Índice de maturação (SS/AT)	
	IAC 766	106-8 Mgt	IAC 766	106-8 Mgt
C, Sauvignon	0,96 ± 0,06 aB	1,05 ± 0,06 aA	19,72 ± 1,2 bA	16,31 ± 1,7 cB
C, Franc	0,66 ± 0,06 bA	0,66 ± 0,03 cA	29,17 ± 1,4 aA	27,12 ± 2,9 aA
Merlot	0,70 ± 0,02 bB	1,00 ± 0,10 abA	26,54 ± 1,1 aA	17,34 ± 2,4 bcB
Syrah	0,92 ± 0,08 aA	0,92 ± 0,03 bA	19,08 ± 1,6 bA	18,17 ± 0,6 bcA
S, Blanc	0,95 ± 0,04 aA	1,00 ± 0,07 abA	20,44 ± 1,0 bA	19,76 ± 1,3 bA
<i>p</i> -Value	< 0,001		< 0,001	

Os valores são expressos como média ± desvio padrão (n = 5). Valores seguidos de letras diferentes, minúsculas na coluna e maiúsculas na linha, diferem significativamente (teste de Tukey, p <0,05).

O maior índice de maturação encontrado foi encontrado na combinação entre ‘Cabernet Franc’ e ‘IAC 766’. Em suma, considerando que o conteúdo de açúcares e ácidos determinam, em grande medida, a propriedade organoléptica das uvas, a escolha do porta-enxerto adequado, isto é, que proporcione melhor qualidade, é bastante importante. Para isso, os resultados observados no presente estudo evidenciam que para a escolha do porta-enxerto ideal, alguns fatores devem ser considerados, principalmente, a afinidade e interação entre porta-enxerto e copa, a adaptação de ambos às condições climáticas, bem como os manejos adotados no vinhedo.

## CONCLUSÃO

Os porta-enxertos influenciaram diretamente na produtividade e características físico-químicas das cultivares de uvas viníferas Cabernet Sauvignon, Syrah, Cabernet Franc, Merlot e Sauvignon Blanc. As cultivares tintas Cabernet Franc e Syrah foram as mais produtivas. Por outro lado, a cultivar Cabernet Sauvignon foi a menos produtiva e obteve as menores bagas. O porta-enxerto 'IAC 766' proporcionou maior produtividade às videiras em relação ao '106-8 Mgt'. O 'IAC 766' obteve maior afinidade com as cultivares Cabernet Franc e Merlot. Para a 'Cabernet Sauvignon', o 'IAC 766' promoveu apenas maior teor de sólidos solúveis e de pH, sendo que, nas demais variáveis, não houve influência significativa dos porta-enxertos. Por sua vez, para a 'Syrah' e 'Sauvignon Blanc', os porta-enxertos resultaram efeitos semelhantes.

## AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) pelo apoio financeiro (processo nº 2015/16440-5) e ao CNPq pela Bolsa de Produtividade de Pesquisa (processo nº 305724/2018-5) e pelo auxílio concedido (processo nº 406355/2018-5).

## REFERÊNCIAS

Jin, Z., Sun, T., Sun, H., Yue, Q., Yao, Y. Modifications of 'Summer Black' grape berry quality as affected by the different rootstocks. *Scientia Horticulturae*, v. 210, n. 130-137, 2016.

Kidman, C.M., Dry, P.R., McCarthy, M.G., Collins, C., 2013. Reproductive performance of Cabernet Sauvignon and Merlot (*Vitis vinifera* L.) is affected when grafted to rootstocks. *Australian Journal of Grape and Wine Research*, v. 19, p. 409-421, 2013.

OIV. State of the World Vitivinicultural sector in 2020. Internacional Organisation of Vine and Wine. Intergovernmental Organisation. 2021.

Silva, M.J.R., Paiva, A.P.M., Pimentel Junior, A., Sánchez, C.A.P.C., Callili, D., Moura, M.F., Leonel, S., Tecchio, M.A. Yield performance of new juice grape varieties grafted onto different rootstocks under tropical conditions. *Scientia Horticulturae*, v. 24, n. 194-200, 2018.

Vrsic, S., Pulko, B., Kocsis, L. Factors influencing grafting success and compatibility of grape rootstocks. *Scientia Horticulturae*, v. 181, n. 168-173, 2015.

# DESIDRATAÇÃO PARCIAL DE UVAS VINÍFERAS ATRAVÉS DO PROCESSO OSMO-CONVECTIVO: UMA NOVA ABORDAGEM PARA A ELABORAÇÃO DE VINHOS FINOS

João Felippeto <sup>1</sup>; Vinícius Caliari <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Epagri - Estação Experimental de São Joaquim; <sup>2</sup> Epagri - Estação Experimental de Videira

## INTRODUÇÃO

A consolidação da qualidade e a atual demanda por vinhos elaborados nas regiões de altitude de Santa Catarina se constituem em oportunidades mercadológicas a serem implementadas pela cadeia vitivinícola estadual. Entretanto, a crescente notoriedade dos vinhos produzidos nestas regiões traz consigo a necessidade de melhorias constantes nos métodos de produção primária, especialmente nos ciclos onde a maturação das uvas se desenvolve em condições de alta pluviosidade. Colheitas antecipadas por razões climáticas resultam em vinhos com menor expressão da sua qualidade final, especialmente se houver excesso de água no interior das bagas. Excessos hídricos induzem um desequilíbrio na relação entre a casca e a polpa durante a maceração fermentativa, resultando em vinhos com menor estrutura polifenólica. Neste contexto, a desidratação parcial de uvas pode ser um método capaz de conferir um notável aumento na qualidade dos vinhos (Felippeto & Caliari, 2020). O objetivo do trabalho foi avaliar a eficiência do método osmo-convectivo e compreender a sua influência sobre os parâmetros físico-químicos sensoriais do vinho “Cabernet Sauvignon” nas safras de 2018/19 e 2019/20 em São Joaquim-SC.

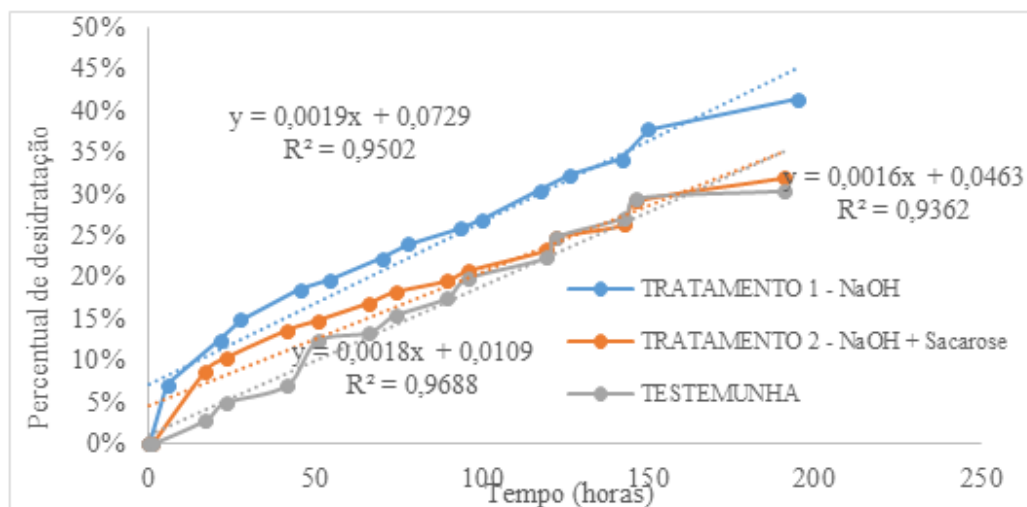
## MATERIAL E MÉTODOS

O procedimento metodológico consistiu na colheita de 90 Kg de uvas da variedade Cabernet Sauvignon provenientes dos campos experimentais da Epagri – E.E. São Joaquim durante as safras de 2018/19 e 2019/20, as quais foram separadas em lotes idênticos de 30 kg cada para a composição dos tratamentos. No tratamento identificado como T1, as uvas foram inicialmente submetidas ao branqueamento (imersão dos cachos inteiros em solução de Hidróxido de Sódio (NaOH) a 2% e temperatura de 25°C por 30 segundos). No tratamento identificado como T2, após o branqueamento, as uvas foram imersas em solução de sacarose a 48° Brix e 25°C durante 6 horas e finalmente lavadas com água corrente e expostas a uma temperatura constante de 22°C em ambiente com controle automático de temperatura. No lote identificado como T0, as uvas foram vinificadas de acordo com o protocolo enológico convencional. O monitoramento da redução do peso das bagas foi realizado duas vezes por dia, obtendo-se as médias das frações amostrais em triplicata, utilizando-se uma balança de precisão. Depois de parcialmente desidratadas, amostras foram submetidas às análises da acidez total titulável ( $\text{meq/L}^{-1}$ ), pH e °Brix. Sequencialmente as uvas foram vinificadas, conforme a metodologia descrita por Rizzon e Miele (2003). Os vinhos resultantes foram analisados química e fisicamente conforme a metodologia proposta por Rizzon (2010). Foram analisados: Acidez volátil e Total ( $\text{meq/L}^{-1}$ ), açúcares redutores ( $\text{g/L}^{-1}$ ), pH, densidade relativa e teor alcoólico (°GL), índice de polifenóis totais (I280), índice de cor (A420, A520 e A620). Após o engarrafamento, os vinhos foram submetidos a análise sensorial e avaliados de acordo ficha de degustação utilizado pela O.I.V., através de um painel de julgadores treinados.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Relativamente às dinâmicas de redução da água nas bagas, os resultados evidenciaram que o T1 obteve o melhor desempenho em relação aos demais (Figura 1). Esse comportamento encontra explicação no efeito alcalino do NaOH sobre as estruturas de proteção da uva (cera), as quais sofrem uma intensa degeneração (Almeida, 2013). Embora esta mesma substância tenha sido utilizada também no T2, a sacarose presente nesse tratamento, possivelmente atuou como impermeabilizante, reduzindo a eficiência da desidratação convectiva. No tratamento T1, foi possível observar uma

cinética de desidratação bastante uniforme, sendo possível estabelecer um modelo com tendência linear representado pela equação  $y = 0,0019x + 0,0729$  e  $(R^2) = 0,95$ . Relativamente ao peso médio inicial das amostras (833,33 gramas) foi observada uma taxa de decaimento de aprox. 1,21 gramas por hora. O procedimento foi interrompido após o transcurso de 200 horas em ambas as safras, sendo registradas reduções entre 30 e 40% em relação aos pesos médios iniciais.



**Figura 1-** Redução percentual de água nas bagas expostas a diferentes tratamentos de desidratação através do método osmo-convectivo. São Joaquim, safras 2018/19 e 2019/20.

Considerando os dados obtidos, depreende-se que a metodologia utilizada no T1 é a mais eficiente como procedimento de desidratação de uvas na fase pré-fermentativa, o que contribui fortemente para a obtenção de mostos mais concentrados e consequentemente de vinhos mais estruturados em função da redução da água nas bagas. Relativamente aos parâmetros físico químicos dos vinhos, não foram observadas fortes alterações nas matrizes ácida, glicídica ou de outros componentes naturalmente presentes nos vinhos analisados quando comparados entre si ou com a testemunha (Tabela 1). É importante referir que todos os parâmetros avaliados atendem aos pressupostos estabelecidos nas normativas da atual legislação setorial (BRASIL, 2018).

**Tabela 1-** Parâmetros físico-químicos das uvas submetidas à desidratação parcial através do método osmo-convectivo. São Joaquim, safras 2018/19 e 2019/20.

Vinho	AV* (meq/L <sup>-1</sup> )	AT* (meq/L <sup>-1</sup> )	AR* (g/L <sup>-1</sup> )	pH	DR*	Álcool (°GL)
<b>2018/2019</b>						
CS T0	7,41	68,17	1,70	3,54	0,99	10,40
CS T1	7,87	71,55	2,26	3,62	0,99	11,10
CS T2	8,60	70,82	2,01	3,60	1,00	11,80
<b>2019/2020</b>						
CS T0	5,59	76,33	2,30	3,54	0,99	13,50
CS T1	6,62	74,47	2,41	3,56	0,99	14,40
CS T2	5,22	69,34	2,24	3,64	0,99	15,00

\* AV- acidez volátil; AT-Acidez Total; DR – Densidade Relativa; AR – Açúcares Redutores

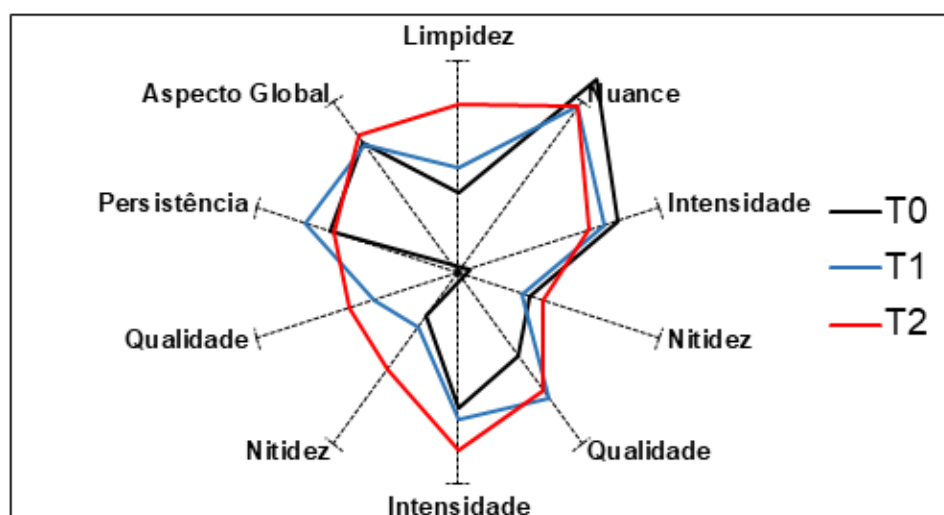
Quanto ao IPT, foram obtidos valores médios na ordem de 82,00 (Tabela 2). De modo geral, todos os vinhos apresentam adequados índices de compostos fenólicos (IPT>56), o que certamente repercute nas suas características gustativas, mas também na possibilidade de maturação em barricas madeira, sem prejuízo da sua tipicidade.

Quanto à cor dos vinhos, ficou demonstrado uma predominância visível da tonalidade azul, devido à absorção do vermelho (A620), evidenciando que as amostras são advindas de vinhos jovens e, portanto, possuem um bom potencial de guarda (Tabela 2).

**Tabela 2-** Características cromáticas dos vinhos submetidos a diferentes tratamentos osmoconvectivos. São Joaquim, São Joaquim, safras 2018/19 e 2019/20.

Tratamento	Polifenóis (I280)	Cor 420nm	Cor 520nm	Cor 620nm
T0	82,15	0,72	0,95	0,21
T1	82,35	0,91	1,10	0,30
T2	82,90	0,93	1,12	0,30
SD	0,39	0,11	0,10	0,05
CV%	0,47%	13,53%	9,05%	19,73%
MÉDIAS	82,47	0,85	1,05	0,27

Os vinhos obtidos com uvas desidratadas demonstraram superioridade qualitativa em boa parte dos parâmetros analisados, em comparação com a testemunha (T0). Os maiores destaques qualitativos foram verificados no tratamento identificado como T2 no qual as melhores performances foram notadas na limpidez visual, na intensidade olfativa e nitidez olfativa e qualidade gustativa. O tratamento identificado como T1 obteve um melhor desempenho na persistência gustativa (Figura 1).



**Figura 1-** Médias dos parâmetros sensoriais dos vinhos elaborados com uvas submetidas à desidratação parcial através do método osmoconvectivo. São Joaquim, São Joaquim, safras 2018/19 e 2019/20.

## CONCLUSÃO

O método se mostrou eficiente como método para reduzir os percentuais de água nas uvas aumentando compulsoriamente os seus componentes integrais, especialmente os responsáveis pelos atributos sensoriais dos vinhos.

A metodologia em teste não modifica os parâmetros físico-químicos responsáveis pela qualidade ou pelos padrões legais de identidade dos vinhos.

Os parâmetros sensoriais dos vinhos elaborados com uvas desidratadas demonstraram superioridade qualitativa em comparação com a testemunha, especialmente os elaborados com uvas submetidas ao agente osmótico (sacarose).

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. (2018, março 9). Complementação dos padrões de identidade e qualidade do vinho e dos derivados da uva e do vinho (Instrução Normativa nº 14, de 08 de fevereiro de 2018). Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, Seção 1, p. 4-6.

Felippeto, J.; Caliari, V. Desidratação parcial de uvas da variedade Cabernet Sauvignon para a elaboração de vinhos finos. aperfeiçoamento de protocolo. In: 14° SENAFRUT, 14, 2020, São Joaquim. Seminário Nacional sobre Fruticultura de clima temperado. Florianópolis: Epagri, 2020. v. 33. p. 52-52. ISBN 2525-6076.

Rizzon, L. A. & Miele, A. Avaliação da cv. Merlot para elaboração de vinho tinto. Ciênc. Tecnol. Aliment., Campinas, 23 (Supl): 156-161, dez. 2003.

Rizzon, L. A. (Ed.). Metodologia para análise de vinho. Brasília, DF, Embrapa Informação Tecnológica; Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2010. 120 p.



# AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DO VINHO SOUVIGNIER GRIS (VARIEDADE PIWI) SAFRA 2018/2019- VIDEIRA E SÃO JOAQUIM

Ketlin Schneider <sup>1</sup>; André Kulkamp de Souza <sup>2</sup>; Andressa Hilha Dias <sup>1</sup>; Vinicius Caliari <sup>2</sup>; Alberto Fontanella Brighenti <sup>1</sup>; Rubens Onofre Nodari <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal de Santa Catarina; <sup>2</sup> Estação experimental EPAGRI

## INTRODUÇÃO

A vitivinicultura Brasileira representa uma atividade econômica e cultural muito importante, é considerada desde o século XX uma *commodity* em diversas partes do mundo (BLACK e ULIN, 2013). Nas últimas décadas, o vinho aparece associado à questão de saúde e longevidade (GULFORD e PEZZUTO, 2011). Desde a introdução das primeiras variedades Europeias em 1532, a produção de uvas viníferas vem sendo realizada com dificuldades, em razão da alta umidade e temperatura nas regiões de maior produção de uvas no país. No entanto, a partir dos anos 2000, novas regiões entre 900 e 1.400 m de altitude, no Estado de Santa Catarina, começaram a se destacar na produção de uvas e vinhos finos (BRIGHENTI et al., 2013). A produção de vinhos finos, nas principais regiões vitícolas do mundo, prove-se de variedades tradicionais europeias (*Vitis vinifera* L.), tais como Merlot, Cabernet Sauvignon e Chardonnay. Estas são cultivadas devido ao seu alto potencial enológico (MUNIZ, 2017). No entanto, quando cultivadas em condições de temperaturas amenas e umidade relativa do ar elevada, são extremamente suscetíveis ao desenvolvimento de doenças, destacando-se na região sul do Brasil, como o míldio (*Plasmopara viticola*) da videira e a antracnose (*Elsinoe ampelina*) (NETO, 2008). Na Europa as variedades PIWI (Pilzwiderstandsfähige) já são consideradas viníferas, porque a maior parte (>85%) de seu genoma prove-se de *Vitis vinifera* e assim apresenta resistência a patógenos fúngicos e oomicetos, produzindo vinhos de alta qualidade (PAVLOUSEK, 2015).

Além do mais, a principal vantagem das cultivares PIWI está associada à redução do uso de fungicidas, o que contribui para a preservação do meio ambiente, a saúde pública e a qualidade de vida do produtor e consumidor (PETGEN, 2016). A variedade Souvignier Gris alemã foi desenvolvida por Becker e Norbert, a partir do cruzamento entre as variedades Seyval e Zeehringer (VIVC, 2018). Possui genes de resistência ao oídio (*Ren 3, Ren9*) e ao míldio (*Rpv3.3*) (JKI, 2020). As bagas em forma de rolo oblongo com a pele rosada apresenta tamanho e forma em cachos não muito compactos (VIVC, 2018). Esta variedade foi introduzida nas estações experimentais em Santa Catarina em 2017. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar a diferença na qualidade do vinho de uvas produzidas em Videira e em São Joaquim.

## MATERIAL E MÉTODOS

Na elaboração do vinho foi utilizada a uva Souvignier Gris (variedade PIWI), colhida de quatro blocos em Videira e em São Joaquim, na safra 2018/2019. A vinificação seguiu os protocolos adotados pela Estação Experimental de Videira de Santa Catarina, Agência de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural (Epagri) (GIOVANINI e MANFROID, 2009).

A medida do pH foi relacionada com a acidez, já que o pH quantifica os íons de hidrogênio do mosto e, através disso têm-se noção da quantidade de ácidos livres no mesmo. Utiliza-se um titulador automático, onde coloca-se a amostra no copo (100 ml) e faz-se a medição do pH submergindo o eletrodo do pHmetro na amostra até obter-se um valor constante (OGLIARI, 1999). Já para a acidez titulável pipeta-se 10 mL da amostra no copo e adiciona 30 ml de água destilada. Coloca-se no titulador automático, com o volume gasto de NaOH calcula-se a acidez (OGLIARI, 1999).

Para determinação do grau alcoólico, a amostra foi colocada em um balão de 100 mL e aferiu-se a 20°C, seguido a leitura em destilador eletrônico enoquímico (OGLIARI, 1999). A acidez volátil foi feita no destilador eletrônico enoquímico, com o uso de amostra de 250 ml destilada com

fenolftaleína e calculada acidez (OGLIARI, 1999). Os dados das características avaliadas foram analisadas com o uso de estatística descritiva (média e desvio padrão). Os dados das características acidez volátil, acidez titulável, densidade, pH e teor alcoólico foram submetidas a Análise da Variância. Quando o teste F foi estatisticamente significativo o teste Tukey ( $p < 0,05$ ) foi realizado para comparar as médias.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A uvas da variedade Sauvignier Gris proveniente de Videira apresentaram maturação completa no dia 28/01/2019 ao atingir acidez total titulável (ATT) de  $84,70 \text{ meq.L}^{-1}$ , o teor de sólidos solúveis totais (SST) de  $18,30^\circ\text{Brix}$ , pH de 3,36 e a relação SST/ATT de 0,21. Em São Joaquim a maturação completa ocorreu no dia 12/02/2019 quando as uvas atingiram acidez total titulável (ATT) de  $116,7 \text{ meq.L}^{-1}$ , teor de sólidos solúveis totais (SST) de  $22,2^\circ\text{Brix}$ , pH 2,89 e relação SST/ATT de 0,19.

As uvas provenientes de Videira apresentaram maior relação SST/ATT (0,21) quando comparadas as uvas provenientes de São Joaquim (0,19), indicando que as uvas produzidas em Videira apresentavam valores superiores entre a relação de sólidos solúveis totais e acidez total titulável.

Os vinhos Sauvignier Gris elaborados com uvas provenientes de São Joaquim apresentaram valores superiores para acidez total titulável, acidez volátil e pH que os vinhos produzidos com uvas provenientes de São Joaquim (Tabela 1) ( $p < 0,05$ ).

**Tabela 1**-Valores de características Físico-Químicos avaliados nos vinhos Sauvignier Gris produzidos com uvas de Videira e São Joaquim, SC, safra 2018/2019.

Local	Acidez Titulável (meq.L-1)	Acidez volátil (meq.L-1)	Densidade (g.L-1)	pH	Teor Alcoólico (%v/v 20°C)
São Joaquim	109,16 A	8,56 A	991 <sup>NS</sup>	3,24 A	12,77 <sup>NS</sup>
Videira	97,85 B	6,97 B	991	3,10 B	12,75
CV%	0,71	3,19	0,04	1,01	0,62

Valores seguidos de letras diferentes para cada variável representam diferenças significativa para Tukey ( $p < 0,05$ ). <sup>NS</sup> não significativo ( $p < 0,05$ ).

A uva da variedade Sauvignier Gris proveniente de São Joaquim produziram vinhos com acidez total titulável média de  $109,16 \text{ meq.L}^{-1}$ , valor superior a  $97,85 \text{ meq.L}^{-1}$  dos vinhos elaborados com uvas provenientes de Videira. A acidez total titulável é uma característica relacionada aos ácidos orgânicos resultantes da variedade e proporciona o equilíbrio gustativo do vinho (FELIPPETO *et al.*, 2020). Além disso, os vinhos elaborados no presente trabalho atendem a legislação brasileira, que estabelece para vinhos brancos a acidez total titulável compreendida entre o valor mínimo de 40 e o máximo de  $130 \text{ meq.L}^{-1}$  (BRASIL, 2018).

Os valores médios de acidez volátil dos vinhos Sauvignier Gris produzidos provenientes de São Joaquim foi de  $8,56 \text{ meq.L}^{-1}$  e os provenientes de Videira apresentaram valores médios de  $6,97 \text{ meq.L}^{-1}$ . Os valores obtidos em ambos os vinhos são menores que o valor máximo estabelecido na legislação brasileira para vinhos ( $20 \text{ meq.L}^{-1}$ ) (BRASIL, 2018). A acidez volátil representa o conjunto de ácidos da série acética e metabólitos secundários resultantes da degradação da glicerina formada como subproduto da fermentação alcoólica, sendo um indicativo da qualidade do processo fermentativo (OIV, 2017).

O pH é um importante atributo de qualidade do vinho, pois a precipitação de cristais de tartarato é o principal responsável pelo aumento do pH durante a produção do vinho (MANFROI *et al*, 2006). Além disso o pH está associado a modificações de cor e sabor do vinho e na proporção de SO<sub>2</sub> livre e SO<sub>2</sub> total. Como os vinhos Sauvignier Gris produzidos com uvas provenientes de São Joaquim e Videira e apresentaram pH médio de 3,24 e 3,10, respectivamente. Os valores de pH ideais são compreendidos entre 3,1 e 3,6 (RIBÉREAU-GAYON *et al.*, 2006).

A legislação brasileira estabelece que o teor alcoólico dos vinhos deve estar no intervalo entre 8,6% e 14,0% v/v a 20°C (BRASIL, 2018). Os vinhos produzidos com uvas provenientes de São Joaquim e Videira apresentaram e teor alcoólico médio de 12,77% e 12,75%, respectivamente. Assim, estão de acordo com a legislação do país. A densidade não variou entre as diferentes cidades.

## CONCLUSÃO

Os vinhos Sauvignier Gris produzidos com uvas provenientes de São Joaquim e Videira (SC) apresentam diferenças significativas nas características físico-químicas de acidez total, acidez volátil e pH, mas não diferiram entre si para densidade e teor alcoólico. Como os vinhos produzidos atendem aos Padrões de Identidade e Qualidade de Vinhos para a legislação brasileira, é possível concluir que a variedade Sauvignier Gris apresenta potencial para elaboração e comercialização de vinhos finos.

## AGRADECIMENTOS

Financiamento da pesquisa FAPESC TO2017 TR1844, bolsa CAPES, Julius-Kühn Institut, Fondazione Edmund Mach, Programa de Pós graduação em Recursos Genéticos Vegetais (RGV) e a Estação Experimental Epagri (Videira).

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Instrução Normativa nº 14, de 8 de fevereiro de 2018. **Instrução Normativa N° 14, de 8 de Fevereiro de 2018**. 47. ed. Seção 1, p. 4-6. Disponível em: [https://www.in.gov.br/materia/-/asset\\_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/5809096/do1-2018-03-09-instrucao-normativa-n-14-de-8-de-fevereiro-de-2018-5809092](https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/5809096/do1-2018-03-09-instrucao-normativa-n-14-de-8-de-fevereiro-de-2018-5809092). Acesso em: 05 dez. 2018.

BRIGHENTI, A. F.; BRIGHENTI, E.; BONIN, V.; RUFATO, L. Caracterização fenológica e exigência térmica de diferentes variedades de uvas viníferas em São Joaquim, Santa Catarina-Brasil. *Ciência Rural*, v. 43, n. 7, p. 1162-1167, 2013.

BLACK, R.; ULIN, R. (orgs.). *Wine and Culture: vineyard to glass*. London: Bloomsbury Academic, 2013.

FELIPPETO, J.; CALIARI, V.; GUERRA, C. C.. Perfil físico-químico dos vinhos finos produzidos nas Regiões de altitude de Santa Catarina. *Embrapa Uva e Vinho-Capítulo em livro científico (ALICE)*, 2020.

GIOVANINI, Eduardo; MANFROI, Vitor. *Viticultura e Enologia: elaboração de grandes vinhos nos terroirs brasileiros*. 1 ed. Bento Gonçalves: IFRS, 2009.

GUILFORD, J. M.; PEZZUTO, J. M. *Wine and Health: A Review*. *Am. J. Enol. Vitic.*, v. 62, n. 4, p. 471-486, 2011.

JKI – Julius Kühn-Institut. *Vitis International Variety Catalogue (VIVC)*. 2018.

RIBÉREAU-GAYON, P., DUBOURDIEU, D., DONÈCHE, B., LONVAUD, A. **Handbook of enology, Volume 1: The microbiology of wine and vinifications.** John Wiley & Sons, 2006.

MANFROI, L.; MIELE, A.; RIZZON, L. A.; BARRADAS, C. I. N. Composição físico-Química do vinho Cabernet Franc proveniente de videiras conduzidas no sistema lira aberta. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 26, p. 290-296, 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0101-20612006000200010>. Acesso em: 05 de março de 2021

MUNIZ, J. N. Resistência de videiras ao míldio: Progressão da doença e diversidade do patógeno. 2017. 121 f. Tese (Doutorado em Recursos Genéticos Vegetais) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2017

NETO, E. O míldio da videira. Patologia: Estação de Avisos agrícolas de Alentejo. DRAP Alentejo, 2008. 17p. (Boletim Técnico, 17).

OIV. International Organization of Vine and Wine. **Recueil des méthodes internationales d'analyse des vins et des moûts – Acidité Volatile - OIV-MA-AS313-02**, 2017. Disponível em: <http://www.oiv.int/fr/normes-et-documents-techniques/methodes-danalyse/>

recueil-des-methodes-internationales-danalyse-des-vins-et-desmoûts- 2-vol. Acesso em: 07 de abril de 2020.

OGLIARI, T. Tomada de Amostras e Análises Físico-Químicas Realizadas com Mostos e Vinhos. Videira, 1999.

PAVLOUSEK, P. Grapevine breeding in Central and Eastern Europe. In: Grapevine Breeding Programs for the Wine

Industry, 2015. p. 211-244.

PETGEN, M. Pilzfeste Sorten: Das Ende des Nischendaseins. Der Deutsche Weinbau, [S.I.], n. 11, p.12-15, May. 2016.

VOGT, E. JAKOB, L. LEMPERLE, E. WEISS, F. El vino: obtención, elaboración y análisis. Editorial Acríbia S.A. Zaragoza, 1986.

VIVC (Vitis International Variety Catalogue). 2018.

# CRESCIMENTO DE PORTA-ENXERTO DE VIDEIRA EM FUNÇÃO DA ADUBAÇÃO E DOS SUBSTRATOS

Roger Vinicius Konkel <sup>1</sup>; Evelyn França Pereira <sup>1</sup>; Luciano Picolotto <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal de Santa Catarina/ UFSC- Campus Curitibanos, Rodovia Ulysses Gaboardi, Km 3, 89520-000 Curitibanos, SC, Brasil

## INTRODUÇÃO

O uso de mudas de qualidade é importante para que o produtor tenha sucesso com a atividade frutícola. Segundo Zaccheo (2013) a produção de mudas deve seguir técnicas como, por exemplo, a adubação. Alguns substratos podem atender as necessidades das mudas, no entanto segundo Teixeira (2019) grande parte não apresentam todos os nutrientes essenciais em quantidades adequadas para o crescimento e desenvolvimento com alta qualidade. A disponibilidade de nutrientes pode ser ainda menor quando existir perdas como por lixiviação durante a irrigação do substrato.

Neste sentido a escolha do fertilizante torna-se ainda mais importante, segundo Costa (2011) aqueles de liberação lenta pode ser uma estratégia para diminuição dos custos e aumentar a eficiência das adubações, além de reduzir a deficiência nutricional nas mudas em função da disponibilidade contínua dos nutrientes. Segundo Rodella e Alcarde (2000) o uso de fertilizantes de liberação lenta no cultivo de plantas em recipientes permite reduzir de 15% a 20% da dose tradicional do fertilizante nitrogenado devido ao aumento da eficiência de uso dos nutrientes, o que diminui possíveis injúrias por aplicações excessivas de outros fertilizantes minerais.

O osmocote<sup>®</sup> é um fertilizante de liberação lenta conhecido e utilizado no Brasil, o qual consiste em grânulo solúvel em água, sendo recobertos por uma resina orgânica que controla diariamente a taxa de liberação dos macros e micronutrientes presentes em cada grânulo. Oliveira (2002) diz que os nutrientes neles contidos são dissolvidos através do vapor d'água do substrato que penetra na resina. Seu uso é mais prático, já que é necessária uma única aplicação no preparo do substrato.

Em função das características desse fertilizante vem sendo realizados estudos para definir de forma mais precisa as quantidades a ser aplicada em função da espécie e do substrato utilizado na produção das mudas. No entanto, algumas espécies como a videira ainda carece de informação a esse respeito. Com isso o objetivo do presente trabalho buscou analisar o crescimento do porta-enxerto Paulsen 1103 em função de diferentes doses de Osmocote<sup>®</sup> e substratos.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi implantado em outubro de 2020 e conduzido em casa de vegetação pertencente a Universidade Federal de Santa Catarina Campus de Curitibanos – SC. No trabalho testou-se dois substratos: a) mistura (terra + areia +substrato orgânico marca Mecpant), na proporção de 5:1:2, respectivamente) e b) areia de granulometria média. A adubação foi realizada com o fertilizante Osmocote<sup>®</sup> na formulação 14:14:14 (NPK, respectivamente), nas doses de 0; 3,30; 6,60 e 9,99 g. L<sup>-1</sup>. Os porta-enxertos foram acondicionados em bancadas com 70% sombreamento e irrigação intermitente. O substrato foi inserido em caixa de madeira perfurada com 30 cm de altura.

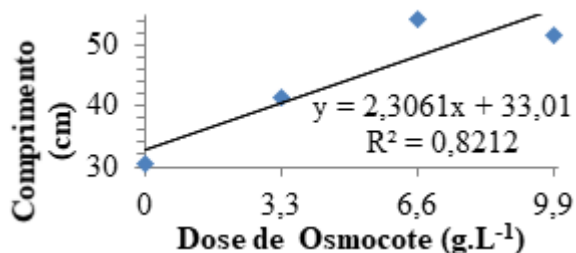
As avaliações foram realizadas seis meses após a implantação e as variáveis avaliadas foram: comprimento médio dos ramos (cm); diâmetro médio de ramos (mm), obtido com paquímetro analógico e realizado a dois centímetros da base dos ramos; massa seca de ramo (g) realizada através da secagem em estufa (65 °C) até atingir massa constante e posterior pesagem em balança de precisão; e número de brotações por muda, obtido pela contagem das brotações.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com fatorial (2x4), com dois substratos e quatro doses de Osmocote. Utilizou-se três repetições de seis plantas por parcela. Os resultados foram

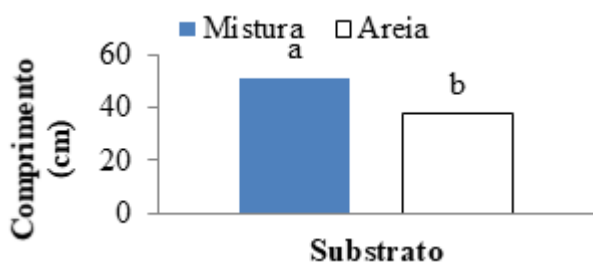
submetidos à análise de variância, sendo que, posteriormente, variáveis com diferenças significativas para fator qualitativo tiveram suas médias comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade de erro. Aquelas com fator quantitativo foram submetidas à análise de regressão. As análises foram realizadas no software estatístico WinStat.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O comprimento de ramo não houve interação dos fatores avaliados, tendo um comportamento linear positivo (Figura 1). Verificou no substrato mistura maior comprimento de ramo se comparado a “areia”, indicando a influência no crescimento do porta-enxerto (Figura 2).

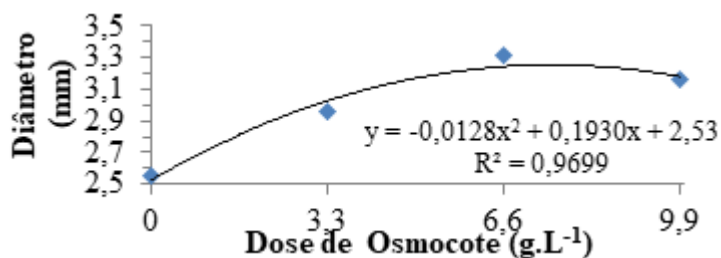


**Figura 1-** Comprimento de ramos em função de doses de Osmocote<sup>®</sup>. UFSC, 2021.



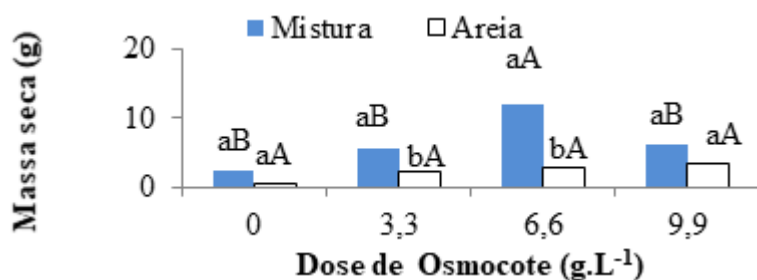
**Figura 2-** Comprimento de ramos de porta-enxertos de videira nos tipos de substratos. UFSC, 2021.

No diâmetro de ramo não houve interação dos fatores estudados, havendo influência somente das doses de osmocote<sup>®</sup>, tendo apresentado uma resposta significativa e um comportamento quadrático com aumento da dose, tendo 7,54 g.L<sup>-1</sup> proporcionado a maior diâmetro de ramo (Figura 3).



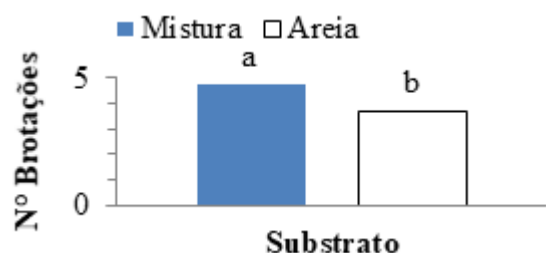
**Figura 3-** Diâmetro de ramos de porta-enxertos de videira em diferentes doses de Osmocote<sup>®</sup>. UFSC, 2021.

Na massa seca de ramos houve interação dos fatores estudados (Figura 1). O maior valor de massa seca de ramos ocorreu com o substrato mistura mais osmocote<sup>®</sup> na dose de 6,6 g.L<sup>-1</sup>.



**Figura 4-** Massa seca de ramos de porta-enxertos de videira, em diferentes doses de Osmocote® e substrato. UFSC, 2021.

O número de brotações somente foi influenciado pelo tipo de substrato, com destaque para a “mistura” (4,72 brotações) diferindo da “areia” (Figura 5).



**Figura 4-** Número de brotações em porta-enxertos de videira em diferentes substratos. UFSC, 2021.

A influência da adubação com osmocote® também foi comprovada por outros trabalhos. No entanto, os valores do atual trabalho foram ligeiramente superiores aos observados por Gonçalves et al (2012) em testes de crescimento de mudas de pitangueira e por Picolotto e Herpich (2017) avaliando mudas de cerejeira. Para pitangueira Vignolo et al. (2010) observaram que a dose ideal de osmocote® (14-14-14) variou entre 5,0 e 6,0 g/litro em diferentes substratos orgânicos. Já para Melo Júnior et al. (2014) verificaram que a melhor dose de osmocote® (14-14-14) ficou em 9,0 g/litro para a cultura do mamoeiro em mistura de substrato orgânico. Já no abacateiro Costa et al. (2011) verificaram 4,0 g de osmocote®/litro de substrato como melhor dosagem, o que demonstra a importância de combinar a adubação com o tipo de substrato.

## CONCLUSÃO

Conclui-se assim que a adubação com fertilizantes de liberação lenta (Osmocote®) é eficiente e que o uso de mistura de diferentes substratos proporciona maior crescimento inicial do porta-enxerto de videira Paulsen 1103.

## REFERÊNCIAS

COSTA, A. C. et al. Alternativas para adubação de porta-enxertos de abacateiro ‘Quintal’ e seu efeito no pegamento de enxertia. Revista **Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 33, n. 4, p. 1283-1293, 2011.

GONCALVES, M. et al. Desenvolvimento de mudas de pitangueira submetidas a diferentes doses de adubação. In: **XIV ENCONTRO DE PÓS-GRADUAÇÃO DA UFPEL**, 2012, Pelotas. XIV Encontro de Pós-Graduação da UFPEL, 2012.

MELO JÚNIOR, J.C.F. de et al. Depleção de água no substrato e doses de fertilizante Osmocote® na formação de mudas de mamoeiro. **Comunicata Scientiae**, Bom Jesus, v.5, n.4, p.499-508, 2014.

OLIVEIRA, R. P. de; SCIVITTARO, W. B. **Comparações de custos de sistemas de adubação para mudas de citros: fontes de liberação lenta x solúveis**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2002, 4 p. (Comunicado técnico, 74).

PICOLOTTO, L.; HERPICH, C. H. Adubação de crescimento em cerejeira (*Eugenia involucrata*). In: **1º FRUSUL**, 2017, Chapecó. 1º Frusul, 2017.

RODELLA, A. A.; ALCARDE, J. C. Requisitos de qualidade física e química de fertilizantes minerais. In: GONÇALVES, J. L. de M.; BENEDETTI, V. **Nutrição e fertilização florestal**, Piracicaba: IPEF, 2000. p. 59-78.

TEIXEIRA, P. C. et al. Influência da disposição dos tubetes e da aplicação de fertilizantes de liberação lenta, durante o pré-viveiro, no crescimento de mudas de dendezeiro (*Elaeis guineensis* Jacq.). **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 19, n. 2, p. 157-168, 2009.

VIGNOLO, G. K. et al. **Influência do Tamanho das Sementes e Substratos na Formação de Mudas de Pitangueira**, Embrapa, 2010. 8p. (Comunicado Técnico, 232).

ZACCHEO, P. V. C. et al. Tamanho de recipientes e tempo de formação de mudas no desenvolvimento e produção de maracujazeiro amarelo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 35, n. 2, p. 603-607, 2013.



# NÍVEIS CRÍTICOS DE NITROGÊNIO EM FOLHAS DE VIDEIRAS ESTIMADOS POR MODELOS BAYESIANOS

Tadeu Luis Tiecher <sup>1</sup>; Lincon Oliveira Stefanello <sup>2</sup>; Raíssa Schwalbert <sup>2</sup>; Adriele Tassinari <sup>2</sup>; Jean Michel Moura-bueno <sup>2</sup>; Gustavo Brunetto <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Instituto Federal do Rio Grande do Sul (IFRS) - Campus Restinga; <sup>2</sup> Departamento de Solos, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM)

## INTRODUÇÃO

As videiras podem ser cultivadas em solos arenosos, com baixos teores de matéria orgânica do solo (MOS) e, por consequência, com baixa capacidade de suprimento natural de nitrogênio (N) (STEFANELLO et al., 2021). Assim, para obtenção de elevadas produtividades é necessário realizar a aplicação de fertilizantes nitrogenados (BRUNETTO et al., 2016). Na região Sul do Brasil, a recomendação da adubação nitrogenada em videiras em crescimento tem como critério o teor de MOS para avaliar a necessidade e a dose de N (CQFS-RS/SC, 2016). A medida que inicia a produção de uva, também são utilizados como referência a expectativa de produtividade e as concentrações foliares dos nutrientes. Assim, é possível verificar alterações nas concentrações foliares de N em estágios como florescimento e mudança de cor das bagas, visto que o N é um dos nutrientes demandados em grande quantidade pelas videiras (STEFANELLO et al., 2021). Entretanto, não existem informações específicas de níveis críticos (NC) e faixas de suficiência (FS) de N a nível de cultivar, que possibilitem a máxima produção de uva. Isso porque, geralmente os valores são obtidos a partir de um pequeno número de experimentos, regionais, resultando em limitada capacidade de extrapolação.

Assim, surge como alternativa a utilização de bancos de dados bem documentados oriundos de experimentos de calibração de longa duração, associados a modelagem matemática para proposição de valores de referência, como NC e FS. A proposição de NC e FS através de modelos bayesianos permite utilizar um banco de amostras para criar futuras observações (CIAMPITTI et al., 2021). Isso faz com que os resultados obtidos possam ser extrapolados com uma maior assertividade para regiões não observadas, mas estimadas adequadamente (KYVERYGA et al., 2013). Entretanto, estudos que englobem este conjunto de técnicas matemáticas para determinação de NC e FS em relação a produção são escassos em vinhedos na América do Sul (Rozane et al., 2020). O estudo objetivou propor NC e FS de N em folhas em relação a produção de videiras cultivadas em solos arenosos da região Sul do Brasil utilizando modelos bayesianos.

## MATERIAL E MÉTODOS

O conjunto de dados foi obtido a partir de 600 observações em vinhedos de videiras (*Vitis vinifera* L.) em produção, cultivadas em experimentos de calibração com doses de N na região Sul do Brasil. O clima da região é classificado como subtropical úmido, tipo Cfa. O solo da região é um Argissolo Vermelho Distrófico arênico (SANTOS et al., 2018), e apresentava baixo teor de MOS  $\sim 10 \text{ g kg}^{-1}$ . As cultivares de videira foram ‘Alicante Bouschet’ ( $n= 454$ ), ‘Chardonnay’ ( $n= 54$ ), ‘Pinot Noir’ ( $n= 54$ ) e ‘Cabernet Sauvignon’ ( $n= 27$ ), enxertadas sobre porta-enxerto Paulsen 1103 (*V. berlandieri*  $\times$  *V. rupestris*). O sistema de condução das videiras foi em espaldeira. Os dados coletados foram obtidos durante as safras de 2008 a 2010 e 2013 a 2018. A fonte de N utilizada foi ureia (45% de N). O N foi aplicado sobre superfície do solo, sem incorporação, e na área de projeção da copa das videiras.

Durante o florescimento (Estágio 6) e a mudança da cor das bagas (Estágio 8) (Estágios propostos na escala de LORENTZ (1995)), folhas completas (limbo + pecíolo), opostas aos cachos, localizadas no terço médio dos ramos do ano foram coletadas. Em laboratório, foram submetidas a digestão sulfúrica para determinação da concentração total de N (TEDESCO et al., 1995). Em cada safra,

durante a colheita da uva, todos os cachos de cada planta foram contados, e pesados com auxílio de uma balança portátil para determinação da produção de uva.

Os NC e FS de N em folhas foram propostos a partir de modelos bayesianos, relacionando as concentrações de N em folhas no florescimento e mudança da cor das bagas, com a produção de uva. Então, foram ajustadas regressões lineares com platô que permitiram estimar a concentração crítica de N mais provável (NC), e a distribuição de frequência (FS), com intervalo de confiança de 90%. A amostragem foi realizada conforme distribuição normal, a partir da distribuição a posteriori das concentrações de N, utilizando o pacote “rjags” (PLUMMER, 2016). Todos os processos matemáticos foram realizados no ambiente estatístico R (R CORE TEAM, 2021).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O NC de N em folhas no florescimento foi de 19,2 g N kg<sup>-1</sup> (Quadro 1), enquanto a FS foi de 18,8 a 19,5 g N kg<sup>-1</sup>. O NC de N em folhas na mudança da cor das bagas foi de 25,4 g N kg<sup>-1</sup> (Quadro 1), com FS entre 24,3 a 27,2 g N kg<sup>-1</sup>. Os maiores valores de NC e FS observados na mudança de cor nas bagas em relação ao florescimento estão associados a maior produção de matéria seca, principalmente de folhas. Os dados obtidos coincidem com valores propostos para o mesmo período via metodologia DRIS e CND, que foram de 27 g N kg<sup>-1</sup> (ROZANE et al., 2020). Entretanto, os valores de FS de N na mudança da cor das bagas foram superiores aos reportados pela recomendação oficial, que é de 16 a 24 g N kg<sup>-1</sup> (CQFS-RS/SC, 2016).

Os NC de N em folhas no florescimento para as cultivares ‘Alicante Bouschet’, ‘Cabernet Sauvignon’, ‘Chardonnay’ e ‘Pinot Noir’ foram de 19,1, 22,1, 21,3 e 20,8 g N kg<sup>-1</sup>, respectivamente (Quadro 1). As FS obtidas para as mesmas cultivares foram de 18,7 a 19,5, 20,0 a 24,5, 20,7 a 21,8 e 18,3 a 23,2 g N kg<sup>-1</sup> (Quadro 1). Estas diferenças de NC e FS entre cultivares podem em parte estar associados aos parâmetros cinéticos de absorção de formas de N, como nitrato e amônio (KULMANN et al., 2020). Os NC de N para cultivares de videira durante a mudança de cor das bagas foram de 25,8, 20,4, 20,1 e 20,2 g N kg<sup>-1</sup>, respectivamente para videiras ‘Alicante Bouschet’, ‘Cabernet Sauvignon’, ‘Chardonnay’ e ‘Pinot Noir’ (Quadro 1). As FS de N obtidas para as mesmas cultivares foram de 24,5 a 27,2, 18,9 a 21,7, 18,1 a 21,7 e 18,1 a 22,7 g N kg<sup>-1</sup> (Quadro 1). Os NC e FS de N durante a mudança de cor das bagas foi semelhante para as cultivares ‘Chardonnay’, ‘Cabernet Sauvignon’ e ‘Pinot Noir’, mas muito distinto dos obtidos para videiras ‘Alicante Bouschet’. Esse comportamento pode ser explicado pelo alto teto produtivo que videiras ‘Alicante Bouschet’ possuem e, por consequência, maior demanda de nutrientes (STEFANELLO et al., 2021).

**Quadro 1-** Níveis críticos (NC) e faixas de suficiência (FS) de N em folhas coletadas no florescimento e na mudança da cor da baga em relação a produção, de cultivares de videiras cultivadas em solos arenosos da região Sul do Brasil.

Cultivares	Florescimento		Mudança de cor das bagas	
	NC (g kg <sup>-1</sup> )	FS (g kg <sup>-1</sup> )	NC (g kg <sup>-1</sup> )	FS (g kg <sup>-1</sup> )
Todas cultivares	19,2	18,8 – 19,5	25,4	24,3 – 27,2
‘Alicante Bouschet’	19,1	18,7 - 19,5	25,8	24,5 - 27,2
‘Cabernet Sauvignon’	22,1	20,0 - 24,5	20,4	18,9 - 21,7
‘Chardonnay’	21,3	20,7 - 21,8	20,1	18,1 - 21,7
‘Pinot Noir’	20,8	18,3 - 23,2	20,2	18,1 - 22,7

## CONCLUSÃO

Os níveis críticos de N em folhas de videiras são diferentes entre os períodos de coleta, sendo os valores no florescimento menores que na mudança de cor das bagas. Além disso, videiras ‘*Alicante Bouschet*’ apresentaram maiores NC de N em relação as demais cultivares, o que implica em uma maior demanda por N para obtenção da máxima produção de uva.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos a todos os colaboradores pela manutenção e coleta de dados desse estudo. O estudo foi financiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) - projetos: 408318/2018-0 e 423772/2018-0; e Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul (FAPERGS) – 21/2551-0000602-1. O último autor agradece ao CNPq pela concessão da bolsa de produtividade em pesquisa.

## REFERÊNCIAS

CIAMPITTI, I.A., FERNANDEZ, J., TAMAGNO S., ZHAO, B., LEMAIRE, G., MAKOWSKI, D. Does the critical N dilution curve for maize crop vary across genotype x environment x management scenarios? – a Bayesian analysis. *European Journal Agronomy*, 123, 126202, 2021.

CQFS-RS/SC (Comissão de Química e Fertilidade do Solo - RS/SC). Manual de Adubação para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina. Viçosa, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. 11. 2016. 376p.

KYVERYGA, P.M., CARAGEA, P.C., KAISER, M.S., BLACKMER, T.M. Predicting risk from reducing nitrogen fertilization using hierarchical models and on-farm data. *Agronomy Journal*, 105, 85–94, 2013.

KULMANN, M.S. DE S., SETE, P.B., PAULA, B.V. DE, STEFANELLO, L.O., SCHWALBERT, R., SCHWALBERT, R.A., ARRUDA, W.S., SANS, G.A., PARCIANELLO, C.F., NICOLOSO, F.T., MELO, G.W.B. DE, SANTOS, H.P. DOS, BRUNETTO, G. Kinetic parameters govern of the uptake of nitrogen forms in ‘Paulsen’ and ‘Magnolia’ grapevine rootstocks. *Scientia Horticulturae*, 264, 2020.

LORENTZ, D.H., EICHHORN, K.W., KLOSE, R., MEIER, U., WEBER, E. Phenological growth stages of the grapevine (*Vitis vinifera* L. ssp. *vinifera*)—Codes and descriptions according to the extended BBCH scale. *Australian Journal of Grape and Wine Research* 1, 100-110, 1995.

R CORE TEAM. R: A Language and Environment for Statistical Computing. URL. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. 2021. <https://www.R-project.org/>.

PLUMMER, M. Rjags: Bayesian graphical models using MCMC. *R Packag. V. 3-13*. 1–19, 2016.

ROZANE, D.E., PAULA, B.V., MELO, G.W.B., SANTOS, E.M.H., TRENTIN, E., MARCHEZAN, C., SILVA, L.O.S., TASSINARI, A., DOTTO, L., OLIVEIRA, F.N., NATALE, W., BALDI, E., TOSELLI, M., BRUNETTO, B. Compositional Nutrient Diagnosis (CND) Applied to Grapevines Grown in Subtropical Climate Region. *Horticulturae*, 6, 56, 2020.

SANTOS, H.G., JACOMINE, P.K.T., ANJOS, L.H.C., OLIVEIRA, V.A., LUMBRERAS, J.F., COELHO, M.R., ALMEIDA, J.A., ARAUJO FILHO, J.C., OLIVEIRA, J.B., CUNHA, T.J. 2018. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. Embrapa: Brasília, Brasil, 2018.

STEFANELLO, L.O., SCHWALBERT, R., SCHWALBERT, R.A., DRESCHER, G.L., DE CONTI, L., POTT, L.P., TASSINARI, A., KULMANN, M.S. DE S., SILVA, I.C.B., BRUNETTO, G. Ideal nitrogen concentration in leaves for the production of high-quality grapes cv 'Alicante Bouschet' (*Vitis vinifera* L.) subjected to modes of application and nitrogen doses. *European Journal Agronomy*, 123, 126200, 2021.

TEDESCO, M.J., GIANELLO, C., BISSANI, C.A., BOHNEN, H., VOLKWEISS, S.J. *Análise do solo, planta e outros materiais*. UFRGS, Porto Alegre. 1995.

# NÍVEIS CRÍTICOS DE NITROGÊNIO EM FOLHAS DE VIDEIRAS EM RELAÇÃO A CONCENTRAÇÃO DE ANTOCIANINAS NO MOSTO

Gustavo Brunetto <sup>1</sup>; Lincon Oliveira Stefanello <sup>1</sup>; Raíssa Schwalbert <sup>1</sup>; Adriele Tassinari <sup>1</sup>; Jean Michel Moura-bueno <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Solos, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM)

## INTRODUÇÃO

O cultivo da videira normalmente é realizado em áreas com predomínio de solos com textura arenosa e baixos teores de matéria orgânica (BRUNETTO et al., 2007). Assim, para suprir a demanda das videiras por nitrogênio (N) é necessário realizar adubação nitrogenada. Entretanto, caso as doses de N fornecidas visem somente o incremento de produção, é possível que algumas variáveis relacionadas a qualidade do mosto e até de vinhos sejam afetadas negativamente, como a concentração de antocianinas (STEFANELLO et al., 2021). Isso porque, o excesso de N estimula o crescimento vegetativo, com o aumento do número e tamanho de folhas, causando sombreamento de cachos, o que pode retardar a maturação de bagas (BRUNETTO et al., 2007). Mas também, porque o aumento na produção de uva pode alterar a relação entre casca e polpa, onde bagas com cascas mais finas podem possuir menores concentrações de antocianinas, o que se reflete no mosto (VILLANOVA et al., 2019). Assim, a obtenção de valores de referência em folhas, como níveis críticos (NC) e faixas de suficiência (FS) de N, em relação a variáveis de qualidade, como antocianinas totais é extremamente importante, também para manter a qualidade dos subprodutos da uva, como os vinhos.

Os NC e FS podem ser obtidos a partir da modelagem matemática em bancos de dados de experimentos de calibração de N. Essas ferramentas estatísticas, combinadas aos avanços no ramo da computação, permitem cada vez mais a extrapolação confiável dos resultados obtidos (STEFANELLO et al., 2021). Assim, uma das técnicas mais recentes na modelagem nutricional é a bayesiana, onde a partir de um número conhecido de observações é possível criar simulações a posteriori (CIAMPITI et al., 2021). Entretanto, são escassos os estudos desta natureza, que relacionem a nutrição da videira com a qualidade de um subproduto, como o mosto. Assim, o estudo objetivou propor os NC e FS de N em folhas em relação a concentração de antocianinas no mosto, em videiras cultivadas na região Sul da América do Sul.

## MATERIAL E MÉTODOS

O conjunto de dados foi obtido a partir de 508 observações de experimentos de calibração de doses de N em vinhedos da região Sul da América do Sul. As videiras (*Vitis vinifera* L.) eram das cultivares ‘Alicante Bouschet’ ( $n = 454$ ) e ‘Pinot Noir’ ( $n = 54$ ), ambas enxertadas sobre o porta-enxerto ‘Paulsen 1103’ (*V. berlandieri* × *V. rupestris*). O sistema de condução foi em espaldeira com poda mista. O solo da região é classificado como um Argissolo Vermelho Distrófico arênico. O clima da região é subtropical úmido do tipo Cfa (ALVARES et al., 2013). As safras avaliadas foram 2013, 2014, 2015, 2016, 2017 e 2018. O N foi aplicado sobre superfície do solo, sem incorporação, e na área de projeção da copa das videiras. A fonte de N utilizada foi ureia (45% de N). Durante o início do florescimento e início da maturação das bagas (EICHORN & LORENZ, 1984) foram coletadas folhas opostas ao cacho. As folhas foram secas, moídas e submetidas a determinação de N total (TEDESCO et al., 1995). Durante a colheita, 200 bagas por tratamento foram selecionadas aleatoriamente em cachos de diversos tamanhos. As bagas tiveram as cascas separadas manualmente das polpas, e foram submetidas a extração, conforme descrito em Stefanello et al. (2021). A determinação da concentração de antocianinas totais nas bagas foi realizada segundo método diferencial do pH a 515 e 700 nm (GIUSTI e WROLSTAD, 2001). Os NC e FS foram estimados a partir da relação entre as concentrações de N em folhas durante o florescimento e a mudança de cor nas bagas, e a concentração de antocianinas totais. Para isso, foram utilizadas regressões lineares com platô por meio de modelos bayesianos onde o NC foi a concentração de N mais provável e a FS seu

intervalo de confiança à 90%. Foram realizadas simulações de Monte Carlo da cadeia de Markov e com algoritmo de amostragem de Gibbs, com o pacote “rjags” (PLUMMER, 2016). Todos os processos matemáticos foram realizados no ambiente estatístico R (R CORE TEAM, 2021).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os NC de N em folhas de videiras propostos em relação a concentração de antocianinas para os períodos de florescimento e mudança de cor das bagas foram de 25,2 e 26,2 g N kg<sup>-1</sup>, respectivamente (Tabela 1). As FS foram de 24,9 à 25,3 g N kg<sup>-1</sup> para o florescimento, e de 25,6 à 26,2 g N kg<sup>-1</sup> na mudança de cor das bagas (Tabela 1). Podemos verificar que os valores de NC e FS foram maiores durante a mudança de cor das bagas em relação ao florescimento, possivelmente porque, este estágio fenológico está mais próximo da maturação fisiológica (BRUNETTO et al., 2007). A partir da separação por cultivar, os NC propostos para ‘Alicante Bouschet’ foram de 25,6 e 25,7 g N kg<sup>-1</sup>, e as FS entre 25,4 à 25,8 g N kg<sup>-1</sup>, e 25,3 à 26,2 g N kg<sup>-1</sup> para florescimento pleno e mudança de cor das bagas, respectivamente (Tabela 1). Em videiras ‘Pinot Noir’ os NC propostos foram 23,6 e 24,0 g N kg<sup>-1</sup>, e as FS foram 22,7 à 24,8 g N kg<sup>-1</sup>, e 22,2 à 25,1 g N kg<sup>-1</sup> para florescimento e mudança de cor das bagas, respectivamente (Tabela 1). Assim, podemos verificar uma grande diferença nos NC e FS entre as cultivares, o que pode estar relacionado aos tetos de produtividade. Isso porque, as produtividades obtidas nos vinhedos de ‘Alicante Bouschet’ foram muito maiores que as observadas em vinhedos de ‘Pinot Noir’, o que configura maior demanda por N. Assim, se espera maior efeito de diluição de compostos, como antocianinas, pela alteração nas relações entre polpa e casca (STEFANELLO et al., 2021). Isso porque, devido a intensidade de coloração do mosto dessa cultivar, suas uvas são utilizadas para fornecer mais tonalidade a vinhos pouco encorpados (VILLANOVA et al., 2019).

**Tabela 1-** Níveis críticos (NC) e faixas de suficiência (FS) de N em folhas coletadas no pleno florescimento e na mudança da cor da baga, em relação a concentração de antocianinas totais no mosto de videiras cultivadas em solos arenosos na região Sul da América do Sul.

Cultivares	Florescimento		Mudança de cor das bagas	
	NC (g kg <sup>-1</sup> )	FS (g kg <sup>-1</sup> )	NC (g kg <sup>-1</sup> )	FS (g kg <sup>-1</sup> )
	Antocianinas totais			
Modelo generalista	25,2	24,9-25,3	26,2	25,6-26,2
'Alicante Bousche'	25,6	25,4-25,8	25,7	25,3-26,2
'Pinot Noir'	23,6	22,7-24,8	24,0	22,2-25,1

## CONCLUSÃO

Os NC e FS de N em folhas de videiras cultivadas em solos arenosos em relação a concentração de antocianinas são maiores durante a mudança de cor nas bagas, em relação ao florescimento. Entretanto, existem diferenças significativas entre as cultivares, o que sugere recomendações de manejo distintas.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos a todos os colaboradores pela manutenção e coleta de dados desse estudo. O estudo foi financiado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código Financeiro 001; Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - Brasil

(CNPq), proj. 408318/2018-0 e 423772/2018-0; e Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul (FAPERGS) – 21/2551-0000602-1. O primeiro autor agradece pela concessão da bolsa de produtividade em pesquisa.

## REFERÊNCIAS

Alvares, C.A., Stape, J.L., Sentelhas, P.C., Gonçalves, J.L.M., Sparovek, G. Köppen' s climate classification map for Brazil. *Meteorol. Z.* 22, 711 – 728, 2013.

Brunetto, G., Ceretta, C.A., Kaminski, J., Melo, G.W.B. de, Lourenzi, C.R., Furlanetto, V., Moraes, A. Aplicação de nitrogênio em videiras na Campanha Gaúcha: produtividade e características químicas do mosto da uva. *Ciência Rural*, 37, 389–393, 2007.

Ciampitti, I.A., Fernandez, J., Tamagno S., Zhao, B., Lemaire, G., Makowski, D. Does the critical N dilution curve for maize crop vary across genotype x environment x management scenarios? – a Bayesian analysis. *European Journal Agronomy*, 123, 126202, 2021.

Eichhorn, K. W.; Lorenz, D. H. Phaenologische Entwicklungsstadien der Rebe. *European and Mediterranean Plant Protection Organization*, Paris, v.14, n.2, p.295-298, 1984.

R Core Team. (2021). *R: A Language and Environment for Statistical Computing*. URL. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. <https://www.R-project.org/>.

Stefanello, L.O., Schwalbert, R., Schwalbert, R.A., Drescher, G.L., De Conti, L., Pott, L.P., Tassinari, A., Kulmann, M.S. de S., Silva, I.C.B., Brunetto, G. Ideal nitrogen concentration in leaves for the production of high-quality grapes cv ‘Alicante Bouschet’ (*Vitis vinifera* L.) subjected to modes of application and nitrogen doses. *European Journal Agronomy*, 123, 126200, 2021.

Tedesco, M.J., Gianello, C., Bissani, C.A., Bohnen, H., Volkweiss, S.J. *Análise do solo, planta e outros materiais*. UFRGS, Porto Alegre.1995.

Giusti, M.M., and Wrolstad, R.E. Characterization and measurement of anthocyanins by UV-visible spectroscopy. In: Wrolstad, R.E. (Ed.), *Current Protocols in Food Analytical Chemistry*. John Wiley, Sons, New York. 2001.

Vilanova, M., Fandiño, M., Frutos-Puerto, S., Cancela, J.J. Assessment fertigation effects on chemical composition of *Vitis vinifera* L. cv. Albariño. *Food Chemistry*, 278, 636–643, 2019.

# NÍVEIS CRÍTICOS DE NITROGÊNIO EM FOLHAS DE VIDEIRAS EM RELAÇÃO A QUALIDADE DO MOSTO

Tadeu Luis Tiecher <sup>1</sup>; Jean Michel Moura-bueno <sup>2</sup>; Douglas Luiz Grando <sup>2</sup>; Carina Marchezan <sup>2</sup>; Lincon Oliveira Stefanello <sup>2</sup>; Gustavo Brunetto <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Instituto Federal do Rio Grande do Sul (IFRS) - Campus Restinga; <sup>2</sup> Departamento de Solos, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM)

## INTRODUÇÃO

A produção de videiras em solos arenosos, normalmente, sugere a aplicação de nitrogênio (N) para suprimento da demanda das plantas (BRUNETTO et al., 2008). Assim, o N promove um maior crescimento vegetativo da parte aérea, muitas vezes, causando o incremento de produtividade (STEFANELLO et al., 2021). Entretanto, a obtenção de altas cargas produtivas, além de acelerarem o esgotamento das reservas internas, também propiciam uma redução na concentração de compostos de interesse agrônômico nas bagas, como os sólidos solúveis (SS) (THOMIDIS et al., 2016). Isso porque, os viticultores também necessitam manter elevadas concentrações de SS, para atingirem teores alcoólicos suficientes para elaboração de vinhos finos de qualidade (THOMIDIS et al., 2016). Assim, a proposição de níveis críticos (NC) e faixas de suficiência (FS) de N em folhas em relação a variáveis vinculadas a qualidade do mosto, como os SS, ainda são escassos no Brasil e Mundo.

A proposição de NC e FS de N em folhas tem por objetivo estabelecer valores de referência para obtenção da máxima variável independente, neste caso, concentração de SS. Entretanto, para isso são necessários anos de experimentação e avaliação em diferentes locais. Desta forma, a utilização de um banco de dados robusto atrelado a modelagem matemática pode possibilitar extrapolações mais assertivas (STEFANELLO et al., 2021). Isso porque, a partir da modelagem bayesiana é possível utilizar o banco de dados existente para vislumbrar de maneira probabilística situações não observadas (CIAMPITTI et al., 2021). Isso possibilita um longo alcance aos resultados gerados, que podem ser empregados para condições edafoclimáticas semelhantes, principalmente, onde não haja qualquer tipo de informação. Desta forma, o estudo objetivou propor NC e FS de N em folhas de videiras em relação a qualidade do mosto.

## MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi elaborado a partir de um banco de dados de videiras (*Vitis vinifera* L.) em produção cultivadas em experimentos de calibração de doses de N no Sul do Brasil. O solo foi classificado como Argissolo Vermelho Distrófico arênico (SANTOS et al., 2018). O clima da região é classificado como subtropical úmido (Cfa), segundo a classificação de Köppen e Geiger (ALVARES et al., 2013). Os dados foram obtidos nas safras 2008, 2009, 2010, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017 e 2018. As cultivares de videira eram ‘Cabernet Sauvignon’, ‘Chardonnay’, ‘Pinot Noir’ e ‘Alicante Bouschet’, com 27, 54, 54 e 454 observações, respectivamente. O porta-enxerto era ‘Paulsen 1103’ (*V. berlandieri* × *V. rupestris*). As videiras foram conduzidas em sistema de espaldeira. As doses de N foram aplicadas sobre superfície do solo, na projeção da copa, e sem incorporação. A fonte de N foi ureia (45% de N).

Folhas completas, opostas aos cachos foram coletadas durante o florescimento (Estágio 6) e a mudança de cor das bagas (Estágio 8) (Estágios propostos na escala de LORENTZ (1995)). As folhas foram secas, moídas e submetidas a digestão sulfúrica para determinação da concentração total de N (TEDESCO et al., 1995). Na colheita foram escolhidas aleatoriamente cerca de 200 bagas por tratamento, que foram maceradas manualmente, separando a polpa da casca. Somente a polpa com semente foi utilizada. A concentração de sólidos solúveis (SS) foi determinada utilizando refratômetro digital (Atago, PAL-3, Japão), conforme metodologia proposta por AOAC (2005). Utilizando regressões lineares com platô a partir de modelagem bayesiana, foram propostos os NC (valor mais provável), e FS (intervalo de confiança de 90%), a partir da relação da concentração de



N em folhas com a concentração de SS. Proposições generalistas, como todo banco de dados, e específicas, para cada cultivar foram realizadas. Os procedimentos estatísticos foram realizados com auxílio do pacote “rjags” (PLUMMER, 2016), no ambiente R (R CORE TEAM, 2021).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O NC de N em folhas coletadas no florescimento em relação a concentração de SS foi 18,4 g N kg<sup>-1</sup>, com FS entre 17,5 a 19,3 g N kg<sup>-1</sup> (Tabela 1). Já na mudança de cor das bagas o NC foi de 25,2 g N kg<sup>-1</sup>, e os valores de FS foram de 23,2 a 26,8 g N kg<sup>-1</sup> (Tabela 1). Esses dados demonstram uma maior necessidade de N em estágios mais avançados de fenologia, como a mudança de cor das bagas. Isso possivelmente, porque as folhas passam por um processo de inversão na relação fonte/dreno, já que os cachos estão demandando mais fotoassimilados (BRUNETTO et al., 2008). Porém, quando propomos NC e FS de N para cada cultivar, os valores obtidos foram bem distintos. Os NC de N em folhas coletadas no florescimento para videiras ‘Alicante Bouschet’, ‘Cabernet Sauvignon’, ‘Chardonnay’ e ‘Pinot Noir’, em relação a concentração de SS foram 25,8, 22,7, 22,1 e 22,4 g N kg<sup>-1</sup>, respectivamente (Tabela 1). Enquanto, em folhas coletadas na mudança de cor das bagas, os valores propostos de NC foram para a mesma sequência de videiras de 23,5, 22,4, 24,3 e 22,5 g N kg<sup>-1</sup> (Tabela 1). A partir disso, podemos verificar que a demanda por N em videiras ‘Alicante Bouschet’ é maior no florescimento, período no qual possivelmente a emissão de raízes finas, responsáveis pela absorção de formas de N, é mais intensa (STEFANELLO et al., 2021). Isso pode estar relacionado ao elevado potencial produtivo desta cultivar, que é utilizada como mistura varietal em produtos com tonalidade insuficiente (STEFANELLO et al., 2021). Mas também, a alta produção de uva pode resultar na diminuição dos valores de SS, que representam cerca de 90% dos açúcares, e são responsáveis pelo sabor doce do fruto (THOMIDIS et al., 2016). Entretanto, apenas para videiras ‘Chardonnay’ os maiores NC foram obtidos na segunda amostragem. Isso pode ser um indicativo que cultivares brancas possuem diferenças na demanda, absorção e acúmulo de N em relação a cultivares tintas para atingir os mesmos tetos de produtividade.

**Tabela 1**-Níveis críticos (NC) e faixas de suficiência (FS) de N em folhas durante o florescimento e a mudança de cor das bagas, em relação a concentração de SS, em cultivares de videiras da região Sul do Brasil.

Cultivares	Florescimento		Mudança de cor das bagas	
	NC (g kg <sup>-1</sup> )	FS (g kg <sup>-1</sup> )	NC (g kg <sup>-1</sup> )	FS (g kg <sup>-1</sup> )
	SS			
Método generalista	18,4	17,5 - 19,3	25,2	23,2 – 26,8
‘Alicante Bouschet’	25,8	25,4 - 26,1	23,5	22,5 - 24,1
‘Cabernet Sauvignon’	22,7	20,6 - 24,8	22,4	20,1 - 24,6
‘Chardonnay’	22,1	20,2 - 23,3	24,3	22,9 - 25,6
‘Pinot Noir’	22,4	19,4 - 25,4	22,5	20,1 - 24,7

## CONCLUSÃO

É possível ajustar NC e FS de N em folhas em relação a variáveis qualitativas da uva e mosto, como SS. Os NC e FS de N em folhas em relação a concentração de SS foram distintos entre as épocas de coleta. Videiras ‘Alicante Bouschet’ apresentaram maiores NC e FS durante o florescimento, enquanto, videiras ‘Chardonnay’ apresentaram maiores valores durante a mudança de cor das bagas.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos a todos os colaboradores pela manutenção e coleta de dados desse estudo. O estudo foi financiado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) - Código Financeiro 001; Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) - projetos: 408318/2018-0 e 423772/2018-0; e Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul (FAPERGS) – projeto: 21/2551-0000602-1. O último autor agradece ao CNPq pela concessão da bolsa de produtividade em pesquisa.

## REFERÊNCIAS

- ALVARES, C.A., STAPE, J.L., SENTELHAS, P.C., DE MORAES GONÇALVES, J.L., SPAROVEK, G., 2013. Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorol. Zeitschrift*, 22, 711–728, 2013. <https://doi.org/10.1127/0941-2948/2013/0507>
- AOAC (Association of Official Analytical Chemists). (2005). *Official Methods of Analysis of AOAC International*, 18th ed. AOAC International, Maryland. 1750 p.
- BRUNETTO, G., BONGIORNO, C.L., MATTIAS, J.L., DEON, M., MELO, G.W. DE, KAMINSKI, J., CERETTA, C.A. Produção, composição da uva e teores de nitrogênio na folha e no pecíolo em videiras submetidas à adubação nitrogenada. *Ciência Rural* 38, 2622–2625, 2008.
- CIAMPITTI, I.A., FERNANDEZ, J., TAMAGNO S., ZHAO, B., LEMAIRE, G., MAKOWSKI, D. Does the critical N dilution curve for maize crop vary across genotype x environment x management scenarios? – a Bayesian analysis. *European Journal Agronomy*, 123, 126202, 2021.
- LORENTZ, D.H., EICHHORN, K.W., KLOSE, R., MEIER, U., WEBER, E. Phenological growth stages of the grapevine (*Vitis vinifera* L. ssp. *vinifera*)—Codes and descriptions according to the extended BBCH scale. *Australian Journal of Grape and Wine Research* 1, 100-110, 1995.
- PLUMMER, M. Rjags: Bayesian graphical models using MCMC. *R Packag.* V. 3-13. 1–19, 2016.
- R CORE TEAM. R: A Language and Environment for Statistical Computing. URL. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria, 2021. <https://www.R-project.org/>.
- SANTOS, H.G., JACOMINE, P.K.T., ANJOS, L.H.C., OLIVEIRA, V.A., LUMBRERAS, J.F., COELHO, M.R., ALMEIDA, J.A., ARAUJO FILHO, J.C., OLIVEIRA, J.B., CUNHA, T.J. 2018. *Sistema Brasileiro de Classificação de Solos*. Embrapa: Brasília, Brasil, 2018.
- STEFANELLO, L.O., SCHWALBERT, R., SCHWALBERT, R.A., DRESCHER, G.L., DE CONTI, L., POTT, L.P., TASSINARI, A., KULMANN, M.S. DE S., SILVA, I.C.B., BRUNETTO, G. Ideal nitrogen concentration in leaves for the production of high-quality grapes cv 'Alicante Bouschet' (*Vitis vinifera* L.) subjected to modes of application and nitrogen doses. *European Journal Agronomy*, 123, 126200, 2021.
- TEDESCO, M.J., GIANELLO, C., BISSANI, C.A., BOHNEN, H., VOLKWEISS, S.J. *Análise do solo, planta e outros materiais*. UFRGS, Porto Alegre. 1995.
- THOMIDIS, T., ZIOZIOU, E., KOUNDOURAS, S., KARAGIANNIDIS, C., NAVROZIDIS, I., NIKOLAOU, N. Effects of nitrogen and irrigation on the quality of grapes and the susceptibility to Botrytis bunch rot. *Scientia Horticulturae*, 212, 60–68, 2016.

# FENOLOGIA E CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DE DIFERENTES VARIEDADES DE VIDEIRA EM SÃO JOAQUIM-SC

João Felippetto <sup>1</sup>; Vinicuis Caliarì <sup>2</sup>; Emílio Brighenti <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Epagri - Estação Experimental de São Joaquim; <sup>2</sup> Epagri - Estação Experimental de Videira

## INTRODUÇÃO

O setor vitivinícola brasileiro tem ampliado a sua área de produção para além das regiões mais tradicionais como a Serra Gaúcha e a Campanha Meridional do Rio Grande do Sul (RADÜZ et al., 2015). Nesse contexto, outras regiões têm merecido notoriedade em função da excelência dos seus produtos vitivinícolas, como é o caso de da região de São Joaquim, que possui uma atividade vitivinícola relativamente recente e com características climáticas particulares, como: altitude em torno de 1136 m, proximidade do Oceano Atlântico (cerca de 150 km) e latitude de 28°S (BORGHEZAN et al., 2011). Entretanto, é importante referir que a diversidade climática entre as regiões vitivinícolas, muitas vezes expõe as plantas a condições ambientais bastante distintas com reflexos diretos sobre o comportamento vegetativo e produtivo (NEIS et al., 2010; RADÜNZ et al., 2015). Portanto, o conhecimento dos estádios fenológicos ao longo de uma série histórica de ciclos é fundamental para caracterizar o comportamento das videiras em determinada região, pois permite modificar o manejo das plantas (MANDELLI et al., 2003). Nos últimos anos foram introduzidas, na região de São Joaquim, variedades viníferas com elevado potencial para a produção de vinhos de alta qualidade. Considerando a importância econômica dessas variedades, é fundamental compreender os seus comportamentos frente às condições térmicas disponíveis na região. O objetivo deste trabalho foi caracterizar a fenologia, e os indicadores físico-químicos de maturação das bagas, de oito variedades viníferas durante uma série histórica entre 2013/14 a 2019/20 nas condições de São Joaquim-SC.

## MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada no Município de São Joaquim, SC. O vinhedo foi implantado em 2006, com espaçamento de 3,00m entre linhas e 1,50m entre plantas, e sistema de condução espaldeira. As variedades avaliadas foram: ‘Verdichio’, ‘Sauvignon Blanc’, ‘Garganega’ e ‘Manzoni Bianco’ (brancas); ‘Sangiovese’, ‘Sagrantino’, ‘Montepulciano’ e ‘Rebo’ (tintas). As datas de ocorrência dos principais estádios fenológicos: início da brotação (IB) plena floração (PF) e mudança de cor (MC) das variedades avaliadas conforme a escala proposta por Baillod & Baggio. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com cinco repetições de oito plantas de cada variedade. Foram avaliados os ciclos entre 2013/14 e 2019/20. Por ocasião das colheitas, os mostos foram analisados para a determinação da acidez total titulável (ATT), sólidos solúveis totais (SST) e pH. A ordenação dos dados obtidos foi realizada com o auxílio de planilhas Excel, sendo calculadas, para cada variável, as médias e os desvios-padrão amostrais. Os dados foram submetidos à análise de variância após verificadas e atendidas as pressuposições de homogeneidade de variâncias e distribuição normal dos resíduos. As médias foram comparadas pelo teste de Scott-Knott, com nível de significância de 5%.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 apresenta as datas de ocorrência dos principais estádios fenológicos das variedades estudadas. No que se refere ao IB, as mais precoces foram ‘Rebo’ (29/08) e ‘Sangiovese’ (09/09), seguidas pelas variedades ‘Verdichio’ (11/09), ‘Manzoni Bianco’ (13/09), ‘Sagrantino’ (16/09), ‘Sauvignon Blanc’ (17/09), ‘Montepulciano’ (21/09) e, finalmente, ‘Garganega’ (24/09). As maiores variabilidades do IB foram observadas nas variedades ‘Rebo’, ‘Manzoni Bianco’ e ‘Garganega’. Paradoxalmente, essas mesmas condições parecem não afetar de maneira uniforme todas as

variedades, uma vez que a IB da ‘Montepulciano’, por exemplo, teve uma variabilidade de apenas 3 dias nos mesmos ciclos.

**MÉDIAS DAS DATAS DE OCORRÊNCIA DOS ESTÁDIOS FENOLÓGICOS**

<b>Estádios Fenológicos</b>									
	<b>Safra</b>	<b>VD*</b>	<b>SB*</b>	<b>GG*</b>	<b>MB*</b>	<b>SG*</b>	<b>SN*</b>	<b>MP*</b>	<b>RB*</b>
<b>IB</b>	2013/14	09/set	16/set	05/out	13/set	20/set	23/set	18/set	26/ago
	2014/15	10/set	16/set	30/set	11/set	09/set	20/set	30/set	01/set
	2015/16	05/set	18/set	22/set	13/set	06/set	15/set	22/set	17/ago
	2016/17	17/set	17/set	23/set	21/set	14/set	14/set	22/set	03/set
	2017/18	06/set	14/set	16/set	02/set	02/set	06/set	12/set	28/ago
	2018/19	20/set	27/set	30/set	24/set	10/set	20/set	25/set	08/set
	2019/20	11/set	13/set	18/set	13/set	06/set	15/set	21/set	02/set
<b>Médias</b>		<b>11-set</b>	<b>17-set</b>	<b>24-set</b>	<b>13-set</b>	<b>9-set</b>	<b>16-set</b>	<b>21-set</b>	<b>29-ago</b>
<b>DP*</b>		<b>6</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>7</b>
<b>PF</b>	2013/14	27/nov	01/dez	09/dez	22/nov	25/nov	03/dez	05/dez	24/nov
	2014/15	13/nov	20/nov	28/nov	10/nov	12/nov	24/nov	27/nov	10/nov
	2015/16	20/nov	20/nov	27/nov	10/nov	14/nov	23/nov	28/nov	12/nov
	2016/17	01/dez	01/dez	05/dez	28/nov	24/nov	05/dez	12/dez	28/nov
	2017/18	07/nov	08/nov	25/nov	28/nov	04/nov	08/nov	25/nov	22/out
	2018/19	26/nov	28/nov	12/dez	25/nov	23/nov	23/nov	08/dez	20/nov
	2019/20	13/nov	16/nov	27/nov	06/nov	06/nov	23/nov	01/dez	06/nov
<b>Médias</b>		<b>19-nov</b>	<b>22-nov</b>	<b>1-dez</b>	<b>18-nov</b>	<b>15-nov</b>	<b>24-nov</b>	<b>2-dez</b>	<b>13-nov</b>
<b>DP*</b>		<b>9</b>	<b>9</b>	<b>7</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>6</b>	<b>13</b>
<b>MC</b>	2013/14	09/fev	07/fev	20/fev	29/jan	12/fev	12/fev	24/fev	13/fev
	2014/15	02/fev	25/jan	15/fev	15/jan	30/jan	31/jan	15/fev	21/jan
	2015/16	11/fev	29/jan	22/fev	22/jan	05/fev	03/fev	11/fev	27/jan
	2016/17	17/fev	11/fev	04/mar	10/fev	15/fev	14/fev	03/mar	09/fev
	2017/18	10/fev	11/fev	02/mar	17/jan	01/fev	22/jan	27/fev	20/jan
	2018/19	06/fev	05/fev	26/fev	26/dez	12/fev	10/fev	28/fev	25/jan

	2019/20	11/fev	23/jan	25/fev	22/jan	20/jan	24/jan	24/fev	14/jan
<b>Médias</b>		<b>9-fev</b>	<b>2-fev</b>	<b>24-fev</b>	<b>20-jan</b>	<b>4-fev</b>	<b>3-fev</b>	<b>22-fev</b>	<b>27-jan</b>
<b>DP*</b>		<b>5</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>14</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>7</b>	<b>11</b>
	2013/14	12/mar	12/mar	22/abr	12/mar	07/abr	08/abr	22/abr	08/abr
	2014/15	23/mar	23/mar	22/abr	16/mar	22/abr	22/abr	30/abr	15/abr
	2015/16	28/mar	16/mar	05/abr	09/mar	28/mar	28/mar	05/abr	22/mar
<b>COL</b>	2016/17	10/abr	29/mar	02/abr	29/mar	19/abr	25/abr	19/abr	19/abr
	2017/18	21/mar	03/abr	23/abr	21/mar	21/mar	10/abr	23/abr	-
	2018/19	08/abr	20/mar	24/abr	20/mar	27/mar	04/abr	24/abr	-
	2019/20	13/abr	09/mar	14/abr	03/mar	23/mar	24/mar	30/mar	23/mar
<b>Médias</b>		<b>29-mar</b>	<b>20-mar</b>	<b>16-abr</b>	<b>15-mar</b>	<b>3-abr</b>	<b>8-abr</b>	<b>17-abr</b>	<b>5-abr</b>
<b>DP**</b>		<b>12</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>13</b>	<b>12</b>	<b>11</b>	<b>13</b>

\* VD= Verdicchio; SB= Sauvignon Blanc; GG= Garganega; MB= Manzoni Bianco; SG= Sangiovese; SN= Sagrantino; MP= Montepulciano; RB= Rebo (\*\*) DP= Desvios Padrão

A diferença entre o IB da variedade mais precoce, ('Rebo', 29/08) em relação à mais tardia ('Garganega', 24/09), foi de 26 dias. Com base nessa diferença, as variedades podem ser classificadas em a) precoces: as que iniciam a brotação até o dia 09 de setembro; b) intermediárias: quando iniciam a brotação entre 10 e 17 de setembro e c) tardias: quando iniciam a brotação após o dia 18 de setembro. Portanto, são variedades de brotação precoce a 'Rebo' e a 'Sangiovese'; de brotação intermediária a 'Verdicchio', 'Manzoni Bianco', 'Sagrantino' e 'Sauvignon Blanc' e tardias a 'Montepulciano' e a 'Garganega'. A PF foi observada no mês de novembro para a maioria das variedades, exceto a 'Montepulciano' e a 'Garganega', que floresceram no início de dezembro. Constatou-se 19 dias de diferença entre a variedade com floração mais precoce ('Rebo', 13/11) em relação à mais tardia ('Montepulciano', 02/12) (Tabela 1).

Os valores dos SST foram maiores nas variedades 'Rebo' (22,43 °Brix), 'Sagrantino' (21,44 °Brix) e 'Manzoni Bianco' (21,34 °Brix). Quanto à ATT, as médias obtidas não mostraram diferenças significativas entre si (Tabela 2). A ATT corresponde à soma dos ácidos presentes nas bagas e os seus teores podem ser influenciados pelas características de cada variedade, mas também pelo clima. Os teores de ATT estão de acordo com os limites estabelecidos pela legislação setorial (40 meq L<sup>-1</sup> a 130 meq L<sup>-1</sup>), exceto para a variedade 'Garganega' que atingiu, em média, 155 meq L<sup>-1</sup>. Para essa variedade, recomenda-se a doçura de manejos fitotécnicos capazes de reduzir a acidez, como a adequada exposição solar dos cachos. O pH corresponde à concentração de hidrogênio iônico proveniente dos ácidos orgânicos, somada à concentração de potássio, representando a acidez real do vinho (GABAS et al., 1994; RIZZON & MIELE, 2004). Da mesma forma que para a ATT, o pH sofre influência das condições climáticas, de forma que as uvas cultivadas em regiões de clima ameno ou frio, tem um pH mais baixo.

**Tabela 2-** Características físico-químicas das uvas oriundas de diferentes variedades de videira nos ciclos entre 2013/14 e 2019/2020. São Joaquim-SC.

	SST* (° Brix)	pH	ATT* (meq L <sup>-1</sup> )
--	---------------	----	-----------------------------

Variedades	Médias <sup>(1)</sup>	DP*	Médias <sup>(1)</sup>	DP*	Médias <sup>(1)</sup>	DP*
Verdicchio	19,53 b	1,82	2,92 a	0,11	132,08 a	25,95
Sauvignon Blanc	20,17 b	1,32	2,99 a	0,10	112,85 a	10,07
Garganega	19,90 b	0,81	2,90 a	0,10	155,48 a	54,17
Manzoni Bianco	21,34 a	1,27	2,97 a	0,11	106,23 a	18,53
Sangiovese	19,02 b	1,24	3,03 a	0,10	119,72 a	23,04
Sagrantino	21,44 a	1,03	2,97 a	0,09	131,81 a	25,91
Montepulciano	20,38 b	1,78	2,98 a	0,08	127,27 a	23,48
Rebo	22,43 a	2,03	3,09 a	0,13	111,44 a	31,62

(\*) SST - Sólidos Solúveis Totais; ATT - Acidez Total Titulável; DP - Desvio Padrão (1) Médias seguidas de mesma letra nas colunas não diferem pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade de erro.

## CONCLUSÃO

As variedades de videira avaliadas, quanto à brotação, podem ser classificadas em precoces ('Rebo' e 'Sangiovese'); intermediárias ('Verdicchio', 'Manzoni Bianco', 'Sagrantino' e 'Sauvignon Blanc') e tardias ('Montepulciano' e 'Garganega').

Todas as variedades produziram frutos com ATT, SST e pH, adequados para a elaboração de vinhos finos, com destaque qualitativo para a 'Rebo' dentre as tintas e 'Manzoni Bianco' dentre as brancas.

## REFERÊNCIAS

BAILLOD, M.; BAGGIOLLINI, M. Les stades repères de la vigne. Revue Suisse de **Viticulture, Arboriculture. Horticulture**. v. 25, n. 1, p. 7-9, 1993.

BORGHEZAN, M., GAVIOLI, O, PIT, F. A.; DA SILVA, A. L. Comportamento vegetativo e produtivo da videira e composição da uva em São Joaquim, Santa Catarina. **Pesq. agropec. bras.**, Brasília, v.46, n.4, p.398-405, 2011.

GABAS, N., RATSIMBA, B., GERBAUD, V. Les sels tartriques dans les vins: solubilité et sursaturation. In: La microbiologie des vins mousseux: la stabilisation des vins - mécanismes et évaluation. Toulouse : **Lallemand**, p. 95-98, 1994.

MANDELLI, F., BERLATO, M. A., TONIETTO, J.; BERGAMASCHI, H., Fenologia da videira na serra gaúcha. Pesquisa Agropecuária Gaúcha, v. 9, n. 1-2, p. 129-144, 2003.

NEIS, S. et al. Caracterização fenológica e requerimento térmico para a videira Niágara Rosada em diferentes épocas de poda no sudoeste goiano. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.32, p.931-937, 2010.

RADÜNZ, A. L., SCHÖFFEL; E.R., BORGES, C.T., MALGARIM, M.B., PÖTTER, G.H. Necessidades térmicas de videiras na região da Campanha do Rio Grande do Sul – Brasil. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.45, n.4, p.626-632, 2015.

RIZZON, L. A. & MIELE, A. Avaliação da cv. Tannat para elaboração de vinho tinto. **Ciência e Tecnologia de Alimentos.**, Campinas, v.24 n.2 p.223-229, 2004. 116p.

# CARACTERIZAÇÃO PRODUTIVA E FÍSICO-QUÍMICA DA UVA 'STEUBEN' PRODUZIDA EM CONDIÇÃO SUBTROPICAL

Camilo André Pereira Contreras Sánchez<sup>1</sup>; Daniel Callili<sup>1</sup>; Ana Carolina Barduzzi Scudeletti<sup>1</sup>; José Francisco Velásquez Sierra<sup>1</sup>; Marco Antonio Tecchio<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Estadual Paulista 'Júlio de Mesquita Filho' (UNESP), Faculdade de Ciências Agrônômicas (FCA), Av. Universitária, 3780, Botucatu, SP

## INTRODUÇÃO

O consumo de vinhos no Brasil teve um aumento de 18% em relação ao último (OIV, 2021). Com isso, da demanda por bebidas competitivas, derivadas da uva, no mercado nacional tem chamado a atenção de vitivinicultores. Para tentar suprir essa crescente demanda, algumas alternativas devem ser implementadas, como por exemplo, a utilização de cultivares pouco exploradas em regiões produtoras não tradicionais, à exemplo do Centro oeste paulista, em condição de clima subtropical.

A cultivar Steuben é uma uva híbrida (Wayne x Sheridan), obtida em 1925 por Wellington & Oberie no Departamento de Pomologia e Viticultura da Estação Experimental Agrícola do Estado de Nova York-EUA, com a finalidade de uva para mesa e processamento. Possui cachos grandes, bagas pretas, com sabores frutados e picantes (KIL et al., 2017). Essa cultivar é desconhecida no Brasil, porém em países como Estados Unidos, Coréia do Sul e Japão possuem pequena produção focada para sua vinificação (ROBINSON et al., 2013).

Este trabalho teve como objetivo caracterizar a produção, produtividade e características físico-químicas da uva 'Steuben' produzida sob condições de clima subtropical.

## MATERIAL E MÉTODOS

O presente projeto de pesquisa consistiu na condução de experimento no Pesqueiro Recanto das Cerejeiras, localizada no município de Botucatu-SP, situada a 22°58'12''S. e 48°26'58''O com altitude 875m. A área correspondente ao experimento foi implantada em 2012, com a instalação do sistema de condução em latada ou pérgula. As videiras foram plantadas no espaçamento 4,0 x 2,0 m, enxertadas no portaenxerto IAC 766 "Campinas". O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com 6 repetições e 5 plantas por parcela experimental, totalizando 30 plantas.

Na colheita foram contados os números de cachos por videira e, mediante a pesagem, obteve-se a produção por planta (kg videira<sup>-1</sup>). A produtividade (t ha<sup>-1</sup>) foi estimada em função da produção por videira e do espaçamento de plantio, considerando uma densidade de 1250 plantas por hectare. Em amostragem de 10 cachos por parcela experimental avaliaram-se: massa fresca (MF), comprimento (cm) e largura (cm) de bagas. As características químicas do mosto das uvas foram analisadas pela determinação do teor de sólidos solúveis (SS, expresso em °Brix), acidez titulável (AT, expressa como porcentagem de ácido tartárico), pH e índice de maturação (SS/AT). As análises estatísticas foram realizadas com a média de um ciclo de produção. Os resultados obtidos foram submetidos à análise de Estatística Descritiva.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Obteve-se produção e produtividade média de 14,79 kg planta<sup>-1</sup> e 18,48 ton ha<sup>-1</sup>, respectivamente (Tabela 1). A Steuben é usada para vinhos tintos, blush ou rose, porém, o destino mais utilizado é uva de mesa, em função do formato do cacho e sabor das uvas (ROBINSON et al., 2013). Há poucos relatos na literatura a respeito da produção e produtividade da uva Steuben, especialmente em condição de clima subtropical não há informações. Comparando com outras cultivares americanas ou híbridas, à exemplo da Niagara Rosada, Silva et al. (2018) obtiveram produção e produtividade de



1,52 kg planta<sup>-1</sup> e 9,53 ton ha<sup>-1</sup>, nesta mesma região produtora, porém em sistema de condução mais adensado.

Em relação as características físicas dos cachos, a massa fresca (MFC), comprimento (CC) e largura (LC), obteve-se, em média, de 215,7g; 15,31 cm e 7,10 cm, respectivamente (Tabela 1). Esses valores foram maiores em relação a uvas para processamento segundo Tecchio et al. (2020), porém menor massa em relação a Niagara Rosada conforme Silva et al. (2018). A massa fresca (MFB), comprimento (CB) e largura de bagas (LB) foi, em média de 3,43g; 1,91 cm e 1,71cm, respectivamente (Tabela 1). Esses resultados tiveram o mesmo comportamento das características físicas dos cachos, salientando um aumento do tamanho de bagas em relação as cultivares de processamento, segundo Tecchio et al., (2020) e; bagas menores em relação a Niagara Rosada conforme Silva et al., (2018).

Os sólidos solúveis do mosto da uva Steuben foi, em média de 19,47 °Brix (Tabela 2). São raras as informações sobre essa cultivar, porém esse valor está acima do mínimo requerido pela legislação brasileira para uvas para processamento (BRASIL, 2018).

O valor médio de pH foi de 3,31 (Tabela 2). Esse valor é considerado adequado para uvas de processamento, pois segundo Yamamoto et al., (2015) os valores ideais são entre 3,2 e 3,4; por estar relacionado diretamente a estabilidade de antocianinas e a intensidade da cor do suco de uva ou vinho tinto.

Em relação à acidez titulável (%), obteve-se na ‘Steuben’ valor médio de 0,28% de ácido tartárico (Tabela 2). Este valor está bem abaixo do limite máximo estabelecido pela regulamentação brasileira de 0,90% (BRASIL, 2000). Com a baixa acidez, a Steuben obteve em média, um índice de maturação de 74,07; valor muito alto para uvas de mesa ou para processamento (BRASIL, 2004). Este aspecto pode contribuir na elaboração do suco integral de uva, realizando cortes com outras cultivares que tem deficiência em acúmulo de açúcares, assim determinando diferentes propriedades organolépticas (JIN et al., 2016) do suco de uva.

**Tabela 1-** Produção, produtividade, e características físicas de cachos e bagas da cultivar Steuben produzida em condição subtropical.

Estatística descritiva	PDC (kg planta <sup>-1</sup> )	PDT (ton ha <sup>-1</sup> )	MFC (g)	CC (cm)
Média	14,79	18,48	215,77	15,31
Erro padrão	2,24	2,80	10,72	0,36
Desvio padrão	5,49	6,86	26,27	0,89
Mínimo	9,28	11,61	182,37	14,20
Máximo	23,24	29,06	245,41	16,25
CV (%)	37,14	37,14	12,17	5,81
Estatística descritiva	LC (cm)	MFB (g)	CB (cm)	LB (cm)
Média	7,10	3,43	1,91	1,71
Erro padrão	0,17	0,09	0,02	0,02
Desvio padrão	0,43	0,22	0,04	0,04

Mínimo	6,60	3,20	1,87	1,66
Máximo	7,65	3,79	1,98	1,76
CV (%)	5,99	6,42	2,14	2,20

Nomenclaturas: PDC - produção por planta; PDT- produtividade; MFC-massa fresca de cacho; CC-comprimento de cacho; LC- largura de cacho; MFB- massa fresca de baga; CB-comprimento de baga; LB- largura de baga.

**Tabela 2-** Sólidos Solúveis (SS), pH, acidez titulável (AT%) e índice de maturação (SS/AT%) da uva Steuben produzida em condição subtropical.

Estatística Descritiva	SS (°Brix)	pH	AT(%)	Índice de Maturação
Média	19,47	3,31	0,28	74,07
Erro padrão	0,14	0,01	0,02	7,31
Desvio padrão	0,34	0,03	0,06	17,91
Mínimo	19,15	3,26	0,19	56,74
Máximo	19,95	3,36	0,34	102,13
CV (%)	1,77	1,04	22,27	24,18

## CONCLUSÃO

Considerando os dados de produção, produtividade e características físicas dos cachos e bagas, conclui-se que esta cultivar apresenta potencial para ser utilizada na região em estudo. No entanto, pelas características químicas apresentada, sugere-se experimentação visando a melhoria na qualidade das uvas.

## AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) pelo apoio financeiro (processo nº 2015/16440-5) e ao CNPq pela Bolsa de Produtividade de Pesquisa (processo nº 305724/2018-5) e pelo auxílio concedido (processo nº 406355/2018-5). E a Bruna Nagata, pela disponibilidade da área produtiva para a pesquisa.

## REFERÊNCIAS

Brasil. Instrução Normativa nº 01. Regulamento técnico geral para fixação dos padrões de identidade e qualidade para polpa de fruta. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, pp. 54–58. 2000.

Brasil. Complementação dos Padrões de Identidade e Qualidade do Vinho e Derivados da Uva e do Vinho. Instrução Normativa nº 14. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Diário Oficial da União**, Brasília. 2018.

Jin, Z., Sun, T., Sun, H., Yue, Q., Yao, Y. Modifications of ‘Summer Black’ grape berry quality as affected by the different rootstocks. **Sci. Hortic.** 210, 130-137. doi: 10.1016/j.scienta.2016.07.023. 2016.

Kil, Y.S.; Kang, U. & Seo, E.K. Chemical Constituents of the leaves of *Vitis Labruscana* cv. Steuben **Chemistry of Natural Compounds**, Vol. 53, No 5. DOI: 10.1007/s10600-017-2168-z. 2017.

OIV. State of the World Vitivinicultural sector in 2020. Internacional Organization of Vine and Wine. Intergovernmental Organization. 2021.

Robinson J.; Harding, J. e Vouillamoz, J. **Wine Grapes: A Complete Guide to 1,368 Vine Varieties, Including Their Origins and Flavours** 2594 p. Ecco; Slp edição. 2013.

Silva, M.J.R.; Paiva, A.P.M.; Junior, A.P.; Sánchez, C.A.P.C.; Lima, G.P.P.; Leonel, S.; Tecchio, M. Shoot topping of 'Niagara Rosada' grapevine grafted onto different rootstocks. **Australian Journal of Crop Science**. 12(03):496-504 ISSN:1835-2707. DOI: 10.21475/ajcs.18.12.03.pne1088. 2018.

Tecchio, M.A., Silva, M.J., Callili, D., Hernandez, J.L., Moura, M.F. Yield of white and red grapes, in terms of quality, from hybrids and *Vitis labrusca* grafted on different rootstocks. **Sci. Hortic.** 259, 108846. doi: 10.1016/j.scienta.2019.108846. 2020.

Yamamoto, L.Y.; Assis, A.M.; Roberto, S.R.; Bovolenta, Y.R.; Nixford, S.L.; García-Romero, E.; Gómez-Alonso, S.; Hermanoín-Gutiérrez, I. Application of abscisic acid (S-ABA) to cv. Isabel grapes (*Vitis vinifera* × *Vitis labrusca*) for color improvement: effects on color, phenolic composition and antioxidant capacity of their grape juice. **Food Res. Int.** 77, 572–583. DOI: 10.1016/j.foodres.2015.10.019. 2015

# PRODUTIVIDADE, VIGOR E CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DA UVA 'BRS VITÓRIA' CULTIVADA SOBRE DIFERENTES PORTA-ENXERTOS EM CONDIÇÕES SUBTROPICAIS

Daniel Callili<sup>1</sup>; Camilo André Pereira Contreras Sánchez<sup>1</sup>; Marlon Jocimar Rodrigues da Silva<sup>1</sup>; Letícia Silva Pereira Basílio<sup>1</sup>; Marco Antonio Tecchio<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Estadual Paulista 'Júlio de Mesquita Filho' (UNESP), Faculdade de Ciências Agrônômicas (FCA). Campus de Botucatu, SP

## INTRODUÇÃO

A 'BRS Vitória' é uma das cultivares de uva para mesa mais promissoras do Brasil. É uma cultivar sem semente, tolerante ao míldio, bem adaptada às condições tropicais e subtropicais, com elevado vigor, que apresenta alta fertilidade, boa produtividade e alto potencial glucométrico (MAIA et al., 2012). Entretanto, o desempenho produtivo, vigor vegetativo e a qualidade das uvas podem ser diretamente influenciados por muitos fatores, incluindo os porta-enxertos (TECCHIO et al., 2020).

De modo geral, estudos mostram que porta-enxertos mais vigorosos tendem a proporcionar maior produtividade e menor teor de sólidos solúveis (MOTA et al., 2009). No entanto, a afinidade entre porta-enxertos e cultivar copa, assim como as suas adaptações às condições climáticas, são bastante específicas (SILVA et al., 2018). O 'IAC 572 Jales', 'IAC 766 Campinas' e o 'Paulsen 1103' são porta-enxertos bastantes utilizados no Brasil. Contudo, devido à 'BRS Vitória' ser relativamente nova, ainda há poucos estudos sobre os efeitos desses porta-enxertos nas características agrônômicas desta cultivar, principalmente, em climas subtropicais.

Assim, o objetivo deste estudo foi analisar a influência de diferentes porta-enxertos quanto ao desempenho produtivo e vigor das plantas, bem como características físico-químicas da uva 'BRS Vitória' em condições subtropicais.

## MATERIAL E MÉTODOS

O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com sete blocos e três plantas por parcela, totalizando 63 plantas. Foi avaliada a cultivar híbrida 'BRS Vitória' (CNPUV 681-29 x 'BRS Linda') sobre os porta-enxertos 'IAC 572 Jales' ((*Vitis caribaea* x (*Vitis riparia* x *Vitis rupestris* 101-14)), 'IAC 766 Campinas' (Riparia do Traviú x *Vitis caribaea*) e 'Paulsen 1103' (*Vitis berlandieri* x *Vitis rupestris*).

O estudo foi realizado em um vinhedo experimental localizado em São Manuel, São Paulo, Brasil (22°46'S, 48°34'W e 771 m de altitude). Segundo a classificação de Köppen, o clima é do tipo *Cfa*, ou seja, subtropical úmido com verão quente. Durante o período do estudo, a temperatura média de 21,5°C, a umidade relativa do ar média de 61,4% e a precipitação pluvial total foi de 477 mm, com concentrações nos meses de novembro e dezembro.

O plantio das estacas de porta-enxertos foi realizado em agosto de 2018 e a enxertia da copa em julho de 2019. O espaçamento utilizado foi de 3,0 m entre linhas e 2,0 m entre plantas (densidade de 1.667 plantas por hectare). As videiras foram conduzidas em sistema de sustentação em "Y", com estrutura metálica. O sistema de irrigação foi com microaspersores. Os manejos culturais (desbrota, desfolha, desnetamento, desponte de cachos e uso de reguladores vegetais), fitossanitários (pragas e doenças) e nutricionais foram feitos de acordo com recomendações propostas por Maia et al. (2016). O desponte de ramos produtivos foi feito quando atingiram o último fio de sustentação. Para proteção contra pássaros, foi utilizado tela de polietileno com 18% de sombreamento.

A poda de produção foi feita em julho e a colheita em dezembro de 2020. Na poda, manteve-se duas gemas por esporão e, posteriormente, aplicou-se cianamida hidrogenada a 5% para induzir e

uniformizar a brotação das gemas. As análises realizadas foram: produtividade, em t ha<sup>-1</sup> (em função da produção por videira e do espaçamento de plantio); número de cachos por videira (contagem feita na colheita); massa fresca de cachos e bagas, em gramas; número de folhas por ramo (contagem feita quando realizou-se o desponde de ramo, isto é, quando atingiram o ultimo fio); diâmetro de ramo, em milímetros (medido após os ramos produtivos atingirem o ultimo fio); pH do mosto (leitura direta em potenciômetro); e teor de sólidos solúveis, em °Brix (refratometria direta).

Os dados foram submetidos à análise de variância para determinar os efeitos dos porta-enxertos. A comparação das médias foi feita pelo teste Tukey, à 5% de probabilidade (SISVAR®). Para analisar a relação e a influência das variáveis, foi feita a análise de componentes principais e correlação de Pearson (XLSTAT).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve diferença significativa ( $p < 0,05$ ) entre os porta-enxertos para produtividade, número de cachos por videira, número de folhas por ramo e diâmetro de ramo. Para massa fresca de cachos, massa fresca de bagas, pH e teor de sólidos solúveis, não foi detectada diferença significativa ( $p < 0,05$ ) entre os porta-enxertos (Tabela 1). Foi verificado que os porta-enxertos ‘IAC 572’ e ‘IAC 766’ proporcionaram maior produtividade, maior fertilidade, isto é, maior número de cachos por videira, bem como promoveu maior vigor, ou seja, maior número de folhas por ramo e diâmetro de ramo quando comparados ao ‘Paulsen 1103’.

Os resultados da correlação de Pearson (dados não mostrados) confirmaram que as variáveis que mais contribuiriam (alta correlação positiva) com a produtividade foram o número de cachos por videira ( $r = 1,00$ ), número de folhas por ramo ( $r = 0,99$ ) e diâmetro de ramo ( $r = 0,93$ ). Contudo, a produtividade teve alta correlação negativa com o pH ( $r = -0,99$ ) e sólidos solúveis ( $r = -0,72$ ).

**Tabela 1-** Produtividade, componentes de vigor e características físico-químicas de cachos e bagas da videira ‘BRS Vitória’ cultivada sobre diferentes porta-enxertos em condições subtropicais.

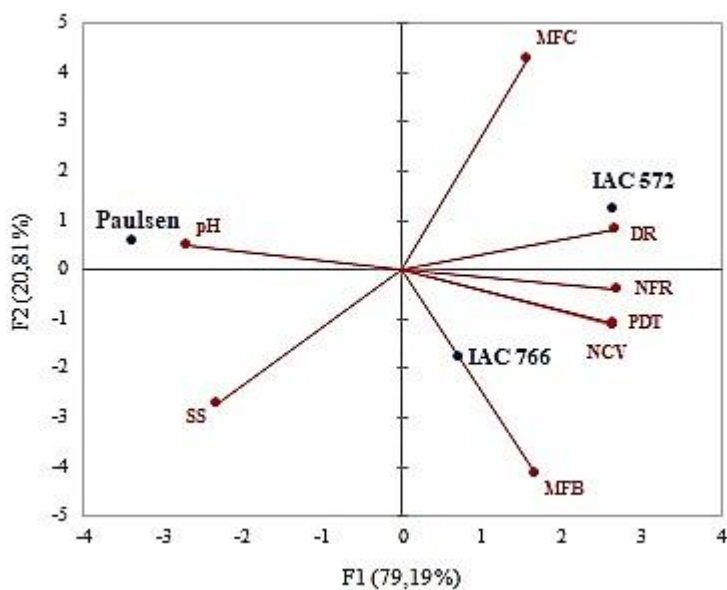
Componentes de produção, físico-químicos e vigor	Porta-enxertos			
	IAC 572 Jales	IAC 766 Campinas	Paulsen 1103	p-value
Produtividade (t ha <sup>-1</sup> )	20,02 ± 1,19 a	19,56 ± 1,45 a	15,88 ± 0,74 b	< 0,01
Cachos por videira	49,57 ± 3,95 a	47,65 ± 3,50 a	34,10 ± 1,35 b	< 0,01
Massa fresca de cacho (g)	289,00 ± 5,81	280,17 ± 8,80	282,17 ± 18,6	0,13
Massa fresca de baga (g)	4,00 ± 0,46	4,11 ± 0,26	3,91 ± 0,27	0,45
Número de folhas por ramo	18,40 ± 0,84 a	17,07 ± 1,05 a	13,00 ± 1,22 b	< 0,01
Diâmetro de ramo (mm)	8,65 ± 0,7 a	7,73 ± 0,75 a	6,64 ± 0,98 b	< 0,01
pH	3,66 ± 0,03	3,67 ± 0,07	3,72 ± 0,09	0,08
Sólidos solúveis (°Brix)	19,91 ± 0,74	21,35 ± 1,61	21,71 ± 1,58	0,13

Os valores são expressos como média ± desvio padrão (n = 7). Valores seguidos por letras diferentes na mesma linha diferem significativamente (teste Tukey,  $p < 0,05$ ).

Estes resultados corroboram estudo de Mota et al. (2009), no qual, foi verificado que videiras cultivadas sobre porta-enxertos mais vigorosos apresentaram maior produtividade, entretanto, bagas mais ácidas, isto é, com menor pH e com menor teor de sólidos solúveis. Isto pode estar relacionado ao excesso de vigor vegetativo, que pode acarretar maior sombreamento aos cachos, fator esse, que pode contribuir para um microclima com elevada umidade e baixa radiação. Além disso, o vigor das copas é relacionado ao fluxo de translocação de solutos, fotoassimilados e quantidades de açúcares, ácidos e outros compostos. Portanto, para obtenção de boa produtividade e qualidade das uvas, é necessário a utilização de porta-enxertos adequados, isto é, que promovam um equilíbrio vegetativo às copas. Contudo, enfatiza-se que a adaptação climática e afinidade entre porta-enxertos e copa são particulares. Assim, estudos sobre os efeitos de porta-enxertos são bastantes importantes e valiosos para a viticultura nacional.

A análise de componentes principais foi eficiente para corroborar os resultados da análise de variância. Pela Figura 1, observa-se que dois componentes principais, CP 1 e CP 2, explicaram 100% da variação total do experimento. A maior parte foi explicada pelo CP 1, com 79,19% do total da variabilidade. A análise dessa componente é eficaz em relacionar o ‘Paulsen 1103’ a maiores pH e sólidos solúveis nas uvas, assim como indica que os porta-enxertos ‘IAC 572’ e ‘IAC 766’ estão mais relacionados a produção e ao vigor das videiras. Por sua vez, o CP 2 explicou 21,41% da variância total dos dados e foi principalmente associado à massa fresca de cacho e massa fresca de baga.

**Figura 1**-Análise de componentes principais (PCA) em características de produção, vigor e físico-química da videira ‘BRS Vitória’ enxertada sobre ‘IAC 572 Jales’, ‘IAC Campinas’ e ‘Paulsen 1103’.



Abreviações: PDT: produtividade; NCV: número de cachos por videira; MFC: massa fresca de cacho; MFB: massa fresca de baga; NFR: número de folhas por ramo; DR: diâmetro de ramo; SS: sólidos solúveis.

## CONCLUSÃO

O ‘IAC 572’ e ‘IAC 766’ promoveram maior produtividade, bem como maior fertilidade e vigor às videiras ‘BRS Vitória’ em relação ao porta-enxerto ‘Paulsen 1103’. Contudo, foi verificado que porta-enxertos que induzem maior vigor às copas tendem a proporcionar bagas mais ácidas, isto é, com menor pH e com menor teor de sólidos solúveis em relação à porta-enxertos menos vigorosos.

## AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) pelo apoio financeiro (processo n° 2020/12152-3) e ao CNPq pela Bolsa de Doutorado (processo n° 140830/2020-0), pela Bolsa de Produtividade de Pesquisa (processo n° 305724/2018-5) e pelo auxílio concedido (processo n° 406355/2018-5).

## REFERÊNCIAS

Maia, J.D.G., Ritschel, P., Camargo, U.A., Souza R.T., Fajardo, T.V., Naves, R.L., Girardi, C.L. 'BRS Vitória' nova cultivar de uva de mesa sem sementes com sabor especial e tolerante ao míldio. Comunicado Técnico, 126. Embrapa Uva e Vinho, 12p., 2012.

Maia, J.D.G., Ritschel, P.S., Souza, R.T., Garrido, L.R. 'BRS Vitória' - uva para mesa, sem sementes, de sabor especial e tolerante ao míldio: recomendações agronômicas para a região de Campinas, São Paulo. Circular Técnica, 129. Embrapa Uva e Vinho, 28p., 2016.

Mota, R.V., Souza, C.R., Favero, A.C., Silva, C.P.C., Carmo, E.L., Fonseca, A.R., Regina, M.A. Produtividade e composição físico-química de bagas de cultivares de uva em distintos porta-enxertos. Pesquisa Agropecuária Brasileira, 44, 576-582, 2009.

Silva, M.J.R., Paiva, A.P.M., Pimentel Junior, A., Sánchez, C.A.P.C., Callili, D., Moura, M.F., Leonel, S., Tecchio, M.A. Yield performance of new juice grape varieties grafted onto different rootstocks under tropical conditions. Scientia Horticulturae. 24, 194-200, 2018.

Tecchio, M.A., Silva, M.J., Callili, D., Hernandes, J., Moura, M.F. Yield of white and red grapes, in terms of quality, from hybrids and *Vitis labrusca* grafted on different rootstocks. Scientia Horticulturae, 259, 108846, 2020.

# FENOLOGIA E DEMANDA TÉRMICA DA VIDEIRA 'BRS VITÓRIA' CULTIVADA SOBRE DIFERENTES PORTA-ENXERTOS EM CONDIÇÕES SUBTROPICAIS

Daniel Callili <sup>1</sup>; Camilo André Pereira Contreras Sánchez <sup>1</sup>; Ana Carolina Barduzzi Scudeletti <sup>1</sup>; José Francisco Velásquez Sierra <sup>1</sup>; Marco Antonio Tecchio <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Estadual Paulista 'Júlio de Mesquita Filho' (UNESP), Faculdade de Ciências Agrônomicas (FCA). Campus de Botucatu, SP

## INTRODUÇÃO

A cultivar de uva para mesa sem semente 'BRS Vitória' vem se tornando uma boa alternativa para a viticultura brasileira. Devido às suas características agrônomicas, isto é, alta produtividade (até 30 t ha<sup>-1</sup>), sabor aframboesado (19 a 23°Brix), tolerância ao míldio, baixo custo de produção (menor aplicação de defensivos) e ampla adaptação climática (tropicais e subtropicais), a cultivar têm grande aceitação entre os consumidores e produtores (MAIA et al., 2012; MAIA et al., 2018).

Em clima tropical, a duração do ciclo fenológico da 'BRS Vitória' é de 95 a 100 dias. Por outro lado, em condições subtropicais, pode variar entre 130 a 135 dias (MAIA et al., 2016). Contudo, por ser uma cultivar desenvolvida recentemente, ainda há necessidade de mais estudos que avaliem a duração do ciclo fenológico e exigência térmica da videira 'BRS Vitória', principalmente, em climas subtropicais.

É importante enfatizar que a caracterização fenológica e a quantificação da exigência térmica são ferramentas que auxiliam de maneira eficaz no planejamento do viticultor, como na determinação de datas adequadas para colheita e manejos culturais. Além disso, podem indicar o potencial climático da região. Entretanto, além das condições climáticas, outros fatores, incluindo porta-enxertos, podem influenciar na duração das fases fenológicas e demanda térmica das videiras (TECCHIO et al., 2019).

Assim, o objetivo deste estudo foi avaliar os efeitos de diferentes porta-enxertos na fenologia e demanda térmica da videira 'BRS Vitória' cultivada em condições subtropicais.

## MATERIAL E MÉTODOS

O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com sete blocos e três plantas por parcela, totalizando 63 plantas. Foi avaliada a cultivar híbrida 'BRS Vitória' (CNPUV 681-29 x 'BRS Linda') sobre os porta-enxertos 'IAC 572 Jales' ((*Vitis caribaea* x (*Vitis riparia* x *Vitis rupestris* 101-14)), 'IAC 766 Campinas' (Riparia do Traviú x *Vitis caribaea*) e 'Paulsen 1103' (*Vitis berlandieri* x *Vitis rupestris*).

O estudo foi realizado em um vinhedo experimental localizado em São Manuel, São Paulo, Brasil (22°46'S, 48°34'W e 771 m de altitude). Segundo a classificação de Köppen, o clima é do tipo *Cfa*, ou seja, subtropical úmido com verão quente. Durante o período do estudo, a temperatura média foi 21,5°C, a umidade relativa do ar média foi de 61,4% e a precipitação pluvial total foi de 477 mm, com concentrações nos meses de novembro e dezembro.

O plantio das estacas de porta-enxertos foi realizado em agosto de 2018 e a enxertia da copa em julho de 2019. O espaçamento utilizado foi de 3,0 m entre linhas e 2,0 m entre plantas (densidade em torno de 1.667 plantas por hectare). As videiras foram conduzidas em sistema de sustentação em "Y", com estrutura metálica. O sistema de irrigação foi com microaspersores. Os manejos culturais (desbrota, desfolha, desnetamento, desponte de cachos e reguladores vegetais), fitossanitários (pragas e doenças) e nutricionais foram feitos de acordo com recomendações propostas por Maia et al. (2016). O desponte de ramos produtivos foi feito quando atingiram o último fio de sustentação. Para proteção contra pássaros, foi utilizado tela de polietileno com 18% de sombreamento.



A poda de produção foi realizada em julho e as colheitas em dezembro de 2020. Na poda, manteve-se duas gemas por esporão e, posteriormente, foi aplicado cianamida hidrogenada a 5% para induzir e uniformizar a brotação das gemas. As colheitas foram realizadas quando as bagas atingiram 19°Brix pois, segundo Maia et al. (2016), é quando ocorre melhor equilíbrio entre os sólidos solúveis e a acidez.

A duração dos principais estádios fenológicos foi determinada, em dias após a poda (DAP), por observações visuais realizadas diariamente. Foram quantificados os estádios da poda até brotação, florescimento, frutificação, início da maturação e colheita (Figura 1). Para demanda térmica, em graus-dia (GD), foi calculado o somatório da poda à colheita, de acordo com a seguinte equação:  $GD = \sum (\text{temperatura média} - 10^\circ \text{C}) \times \text{dias após a poda}$ . Os dados foram submetidos à análise de variância para determinar os efeitos dos porta-enxertos e a comparação entre as médias foi realizada pelo teste Tukey, à 5% de probabilidade (SISVAR®).

**Figura 1**-Caracterização da brotação (A), florescimento (B), frutificação (C), início da maturação das bagas (D) e estágio de colheita (E) da videira ‘BRS Vitória’.



## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve diferença significativa ( $p < 0,05$ ) entre os porta-enxertos para a maioria dos estádios fenológicos e para a demanda térmica, exceto para o início da maturação (Tabela 1).

De maneira geral, nos estádios iniciais, isto é, da poda até a brotação, pleno florescimento e frutificação, o ‘IAC 572 Jales’ e ‘IAC 766 Campinas’ promoveram maior precocidade às videiras em relação ao porta-enxerto ‘Paulsen 1103’. Entretanto, quanto ao ciclo de produção completo, isto é, da poda à colheita, o ‘Paulsen 1103’ induziu às videiras precocidade de 7 e 3 dias, respectivamente, quando comparado aos porta-enxertos ‘IAC 572 Jales’ e ‘IAC 766 Campinas’. Tecchio et al. (2019) também detectaram efeitos significativos de porta-enxertos na fenologia das videiras. A influência de porta-enxerto no desenvolvimento e no crescimento das videiras pode estar relacionada ao seu vigor e capacidade de absorção e translocação de nutrientes e água para copa, fator este, que interfere diretamente na fotossíntese da videira (BARROS et al., 2015).

**Tabela 1**- Estádios fenológicos e demanda térmica da videira ‘BRS Vitória’ cultivada sobre diferentes porta-enxertos em condições subtropicais.

Fases fenológicas (DAP) e demanda térmica (GD)	Porta-enxertos			p-value
	‘IAC 572 Jales’	‘IAC 766 Campinas’	‘Paulsen 1103’	
Brotação	17,33 ± 1,80 b	18,69 ± 2,27 b	21,09 ± 1,25 a	< 0,01
Florescimento	45,27 ± 1,22 c	47,07 ± 0,49 b	48,66 ± 0,73 a	< 0,01
Frutificação	50,00 ± 0,82 c	52,85 ± 1,03 b	57,00 ± 1,30 a	< 0,01
Início da maturação	92,00 ± 1,41	90,85 ± 1,37	92,00 ± 0,76	0,16

Colheita	138,28 ± 3,40 a	134,00 ± 3,78 ab	131,14 ± 2,75 c	< 0,01
Demanda térmica total	1.651,4 ± 50,53 a	1.588,0 ± 54,45 ab	1.545,7 ± 28,51 c	< 0,01

Os valores são expressos como média ± desvio padrão (n = 7). Valores seguidos por letras diferentes na mesma linha diferem significativamente (teste Tukey, p < 0,05).

Os valores verificados no presente estudo, referentes à duração do ciclo de produção (131,14 a 138,28 dias), corroboram as descrições feitas por Maia et al. (2016), no qual, relatam que, em climas subtropicais, o ciclo de produção da ‘BRS Vitória’ varia de 130 a 135 dias. Estes resultados também estão de acordo com os valores observados por Borges et al. (2017), no qual, em clima *Cfa*, ou seja, condições climáticas similares a do presente estudo, verificaram que as durações totais dos ciclos de produção da ‘BRS Vitória’ foram de 130 e 134 dias.

A exigência térmica da cv. BRS Vitória enxertada no ‘IAC 572 Jales’, ‘IAC 766 Campinas’ e ‘Paulsen 1103’ foi de 1.651,4 GD, 1.588,0 GD e 1.545,7 GD, respectivamente. Independentemente do porta-enxerto, esses valores são inferiores aos resultados encontrados por Borges et al. (2017). Por outro lado, são superiores aos descritos por Maia et al. (2016), com 1.511 graus-dias. Essas diferenças evidenciam que a demanda térmica necessária para completar o ciclo pode variar consideravelmente de acordo com a região. Assim, considerando a importância do conhecimento da duração dos estágios fenológicos e da demanda térmica das videiras para o viticultor, estudos que avaliem a fenologia e as necessidades térmicas são bastantes importantes e valiosos para a viticultura nacional.

## CONCLUSÃO

Os porta-enxertos ‘IAC 572 Jales’, ‘IAC 766 Campinas’ e ‘Paulsen 1103’ influenciaram nas fases fenológicas e demanda térmica da videira ‘BRS Vitória’.

Nas fases fenológicas iniciais, o ‘IAC 572 Jales’ e o ‘IAC 766 Campinas’ induziram maior precocidade às videiras em relação ao ‘Paulsen 1103’. Contudo, na duração total do ciclo de produção, ou seja, da poda à colheita, foi verificada maior precocidade nas videiras enxertadas sobre o ‘Paulsen 1103’.

Maior acúmulo de graus-dias foi verificado nas videiras enxertadas sobre o ‘IAC 572 Jales’. Por outro lado, videiras cultivadas sobre o ‘Paulsen 1103’ obtiveram menor necessidade térmica para completar o ciclo de produção.

## AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) pelo apoio financeiro (processo n° 2020/12152-3) e ao CNPq pela Bolsa de Doutorado (processo n° 140830/2020-0), pela Bolsa de Produtividade de Pesquisa (processo n° 305724/2018-5) e pelo auxílio concedido (processo n° 406355/2018-5).

## REFERÊNCIAS

Barros, L.B., Margoti, G., Fowler, J.G., Mio, L.L.M., Biasi, L.A. Thermal requirement and phenology of different cultivars of *Vitis labrusca* on different rootstocks. *Semina: Ciências Agrárias*, 36, 2433-2442, 2015.

Borges, W.F.S., Koyama, R., Silva, G.B., Shahab, M., Souza, R.T., Roberto, S.R. Phenological characterization and thermal demand of 'BRS Vitoria' seedless grape grown in subtropical area. *Agronomy Science and Biotechnology*, 3, 1, 25-28, 2017.

Maia, J.D.G., Ritschel, P.S., Camargo, U.A., Souza R.T., Fajardo, T.V., Naves, R.L., Girardi, C.L. 'BRS Vitória' nova cultivar de uva de mesa sem sementes com sabor especial e tolerante ao míldio. *Comunicado Técnico*, 126. Embrapa Uva e Vinho, 12p., 2012.

Maia, J.D.G., Ritschel, P.S., Souza, R.T., Garrido, L.R. 'BRS Vitória' - uva para mesa, sem sementes, de sabor especial e tolerante ao míldio: recomendações agronômicas para a região de Campinas, São Paulo. *Circular Técnica*, 129. Embrapa Uva e Vinho, 28p., 2016.

Maia, J.D.G., Ritschel, P.S., Lazzarotto, J.J. A viticultura de mesa no Brasil: produção para o mercado nacional e internacional. *Territoires du Vin*, 9, 1-9, 2018.

Tecchio, M.A., Silva, M.J.R., Paiva, A.P.M., Moura, M.F., Terra, M.M., Pires, E.J.P., Leonel, S. Phenological, physicochemical, and productive characteristics of 'Vênus' grapevine onto rootstocks. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 54, e00335, 2019.

# AVALIAÇÃO DA MATURAÇÃO TECNOLÓGICA DA VARIEDADE SAUVIGNON BLANC SOBRE DIFERENTES PORTA-ENXERTOS NA REGIÃO DE SÃO JOAQUIM/SC

Thainá Carolina Graciano Votre <sup>1</sup>; Emilio Brighenti <sup>2</sup>; Sabrina Sautchuk <sup>1</sup>; Alberto Fortanella Brighenti <sup>1</sup>; Isadora Malohlava <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis - SC; <sup>2</sup> Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina, São Joaquim - SC

## INTRODUÇÃO

O uso de porta-enxertos na cultura da videira começou com o intuito de evitar danos causados pela *Filoxera*, possibilitando assim o cultivo em condições de solo não favorável, com a presença de outras pragas e alta salinidade do solo (WALKER et al., 2014). Também determinam a resistência da variedade copa, a produtividade e a composição da uva, principalmente devido à capacidade do porta-enxerto em regular a absorção e o transporte de nutrientes (ZAMBONI et al., 2016).

A interação satisfatória entre a variedade copa e o porta-enxerto depende da afinidade e compatibilidade, da adaptação ao solo e climática (VRSIC et al., 2015), o que influencia o sistema de produção, impactando diretamente na qualidade da uva (ALMANZA et al., 2010). O vigor, é representado pela biomassa do dossel (HUGALDE et al., 2020), quando em excesso, promove um crescimento ativo durante o período de floração, aumenta o ciclo vegetativo da planta e retarda o início da fase de maturação, e estabelece-se uma competição entre os ápices dos ramos e as bagas jovens, redirecionando os fotoassimilados (MIOTTO, 2013).

Como o vigor influencia diretamente no desenvolvimento da videira, sugeriu-se a hipótese de que a variedade porta-enxerto que possui maior vigor expressa essa característica na variedade copa, estimulando uma maior produção de área foliar, maturação tardia e interferência na qualidade das uvas para a produção de vinhos finos. Com isso, o objetivo desse trabalho é avaliar a influência de diferentes porta-enxertos nos parâmetros físico-químicos da variedade Sauvignon Blanc em São Joaquim, na Serra Catarinense.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no município de São Joaquim (28°17'39"S, 49°55'56"W, altitude 1.400 m) nos vinhedos da Estação Experimental da Epagri, que foram implantados em setembro de 2016 no espaçamento 3,0 x 1,2 m. A variedade copa analisada foi Sauvignon Blanc sobre dez porta-enxertos, 101-14 Mgt, 3309 C, 110 R, 99 R, 1103 P, Kober 5BB, SO4, 420 A Mgt, Gravesac e IAC 766, as avaliações ocorreram no ciclo de 2020/2021.

As análises foram realizadas no Laboratório de Enoquímica e Microvinificação da Estação Experimental de São Joaquim (EESJ). Os parâmetros analisados foram sólidos solúveis (°Brix), a acidez total titulável (meq L<sup>-1</sup>) e o pH, conforme a metodologia proposta pelo Office International de la Vigne et du Vin (OIV, 2009).

Utilizou-se o delineamento experimental de blocos ao acaso, com quatro blocos, dez porta-enxertos e seis plantas por parcela, totalizando duzentos e quarenta plantas. Nesse caso, foram coletadas cinquenta bagas de cada parcela para as análises. A análise de variância foi realizada pelo teste F no programa Python, e quando foi significativo as diferenças de médias, os dados foram submetidos à comparação de médias pelo teste Scott-Knot a 5% de probabilidade de erro.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir das análises de sólidos solúveis, pH e acidez titulável, realizadas no momento da colheita, observou-se que os porta-enxertos influenciaram esses parâmetros da variedade Sauvignon Blanc (Tabela 1). Não foi observado efeito dos porta-enxertos no pH das uvas da variedade Sauvignon Blanc. Os valores obtidos nesse estudo se encontravam dentro da faixa ideal (3,10 a 3,30), com exceção do 420 A, SO4 e 1103 P, que apresentaram valores de pH ligeiramente abaixo de 3,10.

Os porta-enxertos SO4 e IAC 766 apresentaram os menores teores de sólidos solúveis (°Brix) na colheita, assim como apresentaram uma tardia maturação das uvas em regiões de altitude elevada de Santa Catarina. Como é de conhecimento, conforme a uva amadurece os teores de sólidos solúveis aumentam até indicar um estado adequado de maturação, e em locais mais frios, onde a estação de crescimento é curta, raramente ocorre a sobre maturação das uvas (JACKSON; LOMBARD, 1993).

Para acidez titulável (mEq L<sup>-1</sup>), os porta-enxertos SO4 e 1103 P apresentaram os maiores valores no momento da colheita, com 143,06 e 150,66 mEq L<sup>-1</sup> respectivamente. A acidez tem no produto final, o vinho, uma influência importante e complexa em diversas características, e está diretamente relacionada com a sua estabilidade microbiológica e química e tem um forte impacto nos atributos organolépticos do vinho (JACKSON, 2008).

Os porta-enxertos SO4, IAC 766 e 1103 P induziram um atraso na maturação das uvas da variedade Sauvignon Blanc. Acredita-se que os valores observados nesse estudo sejam consequência do elevado vigor induzido por estes porta-enxertos. O nível de vigor conferido por diferentes porta-enxertos às plantas pode ser um fator fundamental na alteração dos atributos físicos das uvas (BASCUNÁN-GODOY et al., 2017), também supõe-se que os porta-enxertos com alto vigor prolongam o ciclo decrescimento dos brotos retardando a maturação (DRY; COOMBE, 2010).

**Tabela 1-** Maturação tecnológica da variedade Sauvignon Blanc sobre diferentes porta-enxertos em regiões de altitude elevada de Santa Catarina, safra 2021.

Porta-enxerto	pH	Sólidos Solúveis (°Brix)	Acidez Titulável (mEq L-1)
420 A	3.07 a	22.15 a	134.19 b
SO4	3.08 a	21.00 b	143.06 a
1103 P	3.08 a	22.18 a	150.66 a
101-14	3.10 a	22.28 a	134.19 b
IAC 766	3.10 a	20.25 b	135.30 b
Kober 5 BB	3.15 a	21.90 a	135.26 b
3309 C	3.14 a	22.58 a	136.93 b
Gravesac	3.10 a	21.58 a	138.28 b
99 R	3.15 a	21.88 a	128.11 b
110 R	3.12 a	21.80 a	127.23 b

## CONCLUSÃO

Os porta-enxertos SO4, 1103 P e IAC 766 induziram um atraso na maturação das uvas da variedade Sauvignon Blanc. Plantas de Sauvignon Blanc enxertadas sobre SO4 e 1103 P produziram uvas com as maiores concentrações de acidez titulável no momento da colheita. Plantas de Sauvignon Blanc enxertadas sobre SO4 e IAC 766 apresentaram os menores teores de sólidos solúveis (°Brix) na colheita. Não foi observado efeito dos porta-enxertos no pH das uvas da variedade Sauvignon Blanc. Com os índices de maturação obtidos é possível obter uvas adequadas para a produção de vinhos brancos de qualidade.

## REFERÊNCIAS

- ALMANZA, P. J.; QUIJANO-RICO, M. A.; FISCHER, G.; CHAVES B. C.; ALAGUERA-LÓPEZ, H.E. **Physicochemical characterization of 'Pinot Noir' grapevine (*Vitis vinifera* L.) fruit during its growth and development under high altitude tropical conditions.** *Agronomía Colombiana*, v. 28, n. 2, p. 173-180, 2010.
- BASCUNÁN-GODOY, L.; FRANCK, N.; ZAMORANO, D.; SANHUEZA, C.; CARVAJAL, DE, IBACACHE, A. **O efeito do porta-enxerto sobre a produtividade da videira irrigada em condições de clima árido é explicado por mudanças nas características relacionadas à absorção de luz da copa.** *Sci. Hortic. (Amsterdam)* 218, 284-292, 2017.
- DRY, P.R.; COOMBE, B.G. **Viticulture: Volume 1—Resources** (Seconde d.), Winetitles, Adelaide, Australia, 2010.
- HUGALDE, I.; RIAZ, S.; AGÜERO, C.B.; ROMERO, N.; BARRIOS-MASIAS, F.; NGUYEN, A.V.; VILA, H.; MCELNONE, A.; GÓMEZ TALQUENCA, S.; ARANCIBIA, C.; WALKER, M.A. **Physiological and genetic control of vigour in a 'Ramsey' × 'Riparia Gloire de Montpellier' population.** *Acta Hortic.*, 1188, pp. 205-212, 2017.
- JACKSON, R. S. **Ciência do Vinho: Princípios e Aplicações** (terceira edição) , Academic Press, Elsevier , Burlington, MA, USA, 2008.
- MIOTTO, L.C.V. **Avaliação agronômica de clones de videira cultivar Bordô (*Vitis labrusca* L.) no Sul de Minas Gerais.** Lavras: UFLA. 79p. (Dissertação - Mestrado em AgronomiaFitotecnia, 2013.
- OIV - Office International de la Vigne et du Vin. **Recueil des méthodes internationales d'analyse des vins et des moûts.** Paris, 368p, 2009.
- VRSIC, S.; PULKO, B.; KOCSIS, L. **Factors influencing grafting success and compatibility of grape rootstocks** *Sci. Hortic.*, 181, pp. 168-173, 2015.
- WALKER, R.R.; BLACKMORE, D.H.; CLINGELEFFER, P.R.; EMANUELLI, D. **Rootstock type determines tolerance of Chardonnay and Shiraz to long-term saline irrigation** *Aust. J. Grape Wine Res.*, 20, pp. 496-506, 2014.
- ZAMBONI, M.; GARAVANI, A.; GATTI, M.; VERCESI, A.; PARISI, M.G.; BAVARESCO, L.; PONI, S. **Vegetative, physiological and nutritional behavior of new grapevine rootstocks in response to different nitrogen supply** *Sci. Hortic.*, 202, pp. 99-106, 2016.

# CARACTERIZAÇÃO DE VINHO VARIETAL DA 'BRS MAGNA' PRODUZIDA EM CONDIÇÃO SUBTROPICAL

Camilo André Pereira Contreras Sánchez <sup>1</sup>; Daniel Callili <sup>1</sup>; Karina Assis Camizotti <sup>1</sup>; Bruno Marcos de Paula Macedo <sup>1</sup>; Marco Antonio Tecchio <sup>1</sup>; Patricia Ferreira Cassemiro <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Estadual Paulista 'Júlio de Mesquita Filho' (UNESP), Faculdade de Ciências Agrônomicas (FCA). Av. Universitária, 3780, Botucatu, SP.

## INTRODUÇÃO

Segundo dados da OIV (2021), no último ano, o consumo de vinhos no Brasil aumentou 18%. Com isso, a demanda por vinhos competitivos no mercado nacional tem chamado a atenção de vitivinizadores. Para tentar suprir essa crescente demanda, algumas alternativas devem ser implementadas, como por exemplo, a utilização de novas cultivares em regiões produtoras não tradicionais, como por exemplo, regiões com condições climáticas subtropicais.

Em 2018, do total de 1,6 milhão de toneladas de uvas produzidas no país, cerca de 47% foram destinadas para o processamento, incluindo *Vitis labrusca*, *Vitis viniferas* e híbridas OIV (2021). Dentre as cultivares híbridas, a 'BRS Magna' tem se caracterizado por possuir uma ampla adaptação climática, altos teores de açúcares e uma ótima qualidade para a produção de suco (Ritschel et al., 2012). Por ser uma cultivar relativamente nova, pesquisas voltadas para o seu aprimoramento são necessárias.

Este trabalho teve como objetivo a qualidade do vinho varietal de 'BRS Magna' produzida sob condições de clima subtropical.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado de julho de 2020 a janeiro de 2021, na Fazenda Experimental de Ensino, Pesquisa e Produção, localizado no município de São Manuel – SP, situado a 22° 44' 50" S e 48°34'O, a 740m de altitude. O clima de São Manuel, de acordo com a classificação climática de Köppen-Geiger, é do tipo Cfa, clima temperado quente (mesotérmico) úmido, com chuvas concentradas no período de outubro a dezembro, possuindo uma precipitação pluvial média anual de 1.324 mm, com temperatura média anual de 19,1°C (Cunha & Martins, 2009).

O vinho foi elaborado a partir de cachos frescos colhidos a partir da estabilização dos sólidos solúveis expressos em °Brix. A partir disso, foi realizado o desengace e maceração das bagas e fermentação em temperatura adequada. Foi realizado a trasfega do vinho ao acúmulo de borra no fundo do recipiente. A maturação do vinho durou 2 meses em temperatura de 10°C, sem adição de substância conservante.

Foram analisadas as características químicas do vinho pela determinação do teor de sólidos solúveis (SS, expresso em °Brix), acidez titulável (AT, expressa como porcentagem de ácido tartárico), pH, sendo que as características bioquímicas foram analisadas pela quantificação total de fenóis, flavonoides, antocianinas e atividade antioxidante (DPPH e FRAP) por espectrofotômetro pelos métodos de extração de Gamon (2002), Popova et al. (2004) e Brand-Williams et al. (1995) Rossetto et al. (2009), respectivamente. A relação de cor foi quantificada por espectrofotômetro, seguindo o método pela OIV (2009), sendo analisado a intensidade e tonalidade do vinho. Os resultados obtidos foram submetidos à análise de Estatística Descritiva.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O vinho varietal da 'BRS Magna' obteve, em média, 7,09°Brix e 0,58 de acidez titulável (% em ácido tartárico), e seu pH foi, em média, de 3,86 (Tabela 1). De maneira geral, para vinhos tintos é desejável

que o pH esteja entre 3,3 e 3,6, para a proteção contra microrganismos deteriorantes (SILVA et al 2019). O pH mais alto é encontrado em vinhos com maior agradabilidade do consumidor (GOMEZ-GOMEZ, 2018).

Em relação aos atributos de cor, os valores obtidos para a intensidade foi de 8,671 (Tabela 1), valor similar ao encontrado por Silva (2018) em cultivares *V. labrusca* e *V. vinifera*. De acordo com Burin et al. (2010) e Silva (2018) a tonalidade dos sucos e vinhos brasileiros varia de 0,57 a 1,04. No geral, esses valores são inferiores aos encontrados no vinho do presente trabalho (1,222) (Tabela 1), indicando que esses apresentaram maior proporção de cor vermelha arroxeada. Os parâmetros de cor são determinados pelo material vegetal, pelas condições climáticas na região, práticas na cultura, assim como a vinificação ou elaboração dos sucos (GOMEZ-GOMEZ, 2018).

Os polifenóis totais encontrados no vinho da cultivar BRS Magna foram de 1476,94 mg L<sup>-1</sup>, sendo valores maiores aos encontrados por Silva et al. (2019) em uvas de *Vitis viníferas* em condição semiárida, porém ainda abaixo da média mundial estipulada para vinhos tintos, que é 1900 a 3800 mg L<sup>-1</sup> (SANTOS et al., 2020). Os polifenóis, de forma geral, são responsáveis pelo aroma do vinho (SILVA et al., 2017), demonstrando a importância dessas análises nas questões organolépticas do vinho. tornando-se necessário a realização de alguma intervenção agrônômica para que as uvas consigam concentrar uma quantidade mais elevada desses compostos, vislumbrando a produção de um vinho jovem mais equilibrado e estruturado, ou até a produção de um vinho com potencialidade.

Em questão dos flavonoides totais, o vinho varietal da cultivar ‘BRS Magna’ obteve, em média, 438,43 mg L<sup>-1</sup> (Tabela 1). Variações significativas nos níveis de flavonoides totais podem ser atribuídas a vários fatores, como genético, clima, manejo do vinhedo, nível de maturação da uva, tamanho da baga (ROCKENBACH et al., 2011), método de extração e avaliação desses compostos semelhantes.

Em relação as antocianinas totais, o vinho de ‘BRS Magna’ varietal resultou em 125,91 mg L<sup>-1</sup>, valor acima encontrado por Silva et al. (2017) em cultivares *V. labrusca* e *V. vinifera* sobre o portaenxerto IAC 766. Os autores anteriores discutiram que os flavonóis são os melhores cofatores para a copigmentação de antocianinas de um vinho, e que quanto maior o teor de flavonoides da uva, maior também é a quantidade de antocianina transferida para o vinho durante o processo de produção.

O vinho varietal da ‘BRS Magna’ obteve, em atividade antioxidante, em 403,47 ug mL<sup>-1</sup> Trolox pelo método de DPPH e 30,48 mM Fe L<sup>-1</sup> pelo método FRAP (Tabela 1). Segundo Silva et al. (2017), a comparação de resultados de atividade antioxidante é complicada, a depender da metodologia analítica empregada e do processamento da bebida.

**Tabela 1**-Caracterização química, cor e compostos bioativos do vinho varietal de ‘BRS Magna’ produzida em condição subtropical.

Estatística descritiva	SS (°Brix)	pH	AT (%)	Intensidade	Tonalidade
Média	7,09	3,86	0,58	8,67	1,22
Erro padrão	0,02	0,00	0,04	0,02	0,01
Desvio padrão	0,11	0,02	0,16	0,11	0,02
Mínimo	6,90	3,83	0,38	8,44	1,18
Máximo	7,30	3,90	0,90	8,83	1,26
CV (%)	1,49	0,55	28,30	1,28	1,94



Estatística descritiva	PolT	FlaT	AnT	DPPH	FRAP
Média	1476,94	438,43	125,91	403,47	30,48
Erro padrão	10,26	6,84	1,32	8,78	0,19
Desvio padrão	17,77	11,84	2,29	15,21	0,33
Mínimo	1457,32	425,88	123,74	388,26	30,11
Máximo	1491,95	449,41	128,30	418,68	30,74
CV (%)	1,20	2,70	1,82	3,77	1,07

Nomenclaturas e unidades de medida: PolT - Polifenóis totais (mg L<sup>-1</sup>); FlaT- Flavonoides totais (mg L<sup>-1</sup>); AnT- Antocianinas totais (mg L<sup>-1</sup>); DPPH (ug mL<sup>-1</sup>Trolox); FRAP (mM Fe L<sup>-1</sup>).

## CONCLUSÃO

Verificou-se que a uva BRS Magna cultivada em região de condição subtropical possui uma grande potencialidade para produção de vinho varietal jovem, podendo tornar-se uma alternativa para o desenvolvimento da vitivinicultura em regiões produtoras.

## AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) pelo apoio financeiro (processo n° 2015/16440-5) e ao CNPq pela Bolsa de Produtividade de Pesquisa (processo n° 305724/2018-5) e pelo auxílio concedido (processo n° 406355/2018-5).

## REFERÊNCIAS

- Burin, V. M.; Falcão, L.D.; Gonzaga, L.V.; Fett, R.; Rosier, J.P.; Bordignon-Luiz, M.T. Colour phenolic content and antioxidant activity of grape juice. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 30, n. 4, p. 1027–1032, 2010.
- Gomez Gomez, H. A. Características fitoquímicas de sucos de uva e vinhos tintos. [s.n.], 116 p Tese (Doutorado) – Bioquímica em plantas hortícolas. **Universidade Estadual Paulista ‘Júlio de Mesquita Filho’/ Faculdade de Ciências Agrônômicas**, Botucatu, 2018.
- OIV. State of the World Vitivinicultural sector in 2020. International Organization of Vine and Wine. Intergovernmental Organization. 2021.
- Ritschel, P.; Maia, J. D. G.; Camargo, U. A.; Zanús, M. C.; Souza, R. T.; Fajardo, T. V. ‘BRS Magna’ nova cultivar de uva para suco com ampla adaptação climática. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho. **Comunicado Técnico**, 125. 12 p. 2012.
- Rockenbach I.I., Gonzaga L.V., Rizelio V.M., Gonçalves A.E.S.S., Genovese M.I., Fett R. Phenolic compounds and antioxidant activity of seed and skin extracts of red grape (*Vitis vinifera* and *Vitis labrusca*) pomace from Brazilian winemaking. **Food Res. Int.** 44:897-901, 2011.
- Silva, I. S.; Barros, A.P.A.; Andrade, D. da S.; Santos, J. B.; Silva, M.M.; Cavalcante, M.F.C.; Leão, P. C. de S.; Marques, A.T. B. Potencial enológico de uvas *Vitis vinifera* cultivadas no agreste pernambucano brasileiro para a produção de vinhos finos. **XVI Congresso Latino americano de Viticultura y Enologia**. 234-240p. 2019.

Silva, M.J.R., Vedoato, B.T.F., Lima, G.P.P., Moura, M.F., Coser, G.M.A.G., Watanabe, C.Y., Tecchio, M.A. Phenolic compounds and antioxidant activity of red and white grapes on different rootstocks. **Afr. J. Biotechnol.** 16, 664–671. 2017.

Silva, M.J.R Potencial agrônômico e compostos bioativos em uvas e sucos de uva de cultivares *Vitis labrusca* L. e híbridas sobre diferentes portaenxertos em região tropical do Sudeste Brasileiro. Tese (Doutorado) – Fitotecnia em plantas hortícolas. **Universidade Estadual Paulista ‘Júlio de Mesquita Filho’/Faculdade de Ciências Agrônômicas**, Botucatu, 2018.

# EFEITO DO PORTA-ENXERTO NO DISTÚRBO FISIOLÓGICO DA SECA DE RÁQUIS NA UVA SAUVIGNON BLANC EM SÃO JOAQUIM/SC

Thainá Carolina Graciano Votre <sup>1</sup>; Isadora Malohlava <sup>1</sup>; Sabrina Sautchuk <sup>1</sup>; Izabela Sgrott Serpa <sup>1</sup>; Alberto Fortanella Brighenti <sup>1</sup>; Emilio Brighenti <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal de Santa Catarina - Florianópolis/SC; <sup>2</sup> Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina - São Joaquim/SC

## INTRODUÇÃO

A Serra Catarinense, iniciou os plantios comerciais de variedades viníferas no ano 2000 (BRITO, 2006). Esse acontecimento foi importante para o Estado de Santa Catarina, pois trouxe a região o reconhecimento de segunda maior produção de uvas viníferas (*Vitis vinifera* L.) no Brasil (MELLO, 2015).

Para o contínuo sucesso no cultivo de uvas viníferas é fundamental a escolha de porta-enxertos mais adaptados e de sistemas de condução adequados que possam ocorrer ganhos qualitativos na produção (BRIGHENTI et al., 2010). Com isso, os estudos científicos são importantes para a compreensão da ecofisiologia da videira, e acredita-se que os porta-enxertos apresentam diferentes efeitos conforme a variação da copa enxertada. A variedade Sauvignon Blanc (*Vitis vinifera* L.) é utilizada como variedade copa, e apresenta algumas características específicas como alta complexidade e retenção de compostos que contribuem para a qualidade e tipicidade; e também apresenta boa adaptação às condições edafoclimáticas da região serrana do estado de Santa Catarina (BRIGHENTI et al., 2013; MARCON FILHO et al., 2020).

No amadurecimento das bagas, as variedades de videira apresentam processos morfológicos e fisiológicos complexos, cuja perturbação leva a distúrbios fisiológicos, como a seca de ráquis. Esse dessecamento inicia com manchas necróticas na ráquis e pedicelos levando a necrose estendida, interrompendo o transporte de água e solutos para as bagas (BONDADA; KELLER, 2012). Como esses distúrbios não estão relacionados com insetos, fungos, bactérias, ou vírus, são resultado da relação da videira com condições ambientais, práticas de gestão e manejo, e deficiência de nutrientes. O objetivo desse trabalho foi avaliar a influência de diferentes porta-enxertos na incidência e severidade do distúrbio de seca de ráquis na variedade Sauvignon Blanc cultivada em São Joaquim/SC, na região da Serra Catarinense.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no município de São Joaquim (28°17'39"S, 49°55'56"W, altitude 1.400 m) nos vinhedos da Estação Experimental da Epagri, onde foram implantados em setembro de 2016 no espaçamento 3,0 x 1,2 m. A variedade copa analisada foi Sauvignon Blanc sobre dez porta-enxertos, 101-14 Mgt, 3309 C, 110 R, 99 R, 1103 P, Kober 5BB, SO4, 420 A Mgt, Gravesac e IAC 766, as avaliações ocorreram no ciclo de 2020/2021.

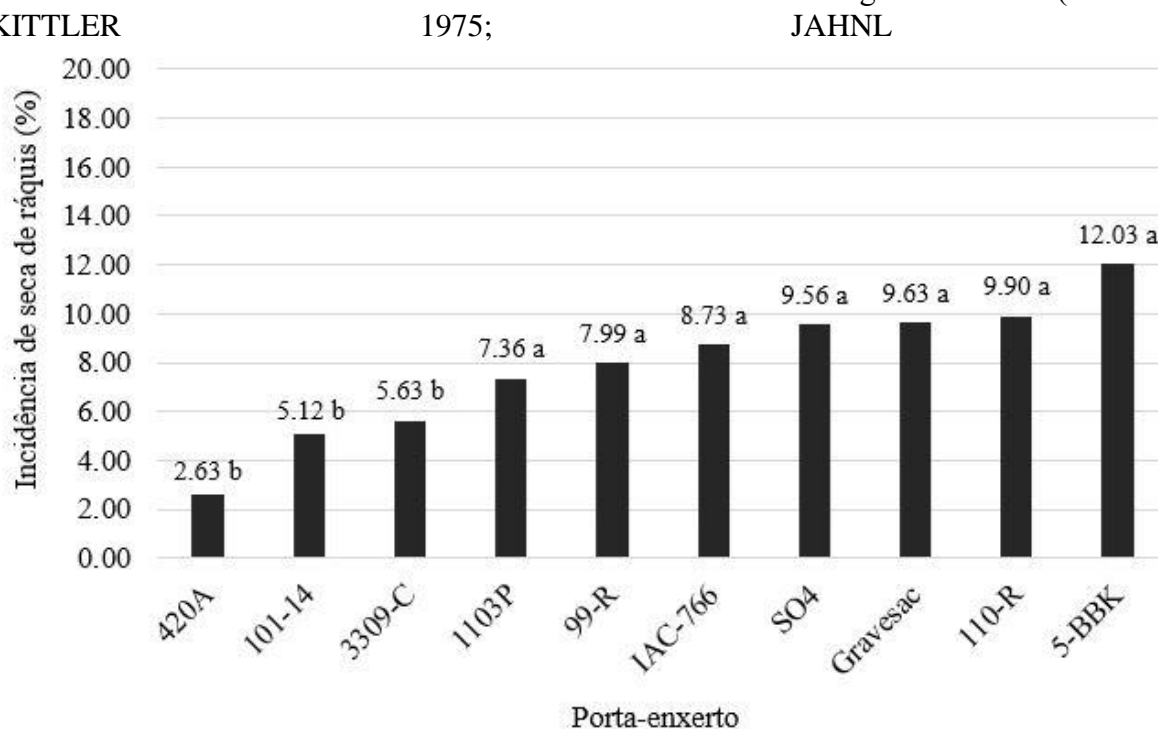
Uma semana antes da colheita das uvas foi avaliada a incidência e a severidade da seca ráquis nos cachos da variedade Sauvignon Blanc. Para obter a incidência de seca de ráquis foi observada a presença ou ausência do distúrbio em pelo menos uma baga em relação ao total de cachos. A severidade foi obtida através da porcentagem de bagas afetadas pelo distúrbio em relação ao total de bagas do cacho.

O delineamento experimental adotado foi de blocos ao acaso, com 4 blocos e 6 plantas por parcela. Foram avaliadas as 3 plantas centrais de cada parcela, a análise de variância foi realizada pelo teste F no programa Python, e quando foi significativo as diferenças de médias, os dados foram submetidos à comparação de médias pelo Scott-Knot, a 5% de probabilidade.

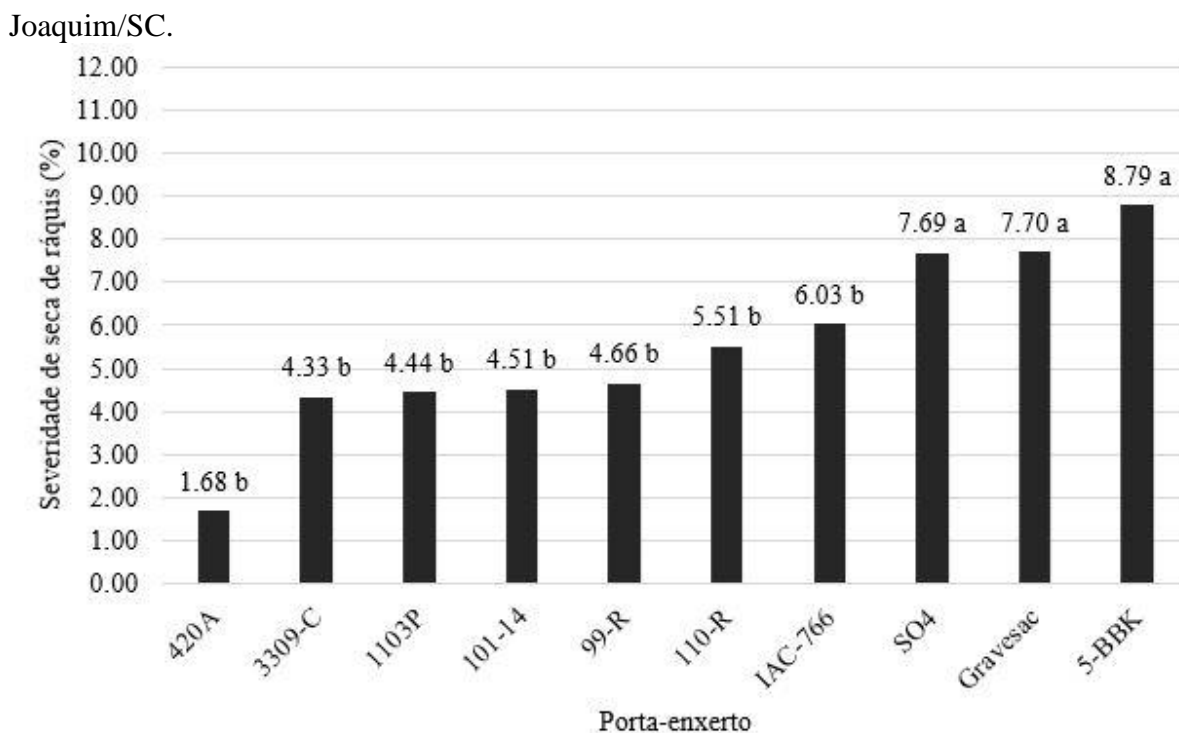
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A incidência de seca de ráquis na variedade Sauvignon Blanc foi afetada pelos diferentes porta-enxertos (Figura 1). Os porta-enxertos 3309 C, 101-14 Mgt, 420 A Mgt, diferenciaram dos demais pois apresentaram um menor percentual de incidência de seca de ráquis no total de cachos das plantas analisadas, o que sugere que esses portas-enxertos apresentam à variedade copa uma proteção para desse distúrbio.

Alguns autores mencionam que a incidência de seca de ráquis é influenciada pela variedade de porta-enxerto escolhida para a implantação do vinhedo (THEILER 1976; SCIENZA 1982; BOSELLI et al. 1983; BOSELLI et al. 1986), e que algumas variedades copas apresentam altas incidências do distúrbio como ‘Cabernet Sauvignon’, ‘Riesling’, ‘Gewürztraminer’, ‘Chasselas’, ‘Carignan’, ‘Grenache’ e também as variedade de mesa ‘Muscat de Hambourg’ e ‘Cardinal’(STELLWAAG-KITTLER



**Figura 1-** Média percentual da incidência de seca de ráquis da variedade Sauvignon Blanc, em São



**Figura 2-** Média percentual da severidade de seca de ráquis da variedade Sauvignon Blanc, em São Joaquim/SC, safra 2020.

Dentre os porta-enxertos que apresentaram a seca de ráquis, Kober 5 BB, Gravesac e SO4, foram os que tiveram maior severidade, ressalta-se que tal situação pode afetar diretamente na produtividade do vinhedo, pois a severidade do distúrbio fisiológico pode causar perda parcial ou total do cacho.. O Kober 5 BB foi o mais afetado pelo distúrbios nos cachos de Sauvignon Blanc. Segundo alguns autores, porta-enxertos de alto vigor ou com tendência a apresentar deficiência do nutriente magnésio, como SO4, 161-49C e 45-53M, tendem a mostrar uma maior incidência e severidade de seca de ráquis (DELAS et al. 1976; CLEMENT 1978; LUPTON 1985).

## CONCLUSÃO

Plantas de Sauvignon Blanc enxertadas sobre 3309 C, 101-14 Mgt e 420 A Mgt, apresentaram menor incidência de seca de ráquis durante o período de colheita, na região de São Joaquim/SC. Plantas enxertadas sobre Kober 5 BB, Gravesac e SO4 apresentaram maior severidade de seca de ráquis nos cachos.

## REFERÊNCIAS

- BONDADA, B.; KELLER, M. Not all shrivels are created equal-morpho-anatomical and compositional characteristics differ among different shrivel types that develop during ripening of grape (*Vitis vinifera* L.) berries **AJPS**, 3, pp. 879-898, 2012.
- BOSELLI, M.; SCIENZA, A.; DOROTEA, G.; VOLPE, B. Possibilities of avoiding stalk necrosis by controlling mineral nutrition. **Vignevini** 10:35–38, 1983.
- BRIGHENTI, A.F.; RUFATO, L.; KRETZSCHMAR, A.A.; MADEIRA, F.C. Desponte dos ramos da videira e seu efeito na qualidade dos frutos de ‘Merlot’ sobre os porta-enxertos ‘Paulsen 1103’ e ‘Couderc 3309’. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.32, p.19-26, 2010.

- BRIGHENTI, A.F.; BRIGHENTI, E. ; BONIN, V. L. Phenological characterization and thermic requirement of distinct grapevines varieties in São Joaquim, Santa Catarina – Brazil **C. Rural**, 43, p. 1162-1167, 2013.
- BRITO, F. A. Panorama e perspectivas da vitivinicultura. In: **7o Seminário Nacional sobre Fruticultura de Clima Temperado**. Resumos... São Joaquim, p. 7-11, 2006.
- CLEMENT, P. **Grape stalk desiccation**. I. *Progres Agricole Viticole* 95:43–53, 1978.
- DELAS, J.; DUMARTIN,P.; MOLOT, C.; BONIFACE, J.C. Le dessechement de la rafle dans le vignoble bordelais. **Connaissance de la Vigne et du Vin** 10:227–247, 1976.
- HOLZAPFEL, B.P.; COOMBE, B.G. Incidence of grapevine bunchstem necrosis in South Australia: effects of region, year and pruning. *Aust. J. Grape Wine Res.* 1:51–54, 1995.
- JAHNL, G. Report on long-term studies on stalk necrosis. **Mitt. Klosterneuburg** 33:9– 14, 1983.
- LUPTON, T. SO4 means new management rules. *South. Hortic. Grapegrower Winemaker* 3:21–22, 1985.
- MARCON FILHO, J. L.; WÜRZ, D. A; BRIGHENTI, A. F.; ALLEBRANDT, R.; DE BEM, B. P.; RUFATO, L. Agronomic Performance of ‘Sauvignon Blanc’ Variety Trained In Y-Trellis and Vertical Shoot Position Trellis in a High-Altitude Region of Southern Brazil. **Ciência Téc. Vitiv.** Vol. 35, n. 2, p. 167-175, 2020.
- MELLO, L. M. R. **Vitivinicultura Brasileira: Panorama 2014. Embrapa Uva e Vinho (Comunicado Técnico 175)**. Bento Gonçalves/RS, Brasi, p. 16, 1, 2015.
- SCIENZA, A. **Recent information on the causes of stalk withering**. *Vignevini* 9:15–30, 1982.
- STELLWAAG-KITTLER, F. Studies to elucidate the causal mechanism of stalk withering in grapes. **Mitt. Klosterneuburg** 25:3–18, 1975.
- THEILER, R. Stalk necrosis of grapes. **Schweiz. Zeit.** *Obst Weinbau* 112:130–139, 1976

# PRODUÇÃO DE *Vitis labrusca* E SEVERIDADE DA MANCHA DAS FOLHAS (*Pseudocercospora vitis*) EM MANEJO COM E SEM FUNGICIDAS

Camila Iavorski Zela<sup>1</sup>; Camilla Castellar<sup>1</sup>; Louise Larissa May de Mio<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Agrárias, Departamento de Fitossanitarismo e Fitossanidade

## INTRODUÇÃO

O cultivo de videiras rústicas (*Vitis labrusca*), destinado ao consumo *in natura* e processamento em sucos, se destaca na região Sul e Sudeste do Brasil. No Sul, a cv. Bordô é uma das mais plantadas, já no Sudeste, a cv. Niágara rosada é a mais produzida (MANICA; POMMER, 2006). Um problema fitossanitário importante em cultivares de *V. labrusca* é a mancha das folhas da videira (MFV), causada pelo patógeno *Pseudocercospora vitis*.

A MFV ocorre, normalmente, no final de novembro e início de dezembro (ROGOVSKI-CZAJA et al., 2019). Os sintomas são manchas irregulares a angulares na folha. As lesões são avermelhadas e depois tornam-se marrom escuras, com bordas bem definidas e halo amarelado. Folhas sintomáticas caem precocemente (HARVEY; WENHAM, 1972). As cvs. Bordô e Niágara rosada apresentam alta suscetibilidade a doença (ROGOVSKI-CZAJA et al., 2019). Entretanto, o impacto da MFV na produtividade desta cultivares não é esclarecido. Essa informação é importante para determinar a necessidade de aplicação de fungicidas e outros métodos de controle para esta doença nas diferentes cultivares.

Considerando que a aplicação de fungicidas pode influenciar na severidade da MFV, os objetivos desse trabalho foram avaliar a produtividade e a severidade de MFV das cvs. Bordô e Niágara Rosada em manejos com e sem aplicação de fungicidas.

## MATERIAL E MÉTODOS

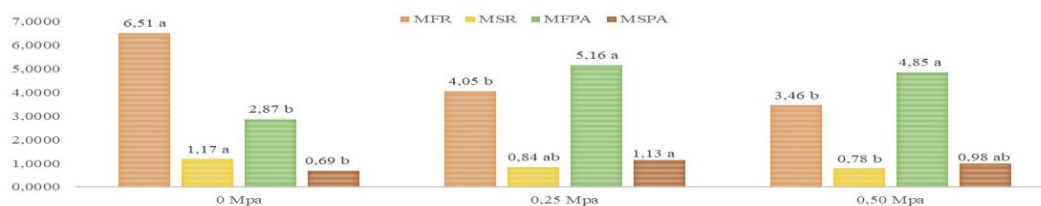
O trabalho foi realizado em vinhedo experimental localizado no município de Lapa, Paraná, Brasil, nos ciclos 2019/20 e 2020/21. A área apresentava histórico de altas severidades de MFV em ciclos anteriores ao experimento. Uma linha de 12 plantas das cvs. Niágara Rosada e Bordô, com características ambientais homogêneas foi utilizada. Em seis plantas seguidas da linha foram realizadas aplicações de fungicidas, aproximadamente quinzenais de novembro a fevereiro. As outras seis plantas não receberam as aplicações.

As avaliações da doença foram realizadas estimando severidade da MFV em folhas coletadas. As avaliações foram realizadas a partir de janeiro, com auxílio de escala diagramática (LENZ et al., 2009). As avaliações de número total de cachos por planta e a massa total por planta (kg/planta) foram obtidas na colheita. As médias das variáveis dos tratamentos (com e sem aplicação de fungicidas) de cada ciclo e cultivar foram comparadas pela análise de variância ( $\alpha=5\%$ ), considerando um delineamento inteiramente ao acaso. Em caso de resultado significativo, o teste de Tukey a 5% foi aplicado. Além disso, uma regressão linear entre a massa de cachos e a severidade da doença foi obtida. Esta análise foi realizada sem distinção entre cultivares e tratamentos.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o ciclo 2019/20 não foram encontrados sintomas de MFV (Tabela 1). Pulverizações de fungicidas, realizadas em toda a linha antes do início do experimento (outubro e novembro) podem ter sido eficientes para a MFV. Castellar et al. (2021) observou que as aplicações realizadas no início do ciclo da videira são importantes para o manejo desta doença. Além disso, o picão preto (*Bidens pilosa*), hospedeiro de *P. vitis* (PEREIRA et al., 2019), foi eliminado da área antes do início do ciclo

2019/20 e pode ter contribuído com a redução do inóculo de *P. vitis*. No ciclo 2020/21, a severidade da MFV diferiu apenas para a ‘Niagara Rosada’ (Tabela 1).



**Tabela 1** – Severidade média da mancha das folhas da videira (*Pseudocercospora vitis*), massa total e número de cachos por planta das cultivares ‘Bordô’ e ‘Niágara rosada’ em manejo fitossanitário com ou sem aplicações de fungicidas nos ciclos vegetativos 2019/20 e 2020/21 em Lapa, Paraná, Brasil. <sup>1</sup>não significativo pelo teste F ( $\alpha=5\%$ ). Médias seguidas de letras minúsculas diferiram significativamente pelo teste de Tukey ( $\alpha=5\%$ ).

Com relação à produção, a cv. Bordô diferiu entre os tratamentos mesmo sem a ocorrência de MFV no ciclo 2019/20. A aplicação de fungicidas pode ter favorecido a produtividade devido a presença de nutrientes no fungicida ou ação fisiológica do produto na planta (VENANCIO et al., 2003), uma vez que não foi detectada a presença de outras doenças na área. No ciclo 2020/21, não houve diferença nas variáveis de produção entre tratamentos (Tabela 1) e também não houve relação entre a produtividade das videiras e a severidade da MFV, estimada seis dias após a colheita (dados não apresentados). Isso indica que a severidade da MFV não estaria influenciando na produtividade da videira no mesmo ciclo e que, para estudos de danos, são necessárias avaliações por várias safras e com maiores gradientes de doença. Para exemplificar com um caso semelhante, na cultura do mirtilo observou-se que a redução da produção ocorreu devido a mancha de *Septoria* apenas no próximo ciclo do cultivo (OJIAMBO et al., 2006).

## CONCLUSÃO

Em um mesmo ciclo vegetativo de Bordô e Niágara Rosada, não foi verificada relação entre a produtividade de frutos e a severidade da mancha das folhas da videira em manejos com e sem fungicidas.

## AGRADECIMENTOS

Obrigada ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo fomento a esta pesquisa e ao grupo de pesquisa do Laboratório de Epidemiologia para Manejo Integrado de Doenças de Plantas (LEMID) da Universidade Federal do Paraná. Obrigada ao Instituto de Desenvolvimento Rural (IDR -PR) pela área experimental, Lapa-PR.

## REFERÊNCIAS

CASTELLAR, C.; ZELA, C. I.; MAY-DE-MIO, L. L. Alteração na época de início de aplicação de fungicidas para a mancha das folhas da videira pode otimizar o controle da doença. In: SIMPÓSIO PARANAENSE DE FRUTICULTURA, IV, Curitiba, 2021.



HARVEY, I.C; WENHAM; H.T. A. Fungal Leaf Spot Disease of Grapes *Cercospora vitis* (Lév) Sacco. New Zealand Journal of Botany, 10, 87-96. 1972.

LENZ et al. Elaboração e validação de escala diagramática para quantificação da mancha de isariopsis da videira. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.39, p.2301-2308, 2009.

MANICA, I. (Ed.); POMMER, C. V. (Ed.). Uva: do plantio a produção, pós-colheita e mercado. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2006.

OJAMBO, P. S., SCHERM, H., & BRANNEN, P. M. Septoria leaf spot reduces flower bud set and yield potential of Rabbiteye and southern Highbush blueberries. *Plant Disease*, 90(1), 51–57. 2006.

PEREIRA, W. V.; ROGOVSKI-CZAJA, E. A.; VIRMONDE, G. R.; MAY DE MIO, L. L. First Report of Leaf Spot Caused by *Pseudocercospora vitis* on *Bidens pilosa* in Brazil. *Plant disease*. abr-2019, v. 103, n. 4.

ROGOVSKI-CZAJA, E. A. et al. Understanding components of the grapevine leaf spot monocycle and comparing resistance of *Vitis labrusca* cultivars. *Journal of Plant Pathology*. v. 101, 897–906, 2019.

VENANCIO, W.S.; RODRIGUES, M.A.T.; BEGLIOMINI, E.; SOUZA, N.L.de. Physiological effects of strobilurin fungicides on plants. *UEPG - Ciências Exatas e da Terra, Ciências Agrárias e Engenharias*, v. 9, n. 3, p. 59-68, 2003.

# EFEITO DA ALTITUDE NO DESEMPENHO AGRONÔMICO DA VARIEDADE PIWI BRONNER CULTIVADA EM SÃO JOAQUIM/SC

Emilio Brighenti <sup>3</sup>; André Luiz Kulkamp de Souza <sup>3</sup>; Alberto Fontanella Brighenti <sup>1</sup>; Aparecido Lima da Silva <sup>1</sup>; Carolina Müller Zimmermann <sup>2</sup>; Luiza Menezes Pires <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina (CCA - UFSC); <sup>2</sup> Universidade Federal da Fronteira Sul, Campus Cerro Largo; <sup>3</sup> Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri)

## INTRODUÇÃO

Fatores genéticos determinam a composição da uva, mas devem ser estudados juntamente com aspectos ambientais, tecnológicos e fisiológicos (SCHNEIDER, 2006). Assim, a caracterização dos parâmetros climáticos dos vinhedos, se haverá ou não diferença climática nas altitudes, se a variedade tem bom desempenho na região, e se uma região é mais indicada do que a outra durante a maturação das uvas da variedade estudada, torna-se indispensável para verificar as potencialidades dos locais, principalmente no que diz respeito à produção de vinhos de qualidade.

Trabalhos anteriores já avaliaram e caracterizaram as condições climáticas de vinhedos localizados a 1400 m, contudo nenhum trabalho foi realizado para caracterizar o clima de vinhedos localizados na faixa de 1100 m de altitude. O presente trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho da variedade PIWI Bronner em duas altitudes da região de São Joaquim - Santa Catarina, durante o ciclo 2018/2019.

## MATERIAL E MÉTODOS

Avaliaram-se a variedade Bronner em dois vinhedos situados em altitudes de 1.100 e 1.400 metros no município de São Joaquim/SC no ciclo 2018/2019. O primeiro localizava-se na Vinícola Suzin, foi implantado em 2015, com espaçamento de 3,00 x 1,20 m; o segundo localizava-se na Estação Experimental da Epagri, foi implantado em 2013, com o espaçamento de 3,00 x 1,50 m. Em ambos os vinhedos as plantas são conduzidas em espaladeira e enxertadas sobre 1103 P. Em ambos os vinhedos, cada unidade experimental foi composta por 50 plantas previamente marcadas, com 4 repetições, seguindo o delineamento experimental inteiramente casualizado.

O monitoramento climático foi realizado através dos dados climáticos obtidos das Estações Meteorológicas Automáticas Telemétricas da Epagri/CIRAM, localizadas em São Joaquim, onde se avaliaram parâmetros climáticos referentes à temperatura máxima, média e mínima (°C) do ar, UR (%), precipitação pluviométrica (mm) e amplitude térmica (°C). A partir dos dados de temperatura do ar, calculou-se a exigência térmica (graus-dia), classificadas conforme Winkler (JONES et al., 2010). Durante a colheita foi avaliado a produtividade das plantas (kg planta<sup>-1</sup>), o índice de fertilidade (n° cachos n° ramos<sup>-1</sup>), os Sólidos Solúveis (°Brix), a Acidez Total Titulável (meq L<sup>-1</sup>) e o pH de cada local. Os resultados obtidos para a maturação tecnológica e produtividade foram submetidos à análise da variância (ANOVA) pelo teste F a 5% de probabilidade de erro. Os dados climáticos foram analisados através de médias. Os dados de fenologia foram avaliados por estatísticas descritivas.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados climáticos foram avaliados para o período da brotação a? maturidade (colheita) durante o ciclo 2018/2019, compreendendo os meses de setembro a fevereiro em São Joaquim (1100 e 1400 m de altitude) e podem ser observados na Tabela 1. Foram observados no vinhedo localizado na altitude de 1.400m valores mensais da temperatura média, em média 2,4°C menores. A amplitude térmica no período entre mudança de cor das bagas e maturidade foi de 11,8°C a 1100 m e 8,9°C a 1400 m.

Na região de São Joaquim, a altitude mais elevada proporciona elevada amplitude térmica com temperaturas noturnas amenas. Essas baixas temperaturas influenciam no metabolismo da videira, retardando o amadurecimento dos frutos, reduzindo o crescimento das plantas e permitindo maturação fenólica mais completa (BORGHEZAN et al., 2011). Uma amplitude térmica média de 10°C, é considerada ideal para produção de uvas de qualidade (JACKSON, 2008).

Durante a brotação a maturidade observou-se 830 mm de precipitação para 1400 m e 628 mm para 1100m. Já durante o estágio fenológico da mudança de cor a maturidade, observou-se 222,6 mm de precipitação a 1400 metros de altitude e 200,6 mm de precipitação a 1100 metros de altitude. Precipitações elevadas durante a fase de maturação das uvas podem acarretar danos e perdas de qualidade (BORGHEZAN et al., 2011).

**Tabela 1-** Temperaturas máxima, amplitude térmica e precipitação pluviométrica para os estágios fenológicos da variedade PIWI Bronner, na região de São Joaquim (1100 e 1400 m de altitude) – SC, ciclo 2018/2019.

Sub-Período	Temperatura Média (°C)		Amplitude Térmica (°C)		Precipitação (mm)	
	1100 m	1400 m	1100 m	1400 m	1100 m	1400 m
Brotação - Floração	16,5	13,6	9,5	7,6	207,2	239,8
Floração - Mud. de Cor	19,8	17,1	12,3	9,6	223,0	571,8
Mud. de Cor - Maturidade	21,0	18,0	11,8	8,9	200,6	222,6
Brotação - Maturidade	19,0	16,1	11,3	8,8	628,0	830,0

Observa-se que em 1100m o somatório térmico foi maior do que em 1400m, altitude mais elevada (Tabela 2). O índice de Winkler classifica a região de maior altitude como região I, e de menor altitude como região II. Diversas regiões vitícolas renomadas também apresentam a mesma classificação térmica que a de 1400 m em São Joaquim, como o Vale do Reno na Alemanha e as regiões de Champagne e Côte d’Or na França, já a região II, compreende locais como por exemplo, Hawke’s Bay na Nova Zelândia, Piemonte na Itália, Bordeaux na França e o Vale do Douro em Portugal (JACKSON, 2001). O maior acúmulo de GDD ocorre em 1100 m e está relacionado com médias de temperaturas do ar superiores em relação a 1400 m.

**Tabela 2-** Exigência térmica, índices produtivos e maturação tecnológica da variedade PIWI Bronner nas altitudes de 1100 e 1400m em São Joaquim – SC, ciclo 2018/2019.

Variável	1100 m	1400 m	Teste F (p < 0,05)
Exigência Térmica (Graus-Dia)	1445,1	1073,9	*
Nº Cachos por Planta	27	38	*
Índice de Fertilidade (Cachos/Ramo)	1,90	1,65	*
Produção por Planta (Kg)	4,6	6,1	*
Peso Médio de Cacho (g)	175,6	160,5	*
Sólidos Solúveis (°Brix)	21,8	20,4	*

pH	3,05	2,93	*
Acidez Total (mEq/L)	97,4	109,4	*

Em 1400 m os valores foram mais altos nas variáveis N° de Cachos por Planta e Produção por Planta (Kg). Em 1100 m, Índice de Fertilidade (cachos/ramo) e Peso Médio de Cacho (g). Mesmo com o índice de fertilidade e peso médio inferiores na altitude 1400 m, as plantas apresentaram produtividade por planta estatisticamente superior, com valor de 6,1 contra 4,6 Kg planta-1. A variedade PIWI Bronner cultivada em 1100m produziu uvas com menores teores de acidez total titulável e maiores teores de sólidos solúveis e pH. Tais resultados são, sobretudo, influenciados pelas temperaturas mais elevadas nessa altitude. Os resultados obtidos em ambos locais são adequados para a produção de vinhos brancos de qualidade.

## CONCLUSÃO

A temperatura média ao longo do ciclo da videira é 2,4°C mais elevada no vinhedo localizado a 1.100 m de altitude. A amplitude térmica durante o período de maturação no vinhedo de 1.400 m é em média 2,5°C menor. A precipitação pluviométrica é 202 mm maior no vinhedo localizado a 1.400 m de altitude. O vinhedo localizado a 1.400 m de altitude foi classificado como Região I na classificação de Winkler, enquanto o vinhedo localizado a 1.100 m de altitude foi classificado como Região II. No ciclo 2018/2019 foram produzidas uvas com menor concentração de acidez e maior concentração de sólidos solúveis e pH no vinhedo localizado a 1.100 m de altitude. Contudo, em ambos locais é possível produzir uvas da variedade PIWI Bronner de qualidade para elaboração de vinhos.

## REFERÊNCIAS

BORGHEZAN, M.; GAVIOLI, O.; PIT, F. A.; SILVA, A. L. Comportamento vegetativo e produtivo da videira e composição da uva em São Joaquim, Santa Catarina. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 46, p. 398-405, 2011.

JACKSON, D. **Monographs in Cool Climate Viticulture – 2: Climate**. Daphne Brasell Associates Ltd, Wellington. 2001.

JONES, G.; DUFF, A.; HALL, A.A.; MYERS, J.W. Spatial analysis of climate in wine grape growing regions in the Western United States. **American Journal of Enology and Viticulture**. v.61, p. 313-326, 2010.

SCHNEIDER, A. Aspetti genetici nello studio dei vitigni del territorio. **Quaderni Di Scienze Viticole ed Enologiche 2005-2006**, v.28, p.7-16, 2006.

# ANÁLISE SENSORIAL DOS VINHOS DAS VARIEDADES RESISTENTES SAUVIGNON KRETOS®, FLEURTAI® E SORELI® PRODUZIDOS EM VIDEIRA-SC

Rafaela Xavier Morais <sup>1</sup>; Ana Cláudia Geller Ramser <sup>1</sup>; Luiza Di Foggi <sup>1</sup>; André Luiz Kulkamp de Souza <sup>3</sup>; Vinícius Caliari <sup>3</sup>; Alberto Fontanella Brighenti <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal de Santa Catarina ; <sup>2</sup> Professor de Fruticultura do Curso de Agronomia da Universidade Federal de Santa Catarina; <sup>3</sup> Pesquisador da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina- Epagri

## INTRODUÇÃO

Na última década, trabalhos de cruzamentos entre *Vitis vinifera* e outras espécies de *Vitis*, realizadas principalmente na Alemanha e no leste Europeu, tem se destacado no mundo vitícola e produziram genótipos que possuem mais de 90% de patrimônio genético originado de *V. vinifera*, os 10% restantes contêm características de resistência a doenças fúngicas. Nos últimos anos foram retomados programas de melhoramento genético com objetivo de produzir híbridos interespecíficos com altos níveis de resistência a míldio e que produzam vinhos com características organolépticas comparáveis às variedades de *V. vinifera* (VECCHIONE et al., 2012).

Em 2006, a ‘Vivai Cooperativi Rauscedo’ (VCR) percebeu a necessidade de dar respostas concretas às necessidades emergentes em termos de sustentabilidade vitícola e iniciaram uma colaboração com o Instituto de Genômica Aplicada da Universidade de Udine com o objetivo de fornecer aos viticultores novas variedades de uvas resistentes a doenças. As dez primeiras variedades italianas resistentes, das quais a VCR é o licenciador exclusivo, foram criadas graças a uma atividade de pesquisa iniciada em 1998 pela Universidade de Udine, através do cruzamento das melhores linhas resistentes com variedades de prestígio internacional e local (Sauvignon Blanc, Chardonnay, Merlot, Cabernet Sauvignon, Sangiovese, Tocai Friulano etc.). A última etapa deste projeto envolveu a avaliação agrônômica e enológica das novas vinhas resistentes nas quais a VCR participou ativamente e permitiu o registro no Catálogo Nacional Italiano em 2015 de Fleurtai®, Soreli®, Sauvignon Kretos®, Sauvignon Nepis®, Sauvignon Rytos®, Mertot Kanthus®, Merlot Khorus®, Cabernet Volos®, Cabernet Eidos®, Julius® e sua posterior difusão na Itália e no exterior (ZAMBON et al., 2019).

No entanto, variedades de videira mais tolerantes aos estresses bióticos e abióticos de nada servem, se estas não apresentarem qualidade enológica compatível com a exigência do mercado consumidor. Em outras palavras, resistência e qualidade enológica, além de outros caracteres de interesse agrônômico, precisam estar combinados em uma única variedade. Por isso ressalta-se a importância da realização de análises sensoriais para caracterizar e avaliar os vinhos produzidos a partir dessas novas variedades. O objetivo desse trabalho foi avaliar e caracterizar vinhos das variedades resistentes Sauvignon Kretos®, Fleurtai® e Soreli® produzidos em Videira-SC.

## MATERIAL E MÉTODOS

As uvas foram provenientes de um vinhedo experimental localizado em Videira (830 m), foram colhidas em janeiro de 2020 e encaminhadas para a Estação Experimental da Epagri de Videira onde foram realizadas as microvinificações. Foram avaliados os vinhos das variedades Sauvignon Kretos®, Fleurtai® e Soreli®.

A análise sensorial foi realizada no Laboratório do Núcleo de Estudos da Uva e do Vinho da Universidade Federal de Santa Catarina (NEUVIN/UFSC), em Florianópolis/SC, por uma equipe voluntária de 10 avaliadores experientes, que foram adequadamente treinados. Todos os avaliadores assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), conforme determinação do Comitê de Ética em Pesquisa.

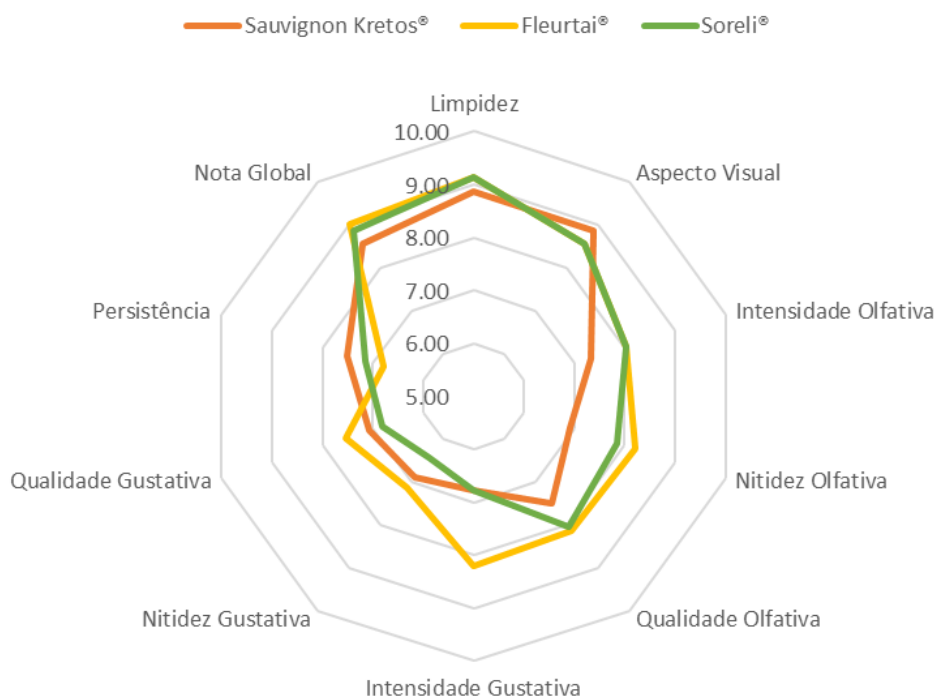
Para análise sensorial foram utilizadas as fichas descritivas para vinhos desenvolvidas pela OIV e adaptadas pelo pesquisador Dr. Vinicius Caliar. Os avaliadores estabeleceram por meio de escala estruturada, notas que variaram entre excelente e insuficiente. Para a avaliação visual foram avaliados os critérios de limpidez e o aspecto geral. Para o componente olfativo foram avaliados a intensidade, a nitidez e a qualidade. Para as características gustativas foram avaliados a intensidade, a nitidez, a qualidade e a persistência. Ao final foi dada uma nota para o aspecto global da amostra avaliada. Na ficha de avaliação também havia um espaço para a descrição de notas específicas relacionadas a cor, aroma e sabor dos vinhos.

Os dados foram processados através de estatísticas descritivas. A interpretação dos resultados das análises sensoriais foi realizada com base nas médias das menções dos avaliadores e os resultados apresentados graficamente.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base nas médias das notas atribuídas pelos degustadores para cada aspecto avaliado nos vinhos, gerou os resultados apresentados na Figura 1. Diante dos dados obtidos, foi possível observar que houveram poucas diferenças entre os três vinhos avaliados. Os vinhos elaborados com as variedades Soreli® e Fleurtai® se destacaram pela maior intensidade, nitidez e qualidade olfativa. Já o vinho de Fleurtai se destacou pelos atributos gustativos, como qualidade, nitidez e intensidade.

O vinho produzido pela variedade Sauvignon Kretos®, apresentou no aspecto visual uma tonalidade verdeal, no olfativo uma complexidade média, já no aspecto gustativo apresentou pouco corpo, uma acidez fresca, persistência média e um retrogosto neutro. Notas florais também foram bastante notadas neste vinho, principalmente flores brancas, e um toque herbáceo, que lembrava grama cortada, arruda e orégano.



**Figura 1-** Análise sensorial dos vinhos das variedades Sauvignon Kretos®, Fleurtai® e Soreli®.

O vinho produzido da variedade Fleurtai® apresentou tonalidade verdeal, complexidade média, pouco corpo, uma acidez fresca, curta persistência em boca e um retrogosto agradável. O perfil

aromático desta variedade remete a notas de flores brancas, amêndoas e pera. Nesta variedade também foram encontrados aromas químicos, epireumáticos e de fruta seca. É uma variedade adequada para vinhos jovens ou que possuam um curto período de envelhecimento em garrafa (COOPERATIVA RAUSCEDO, 2020).

O vinho produzido da variedade Soreli® apresentou características como tonalidade verdeal, complexidade diversa, pouco corpo, com uma acidez e persistência mediana e um retrogosto considerado neutro. Os aromas encontrados na degustação desta variedade, condizem com o esperado, apresentando aromas de flores brancas, frutado e herbáceo com notas de folhas de tabaco. Na Itália, esta variedade possui um intenso perfil aromático, com notas de frutas tropicais como maracujá e abacaxi, sendo considerado acima da média sua amplitude aromática (COOPERATIVA RAUSCEDO, 2020).

## CONCLUSÃO

Todos os vinhos produzidos apresentaram as características típicas das variedades. Além disso obtiveram elevada aceitação por parte dos avaliadores, com destaque para a variedade Fleurtaï® que foi mais bem avaliada para a maioria dos caracteres. Na variedade Sauvignon Kretos® predominou aroma frutado, tonalidade verdeal, complexidade média, pouco encorpado, acidez fresca, persistência média e um retrogosto neutro. A variedade Fleurtaï® predominou aroma floral, uma tonalidade também verdeal, complexidade média, pouco encorpado, uma acidez fresca, curta persistência em boca e um retrogosto agradável. Já a variedade Soreli®, predominou aroma frutado e herbáceo, tonalidade verdeal, complexidade diversa, pouco encorpado, com uma acidez e persistência mediana e um retrogosto considerado neutro.

## REFERÊNCIAS

VECCHIONE, A.; CLEMENTI, S.; DECARLI, E.; DORIGATTI, C.; STEFANINI, M.; ZULINI, L. Indagine sul comportamento di vitigni ibridi coltivati in Trentino. In. IV Convegno Nazionale di Viticoltura. **Anais**. Asti, 125 p, 2012.

VIVAI COOPERATIVI RAUSCEDO sca. Quaderni Tecnici, 18. Le Varietà Resistenti Alle Malattie. 4a Edizione, 09-2020.

ZAMBON, Y.; KHAVIZOVA, A.; COLAUTTI, M.; SARTORI, E. Varietà di vite resistenti alle malattie e rame: opportunità e limiti. **I Georgofili**, 39, 2019.

# ÉPOCAS DE RALEIO DE BAGAS E SEU EFEITO NA DESCOMPACTAÇÃO DOS CACHOS DA VARIEDADE BRS VITÓRIA SOB CULTIVO PROTEGIDO

Luana Paim Capistrano <sup>1</sup>; Cassiano Catoni Trentini <sup>1</sup>; Fabio Ribeiro de Freitas <sup>2</sup>; Isadora Malohlava <sup>2</sup>; Carolina MÜller Zimmermann <sup>3</sup>; Alberto Fontanella Brighenti <sup>4</sup>

<sup>1</sup> Acadêmico(a) do Curso de Agronomia da Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Agrárias; <sup>2</sup> Acadêmico(a) do Curso de Pós-Graduação em Recursos Genéticos Vegetais da Universidade Federal de Santa Catarina; <sup>3</sup> Acadêmica do Curso de Agronomia da Universidade Federal da Fronteira Sul, Campus Cerro Largo; <sup>4</sup> Professor de Fruticultura do Curso de Agronomia da Universidade Federal de Santa Catarina

## INTRODUÇÃO

A produção de uvas de mesa visa a venda do produto para consumo in natura, atualmente há um grande interesse do mercado internacional por uvas sem sementes, que combinado com a grande aceitação destas variedades, tem contribuído para o aumento do cultivo e pela adoção de novas variedades. No entanto, as variedades tradicionais sem sementes apresentam problemas de adaptação nas regiões produtoras do Brasil; esse fato levou ao desenvolvimento de uma variedade adaptada para a viticultura no nacional, assim surgiu a ‘BRS Vitória’ produto resultante do cruzamento CNPUV 681-29 [Arkansas 1976 x CNPUV 147-3 (‘Niágara Branca’ x ‘Vênus’)] x ‘BRS Linda’, realizado em 2004, pela empresa Embrapa Uva e Vinho, Estação Experimental de Viticultura Tropical (EVT), em Jales, SP (MAIA et al., 2016).

A ‘BRS Vitória’ é vigorosa e apresenta boa fertilidade, porém apresenta cachos compactos, necessitando de práticas que mantenham a uniformidade dos mesmos. Uma das principais práticas para manter a uniformidade do cacho é através da descompactação realizando a “despenca” e o raleio de bagas. O presente trabalho teve como objetivo comparar diferentes épocas de raleio de bagas para descompactação dos cachos da uva sem sementes ‘BRS Vitória’.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em um vinhedo comercial localizado no município de Nova Trento, a uma altitude de 78 metros, latitude de 27°15'34"S, longitude 48°56'54"O, durante o ciclo produtivo 2019/2020. Avaliou-se a variedade BRS Vitória em um vinhedo implantado no ano de 2018, no sistema de condução manjedoura, sobre o porta-enxerto Harmony, com espaçamento de 3,0 m x 1,5m. As plantas estavam cobertas com plástico filme de polietileno de baixa densidade (PEBD), de 150mm de espessura, transparente, com tratamento contra raios ultravioleta.

Foram avaliados os seguintes tratamentos de raleio de bagas para a descompactação dos cachos:

- Controle (sem raleio);
- Raleio quando as bagas apresentavam aproximadamente 5 mm de diâmetro;
- Raleio quando as bagas apresentavam aproximadamente 10 mm de diâmetro.

O raleio consistiu em manter intactas as quatro pencas superiores dos cachos, ou seja, como o cacho da BRS Vitória não possui ombros, as quatro pencas superiores foram preservadas. Na sequência, foram retiradas manualmente as pencas ou meia-pencas em porções do cacho que estavam mais compactos, que variou em função do cacho, e em seguida, foram retiradas as bagas pequenas que não se desenvolveram bem, e por fim, foi feito o desponte das bagas da ponta do cacho em aproximadamente 1 cm (RUFFO et al., 2015). Para determinar o tempo necessário para realizar o raleio, foi cronometrado o tempo gasto para ralear um cacho e em seguida foi calculado o tempo para executar o raleio em uma planta (minutos).



No momento da colheita, foi determinada a produção por planta (kg), em seguida foi coletada uma amostra de cinco cachos por parcela, para determinação de suas características físicas. As variáveis avaliadas foram peso de cacho (g) e peso de 20 bagas (g), diâmetro de bagas (mm); o índice de compactação do cacho. Através do mosto foram determinados os Sólidos Solúveis (°Brix) e a Acidez Total (meq/L).

Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado, 3 tratamentos, 6 repetições e 2 plantas por parcela. Os resultados foram submetidos à análise da variância (ANOVA) e as médias foram comparadas através do teste de Tukey a 0,05 de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base nos dados obtidos foi visto que o momento mais adequado para a realização do raleio do cacho é no estágio fenológico de 10 mm de diâmetro a baga, já que comparando o tempo necessário para realização desta atividade foi menor que o tratamento de 5 mm diâmetro. Outra característica que favorece a realização da atividade nesta fase é que neste período se tem uma noção aprimorada em relação à distribuição espacial das bagas presentes nos cachos, porque as mesmas se encontram mais cheias, o que facilita a remoção de bagas pequenas, aumentando a eficiência da prática. No tratamento controle foram observados as maiores produtividades por planta, assim como o maior peso de cachos (Tabela 1), já os tratamentos que passaram por raleio com 5 mm e 10 mm, não apresentaram diferenças estatísticas significativas entre si. Entretanto mesmo que o controle tenha apresentado os maiores resultados nos índices produtivos (Tabela 1), a prática do raleio de bagas é uma operação indispensável para a variedade ‘BRS Vitória, pois a presença de cachos compactos é indesejável para a produção de uvas de mesa, pois resulta em bagas com tamanho, cor e maturação desuniforme (CHOUDHURY, 2000).

**Tabela 1-** Tempo para realização do raleio e índices produtivos da variedade BRS Vitória submetida a diferentes épocas de raleio de bagas.

Época Raleio	Tempo de Execução Raleio 1 Planta (min)	Produção por Planta (Kg)	Peso de Cacho (g)	Peso de 20 Bagas (g)
Controle	0.0 c	12.1 a	525.5 a	87.6 b
5 mm	36.7 a	9.4b	407.6 b	97.3 a
10 mm	26.2 b	9.2 b	398.6 b	84.7 b

**Tabela 2-** Diâmetro de bagas, índice de compactação e índices qualitativos da variedade BRS Vitória submetida a diferentes épocas de raleio de bagas. Florianópolis, 2020.

Época Raleio	Diâmetro de Baga (mm)	Índice de Compactação	Sólidos Solúveis (°Brix)	Acidez Total (mEq/L)
Controle	10.5 c	5.87 a	12.5 b	125.4 a
5 mm	16.5 a	4.03 b	15.8 a	116.5 a
10 mm	15.9 b	4.95 ab	16.7 a	116.8 a

Quanto a o peso de 20 bagas assim como o diâmetro das bagas o raleio aos 5 mm apresentou melhores resultados, comparado aos demais tratamentos. Quanto mais cedo o raleio é efetuado, maior é o efeito no ganho de tamanho e peso das bagas remanescentes. No tratamento onde o raleio foi realizado aos 5 mm apresentou a menor compactação do cacho entre os tratamentos avaliados. A maior preocupação na presença de cachos mais compactados da uva é o aumento da incidência de doenças principalmente as relacionadas a podridões como a podridão-da-uva-madura (*Glomerella cingulata*)

e a do mofo cinza (*Botrytina fuckeliana*), devido à criação de um microclima adequado desenvolvimento destes patógenos no cacho. (ALMANÇA et al., 2015). Contudo, estas doenças não foram observadas no presente estudo, devido à presença de cobertura plástica. Em síntese a realização do raleio dos cachos é uma prática essencial para a produção da uva ‘BRS Vitória’, pois resulta em frutos com maior qualidade.

Quanto às características químicas analisadas na uva, observou-se que os cachos submetidos ao raleio obtiveram valores mais elevados de sólidos solúveis que o tratamento controle e não foram encontradas diferenças estatísticas significativas entre os diferentes tratamentos para a acidez total titulável das bagas (Tabela 2). Ruffo et al. (2015) observaram que os maiores teores de sólidos solúveis eram encontrados em cachos que tiveram suas bagas raleadas com bagas com 7-10 mm, reafirmando a relação de proporção inversa que se tem entre número de bagas no cacho com a concentração de sólidos solúveis.

## **CONCLUSÃO**

O raleio efetuado quando as bagas se encontram com 5 e 10 mm de diâmetro resulta em uma redução de aproximadamente 23% no peso de cachos e na produtividade das plantas em relação ao controle. O tempo gasto para efetuar o raleio é menor quando as bagas apresentam 10 mm de diâmetro e não há prejuízo nas características físico-químicas dos cachos. Quando o raleio é realizado quando as bagas apresentam 5 mm há uma maior redução no número de bagas por cacho e um maior peso e diâmetro das bagas remanescentes. Independente da época do raleio, houve uma redução na compactação dos cachos e uma melhora no tamanho e qualidade das bagas da variedade BRS Vitória produzida sob cobertura plástica.

## **REFERÊNCIAS**

ALMANÇA, M.A.K.; LERIN, S.; CAVALCANTI, F.R. Doenças da videira. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v. 36, n. 289, p. 7-12, 2015.

CHOUDHURY, M.M. Colheita, manuseio pós-colheita e qualidade mercadológica de uvas de mesa. In: LEÃO, P.C.C.S.; SOARES, J.M. A viticultura no semi-árido brasileiro. Petrolina: EMBRAPA, 2000. p. 347-368.

MAIA, J.D.G. et al. " BRS Vitória"-Uva para mesa, sem sementes, de sabor especial e tolerante ao míldio, Comunicado técnico, 126. Bento Gonçalves: EMBRAPA, 2012. 12 p.

RUFFO, R.S. et.al. Berry-cluster thinning to prevent bunch compactness of ‘BRS Vitoria’, a new black seedless grape. ScientiaHorticulturae, v. 197, p. 297-303, 2015.

# GLUFOSINATO DE AMÔNIO COMBINADO COM OUTROS HERBICIDAS NO CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS NA CULTURA DA VIDEIRA

Marcelo Goulart Souza <sup>1</sup>; Zilmar da Silva Souza <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidade do Estado de Santa Catarina - CAV/UEDESC; <sup>2</sup> Estação Experimental de São Joaquim - EPAGRI

## INTRODUÇÃO

A vitivinicultura das regiões de elevada altitude de Santa Catarina, apesar de relativamente recente, se destaca pela alta qualidade dos vinhos elaborados. A qualidade dos vinhos de altitude está associada as características geográficas e edafoclimáticas como as baixas temperaturas noturnas e a amplitude térmica. Dentre as características das uvas e dos vinhos é possível destacar o maior acúmulo de açúcar, a elevada concentração de compostos fenólicos, assim como a maior complexidade aromática (CARVALHO et al, 2021). Dentro das práticas de controle fitossanitário, o controle das plantas daninhas (PD) consiste em suprimir o crescimento e/ou reduzir o número de plantas até níveis aceitáveis para convivência, ou seja, sem que estas causem prejuízos para a cultura. Já, o manejo da vegetação ou das plantas daninhas consiste em se utilizar, de forma integrada e planejada, práticas dos diferentes métodos de controle, para manter a cultura livre de interferência e a infestação em níveis aceitáveis. Portanto, o manejo integrado de plantas daninhas (MIPD) envolve estratégias que devem ser aplicadas em momentos adequados. Os momentos em que ocorrem as melhores oportunidades de controle são antes, na implantação e após a implantação do vinhedo (VARGAS, OLIVEIRA, 2002).

Os prejuízos causados pelas PD decorrem de uma série de fatores condicionantes do ambiente em função de sua presença nas áreas agrícolas. O somatório desses fatores é denominado interferência, ou seja, o conjunto de ações negativas que recebe determinado cultivo agrícola em decorrência da presença de plantas daninhas em determinado ambiente (PITELLI, 1985). Os principais fatores componentes da interferência das plantas daninhas em áreas de cultivo agrícola são: competição, alelopatia e hospedagem de agentes fitopatogênicos. Desse modo, o controle químico baseia-se no uso de herbicidas visando matar PD, sendo . E o método mais difundido e sua aceitação decorre de: (i) apresentar menor dependência de mão de obra, que está cada vez mais cara e difícil de ser encontrada; (ii) ser rápido, prático e eficiente; (iii) apresentar controle eficiente, mesmo em épocas chuvosas; (iv) poder ser usado com eficiência mesmo na linha de plantio, sem danificar o sistema radicular da cultura; (v) permitir o cultivo mínimo ou plantio direto; (vi) poder controlar plantas daninhas de reprodução vegetativa (SILVA, SILVA, 2007). Nesse contexto, o objetivo desse trabalho foi de verificar a eficiência no controle total de PD do herbicida glufosinato de amônio isolado e de forma combinada com os herbicidas seletivos para folhas estreitas (clethodim) ou para folhas largas (saflufenacil). A escolha pelo glufosinato de amônio como herbicida principal deve-se a uma alternativa ao uso intensivo do glifosato e da presença de PD resistentes a formulação.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na safra 2020/21 em um vinhedo experimental, cultivar cabernet sauvignon, na região do Planalto Sul Catarinense durante o período de 09/01/2021 a 06/02/2021. O vinhedo possui 10 anos de idade e foi implantado em espaçamento de 4,5 x 2,0 m, localizado no distrito de Santa Isabel pertencente ao município de São Joaquim, SC, com coordenadas geográficas de 28° 08' 21.4'' de latitude Sul, 50° 01' 27.9'', de longitude Oeste e com altitude de 1080 m. O controle de PD nesse vinhedo é feito de forma convencional, utilizando roçadas e o herbicida glifosato. O experimento foi instalado em delineamento de blocos casualizados com cinco tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos foram: testemunha, capina, glufosinato de amônio, glufosinato de amônio + clethodim e glufosinato de amônio + saflufenacil nas doses recomendadas para a cultura com taxa de aplicação de 300 L ha<sup>-1</sup>. As PD predominantes no ensaio foram a tiririca-

da-flor-amarela (*Hypoxis decumbens*), labaga (*Rumex obtusifolius*) e trevo-branco (*Trifolium repens*), todas as espécies em estágio fenológico superior a quatro folhas. As avaliações foram realizadas semanalmente no período de 7 aos 35 dias após aplicação (DAA) utilizando como critério a escala conceitual proposta pela Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas (SBCPD, 1995), onde o controle superior a 90% é considerado excelente, satisfatório entre 80 a 89%, moderado de 40 a 79%, insuficiente de 5 a 39% e ausente quando inferior a 5%. Após o período de avaliação, os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 demonstrou os percentuais de controle em cada período de avaliação.

**Tabela 1-** Porcentagem de controle geral nas avaliações de 7, 14, 21, 28 e 35 dias após a aplicação dos tratamentos (DAA).

Tratamento	Dose (pc ha <sup>-1</sup> )	7DAA	14DAA	21DAA	28DAA	35DAA
Testemunha	-	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a
Capina	-	<b>100,00 c</b>	<b>100,00 d</b>	<b>100,00 c</b>	<b>100,00 b</b>	<b>100,00 c</b>
Glufosinato de Amônio	2,00 L	51,25 b	<b>81,25 b</b>	78,75 b	76,25 b	72,5 bc
Glufosinato de Amônio + Clethodim	2,00 L + 0,45 L	56,25 b	<b>85,00 bc</b>	78,75 b	<b>81,25 b</b>	70,00 bc
Glufosinato de Amônio + Saflufenacil	2,00 L + 70 g	<b>85,75 c</b>	<b>94,25 cd</b>	<b>86,75 bc</b>	<b>83,75 b</b>	<b>81,25 bc</b>

PC = produto comercial.

Conforme os dados da Tabela 1, foi possível observar que na avaliação de 14 DAA, todos os tratamentos herbicidas atingiram níveis de controle satisfatórios (>80%), o rápido controle deve-se pelas formulações, pois glufosinato e saflufenacil são rápidos por serem herbicidas com modo de ação de contato sobre as PD. O tratamento com a formulação isolada de glufosinato de amônio apresentou-se com nível de controle aceitável apenas na avaliação de 14 DAA em virtude de as PD estarem em estágio fenológico avançado (mais que 2 a 4 folhas), porém o controle nas demais avaliações manteve-se próximo do aceitável (80%). Da mesma forma, o tratamento glufosinato de amônio + clethodim, a mistura não foi eficaz provavelmente devido à falta de representatividade de PD de folhas estreitas no local de ensaio, pois o clethodim é um herbicida inibidor da ACCASE com espectro seletivo para gramíneas. Já o tratamento glufosinato de amônio + saflufenacil foi eficiente durante todo o período de avaliação em virtude da predominância de PD de folhas largas no local de ensaio, sendo a formulação saflufenacil, inibidora da PROTOX, com espectro seletivo para plantas de folhas largas, atuando como um reforço ao glufosinato de amônio, proporcionando um controle eficiente de PD durante todo o período de avaliação.

## CONCLUSÃO

O tratamento glufosinato de amônio+ saflufenacil foi o tratamento mais eficiente durante todo o período de avaliação, indicando a importância de ser realizada uma avaliação das espécies de PD predominantes no local bem como seus estágios fenológicos.

## REFERÊNCIAS

PITELLI, R. A. Interferência de plantas daninhas em culturas agrícolas. Informe Agropecuário, v. 11, n. 129, p. 16-27, 1985.

CARVALHO L. B., et al. A cultura da videira: vitivinicultura de altitude. Florianópolis: UDESC, 2021. (Série Fruticultura). 577 p.

SILVA, A. A.; SILVA, J. F. Tópicos em manejo de plantas daninhas. Viçosa: UFV, 2007. 367 p.

SOCIEDADE BRASILEIRA DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS. Procedimentos para instalação, avaliação e análise de experimentos com herbicidas. Londrina: 1995. 42 p.

VARGAS, L.; OLIVEIRA, O. L. P. Manejo de plantas daninhas em fruticultura sob sistema de produção convencional, integrada e orgânica. Bento Gonçalves: CNPUV/Embrapa, 2002. 8 p. Disponível em: [www.cnpuv.embrapa.br/tecnologias/pin/pdf/p\\_14.pdf](http://www.cnpuv.embrapa.br/tecnologias/pin/pdf/p_14.pdf). Acesso em: 09 dez. 2021.

# DESEMPENHO DE VARIEDADES DE UVAS RESISTENTES PRODUZIDAS EM DOIS LOCAIS DO ESTADO DE SANTA CATARINA

Rodrigo Nogueira Giovanni <sup>1</sup>; André Luiz Kulkamp de Souza <sup>2</sup>; Vinicius Caliari <sup>2</sup>; Angélica Bender <sup>3</sup>; Juliano Dutra Schmitz <sup>1</sup>; Marcelo Barbosa Malgarim <sup>3</sup>

<sup>1</sup> Instituto Federal Catarinense, Campus Concórdia; <sup>2</sup> Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina, Estação Experimental de Videira; <sup>3</sup> Universidade Federal de Pelotas- Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Campus Capão do Leão

## INTRODUÇÃO

No Brasil, a maioria das uvas produzidas são comuns (*Vitis labrusca*) e híbridas, uma vez que apresentam maior resistência a doenças como míldio (*Plasmopora vitícola*), em comparação às *Vitis vinifera* (CALIARI, 2020). O míldio é considerada a principal doença fúngica da videira no Brasil e em todo o mundo, e quando não controlada, as perdas podem chegar em até 100% (CARISSE & BEAULIOU 2018; SAIFERT et al. 2018; GALLI,1980). Segundo Souza et al. (2019), a ocorrência dessa doença na região Sul do país pode ser explicada pelas condições ambientais favoráveis (altas temperaturas, alta umidade relativa e chuvas) no período de produção da videira.

Além dos tratamentos fitossanitários, uma outra forma de contornar este problema é a utilização de variedades de videira resistentes que são resultados de cruzamentos interespecíficos entre espécies Mediterrâneas *V. viniferas*, Norte Americanas e Asiáticas (*Vitis spp*). As primeiras variedades obtidas possuíam uma porcentagem alta de cultivares de *Vitis* não viníferas em seu sequenciamento genético e foram consideradas híbridas interespecíficas (SIVCEV et al. 2010). O uso de seleção assistida por marcadores, combinado com retrocruzamentos com variedades viníferas, permitiu o desenvolvimento de genótipos resistente a doenças fúngicas, que apresentam genes de resistência a doenças e uma porcentagem significativa (mais de 85%) de *V. vinifera*; estas cultivares são conhecidas como PIWI, (do alemão “Pizwiderstandsfähige”), cujo significado é resistente a doenças e estas são aceitas como *V. viniferas* nos catálogos Europeus (SIVCEV et al., 2010; SAIFERT et al., 2018)..

Entre as vantagens dessas variedades está a redução do número de aplicações de defensivos, principalmente em áreas quentes e úmidas como o Sul do Brasil (FULLER et al. 2014). A utilização de cultivares PIWI podem ser consideradas como uma opção para os produtores dessas regiões, e assim, reduzir a utilização de defensivos, conseqüentemente reduzir os custos e melhorar a ter uvas de melhor qualidade (BEM et al. 2016; BONIN et al 2017).

Este trabalho teve como objetivo avaliar o comportamento vitícola das variedades Piwi ‘Helios’, ‘Calardis Blanc’ e ‘Felicia’ em duas regiões com condições edafoclimáticas distintas: Videira-SC (Alto Vale do Rio do Peixe, 840m altitude) e Água Doce-SC (Campos de Palmas, 1.250m de altitude).

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na safra de 2020/2021 em vinhedos implantados na Estação Experimental da Epagri de Videira, localizada no município de Videira - SC (27°02'33.78" S, 51°08'08.77" O e 840 m de altitude) e na Vinícola Villaggio Grando, propriedade parceira, localizada no distrito de Hercílioópolis, município de Água Doce (26°43'31,73" S, 51°30'35,699" e 1.250 m de atitude).

O experimento apresentou delineamento fatorial 3 x 2, com três cultivares (Helios, Calardis Blanc e Felicia) e dois locais de cultivo (Videira e Água Doce). As plantas apresentam cinco anos desde o plantio, foram enxertadas em porta-enxerto Paulsen 1103, plantadas em espaçamento de 3,0m entre linhas por 1,2m entre plantas, conduzidas no sistema de espaldeira e podadas em cordão duplo

esporonado. O delineamento experimental foi em blocos completamente casualizados (BCC), com cinco (5) repetições por tratamento.

As escalas fenológicas e datas das ocorrências de cada evento foram registradas entre a poda e a colheita. Os quatro principais estádios fenológicos foram: início brotação; floração plena; mudança de cor e colheita. Foram realizadas avaliações de parâmetros produtivos, número cachos, peso de cachos, produção por planta, e a produtividade estimada ( $t \cdot ha^{-1}$ ).

Após a colheita amostras de uva foram enviadas ao laboratório da Estação Experimental de Videira onde foram realizadas análises físico-químicas de teor de Sólidos Solúveis Totais (SST,) expresso em ° Brix, determinado por leitura em refratômetro de bancada (Quimis®); Acidez total ( $Meq L^{-1}$ ) e pH obtidas por meio de titulador automático Easy Plus™ (Mettler Toledo). (OIV 2019)

Os dados de fenologia foram analisados através da utilização de estatística descritiva (média e desvio padrão). Os dados de produção de qualidade da uva foram analisados através do teste F e quando necessário foi realizado o teste de separação de médias, teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

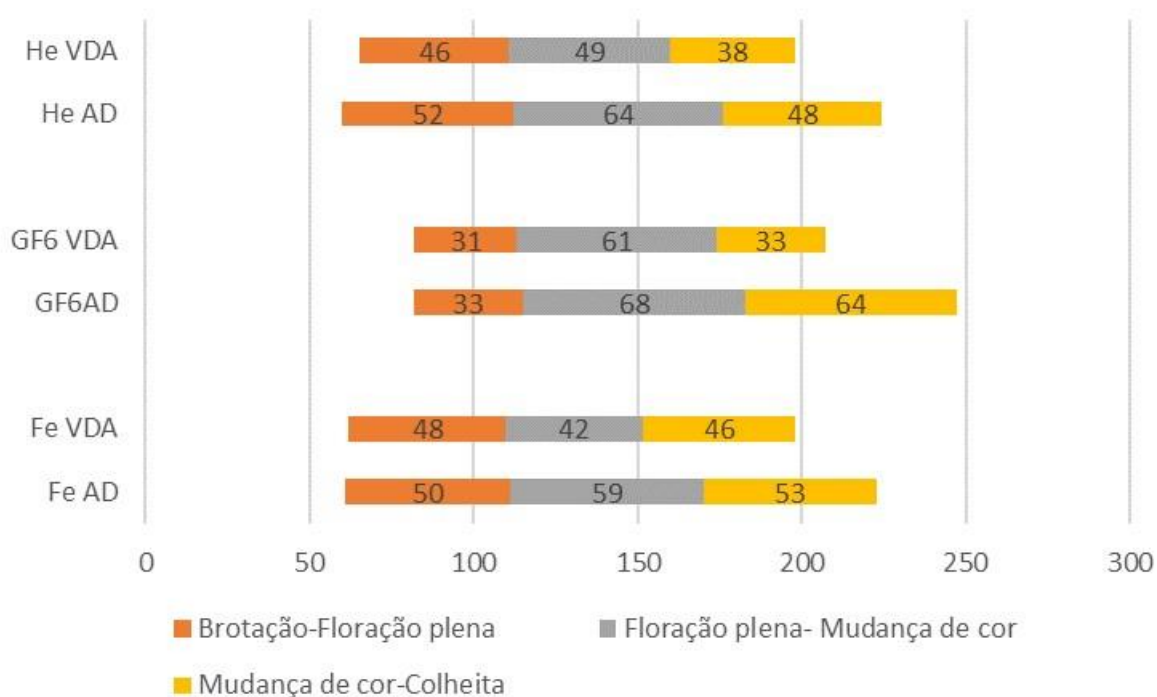
As datas de ocorrência dos principais eventos fenológicos são apresentadas na Tabela 1. A variedade Helios produzida em Água Doce, apesar de ter sua brotação mais precoce entre todas as variedades e locais, sua colheita ocorreu em 27 de janeiro. Pode-se observar que as cultivares Felicia e Helios produzidas em Videira apresentaram certa precocidade, cuja brotação ocorreu em 18 de agosto e a colheita dia 04 de janeiro. Já a variedade Calardis Blanc apresentou a brotação mais tardia em relação as demais variedades em ambos os locais, o que é interessante uma vez que diminui os riscos com danos que podem ser causados por geadas tardias, muito comuns em ambas as regiões em estudo (MASSIGNAM e DITTRICH, 1998).

**Tabela 1-** Datas médias dos principais eventos fenológicos das cultivares Felicia, Calardis Blanc e Helios em dois diferentes locais de produção em Santa Catarina.

Estádio fenológico	Felicia		Calardis Blanc		Helios	
	Água Doce	Videira	Água Doce	Videira	Água Doce	Videira
<b>Poda</b>	10-ago	24-ago	10-ago	24-ago	10-ago	24-ago
<b>Brotação</b>	18-ago	18-ago	10-set	10-set	16-ago	18-ago
<b>Floração</b>	7-out	8-out	12-out	11-out	7-out	9-out
<b>Mudança de cor</b>	5-dez	18-nov	20-dez	11-dez	10-dez	27-nov
<b>Colheita</b>	27-jan	4-jan	22-fev	13-jan	27-jan	04-jan
<b>Ciclo total (dias)</b>	160	136	165	125	161	133

Quando se observa cada evento fenológico individualmente e o intervalo entre eles (figura 1), pode-se perceber a influência do clima distinto entre as regiões durante os períodos produtivos. Assim, verifica-se que os períodos de crescimento em ambas as regiões variaram entre 125 dias (Calardis Blanc – Videira) e 165 dias (Calardis Blanc – Água Doce respectivamente). Observa-se que as variedades produzidas em Videira apresentaram ciclo produtivo mais curtos quando comparados as produzidas em Água Doce. Esses dados demonstram uma boa adaptação dessa variedade nas duas regiões observadas. Segundo Souza et al. (2019) é interessante utilizar variedades com ciclos mais

curtos, assim evita-se os períodos de chuvas de verão e se torna possível obter boas produções e uvas com qualidade.



**Figura 1-** Duração dos eventos fenológicos das cultivares Felicia (Fe), Calardis Blanc (GF6) e Helios

(He) após os solstícios de inverno em dois locais de produção no estado de Santa Catarina.

Com relação as variáveis de produtividade (Tabela 2), a variedade Calardis Blanc apresentou maior número de cachos; independentemente do local de produção. Esses resultados foram próximos aos obtidos por Souza (et al 2019). Ao avaliar o peso de cachos, Felicia e Helios apresentaram valores superiores a Calardis Blanc, também houve diferença com relação aos locais de produção, onde o peso médio total dos cachos das cultivares produzidas em Videira foram superiores as produzidas em Água Doce. Ao observar os índices de produção por planta e produtividade estimada, não ocorreu diferença significativa entre as variedades. Já com relação aos locais de produção, Videira apresentou produção por planta e produtividade superior a Água Doce.

**Tabela 2-** número de cachos, peso de cachos produção por planta, produtividade estimada e PIWI Felicia, Calardis Blanc e Helios cultivadas em dois diferentes locais no estado de Santa Catarina.

Cultivar	Nº cachos	Peso de cachos ( g)	Produção planta (kg)	Produtividade estimada (t.ha <sup>-1</sup> )	Acidez Total (meq.L <sup>-1</sup> )
<b>Felicia</b>	31,43 b	134,58 a	4,19 a	11,66 a	77,90 b
<b>Calardis Blanc</b>	51,23 a	102,73 b	5,24 a	14,56 a	70,13c
<b>Helios</b>	35,5 b	127,79 a	4,53 a	12,60 a	92,19 a
<b>Local</b>					
<b>Videira</b>	39,84 a	133,96 a	5,19 a	14,44 a	76,51 b



<b>Água Doce</b>	38,93 a	109,44 b	4,12 b	11,44 b	83,63 a
<b>CV (%)</b>	19,54	14,28	20,36	20,33	5,70

\* médias seguidas de mesma letra não diferem entre si. (Tukey < 0,05)

Ao se avaliar as variáveis referentes a maturação (tabela 2), verifica-se que houve diferença entre as cultivares para os valores de acidez titulável e 'Helios' apresentou os maiores teores para esse parâmetro (92,19 meq.L<sup>-1</sup>). Entre os locais de produção, os teores acidez total das uvas produzidas em Videira foram superiores a Água doce, o que pode ser explicado devido ao ciclo da maturação ser mais curto, conforme Caliari et al. (2014) a acidez é importante para a qualidade de vinhos brancos

**Tabela 3**-pH e sólidos solúveis totais (SST) das cultivares PIWI Felicia, Calardis Blanc e Helios cultivadas em dois diferentes locais no estado de Santa Catarina.

Cultivar/local	pH		SST (° Brix)	
	Videira	Água Doce	Videira	Água Doce
<b>Felicia</b>	3,60 aA	3,52 aB	18,38 aA	18,36 aA
<b>Calardis Blanc</b>	3,50 bA	3,47 aA	17,24 aB	18,26 aA
<b>Helios</b>	3,33 cA	3,17 bB	17,96 aA	16,5 bB
<b>CV</b>	1,15%		4,15%	

\* médias seguidas de mesma letra minúscula na mesma linha não diferem entre si. (Tukey < 0,05).

\*\* médias seguidas de mesma letra maiúscula na mesma coluna não diferem entre si. (Tukey < 0,05).

Para as variáveis pH e sólidos solúveis totais (tabela 3) ocorreu interação entre os fatores. Para pH, houve diferença entre as variedades produzidas nos diferentes locais, Helios apresentou o menor valor. Com relação ao teor de sólidos solúveis totais, o menor valor foi de Helios produzida em Água Doce (16,5 ° Brix) e o maior valor para Felicia quando produzida em Videira (18,38°brix), ambos valores demonstram que podem ser produzidos vinhos brancos ou espumantes de qualidade a partir de uvas produzidas em Videira e Água Doce.

## CONCLUSÃO

As variedades Felicia, Calardis Blanc e Helios produzidas em Videira apresentaram ciclo mais curto, e foram mais produtivas, com uvas de qualidade para produção de vinhos.

A cultivar Helios produzida em Água Doce apresentou os menores teores de pH, e sólidos solúveis totais e apresentou a mais alta acidez titulável.

Entre todas as cultivares e locais estudados, a Calardis Blanc apresentou-se como a mais promissora.

## AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer ao Instituto Federal Catarinense, a Universidade Federal de Pelotas e a Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EPAGRI) - Estação Experimental de Videira.

## REFERÊNCIAS

- BEM, B.P.; BRIGHENTI, E.; BONIN, B.F.; ALLEBRANT, R.; ARAÚJO, L.; BRIGHENTI, A.F.; BOGO, A. Downy mildew intensity in tolerant grapes varieties in highlands of southern Brazil. In: **BIO Web of Conferences**. EDP Sciences, 2016. p. 01015. Disponível em: <<https://doi.org/10.1051/bioconf/20160701015>> Acesso, em 25 de maio de 2021
- BONIN, B.; BEM, B.; BRIGHENTI, A.; WURZ, D.; ALLEBRANDT, R.; BRIGHENTI, E.; ARAÚJO, L.; PINTO, F.A.M.F.; Bogo, A. Intensity of anthracnose in resistant varieties (PIWI) in the high altitude regions of southern Brazil. **BIO Web of Conferences**. EDP Sciences, 2017. p. 01017. Disponível em: <<https://doi.org/10.1051/bioconf/20170901017>>. Acesso em 28 de maio de 2021
- CALIARI, V. Uva e Vinho. In: **Síntese Anual da Agricultura de Santa Catarina 2018-2019**. Disponível em: <[https://docweb.epagri.sc.gov.br/website\\_cepa/publicacoes/Sintese\\_2019\\_20.pdf](https://docweb.epagri.sc.gov.br/website_cepa/publicacoes/Sintese_2019_20.pdf)> Acesso em: 05 de abril de 2021
- CALIARI, V., BURIN, V.M., ROSIER, J.P., AND BORDIGNON, M.T. Aromatic profile of Brazilian sparkling wines produced with classical and innovative grape varieties. **Food Research International**. 62, 965–973. 2014. Disponível em <<https://doi.org/10.1016/j.foodres.2014.05.013>> Acesso em 07 de junho de 2021
- CARISSE, O; BEAULIOU, C. **Development of probability estimates of grape diseases infestation and extent of infestation for each major grape disease - A Risk Assessment System Pilot (AgriRisk)**. Nova Scotia Federation Agriculture, Agriculture and Agri-Food Canada and the Nova Scotia Departments of Agriculture and Environment. 2018. Disponível em : <<https://nsfafane.ca/wp-content/uploads/2018/08/Probability-Esimates-of-Grape-Diseases-Infestation-and-Extent.pdf>>. Acesso em 25 de junho de 2021
- FULLER, K.B; ALSTON, J.M.; SAMBUCCI, O.S. The value of powdery mildew resistance in grapes: evidence from California. **Wine economics and policy**, v. 3, n. 2, p. 90-107, 2014. Disponível em < <https://doi.org/10.1016/j.wep.2014.09.001>> Acesso em 03 de julho de 2021
- GALLI, F. (Ed.). **Manual de Fitopatologia: doenças de plantas cultivadas**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1980. v.2, 597p
- MASSIGNAM, A. M; DITTRICH, R. C. Estimativa do número médio e da probabilidade mensal de ocorrência de geadas para o Estado de Santa Catarina. **Revista Brasileira de Agrometeorologia, Santa Maria**, v. 6, n. 2, p. 213-220, 1998. Disponível em: < <http://sbagro.org/files/biblioteca/4029.pdf>> Acesso em 02 de julho de 2021
- OIV. International Organization of vine and wine. **Compendium of international methods of wine and must analysis**. Edition 2019. Disponível em <<http://www.oiv.int/public/medias/7372/oiv-compendium-volume-1-2020.pdf>> acesso em 20 de julho de 2020
- SAIFERT, L.; SANCHEZ-MORA, F.D.; TAYBAR, A.; ZANGHELINI J.A.; GIACOMETI, R.; NOVAK, E.I.; DAL VESCO, L.L.; NODARI, R.O.; EIBACH, R. WELTER, L.J. Marker-assisted pyramiding of resistance loci to grape downy mildew. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 53, p. 602-610, 2018. Disponível em < <https://doi.org/10.1590/S0100-204X201800050000>> Acesso em 05 de maio de 2021
- SIVCEV, B.V., SIVCEV, I.L., AND RANKOVIC-VASIC, Z.Z. Natural process and use of natural matters in organic viticulture. *J. Agric. Sci.* 55 (2), 195–215, 2010 disponível em:

<<http://www.doiserbia.nb.rs/img/doi/1450-8109/2010/1450-81091002195S.pdf> <https://doi.org/10.2298/JAS1002195S>> Acesso em 08 de maio de 2021

SOUZA, A.L.K.; BRIGHENTI, A.F.; BRIGHENTI, E.; CALIARI, V.; STEFANINI, M.; TRAPP, O.; GARDIN, J.P.P.; DALBÓ, M.A.; WELTER, L.J.; CAMARGO, S.S. **Performance of resistant varieties (PIWI) at two different altitudes in Southern Brazil**. BIO WEB OF CONFERENCES, v. 12, p. 01021, 2019. Disponível em <https://doi.org/10.1051/bioconf/20191201021>> Acesso em 20 de maio de 2020.

# FENOLOGIA E DEMANDA TÉRMICA DA VIDEIRA 'BRS MAGNA' CULTIVADA EM CONDIÇÕES SUBTROPICAIS

José Francisco Velásquez Sierra <sup>1</sup>; Daniel Callili <sup>1</sup>; Ana Carolina Barduzzi Scudeletti <sup>1</sup>; Camila Vella Gomes <sup>1</sup>; Marco Antonio Tecchio <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Faculdade de Ciências Agrônômicas (FCA/UNESP)

## INTRODUÇÃO

Em 2018, do total de 1,6 milhão de toneladas de uvas produzidas no Brasil, cerca de 47% foram uvas para processamento (OIV, 2019), incluindo cultivares de *Vitis viniferas*, não-*vinifera* e híbridos. Nesse caso, a produção de uvas para vinho e suco no país ocorre, em sua maioria, em regiões temperadas, como o sul do país. Entretanto, é importante enfatizar que, atualmente, há um aumento do consumo de vinho no país (OIV, 2021), sendo assim, para suprir essa crescente demanda, algumas alternativas devem ser implementadas, como a ampliação do cultivo de uvas para processamento em regiões subtropicais.

Recentemente, foram desenvolvidas novas cultivares híbridas que possuem boa adaptação em diversas regiões, como a 'BRS Magna'. Trata-se de uma cultivar com ampla adaptação climática, ciclo intermediário, vigor médio, boa produtividade, sabor e aroma típico de labrusca, alto teor de sólidos solúveis (17 a 19°Brix), acidez moderada e suco de coloração violácea intensa (RITSCHHEL et al., 2012). Contudo, por ser uma cultivar relativamente nova, mais estudos ainda são necessários para avaliar seu desempenho e características em condições de climas subtropicais.

Um aspecto bastante relevante para avaliação em novas cultivares é a caracterização das fases fenológicas e demanda térmica das videiras. Conhecer a duração de cada subperíodo fenológico é importante pois serve como uma eficaz ferramenta para viticultores se planejarem quanto às possíveis datas de colheitas, bem como aos períodos de maior necessidade por mão-de-obra, práticas culturais e manejos fitossanitários. Além disso, são ferramentas que podem indicar o potencial climático da região para o cultivo de videiras.

Sabe-se que a fenologia e as necessidades térmicas das videiras variam conforme as condições climáticas de cada região. De modo geral, estudos mostram que na Serra Gaúcha, em condições temperadas, o ciclo de produção completo da 'BRS Magna' varia entre 165 a 175 dias. Por outro lado, no noroeste do estado de São Paulo, em condição de clima tropical, o ciclo de produção dura de 115 a 120 dias (RITSCHHEL et al., 2012). No entanto, no centro-oeste paulista, onde há predominância de climas subtropicais, ainda há necessidade de estudos que avaliem a fenologia e demanda térmica da cultivar BRS Magna.

Assim, este estudo teve como objetivo avaliar a duração dos principais estádios fenológicos e quantificar a exigência térmica da videira 'BRS Magna' cultivada sob clima subtropical.

## MATERIAL E MÉTODOS

O delineamento experimental foi em blocos casualizados, constituído por sete blocos e duas plantas por parcela, totalizando 14 plantas. Foi avaliada a cultivar 'BRS Magna' ('BRS Rubra' x IAC 1398-21 ('Traviú')) enxertadas sobre o porta-enxerto IAC 766 'Campinas' (Riparia do Traviú x *Vitis caribaea*).

O experimento foi realizado em um vinhedo experimental localizado em São Manuel, São Paulo, Brasil (22° 44' 50" S, 48° 34' 00" O e 740 m de altitude). O clima do município, segundo a classificação de Köppen, é do tipo *Cfa*. Durante o ciclo, a temperatura média e precipitação acumulada foram de 21,8°C e 360,6 mm, respectivamente.

O plantio das estacas foi realizado em maio de 2017 e a enxertia da copa foi realizada em junho de 2018. O espaçamento utilizado foi de 3,0 m entre linhas e 2,0 m entre plantas (1.667 plantas por hectare). As videiras foram sustentadas no sistema em “Y” em estrutura metálica. O sistema de irrigação empregado na área foi de microaspersão. Durante o ciclo de produção, todos os manejos culturais, incluindo desbrota, desfolha, desnetamento, desponte de cachos, uso de reguladores vegetais, fitossanitários e a adubação foram realizados conforme recomendações para a cultivar e de acordo com recomendações para o cultivo regional.

A poda de produção foi realizada em 31 de julho de 2019, mantendo-se de uma a duas gemas por esporão no ramo produtivo e, posteriormente, foi aplicado cianamida hidrogenada a 2,5% para induzir a uniformidade da brotação das gemas.

Os estádios fenológicos foram avaliados segundo os critérios propostos por Coombe (1995). A duração de cada estágio fenológico foi determinada em dias após a poda (DAP), por observações visuais realizadas diariamente. Nesse caso, foram quantificados os subperíodos da poda à brotação, pleno florescimento, frutificação, início da maturação e colheita.

Para a quantificação da necessidade térmica, em graus-dia (GD), foi calculado o somatório, da poda à colheita, de acordo com a seguinte equação, proposta por Winkler (1965):

$$GD = \Sigma (\text{temperatura média} - 10 \text{ } ^\circ \text{C}) \times \text{dias após a poda.}$$

Todos os dados obtidos foram submetidos à análise de Estatística Descritiva.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A duração do ciclo, compreendido da poda até os estádios de brotação, pleno florescimento, frutificação e início da maturação foram de, respectivamente, 20, 44, 50 e 95 dias. Por sua vez, a duração do ciclo da poda até a colheita foi de 125 dias (Tabela 1).

**Tabela 1-** Componentes produtivos e características físico-química da uva ‘BRS Magna’ cultivada em condições subtropicais.

Estatística descritiva	Brotação (DAP)	Florescimento (DAP)	Frutificação (DAP)	Maturação (DAP)	Colheita (DAP)	Demanda térmica (GD)
Média	20,43	44,21	49,71	95,00	125,00	1521,58
Erro padrão	0,52	0,46	0,75	0,00	0,00	1,61
Desvio padrão	1,37	1,22	2,00	0,00	0,00	4,41
Mínimo	18,50	43,00	48,00	95,00	125,00	1515,52
Máximo	22,00	46,50	53,50	95,00	125,00	1528,54
CV (%)	6,69	2,76	4,02	0,00	0,00	0,29

Se comparado aos resultados mostrados por Ritschel et al. (2012), a duração do ciclo de produção verificada no presente estudo foi cerca de 40 a 50 dias mais precoce que na Serra Gaúcha, isto é, em condições temperadas. No entanto, o ciclo de produção observado no presente estudo foi de 5 a 10 dias mais tardio que na região noroeste do estado de São Paulo, onde há o predomínio do clima tropical, assim como foi de 15 a 25 dias mais tardio do que quando cultivado no estado do Mato

Grosso. Portanto, conforme era esperado, em condições subtropicais, o ciclo fenológico da videira ‘BRS Magna’ tem de ser intermediário em relação à climas tropicais e temperados.

Com relação à exigência térmica total, foram necessários 1.521,58 graus-dias para as videiras completarem o ciclo de produção (Tabela 1). Este valor foi superior aos expostos por Ritschel et al. (2012), no qual, foi verificado que, em condições de clima temperado, a exigência térmica da cv. BRS Magna para completar o ciclo de produção foi de 1.442 graus-dias. Nesse caso, é importante enfatizar que a duração do ciclo pode variar de acordo com a soma térmica de determinados períodos em cada região específica.

## **CONCLUSÃO**

Em condições subtropicais, a duração do ciclo de produção da cultivar BRS Magna é de 125 dias, com necessidades térmicas para completar o ciclo de 1.521,58 graus-dias

## **AGRADECIMENTOS**

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo apoio financeiro (código de financiamento 001), à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) pelo apoio financeiro (processo nº 2015/16440-5 e 2020/1252-3) e ao CNPq pela Bolsa de Produtividade de Pesquisa (processo nº 305724/2018-5) e pelo auxílio concedido (processo nº 406355/2018-5).

## **REFERÊNCIAS**

Coombe, B.G. Growth Stages of the Grapevine: Adoption of a system for identifying grapevine growth stages. *Australian Journal of Grape and Wine Research*, 1, 104-110, 1995.

OIV. Statistical Report on World Vitiviniculture. *Internacional Organisation of Vine and Wine*. Intergovernmental Organisation, 2019.

OIV. State of the World Vitivinicultural sector in 2020. *Internacional Organisation of Vine and Wine*. Intergovernmental Organisation, 2021.

Ritschel, P., Maia, J. D. G., Camargo, U. A., Zanús, M. C., Souza, R. T., Fajardo, T. V. ‘BRS Magna’ nova cultivar de uva para suco com ampla adaptação climática. *Comunicado Técnico*, 125. Embrapa Uva e Vinho, 12p., 2012.

Winkler, A.J. *Viticultura*. México: Companhia Editorial Continental. 792p, 1965.

# DESEMPENHO PRODUTIVO E CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DA UVA 'BRS MAGNA' CULTIVADA EM CONDIÇÕES SUBTROPICAIS

José Francisco Velásquez Sierra <sup>1</sup>; Daniel Callili <sup>1</sup>; Camilo André Pereira Contreras Sánchez <sup>1</sup>; Camila Vella Gomes <sup>1</sup>; Marco Antonio Tecchio <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Faculdade de Ciências Agrônômicas (FCA/UNESP)

## INTRODUÇÃO

Devido à grande extensão territorial do país, a vitivinicultura brasileira se destaca, sobretudo, pela diversidade de cultivares e de técnicas de produção que proporcionam o cultivo de videiras em diferentes condições climáticas. A produção de uvas para processamento e, conseqüentemente, a elaboração de vinhos no país ocorre, majoritariamente, no estado do Rio Grande do Sul, no Vale do São Francisco e na região Sudeste, como no estado de São Paulo e Minas Gerais (ROSA e SIMÕES, 2004). Contudo, atualmente, a vitivinicultura brasileira está sendo marcada pelo surgimento de novos pólos produtores em regiões não tradicionais.

O surgimento de novos pólos produtores é bastante importante para a vitivinicultura nacional, pois, de acordo com dados do OIV (2021), houve um aumento de 18% no consumo de vinhos do ano 2019 para 2020. Para suprir essa crescente demanda, novas tecnologias estão sendo implementadas, como por exemplo, o desenvolvimento de novas cultivares híbridas com ampla adaptação climática e com qualidades desejáveis para elaboração de sucos e vinhos, entre elas, a 'BRS Magna'.

Desenvolvida pela Embrapa Uva e Vinho, de Bento Gonçalves/RS, resultante do cruzamento entre 'BRS Rúbea' x IAC 1398-21 (Traviú), esta cultivar têm como características principais ampla adaptação climática, ciclo de produção intermediário, vigor médio, boa produtividade (25 a 30 t/ha), sabor e aroma típico de labrusca, alta fertilidade de gemas, alto teor de sólidos solúveis (17 a 19°Brix), acidez moderada acidez total de 90 meq/L e pH em torno de 3,60) e suco de coloração violácea intensa, que pode ser consumido puro ou ser utilizado em corte com suco de outras cultivares. (RITSCHER et al., 2012).

Trabalhos com a cultivar BRS Magna já foram realizados em algumas regiões do país, em condições de clima temperado, Serra Gaúcha, RS, e, em regiões tropicais, como no noroeste do estado de São Paulo e no estado do Mato Grosso. Contudo, em regiões subtropicais, como o centro-oeste do estado de São Paulo, não encontra-se relatos na literatura sobre o potencial produtivo e a qualidade da uva 'BRS Magna'. Assim, é importante enfatizar que a qualidade do vinho e do suco é diretamente influenciada pela qualidade das uvas, que por sua vez, é fortemente dependente condições edafoclimáticas. Além do mais, salienta-se que o papel do clima, em produtos de alta diferenciação, como as uvas destinadas ao processamento, não se restringe apenas à aspectos de âmbito regional, como a precipitação pluviométrica e a temperatura, mas inclui variáveis locais, como, por exemplo, a insolação (ROSA e SIMÕES, 2004).

Assim, este estudo teve como objetivo avaliar o desempenho produtivo e as características físico-químicas da cultivar 'BRS Magna' cultivada sob condições de clima subtropical.

## MATERIAL E MÉTODOS

O delineamento experimental foi em blocos casualizados, constituído por sete blocos e duas plantas por parcela, totalizando 14 plantas. Foi avaliada a cultivar BRS Magna ('BRS Rúbea' x IAC 1398-21 ('Traviú')) enxertadas sobre o porta-enxerto IAC 766 'Campinas' (Riparia do Traviú x *Vitis caribaea*).

O experimento foi realizado em um vinhedo experimental localizado em São Manuel, São Paulo, Brasil (22° 44' 50" S, 48° 34' 00" O e 740 m de altitude). O clima do município, segundo a classificação de Köppen, é do tipo *Cfa*. Durante o ciclo, a temperatura média e precipitação acumulada foram de 21,8°C e 360,6 mm, respectivamente.

O plantio das estacas foi realizado em maio de 2017 e a enxertia da copa foi realizada em junho de 2018. O espaçamento utilizado foi de 3,0 m entre linhas e 2,0 m entre plantas (1.667 plantas por hectare). As videiras foram sustentadas no sistema em "Y" em estrutura metálica. O sistema de irrigação empregado na área foi de microaspersão. Durante o ciclo de produção, todos os manejos culturais, incluindo desbrota, desfolha, desnetamento, desponte de cachos, uso de reguladores vegetais, fitossanitários e a adubação foram realizados conforme recomendações para a cultivar e de acordo com recomendações para o cultivo regional.

A poda de produção foi realizada em 31 de julho de 2019, mantendo-se de uma a duas gemas por esporão no ramo produtivo e, posteriormente, foi aplicado cianamida hidrogenada a 2,5% para induzir a uniformidade da brotação das gemas.

As variáveis analisadas foram: produção, em kg/planta; produtividade, em t ha<sup>-1</sup> (em função da produção por planta e do espaçamento de plantio); massa fresca dos cachos, em gramas; massa fresca das bagas, em gramas; teor de sólidos solúveis, em °Brix (refratometria direta) e pH do mosto (leitura direta em potenciômetro).

Todos os dados obtidos foram submetidos à análise de Estatística Descritiva.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As videiras tiveram produção e produtividade de, respectivamente, 7,50 kg/videira e 12,50 t ha<sup>-1</sup> (Tabela 1). Esses resultados foram superiores aos obtidos por Pereira et al. (2018), no qual, em condições de clima semiárido, verificaram que as videiras produziram, em média, cerca de 3,91 kg/videira, sendo esta diferença relacionada ao sistema de condução utilizado nas áreas experimentais. De acordo com Ritschel et al. (2012), a cv. BRS Magna pode atingir produtividade de até 30 t ha<sup>-1</sup>. Contudo, realça-se que, além das condições edafoclimáticas, diversos fatores podem afetar o desempenho produtivo das videiras, como o porta-enxerto utilizado, a adubação nutricional, o uso de reguladores vegetais, o sistema de condução, entre outros manejos.

**Tabela 1**-Componentes produtivos e características físico-química da uva 'BRS Magna' cultivada em condições subtropicais.

Estatística descritiva	Produção (kg/planta)	Produtividade (ton ha <sup>-1</sup> )	MFC (g)	MFB (g)	SS (°Brix)	pH
Média	7,50	12,50	231,97	1,28	15,46	3,36
Erro padrão	0,40	0,67	7,79	0,02	0,29	0,04
Desvio padrão	1,06	1,76	20,6	0,06	0,76	0,10
Mínimo	5,86	9,75	197,46	1,21	14,40	3,23
Máximo	9,04	15,07	252,14	1,38	16,50	3,49
CV (%)	0,98	1,63	19,06	0,06	0,71	0,10

Abreviações: MFC: massa fresca de cachos; MFB: massa fresca de bagas; SS: sólidos solúveis.



Com relação às características físicas dos cachos, a massa fresca dos cachos foi de 231,97 gramas (Tabela 1). Resultado similar foi obtido por Bonfim et al. (2019) que, em condição de clima semiárido e utilizando o mesmo porta-enxerto, verificaram que os cachos tiveram massa de 213,20 gramas. Esses resultados estão de acordo com as descrições feitas por Ritschel et al. (2012), no qual relatam que os cachos da cv. BRS Magna são médios, com massa em torno de 200,00 gramas. Por sua vez, valor médio de massa fresca das bagas foi de 1,28 gramas (Tabela 1). Pereira et al. (2018), em estudo realizado em diferente condição climática e mesmo porta-enxerto, obtendo uma massa fresca de baga de 2,32 gramas. Essa diferença pode estar relacionado aos diferentes tipos de sistema de condução adotados, à relação fonte-dreno e à resposta da planta ao clima e condições de cada região associadas à acumulação de solutos e água (DOUMOUYA et al., 2014; BORGHEZAN, 2017).

Para as características químicas das uvas, o teor de sólidos solúveis do mosto da uva foi de 15,46 °Brix (Tabela 1), valor este, inferior aos dados obtidos por Ritschel et al. (2012), no qual, descrevem que a cv. BRS Magna pode atingir de 17 a 19°Brix. Entretanto, sabe-se que o teor de sólidos solúveis é intrinsecamente relacionado às variações climáticas, como precipitação pluviométrica, insolação e temperatura. Contudo, realça-se que esse valor atende as normas da legislação brasileira para uvas de processamento, cujo valor mínimo deve ser de 14 °Brix (BRASIL, 2018). O valor médio de pH obtido foi de 3,36 (Tabela 1) que, segundo Yamamoto et. al. (2015) é considerado adequado já que para uvas de processamento os valores de pH ideais estão entre 3,2 e 3,4 por estar relacionada à estabilidade de antocianinas e intensidade de cor do suco integral da uva.

## **CONCLUSÃO**

Em condições subtropicais, a produção e produtividade da videira ‘BRS Magna’ é de 7,50 kg/videira e 12,50 t ha<sup>-1</sup>, respectivamente. Os cachos e as bagas possuem massa fresca em torno de 231,97 e 1,28 gramas, respectivamente. Por outro lado, o mosto das uvas apresenta teor de sólidos solúveis de 15,46 e 3,36 de pH, apresentando características adequadas para o processamento.

## **AGRADECIMENTOS**

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo apoio financeiro (código de financiamento 001), à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) pelo apoio financeiro (processo nº 2015/16440-5 e 2020/1252-3) e ao CNPq pela Bolsa de Produtividade de Pesquisa (processo nº 305724/2018-5) e pelo auxílio concedido (processo nº 406355/2018-5).

## **REFERÊNCIAS**

- Bonfim, W. M. D., Cipriano, R. L., Barreto, B., Andrade Neto, E. R., Lima, M. A. C. de. Compostos fenólicos da uva ‘BRS Magna’ sob influência de porta-enxerto em dois ciclos de produção sucessivos. In: XIV Jornada de Iniciação Científica da Embrapa Semiárido. Petrolina. Anais da XIV Jornada de Iniciação Científica da Embrapa Semiárido. Petrolina: Embrapa Semiárido, 209-214, 2019.
- Borghazan, M. Formation and ripening of grape and effects on the wines: review. *Ciência e Técnica Vitivinícola*, 32, 126-141, 2017.
- Brasil. Complementação dos Padrões de Identidade e Qualidade do Vinho e Derivados da Uva e do Vinho. Instrução Normativa nº 14 de 8 de fevereiro de 2018 Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2018.

Doumouya, S., Lahaye, M., Maury, C., Siret, R. Physical and physiological heterogeneity within the grape bunch: impact on mechanical properties during maturation. *American Journal of Enology and Viticulture*, 65, 170-178, 2014.

OIV. State of the World Vitivinicultural sector in 2020. Internacional Organisation of Vine and Wine. Intergovernmental Organisation, 2021.

Pereira, D. A., Leão, P. C. S; Moraes, D. S., Souza, E. R., Lira, M. M. C. Sistemas de condução e porta-enxerto na videira ‘BRS Magna’: produtividade e características dos cachos no segundo ciclo de produção. In: XIII Jornada de Iniciação Científica da Embrapa Semiárido, 2018, Petrolina. Anais da XIII Jornada de Iniciação Científica da Embrapa Semiárido, 2018.

Ritschel, P., Maia, J. D. G., Camargo, U. A., Zanús, M. C., Souza, R. T., Fajardo, T. V. ‘BRS Magna’ nova cultivar de uva para suco com ampla adaptação climática. Comunicado Técnico, 125. Embrapa Uva e Vinho, 12p., 2012.

Rosa, S. E. S., Simões, P. M. Desafios da vitivinicultura brasileira. BNDES Setorial, Rio de Janeiro, n. 19, p. 67-90, 2004

Yamamoto, L.Y., Assis, A.M., Roberto, S.R., Bovolenta, Y.R., Nixford, S.L., García-Romero, E., Gómez-Alonso, S., Hermanoín-Gutiérrez, I. Application of abscisic acid (S-ABA) to cv. Isabel grapes (*Vitis vinifera* × *Vitis labrusca*) for color improvement: effects on color, phenolic composition and antioxidant capacity of their grape juice. *Food Res. Int.* 77, 572–583, 2015.

# USO DE ÁCIDO GIBERÉLICO NO ALONGAMENTO DE CACHOS DE UVAS 'POLOSKI'

Ágatha Guilhermina Aschembrener Trindade <sup>1</sup>; Estefhany Tenorio Ribeiro <sup>2</sup>; Clovis Roberto Hoffmann <sup>3</sup>; Cláudio Medeiros da Silva <sup>3</sup>; Maghnom Henrique Melo <sup>3</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal da Fronteira Sul; <sup>2</sup> Universidade Federal do Paraná; <sup>3</sup> IDR-Paraná

## INTRODUÇÃO

A viticultura possui grande importância socioeconômica, principalmente no Sul do país e também no Vale do São Francisco, região em grande ascensão nos últimos anos. Dividimos a cultura em cultivares para o consumo *in natura*, chamadas “uvas de mesa” (*V. labrusca*) e as destinadas para processamento de vinhos e sucos (*V. vinifera*) (MANDELLI, et al., 2009).

De acordo com dados do SIDRA (2021) a área plantada neste ano foi de 73.816 hectares com uma produção 16% maior que a safra anterior de 1.680.596 toneladas.

A busca é sempre melhorar a produtividade e a qualidade dos cachos, muitas técnicas estão sendo utilizadas, entre elas o uso de ácido giberélico (GA3), um regulador de crescimento que possui diversas finalidades, entre elas: o aumento e fixação de bagas, o raleio químico, o alongamento e descompactação dos cachos e a eliminação de sementes (PIRES et al., 2003).

A cultivar ‘Poloski’, de origem húngara denominada Pölöskei Muskotály, é considerada uma ótima cultivar por suas características sensoriais, podendo ser cultivada para consumo *in natura* ou para produção de vinhos e espumantes, devido seu leve tom moscatel, e também por sua rusticidade e boas produtividades (EPAGRI, 2019).

Apesar de valores de mercado inferiores ao de uvas finas de mesa, é possível obter boas produtividades, mantendo a qualidade, pois a cultivar apresenta resistência à importantes doenças que afetam a cadeia da viticultura (SILVA et al., 2017).

O objetivo principal deste trabalho foi avaliar o alongamento de cachos com a aplicação de diferentes concentrações de GA3 na cultivar de uva ‘Poloski’.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido durante a safra 2020/2021, na Vitrine Tecnológica de Fruticultura de Clima Temperado (VTFCT) na Estação Experimental do Instituto de Desenvolvimento Rural do Paraná-IAPAR-EMATER (IDR-Paraná) localizada no município de Lapa – PR, com altitude variando de 800 a 900 metros (PREFEITURA MUNICIPAL DA LAPA, 2020).

Foram selecionadas 14 plantas de uma mesma linha da cultivar ‘Poloski’, enxertada em 043- 43, conduzida no sistema latada, com irrigação por gotejamento e espaçamento de 1,5 metros entre plantas. Foi utilizado o delineamento em blocos casualizados (DBC), selecionando quinze inflorescências para cada tratamento, as quais de acordo com a classificação dos estádios fenológicos propostos por Souza et al. (2016), estavam no estágio de alongamento, com as flores ainda agrupadas.

Após selecionadas as inflorescências, foi aplicado ácido giberélico (ProGibb 400 ®) combinado com espalhante adesivo (Break-Thru ®) usando para isto um pulverizador de compressão manual, realizando-se o encharcamento total das mesmas.

Os tratamentos utilizados foram os seguintes:

T1: Uma aplicação de 0,50 ppm (princípio ativo) em inflorescências de 2,5 – 5 cm;

T2: Duas aplicações de 0,50 ppm (princípio ativo), com intervalo de cinco dias entre as aplicações, em inflorescências de 2,5 – 5 cm;

T3: Testemunha, sem aplicação.

Avaliaram-se as seguintes variáveis em cada tratamento: massa dos cachos e de ráquis, comprimento e largura dos cachos, número e diâmetro de bagas e teor de sólidos solúveis totais (SST), medido por meio de um refratômetro manual (RT – 90 ATC) a 20 °C.

Para obtenção dos resultados, foi utilizado o programa AgroEstat, realizando o teste de média Tukey.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se neste experimento que a utilização de GA3 foi benéfica para o alongamento de cachos em uvas da cultivar ‘Poloski’. Os resultados estatísticos demonstram diferença significativa na massa média de ráquis em T1, com uma aplicação de GA3 na dosagem de 0,50 ppm, quando comparado aos outros tratamentos.

**Tabela 1-** Massa total (MT); Massa de ráquis (MR); Comprimento médio (CM); largura média (LM).

Tratamento	MT	MR	CM	LM
T1	381,3333 a	12,3250 a**	16,8750 a**	11,7583 a
T2	369,5833 a	10,9583 ab	16,0083 a**	11,9333 a
T3	304,4167 a	8,7416 b	12,0750 b	10,3416 a

DMS (5%) = 117,8256; DMS (5%) = 2,9885; DMS (5%) = 2,6023; DMS (5%) = 2,8661.

\*\*Significativo a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Ao avaliar possíveis interferências do GA3 em bagas dos cachos avaliados, foi observado um aumento no número de bagas em T1, resultado do aumento do comprimento e massa de ráquis, em relação ao diâmetro e em relação ao °Brix, não houve interferências significativas (Tabela 2).

**Tabela 2-** Número médio de bagas (NMB); Diâmetro de bagas (DB); °Brix.

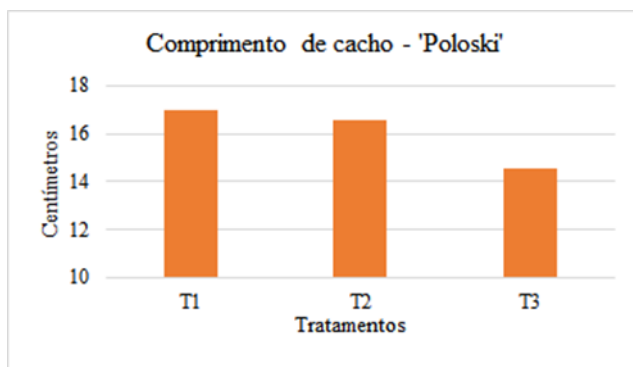
Tratamento	NMB	DB	°Brix
T1	103,0833 a**	17,0500 a	13,2750 a
T2	94,4166 ab	16,3166 a	12,8250 a
T3	76,8333 b	17,0416 a	13,8250 a

DMS (5%) = 23,7068; DMS (5%) = 1,0195; DMS (5%) = 1,2243.

\*\*Significativo a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Em relação ao comprimento de cacho, T1 e T2 apresentaram diferença significativa em relação à testemunha (Gráfico 1) apresentando comprimento maior do cacho.

**Gráfico 1-** Demonstração gráfica de comprimento médio de cachos entre os tratamentos.



**Fonte:** O autor (2021).

## CONCLUSÃO

A utilização de GA3, apresentou diferenças significativas no alongamento de cachos em T1 e T2, quando comparados à testemunha T3.

O T1 apresentou aumento na massa média de ráquis e maior número de bagas decorrente do alongamento de cachos.

Neste experimento a utilização de GA3 foi benéfica para o alongamento de cachos em uvas da cultivar 'Poloski'.

## REFERÊNCIAS

EPAGRI. **Avaliação de cultivares para o estado de Santa Catarina 2018-2019**. Florianópolis, 2018. p. 71-78. **Disponível em:** <[http://docweb.epagri.sc.gov.br/website\\_epagri/BT/BT-186-Avaliacao-de-cultivares-2018-19.pdf](http://docweb.epagri.sc.gov.br/website_epagri/BT/BT-186-Avaliacao-de-cultivares-2018-19.pdf)>. **Acesso em:** 21 abr. 2021.

LAPA. Prefeitura Municipal. **Aspectos geográficos do município**. Lapa, 2020. **Disponível em:** <https://lapa.atende.net/#!/tipo/pagina/valor/24>. **Acesso em:** 12 dez. 2020.

MANDELLI, F.; MIELE, A.; TONIETTO, J. **Uva em clima temperado**. **Disponível em:** <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/575090>>. **Acesso em:** 25 abr. 2021.

PIRES, P. J. E.; BOTELHO, V. R.; TERRA, M. M. **Efeitos do CPPU e do ácido giberélico nas características dos cachos da uva de mesa 'Centennial Seedless'**. *Ciênc. agrotec*, Lavras, v. 27, n. 2, mar/abr, 2003.

SIDRA – Sistema IBGE de recuperação automática. **Levantamento sistemático da produção agrícola**. Rio de Janeiro, 2021. **Disponível em:** <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/1618#resultado>>. **Acesso em:** 19 abr. 2021.

SILVA, C. A.; et al. **Resistência de variedades de videiras alemãs e húngaras ao míldio (*Plasmopara viticola*) e podridão cinzenta (*Botrytis cinérea*) e seus efeitos sobre as características agrônômicas e potencial enológico no planalto Sul Catarinense**. **Disponível em:** <[https://www.udesc.br/arquivos/udesc/id\\_cpmenu/6225/RESIST\\_NCIA\\_DE\\_VARIEDADES\\_DE\\_VIDEIRA\\_ALEM\\_S\\_E\\_H\\_NGARAS\\_AO\\_M\\_LDIO\\_\\_Plamopara\\_vit\\_colo\\_\\_E\\_PODRID\\_O\\_CIN\\_ZENTA\\_\\_Botrytis\\_cin\\_r\\_1\\_15034894257948\\_6225.pdf](https://www.udesc.br/arquivos/udesc/id_cpmenu/6225/RESIST_NCIA_DE_VARIEDADES_DE_VIDEIRA_ALEM_S_E_H_NGARAS_AO_M_LDIO__Plamopara_vit_colo__E_PODRID_O_CIN_ZENTA__Botrytis_cin_r_1_15034894257948_6225.pdf)>. **Acesso em:** 01 mai. 2021.

SOUZA, R. E.; et al. **Fenologias e trocas gasosas da videira cv. Sweet Sunshine em clima semiárido**. **Disponível em:** <<https://www.researchgate.net/figure/Figura-2-Estadios-fenologicos->

da-videira-Sweet-Sunshine-A-Poda-B-Inchamento-das\_fig1\_312264965>. Acesso em: 18 abr. 2021.

# ÁGUA OZONIZADA COMO TRATAMENTO DE INVERNO EM VIDEIRA 'CABERNET SAUVIGNON'

Rogério de Oliveira Anese <sup>1</sup>; Flávia Roberta de Souza <sup>1</sup>; Gabriele Bennert <sup>1</sup>; Ana Carolina Almeida Lima Macedo <sup>1</sup>; Thiago Moreira Monteiro <sup>1</sup>; Milena de Souza Tomaz <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto Federal de Santa Catarina - Campus Urupema

## INTRODUÇÃO

Os viticultores enfrentam problemas com doenças na plantas, tanto foliares quanto nos frutos e na estrutura lenhosa da planta. Na maioria das vezes o controle é realizado com a aplicação de agrotóxicos. Algumas alternativas menos danosas, como a aplicação de caldas (bordalesa e sulfocálcica) para tratamento no inverno são amplamente empregadas, tanto na produção convencional quanto orgânica, a fim de reduzir o inóculo inicial e também controlar doenças durante o ciclo vegetativo. As principais doenças que atacam as videiras no início do ciclo são a antracnose e escoriose. Entretanto, mesmo essas alternativas menos prejudiciais ao meio ambiente, como a calda bordalesa, estão causando toxidez nos solos pelo acúmulo excessivo de cobre devido a aplicações sucessivas ao longo dos anos (BRUNETTO et al., 2014).

Uma possível alternativa é a aplicação de água ozonizada nas plantas durante o período de repouso vegetativo. O O<sub>3</sub> é utilizado para descontaminação de alimentos, desinfecção de equipamentos, no armazenamento de grãos e remoção da contaminação de pesticidas em alimentos (HELENO et al., 2014). Uma das principais características do O<sub>3</sub> é sua alta reatividade, apresentando tempo de meia-vida entre 15 e 50 min, sendo degradado em O<sub>2</sub> e dessa forma não apresenta nenhuma atividade residual ativa. Em uvas cultivadas na Itália, o ozônio reduziu em aproximadamente 65% a podridão causada por *Botrytis cinerea* durante o armazenamento (FELIZIANI, et al., 2014). Alguns estudos na Europa reportam que a aplicação de água ozonizada no vinhedo é uma tecnologia promissora para reduzir o uso de produtos químicos (MODESTI et al., 2019). Entretanto, pouco se conhece a respeito de fatores como dose, número de aplicações e efeitos tanto positivos quanto negativos na videira, na uva e no vinho, sobretudo em cultivos no Brasil, onde já há produtores da Serra Gaúcha utilizando O<sub>3</sub> como tratamentos fitossanitários.

Diante do exposto, este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da aplicação de água ozonizada em videiras 'Cabernet Sauvignon' como tratamento de inverno para redução de antracnose e escoriose.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em vinhedo com 20 anos de idade localizado no município de São Joaquim-SC, situado a 28°17' S e 49°55' O, a 1230 metros de altitude. Foram utilizadas videiras da variedade 'Cabernet Sauvignon' enxertadas em porta-enxertos 'Paulsen 1103'. As videiras foram submetidas a três tratamentos com diferentes doses de ozônio e um tratamento padrão com produtos a base de cobre e enxofre: [1] Padrão (calda bordalesa e sulfocálcica a 3%); [2] 0,0 mgL<sup>-1</sup> de O<sub>3</sub> (água pura); [3] 33,0 mg O<sub>3</sub> L<sup>-1</sup>; e [4] 75,0 mg O<sub>3</sub> L<sup>-1</sup>. O O<sub>3</sub>, gerado por um gerador deste gás modelo O&L 1.5RM (Fabricação: Ozone & Life Ind. Com. Sistemas Ltda, São José dos Campos/SP), foi dissolvido na água por 20 minutos, após esse período, a água ozonizada foi aplicada rapidamente via pulverização nas plantas, com pulverizador costal. A calda bordalesa foi elaborada com 100g de sulfato de cobre e 100g de cal virgem dissolvidos em 10 litros de água. Já a calda sulfocálcica foi adquirida pronta para o uso em agropecuária (Marca: Calda Sulfertilizante). As caldas também foram aplicadas via pulverização nas plantas, com pulverizador costal. Os tratamentos foram aplicados no período de repouso vegetativo das plantas nas datas de 22/07/2021 (calda bordalesa) e 27/08/2021 (calda sulfocálcica) sendo que, em cada uma das datas foram aplicados os tratamentos (T3 e T4) com ozônio.

As avaliações foram realizadas na data de 22/10/2021. Cada bloco foi constituído por 5 plantas, destas, foram avaliadas apenas as três plantas do meio do bloco que se deu através da marcação de 2 ramos por planta totalizando 6 ramos por bloco e 18 por tratamento. A escoriose foi avaliada por meio da contagem do nº de entrenós por ramo e do percentual de ramos marcados com escoriose; a antracnose foi avaliada por meio da contagem de nº de folhas por ramo e do número de ramos com folha com antracnose (%). As avaliações foram realizadas de acordo com a metodologia utilizada por Mário (2014).

O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com três blocos por tratamento. Os resultados obtidos foram analisados pela análise de variância (ANOVA) ( $p < 0,05$ ) e os que apresentaram diferença foram submetidos ao teste de comparação de média Tukey, onde foi utilizado o software SISVAR.

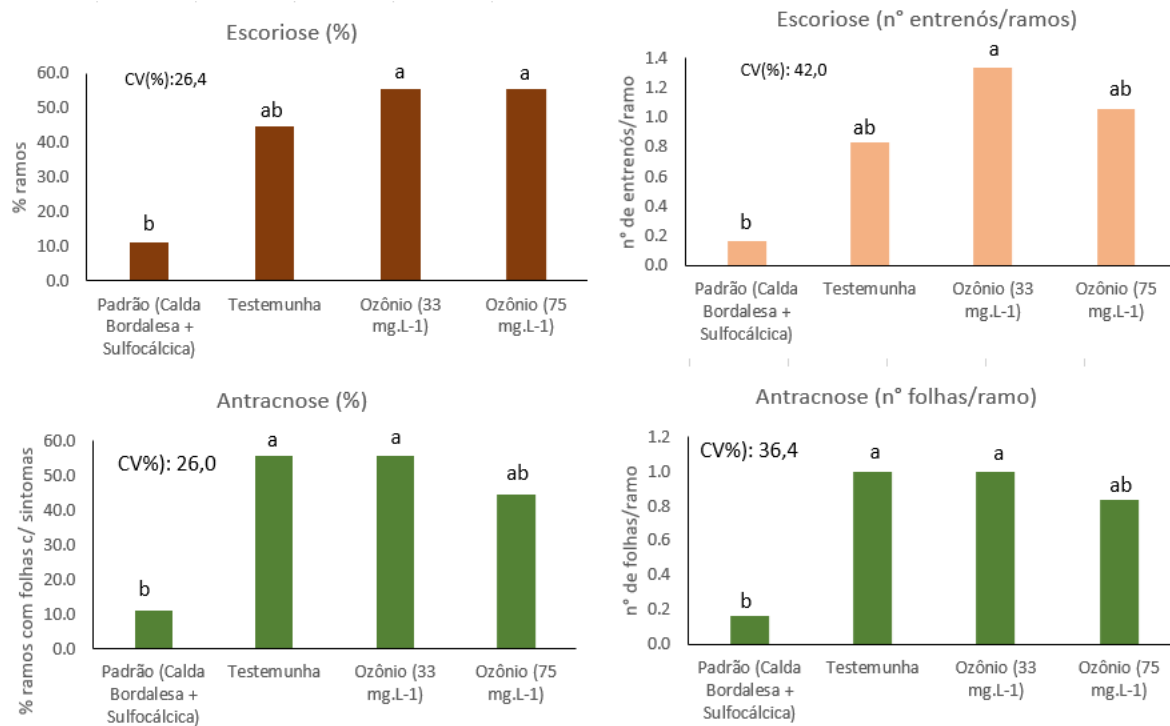
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O percentual de ramos com escoriose foi maior nos tratamentos com água ozonizada, não diferindo da testemunha (Figura 1). Da mesma forma, o número de entrenós por ramo com escoriose foi maior no tratamento com  $33 \text{ mg L}^{-1}$  de ozônio. A escoriose é uma doença causada pelo fungo *Phomopsis viticola*, esse fungo ataca principalmente nas folhas basais e ramos, ocasionando diversos problemas na planta, como a redução na produção (GARRIDO et al., 2006).

O percentual de ramos com folhas com sintomas de antracnose e o número de folhas por ramo com antracnose foram maiores com os tratamentos com água ozonizada, não diferindo da testemunha. A antracnose é causada pelo fungo *Elsinoe ampelina*, o patógeno ataca todos os tecidos verdes e jovens da videira, como as folhas, pecíolos, ramos, gavinhas, inflorescências e frutos, ocasionando perdas que podem chegar até 100%, se caso medidas adequadas de controle não sejam tomadas (NAVES et al., 2006). Como já é conhecido, a calda bordalesa e a sulfocálcica como tratamento de inverno foram efetivas em reduzir tanto a ocorrência de antracnose quanto de escoriose. As caldas utilizadas nos tratamentos de inverno são de suma importância, têm a função de reduzir a população de ácaros, cochonilhas hospedeiras, e o mais importante atua na diminuição de inóculos de doenças causadas por fungos, além de possuir um baixo custo. Portanto, reforça-se a necessidade dos viticultores fazerem os tratamentos com as caldas durante o inverno.

**Figura 1** – Escoriose e antracnose em videira ‘Cabernet Sauvignon’ submetida a tratamento de inverno com calda bordalesa, calda sulfocálcica e água ozonizada. Barras seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade de erro.





## CONCLUSÃO

A água ozonizada como tratamento de inverno para a videira ‘Cabernet Sauvignon’ não é eficiente para redução de antracnose e escoriose. Evidencia-se a importância do uso de calda bordalesa e sulfocálcica no manejo para redução de inóculo inicial destas doenças.

## AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC) pelo financiamento do projeto e bolsa para discentes; e a Vinícola Villa Francioni pela parceria no desenvolvimento do projeto.

## REFERÊNCIAS

BRUNETTO, G. et al. Frações de cobre e zinco em solos de vinhedos no Meio Oeste de Santa Catarina, R. Bras. Eng. Agríc. Ambiental, v.18, n.8, p.805–810, 2014.

FELIZIANI, E. Application of low concentrations of ozone during the cold storage of table grapes. **Postharvest Biology and Technology**, 93, 38-48, 2014.

GARRIDO, R.S. et al. Escoriose da videira: sintomatologia, epidemiologia e controle. Embrapa: Circular Técnica 70, 2006. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPUV/8819/1/cir070.pdf>>. Acesso em 08/12/2021.

HELENO, F.F. et al. Effects of ozone fumigation treatment on the removal of residual difenoconazole from strawberries and on their quality, **Journal of Environmental Science and Health**, 49:2, 94-101, 2014.

MARIO, A.E. Influência do tpc (thermal pest control) em vinhedo da variedade chardonnay na Serra Gaúcha. 2014. 147 f. Dissertação – Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages, 2014.

MODESTI, M. et al. Effects of treatments with ozonated water in the vineyard (cv. Vermentino) on microbial population and fruit quality parameters. **BIO Web of Conferences**, 13, 2019.

NAVES, R.L. et al. Antracnose da videira: sintomatologia, epidemiologia e controle. Embrapa: Circular Técnica 69, 2006. Disponível em:  
<<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPUV/8818/1/cir069.pdf>>. Acesso em 08/12/2021.

# ANÁLISE SENSORIAL DOS VINHOS DAS VARIEDADES RESISTENTES MERLOT KHORUS® E CABERNET VOLOS® PRODUZIDOS EM VIDEIRA-SC

Ana Cláudia Geller Ramser <sup>1</sup>; Carolina Müller Zimmermann <sup>2</sup>; André Luiz Kulkamp de Souza <sup>3</sup>; Vinícius Caliar <sup>3</sup>; Alberto Fontanella Brighenti <sup>4</sup>; Rafaela Xavier Morais <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Acadêmico(a) do Curso de Agronomia da Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Agrárias; <sup>2</sup> Acadêmica do Curso de Agronomia da Universidade Federal da Fronteira Sul, Campus Cerro Largo; <sup>3</sup> Pesquisador da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina; <sup>4</sup> Professor de Fruticultura do Curso de Agronomia da Universidade Federal de Santa Catarina

## INTRODUÇÃO

As variedades viníferas europeias (*Vitis vinifera* L.) produzem uvas de alta qualidade, mas são suscetíveis às principais doenças fúngicas. Porém, outras espécies do gênero *Vitis*, originadas da Ásia e da América foram descritas como parcial ou totalmente resistentes a diversos patógenos (STAUDT; KASSEMAYER, 1995; CADLE-DAVIDSON, 2008). No manejo integrado de doenças e pragas, uma das estratégias preconizadas é o uso de variedades resistentes.

No entanto, variedades de videira mais tolerantes aos estresses bióticos e abióticos de nada servem, se estas não apresentarem qualidade enológica compatível com a exigência do mercado consumidor. Em outras palavras, resistência e qualidade enológica, além de outros caracteres de interesse agrônomo, precisam estar combinados em uma única variedade. A interação entre as sensações visuais, olfativas, gustativas e gosto-olfativas, permitem a descrição da existência ou não de equilíbrio entre os diversos caracteres organolépticos do vinho e assim indicam o julgamento final sobre a qualidade do produto (BENEDETTI, 2010; CARNEIRO; COELHO, 2007). Por isso ressalta-se a importância da realização de análises sensoriais para caracterizar e avaliar os vinhos produzidos a partir dessas novas variedades.

O objetivo desse trabalho foi avaliar e caracterizar vinhos das variedades resistentes Merlot Khorus® e Cabernet Volos® produzidos em Videira-SC.

## MATERIAL E MÉTODOS

As uvas foram provenientes de um vinhedo experimental localizado em Videira (830 m), elas foram colhidas em janeiro de 2020 e encaminhadas para a Estação Experimental da Epagri de Videira onde foram realizadas as microvinificações. Foram avaliados os vinhos das variedades Merlot Khorus® e Cabernet Volos®.

A análise sensorial foi realizada no Laboratório do Núcleo de Estudos da Uva e do Vinho da Universidade Federal de Santa Catarina (NEUVIN/UFSC), em Florianópolis/SC, por uma equipe voluntária de 10 avaliadores experientes, que foram adequadamente treinados. Todos os avaliadores assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), conforme determinação do Comitê de Ética em Pesquisa.

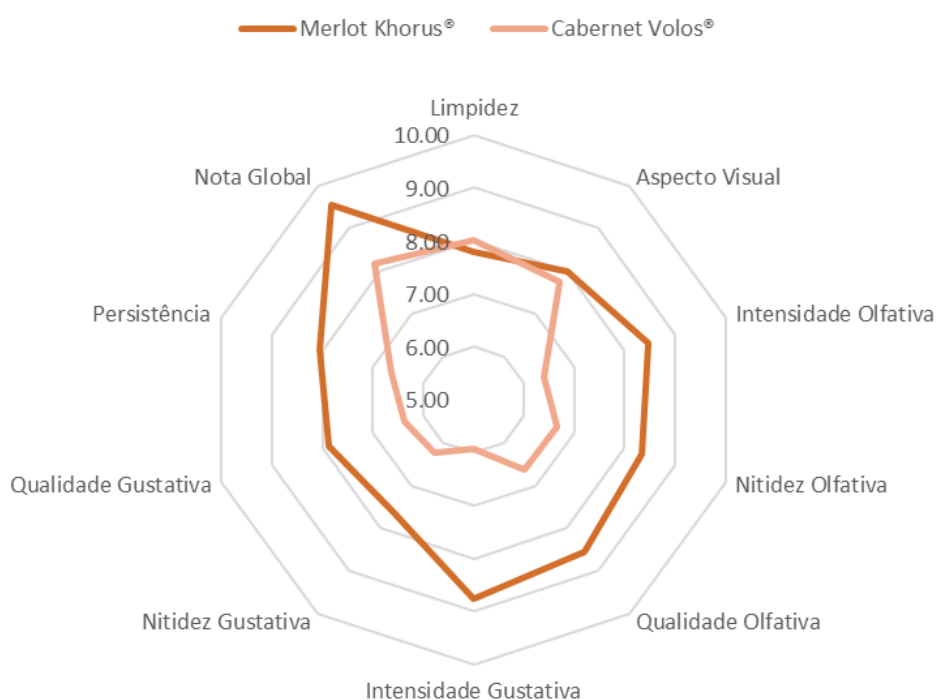
Para análise sensorial foram utilizadas as fichas descritivas para vinhos desenvolvidas pela OIV e adaptadas pelo pesquisador Dr. Vinícius Caliar. Os avaliadores estabeleceram por meio de escala estruturada, notas que variaram entre excelente e insuficiente. Para a avaliação visual foram avaliados os critérios de limpidez e o aspecto geral. Para o componente olfativo foram avaliados a intensidade, a nitidez e a qualidade. Para as características gustativas foram avaliados a intensidade, a nitidez, a qualidade e a persistência. Ao final foi dada uma nota para o aspecto global da amostra avaliada. Na ficha de avaliação também havia um espaço para a descrição de notas específicas relacionadas a cor, aroma e sabor dos vinhos.

Os dados foram processados através de estatísticas descritivas. A interpretação dos resultados das análises sensoriais foi realizada com base nas médias das menções dos avaliadores e os resultados apresentados graficamente.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base nas médias das notas atribuídas pelos degustadores para cada aspecto avaliado nos vinhos, gerou os resultados apresentados na Figura 1. Diante dos resultados obtidos, foi perceptível a diferença entre os dois vinhos avaliados, houve um destaque maior para os vinhos originados da variedade Merlot Khorus®, que recebeu maiores notas nos atributos olfativos e gustativos.

O vinho produzido pela variedade Merlot Khorus® apresentou como característica visual predominante a tonalidade púrpura, no aspecto olfativo uma complexidade média, na questão gustativa foi considerado um vinho pouco encorpado, com uma acidez mediana, taninos equilibrados e macios, persistência variando de média a longa além de um retrogosto agradável. Os aromas que predominaram foram frutados, lembrando frutas vermelhas, uma leve nota herbácea, especiaria com um toque defumado, além de epireumático, terroso e frutas secas, como a ameixa seca. Esta variedade possui um evidente perfil aromático de frutas vermelhas, além de um elevado teor de tanino e antocianinas garantindo um bom desenvolvimento e qualidade do vinho (RAUSCEDO, 2020).



**Figura 1-** Análise sensorial dos vinhos das variedades Merlot Khorus® e Cabernet Volos®.

Já a variedade Cabernet Volos®, possui uma tonalidade predominantemente rubi, com complexidade média, no aspecto gustativo foi considerado um vinho com pouco corpo, com taninos ligeiramente ásperos, de acidez e persistência em boca medianas e um retrogosto neutro. Os aromas que predominaram neste vinho foram fruta seca, herbáceo lembrando um pimentão verde, terroso, frutado com toque de frutas negras e do bosque, além de epireumático, remetendo a tabaco e aroma tostado. O Cabernet Volos®, possui um perfil aromático mais complexo, com notas de frutas intensas, que remete ao pai, Cabernet Sauvignon. Um vinho que necessita de períodos de refinamento variando de médio a longo (RAUSCEDO, 2020).

## CONCLUSÃO

Os vinhos produzidos apresentaram as características típicas de suas variedades. Ambos obtiveram boa aceitação por parte dos degustadores, porém com evidente destaque para a variedade Merlot Khorus®, que foi mais bem avaliada em todos os caracteres olfativos e gustativos.

Na variedade Merlot Khorus®, predominou aroma frutado, tonalidade púrpura, complexidade mediana, pouco encorpado, acidez média, taninos equilibrados e macios, persistência de média a longa e um retrogosto agradável. Já a variedade Cabernet Volos®, predominou aroma de frutas secas, tonalidade rubi, complexidade média, pouco encorpado, taninos ligeiramente ásperos, acidez e persistência mediana e um retrogosto neutro.

## REFERÊNCIAS

BENEDETTI, I. **Influência da utilização de uva tecnologicamente deficiente nas características físico-químicas e sensoriais de vinho Cabernet Sauvignon**. 2010. 42p. Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnólogo em Viticultura e Enologia) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Bento Gonçalves.

CADLE-DAVIDSON, L. Variation within and between *Vitis* spp. for foliar resistance to the downy mildew pathogen *Plasmopara viticola*. **Plant Disease**, v. 92, p. 1577-1584, 2008.

CARNEIRO, W. M. A.; COELHO, M. C. S. G. **Viticultura nordestina: características e perspectivas**. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 2007.

STAUDT, G.; KASSEMAYER, H.H. Evaluation of downy mildew resistance in various accessions of wild *Vitis* species. **Vitis**, v. 34, p. 225-228, 1995.

RAUSCEDO, V.C. *Le Varietà Resistenti Alle Malattie*. Quaderni Tecnici, 18 4ª Edição, Udine, Itália, 2020.

# EFEITO DE CLARIFICANTES PROTÉICOS DE ORIGEM VEGETAL NO VINHO 'PINOT NOIR' DE SANTANA DO LIVRAMENTO- RS

Anelise Schneider <sup>1</sup>; Lucas Lopes de Souza <sup>2</sup>; Daniel Pazzini Eckhardt <sup>2</sup>; Marcelo Giacomini <sup>2</sup>; Vagner Brasil Costa <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Campus Capão do Leão; <sup>2</sup> Universidade Federal do Pampa, Campus Dom Pedrito.

## INTRODUÇÃO

No Rio Grande do Sul, a Campanha Gaúcha tem apresentado um crescimento significativo no setor da vitivinicultura, devido às condições edafoclimáticas favoráveis, proporcionando à uva boa maturação e elevados teores de compostos fenólicos, e, conseqüentemente um produto de alta qualidade (PINTO, 2017). A cultivar francesa Pinot Noir, uva originária da Borgonha, ocupava segundo a Embrapa (2015), aproximadamente 442,65 ha de vinhedo em todo o RS no ano de 2015, sendo que no município de Santana do Livramento a cultivar representava 69,92 ha de vinhedo, produzindo cerca de 414,40 toneladas de uva.

Para classificar um vinho de qualidade leva-se em consideração quatro fatores básicos, tais como: limpidez, complexidade, intensidade e equilíbrio (PINTO, 2017). Na enologia a clarificação é uma técnica empregada no mosto ou vinho a partir da incorporação de certas substâncias que reagem com partículas causadoras de turbidez e que originam compostos que se separam por meio da floculação e decantação. Nesse sentido, a busca por vinhos límpidos e sem depósitos é de interesse da maior parte dos consumidores, sendo uma das primeiras características reparadas no vinho (FICAGNA, 2014). Além disso, vinhos não clarificados podem conter taninos das sementes, os quais são muito reativos e causam uma desconfortável sensação de adstringência. O uso de clarificantes proteicos é uma prática enológica comum, porém são geralmente realizadas com produtos de origem animal, sendo que os de origem vegetal podem ser uma alternativa substitutiva para melhorar as características do vinho 'Pinot Noir'.

Sendo assim, objetivou-se com este trabalho avaliar o efeito do processo de clarificação do vinho tinto jovem 100% varietal de 'Pinot Noir' de Santana do Livramento, utilizando dois diferentes tipos de clarificantes proteicos de origem vegetal.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado na vinícola experimental da Universidade Federal do Pampa-Campus Dom Pedrito, na safra de 2019, a partir de microvinificação de um vinho tinto fino seco 100% varietal da cultivar Pinot Noir, com o uso de clarificantes proteicos de origem vegetal. As uvas são provenientes de um vinhedo conduzido em sistema espaldeira em solos arenosos, clima subtropical Cfa (Köppen), no município de Santana do Livramento-RS, na Microrregião da Campanha Central, localizado a 30°53'27"S 55°31'58"O e aproximadamente 208 m de altitude.

As uvas foram colhidas manualmente pela vinícola e a levedura utilizada para a realização da fermentação alcoólica foi do gênero *Saccharomyces cerevisiae* (MAURIVIN 796) na dose de 20g.hL<sup>-1</sup>. Após a finalização da fermentação iniciou-se a colagem dos vinhos, sendo adicionados dois clarificantes em diferentes dosagens: Vegecoll (proteínas vegetais da batata) e Fitoclar (proteína vegetal purificada de ervilha). Para a incorporação dos clarificantes foram utilizados 2,25 litros de vinho para cada tratamento de clarificante, divididos em repetições de triplicata, com as doses mínimas, médias e máximas recomendadas pelos fabricantes. O delineamento experimental consiste em uma testemunha e seis tratamentos com três repetições cada, onde T1: Testemunha (Sem clarificantes); T2: Vegecoll na dose de 1,0 g.hL<sup>-1</sup>; T3: Vegecoll em 2,0 g.hL<sup>-1</sup>; T4: Vegecoll em 3,0 g.hL<sup>-1</sup>; T5: Fitoclar na dose 25 g.hL<sup>-1</sup>; T6: Fitoclar 30 g.hL<sup>-1</sup> e T7: Fitoclar 35 g.hL<sup>-1</sup>. Após a realização de todas as análises os dados foram submetidos à análise de variância e, na constatação de

diferenças significativas, as médias foram comparadas pelos testes de ANOVA e Tukey, a 5% de probabilidade utilizando-se o software Sisvar 5.6.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As médias representam os dados das análises físico-químicas básicas do vinho, onde todos os resultados se encontram dentro do padrão de qualidade estabelecido pela vigente legislação brasileira. Os mesmos dados se repetiram nos tratamentos dos vinhos após a colagem (Tabela 1).

**Tabela 1** - Análise físico-química do vinho realizado pelo WineScan<sup>TM</sup>SO<sub>2</sub>.

Álcool (%v/v)	Acidez total meq.L <sup>-1</sup>	pH	Acidez volátil g.L <sup>-1</sup>	Açúcares redutores g.L <sup>-1</sup>	Glicerol g.L <sup>-1</sup>
11,0	78,5	3,45	0,3	3,5	8,2

Resultados expressos em médias de três repetições.

Os vinhos deste trabalho apresentaram um teor de antocianinas dentro do padrão de vinho tinto jovem relatado por Ribéreau-Gayon et al. (2003), sendo os melhores resultados os encontrados nos tratamentos T1, T2, T6 e T7 (Tabela 2). Segundo outros autores, embora a uva ‘Pinot Noir’ mostre um bom potencial, ela possui um baixo teor de fenóis e antocianinas comparada a outras cultivares tintas (PARLEY et al., 2001). Já para os Taninos Totais houve diferença significativa ( $p \leq 0,05$ ) entre os três menores tratamentos: T4, T6 e T7. Organolépticamente, os taninos contribuem com a sensação de “corpo”, e no caso deste vinho, os baixos níveis de taninos demonstram que este, possui um “corpo leve”, típico de um vinho tinto jovem de ‘Pinot Noir’.

Em relação aos valores de NTU (Nephelometric Turbidity Units) o tratamento T4 obteve o menor resultado, indicando pelos dados de Antocianinas e Taninos Totais que a sua colagem arrastou muitos destes compostos. Nesse sentido, caso o vinho se encontre com turbidez menor ou igual a 1 NTU, ele está adequado para o engarrafamento, mas se o valor for superior a 1, então é recomendado que o vinho passe por um processo extra de filtração antes do envase (BOWYER, 2012). Ademais, os vinhos deste trabalho conferiram um teor de Índice de Polifenóis Totais (IPT) que corroboram com as características de vinhos varietais de ‘Pinot Noir’, os quais não alcançam grandes valores deste, pois não possuem grandes cargas polifenólicas e, conseqüentemente, não são vinhos tradicionalmente destinados à maturação e envelhecimento.

**Tabela 2** - Médias das análises físico-químicas dos compostos fenólicos e NTU.

Tratamentos	Antocianinas mg.L <sup>-1</sup>	Taninos Totais g.L <sup>-1</sup>	NTU	Índice de Polifenóis Totais (IPT)
T1	118.11 <sup>a</sup>	0.78 <sup>a</sup>	22.10 <sup>ab</sup>	18.43 <sup>a</sup>
T2	116.65 <sup>a</sup>	0.48 <sup>b</sup>	20.35 <sup>ab</sup>	16.46 <sup>bc</sup>
T3	110.67 <sup>b</sup>	0.44 <sup>cb</sup>	20.14 <sup>ab</sup>	16.80 <sup>b</sup>
T4	108.93 <sup>b</sup>	0.35 <sup>cd</sup>	17.12 <sup>b</sup>	16.40 <sup>b</sup>
T5	110.25 <sup>b</sup>	0.67 <sup>a</sup>	22.55 <sup>ab</sup>	15.33 <sup>d</sup>
T6	117.54 <sup>a</sup>	0.31 <sup>d</sup>	22.14 <sup>ab</sup>	15.23 <sup>d</sup>

<b>T7</b>	116.80 <sup>a</sup>	0.33 <sup>cd</sup>	23.85 <sup>a</sup>	15.46 <sup>cd</sup>
-----------	---------------------	--------------------	--------------------	---------------------

T1= Testemunha; T2= dose mín. vegecoll; T3= dose méd. vegecoll; T4= dose máx. vegecoll; T5= dose mín. fitoclar; T6= dose méd. fitoclar; T7= dose max. fitoclar. Resultados expressos em médias de três repetições ± desvio padrão. Letras iguais na mesma coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

**Tabela 3** - Médias das análises físico-químicas de intensidade e tonalidade (FTIR).

Tratamentos	420nm	520nm	620nm	Intensidade	Tonalidade
<b>T1</b>	0.885 <sup>a</sup>	0.937 <sup>a</sup>	0.520 <sup>a</sup>	2.34 <sup>a</sup>	0.94 <sup>a</sup>
<b>T2</b>	0.847 <sup>ab</sup>	0.928 <sup>ab</sup>	0.505 <sup>ab</sup>	2.28 <sup>ab</sup>	0.91 <sup>a</sup>
<b>T3</b>	0.823 <sup>b</sup>	0.909 <sup>abc</sup>	0.489 <sup>b</sup>	2.22 <sup>bc</sup>	0.90 <sup>a</sup>
<b>T4</b>	0.829 <sup>b</sup>	0.875 <sup>c</sup>	0.484 <sup>b</sup>	2.18 <sup>c</sup>	0.90 <sup>a</sup>
<b>T5</b>	0.835 <sup>b</sup>	0.907 <sup>abc</sup>	0.504 <sup>ab</sup>	2.24 <sup>bc</sup>	0.92 <sup>a</sup>
<b>T6</b>	0.812 <sup>b</sup>	0.887 <sup>bc</sup>	0.492 <sup>b</sup>	2.19 <sup>c</sup>	0.91 <sup>a</sup>
<b>T7</b>	0.810 <sup>b</sup>	0.876 <sup>c</sup>	0.502 <sup>ab</sup>	2.18 <sup>c</sup>	0.92 <sup>a</sup>

T1= Testemunha; T2= dose mín. vegecoll; T3= dose méd. vegecoll; T4= dose máx. vegecoll; T5= dose mín. fitoclar; T6= dose méd. fitoclar; T7= dose max. fitoclar. Resultados expressos em médias de três repetições ± desvio padrão. Letras iguais na mesma coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Os vinhos jovens apresentam tonalidade na faixa de 0,5-0,7 que aumentam durante o envelhecimento até valores máximos de 1,2 a 1,3 (RIBÉREAU-GAYON et al, 2006). Assim, todos os tratamentos ficaram dentro da faixa relatada sem diferença estatística entre eles (Tabela 3). A ‘Pinot Noir’ possui pouca quantidade de pigmentos antocianicos e, desta forma, estes resultados da tonalidade de cor com índices próximos a 1 indicam uma maior tonalidade atijolada dos vinhos.

## CONCLUSÃO

Conclui-se que doses mais elevadas de Vegecoll (batata) acabam retirando mais antocianinas que doses mais elevadas de Fitoclar (ervilha) na colagem do vinho. Desta forma, ambos os clarificantes de proteína vegetal apresentaram eficiência, porém o clarificante Vegecoll na maior dosagem foi o que obteve melhor resultado na porcentagem de taninos do vinho capazes de reagir com as proteínas. Assim, o vinho apresentou corpo e adstringência ideal, dentro dos parâmetros teóricos, se assemelhando aos já utilizados tradicionalmente na enologia, entretanto, é necessário que sejam realizados mais estudos, como a aplicação de uma análise sensorial.

## REFERÊNCIAS

BOWYER, P. et al. NTU vs wine filterability index-what does it mean for you? **Grapegrower & Winemaker**. p.76-80, 2012.

EMBRAPA. **Cadastro vitícola**, 2015. Disponível em: [http://www.cnpuv.embrapa.br/cadastro-viticola/rs-2013-2015/dados/dc\\_totais\\_de\\_vinhedos\\_no\\_estado.html](http://www.cnpuv.embrapa.br/cadastro-viticola/rs-2013-2015/dados/dc_totais_de_vinhedos_no_estado.html). Acesso em: 29 ago. 2019.



FICAGNA, E. et al. **Contribuição ao estudo da clarificação de vinhos tintos: efeito de diferentes clarificantes.** Tese (Doutorado) — Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2014.

PARLEY, A. et al. Effects of pre-fermentation enzyme maceration on extraction and colour stability in Pinot Noir wine. **Australian Journal of Grape and Wine Research**, v.7, p.146–152, 2001.

PINTO, R. M. **Influência de diferentes clarificantes proteicos no vinho ‘merlot’ da região da campanha gaúcha.** Trabalho de Conclusão (Graduação) – Curso de Bacharelado em enologia, Universidade Federal do Pampa, Dom Pedrito, 2017.

RIBÉREAU-GAYON, J. et al. **Tratado de enología: Microbiología del vino, vinificaciones.** 1 ed. Buenos Aires: Hemisferio Sur, 2003. 658 p.

RIBÉREAU-GAYON, P. et al. **Handbook of Enology: The Chemistry of Wine Stabilization and Treatments.** 2 ed. EUA: Wiley, 2006. 456 p.

# COMPOSIÇÃO FÍSICO - QUÍMICA DE SUCOS ORIUNDOS DE CULTIVARES *VITIS VINIFERAS*, PRODUZIDAS NA REGIÃO DA CAMPANHA

Lorena Quincozes <sup>1</sup>; Alice Maia <sup>2</sup>; Anelise Schneider <sup>1</sup>; Marcelo Giacomini <sup>2</sup>; Wellynthon Cunha <sup>2</sup>; Vagner Brasil Costa <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Campus Capão do Leão; <sup>2</sup> Universidade Federal do Pampa, Campus Dom Pedrito

## INTRODUÇÃO

A vitivinicultura tem se mostrado uma alternativa produtiva e promissora, apresentando gargalos que podem causar impactos significativos na indústria enológica e no desenvolvimento regional (IBRAVIN, 2019). Os sucos são produzidos com uvas pertencentes ao grupo de americanas e híbridas (*V. labrusca* L.), justamente por possuir um aroma característico intenso conhecido como foxado (antranilato de metila) auxiliando na manutenção do sabor fresco da uva após tratamentos térmicos empregados para extração dos sucos e conseqüentemente de compostos fenólicos, diferindo das variedades europeias (*V. vinifera* L.) (BORGES et al., 2011; MARZAROTTO, 2010).

Entre as cultivares de videira empregadas na produção de suco destacam-se três da espécie *V. labrusca* L. (Concord, Isabel e Bordô), além da cultivar da espécie *V. bourquina*, Jacquez (GIOVINNI, 2014). Com o aumento do consumo e a falta da matéria prima para suprir toda a demanda de mercado surge a hipótese de introduzir novas cultivares nessa produção. Bender (2016) ao analisar o desempenho de diferentes espécies de uva na produção de suco, sendo elas *V. bourquina* L., *V. labrusca* L. e *V. vinifera* L., demonstra em suas pesquisas resultados satisfatórios para o uso de cultivares *V. vinifera* L. que podem ser uma opção para a produção de sucos.

Diante do exposto e tendo em vista as mudanças de hábitos alimentares, bem como a procura por novos produtos, que satisfaçam o consumidor, o objetivo da pesquisa foi avaliar a composição físico-química do mosto e sucos de uva Alicante Bouschet e Merlot (*V. vinifera* L.), comparando-a com suco de 'Concord' (*V. labrusca* L.), produzidos na Campanha Gaúcha, RS.

## MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado na Vinícola Experimental da Universidade Federal do Pampa campus Dom Pedrito, Rio Grande do Sul, Brasil. As cultivares 'Merlot' e "Alicante Bouschet", utilizadas neste estudo foram manejadas e conduzidas em sistema de espaldeira, produzidas no sistema convencional, as quais foram doadas por uma empresa privada da região, chamada Vinícola Almadén localizada no município de Santana do Livramento, Rio Grande do Sul, Brasil (latitude 30,8°S; longitude 55,6° O; altitude 328 m).

O delineamento foi inteiramente casualizado contendo seis tratamentos com cinco repetições, T1- 100% 'Concord'; sendo este para controle fabricado T2- 100% "Merlot"; T3- 100% "Alicante Bouschet"; T4- 75% "Alicante Bouschet" + 25% "Merlot"; T5- 50% "Alicante Bouschet" + 50% "Merlot" T6- 75% "Merlot" + 25% "Alicante Bouschet". O experimento foi realizado de acordo com a maturação de cada cultivar. O primeiro suco elaborado foi com uvas 'Merlot' na quantidade de 13, 6 Kg. Já o suco da cultivar 'Alicante Bouschet' com a mesma quantidade da uva 'Merlot' foi produzido alguns dias após.

As uvas foram colhidas e transportadas para a Vinícola Experimental da Universidade Federal do Pampa campus Dom Pedrito, Rio Grande do Sul, Brasil e acondicionadas na câmara fria a temperatura de 10°C, no dia seguinte foi iniciado o processamento da mesma. Começando pela pesagem e seleção das bagas, onde foi avaliado o estado sanitário das bagas que foram processadas, determinando assim um padrão de qualidade (sã, fresca e madura) retirando as bagas danificadas. Após seleção dos cachos aptos para a elaboração do suco, foi realizado o desengace manual para a separação entre a baga e o

ráquis A elaboração do suco foi realizada através do método de extração denominado ‘Panela extratora’. Quando a temperatura de extração do suco chegou em 65°C iniciou-se o procedimento de engarrafamento à quente do suco. Por se tratar de uma técnica onde a temperatura tende aumentar conforme o processo de aquecimento. Durante esse processo procurou-se engarrafar o suco a partir de 65°C até 80°C. Na segunda etapa deste experimento foram realizados os cortes para definir os respectivos tratamentos já descritos. O suco da variedade Concord já havia sido elaborado, sendo este utilizado para o controle do experimento.

As análises físico-químicas do suco com uvas foram realizadas com o mosto fresco e após a extração do suco e na elaboração do corte, utilizando o equipamento WineScan™ SO<sub>2</sub> (FOSS®, Dinamarca) que utiliza a técnica de espectrofotometria transformada de Fourier no Laboratório de TPOA/TPOV na Universidade Federal do Pampa – Campus Dom Pedrito, RS, Brasil.

Entre as análises realizadas nesse estudo encontram-se: Densidade (g.cm<sup>3</sup>), Sólidos solúveis totais (°BRIX), Açúcares redutores (g.L<sup>-1</sup>), pH, Acidez total (mEq.L<sup>-1</sup>).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

No presente estudo o conteúdo de Sólidos Solúveis do mosto da uva ‘Merlot’ contém 21,7° BRIX, esse resultado foi semelhante ao da cultivar Alicante Bouschet (tabela 1) com 21,4 °BRIX. Essa alta concentração de Sólidos Solúveis Totais, pode ter acontecido pelo fator climático da safra de 2018 e por serem cultivares destinadas a elaboração de vinhos.

**Tabela 1** - Características físico-química dos mostos e sucos de uvas *Vitis vinifera* L.

Uva		Densidade (g.cm <sup>3</sup> )	Sólidos Solúveis (°Brix)	Açúcares redutores (g.L <sup>-1</sup> )	pH	Acidez total (g.L <sup>-1</sup> )
‘Alicante Bouschet’	Mosto	1,089	21,4	218,5	3,4	3
	Suco	1,073	17,9	175,3	3,56	3,8
‘Merlot’	Mosto	1,092	21,7	222,7	3,61	2,2
	Suco	1,074	18,2	178,3	3,74	2,2

**Fonte:** Alice (2018).

Conforme Dachi (2015) em um estudo sobre a cultivar Alicante Bouschet na safra de 2015 encontrou uma concentração de 15,6°Brix, mostrando influência das condições edafoclimáticas de cada safra. Porém depois do processo de extração do suco essa concentração baixou para 17,9°Brix no suco de uvas ‘Alicante Bouschet’ e 18,2°Brix no suco de uvas ‘Merlot’. O mesmo comportamento pode ser observado nos açúcares redutores, visto que esses dois parâmetros estão intimamente ligados.

De acordo com Guerra et al. (2016) o método da panela extratora implica na adição de 17% de água ao suco, que advém do vapor de água, que atravessa a uva desgranada, colocada na panela extratora. Ainda assim, os sucos do presente estudo encontram-se em conformidade com a legislação brasileira (BRASIL, 2018). Quanto ao pH, o mesmo aumentou de 3,40 para 3,56 após o processo de extração do suco de ‘Alicante Bouschet’ (Tabela 1). O pH possui uma função importante que influencia nas reações químicas que regulam a longevidade produto (RIBÉREAU-GAYON et al; 2006). Para o suco ‘Merlot’ percebe-se que o teor do pH é maior que o da uva ‘Alicante Bouschet’ e consequentemente a quantidade de acidez total é menor. Esses valores podem ter sido influenciados a partir da relação

entre essas variáveis ligadas as características da uva ‘Merlot’ que não produz acidez muito elevada (GIOVANINNI, 2014).

**Tabela 2** - Cortes e tratamentos dos respectivos sucos.

Tratamentos	Densidade (g.cm <sup>3</sup> )	Sólidos Solúveis (°Brix)	Açúcares redutores (g.L <sup>-1</sup> )	pH	Acidez total (g.L <sup>-1</sup> )
T1	1.059 b	14.5 b	137.13 b	3.5 b	3.60 <sup>a</sup>
T2	1.062 a	16.1 a	152.26 a	3.6 ab	2.00 b
T3	1.057 b	13,0b	159.70 a	3.5 b	2.43 ab
T4	1.062 a	15.6 a	148.76 ab	3.7 a	2.56 a
T5	1.062 a	16.3 a	154.63 a	3.6 ab	2.30 ab
T6	1.065 a	16.0 a	158.40 a	3.6 ab	2.16 ab
CV%	10,0	11,3	15,4	13,7	10,9

\*T1- 100% ‘Concord’; T2- 100% ‘Merlot’; T3- 100% ‘Alicante Bouschet’; T4- 75% ‘Alicante Bouschet’ + 25% ‘Merlot’; T5- 50% ‘Alicante Bouschet’ + 50% ‘Merlot’; T6- 75% ‘Merlot’ + 25% ‘Alicante Bouschet’. \*\* As médias seguidas por mesma letra, na mesma coluna, não diferem entre si pelo Teste de Tukey à 5% de significância (p?0,05).Fonte: Alice (2018)

Para Bender (2016) o fator de pH não é uma variável exigida pela legislação, ainda assim, se torna influente na questão das antocianinas, além de possuir relação com a vitalidade de microrganismos ao longo do processo de elaboração do suco. De forma geral, os sucos com uvas ‘Merlot’ tanto varietais quanto cortes originam sucos com teor de acidez mais baixa quando comparado com os sucos de uvas ‘Alicante Bouschet’ e até mesmo o suco de uvas ‘Concord’, isso pode ter acontecido por diversos fatores, entre eles, os fatores climáticos e fatores genéticos da cultivar. Esse resultado foi similar ao encontrado por Bender (2016), que ao mencionar seus resultados físico-químicos de seus sucos demonstrou que os sucos com ‘Syrah’ e ‘Cabernet Sauvignon’ resultaram em acidez mais alta do que os sucos com uvas ‘Merlot’, chegando a mesma discussão associada a comportamento climatológico.

## CONCLUSÃO

Diante dos resultados obtidos é possível concluir que os sucos elaborados com *V. vinifera L.* possuem bom desempenho quanto a fabricação dos mesmos, os parâmetros físico-químicos estão adequados ao permitidos por lei. De maneira geral, os sucos elaborados com cortes entre as uvas ‘Alicante Bouschet’ e ‘Merlot’ obtiveram resultados, similares aos sucos convencionais em quase todas as variáveis analisadas.

## REFERÊNCIAS

BENDER, A. **Características físico-químicas e sensoriais de suco de uva elaborado a partir de diferentes variedades.** Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2016.

BORGES, R.D.S. et al. Avaliação sensorial de suco de uva cv. Isabel em cortes com diferentes cultivares. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, Volume Especial, p. 584-591, 2011.

BRASIL, Ministério do Estado Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa N° 14, de 08 de fevereiro de 2018. Estabelece a Complementação dos Padrões de Identidade e Qualidade do Vinho e Derivados da Uva e do Vinho, **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Brasília, 2018.

DACHI, Â.P. **Utilização de taninos enológicos e chips de carvalho na vinificação de uva 'Alicante Bouschet'**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Enologia). Universidade Federal do Pampa, Dom Pedrito, 2015.

GIOVANNINI, E. **Manual de viticultura**. Porto Alegre: Bookman, 2014. 253 p.

GUERRA, C.C. et al. **Sistema para Elaboração de Suco de Uva Integral em Pequenos Volumes: Suquificador Integral**, 2016.

MARZAROTTO, V. Suco de uva. *In*: VENTURINI FILHO, W. G. Bebidas não alcoólicas. São Paulo: Edgard Blücher, 2010. v. 2, p.359-385.

RIBÉREAU-GAYON, P. et al. **Red winemaking**. Handbook of enology. 2nd ed. 2006. v. 1: The microbiology of wine and vinifications, chap. 12, p. 327. 2006.

# ESTUDO DE CASO: SUBDESENVOLVIMENTO E MORTE DE PLANTAS DE VIDEIRA 'BRS MAGNA' ENXERTADA SOBRE DIFERENTES PORTA-ENXERTOS

Idemir Citadin <sup>1</sup>; Chaiane Renata Grigolo <sup>1</sup>; Rosangela Dallemole Giaretta <sup>1</sup>; Laise de Souza de Oliveira <sup>1</sup>; Ester Provensi Santos <sup>1</sup>; Nelson Pires Feldberg <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Pato Branco; <sup>2</sup> Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), Estação Experimental Canoinhas-SC

## INTRODUÇÃO

As doenças do tronco da videira representam sérios problemas para a viticultura brasileira, ocasionando acentuado progresso na ocorrência de declínio e morte de plantas nos vinhedos em boa parte das regiões produtoras da fruta. Esses sintomas começaram a ser relatados já a partir da década de 1980, no Rio Grande do Sul, e foram então associados à cochonilha pérola-da-terra ou à fusariose. Entretanto, ao longo dos anos 1990 e início dos anos 2000, surgiram os primeiros estudos etiológicos que resultaram na descrição de importantes doenças que acometem o tronco da videira, a exemplo da podridão descendente (ALMANÇA, 2021). As plantas de videira quando acometidas pela doença apresentam sintomas de retardamento da brotação na primavera, encurtamento dos entrenós, redução drástica do vigor, deformação das folhas, com clorose e manchas avermelhadas, seca de ramos e a morte da planta, além de prejudicar significativamente a frutificação (GARRIDO et al., 2017, ALMANÇA, 2020). Porta-enxertos híbridos de *Vitis caribaea* apresentaram-se como mais resistentes, especialmente IAC 572 ('Jales') e IAC 571-6, que não apresentaram sintomas de declínio (DALBÓ et al, 2016). Baseando-se na premissa de que os porta-enxertos (PEs) conferem resistência à copa ao ataque de algumas doenças da videira, o uso destes pode ser uma estratégia de manejo para o controle do declínio.

O objetivo do presente estudo foi avaliar em campo o comportamento da 'BRS Magna' enxertadas em diferentes PEs quanto à ocorrência do declínio, a fim de identificar aqueles que apresentem possíveis graus de resistência à ocorrência ao declínio da videira.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido no vinhedo implantado na área experimental da UTFPR *Campus* Pato Branco (26°10'38" S, 52°41'24" W, 764 metros de altitude). A implantação do experimento ocorreu em janeiro de 2019, com a cultivar 'BRS Magna' enxertada sobre dez porta-enxertos distintos, conduzido em sistema de espaldeira. O experimento foi conduzido em delineamento de blocos ao acaso, com quatro repetições, dez tratamentos e nove plantas por parcela. Os porta-enxertos utilizados foram: '1103 Paulsen', 'IAC 572 Jales', 'IAC 766 Campinas', 'IAC 313 Tropical', 'Freedom', 'Harmony', '420A', '101-14 MGT', 'SO4' e 'Kober 5BB'. A área onde está implantado o experimento foi cultivada com 'BRS Violeta / Paulsen 1103' entre 2008 à 2017, com pousio de 1 ano entre os dois experimentos. Em campo, foram realizadas contagens do número de plantas que apresentavam sintomas característicos ou morte no estágio de brotação, no início da primavera, nos anos de 2019, 2020 e 2021. Foram consideradas para a contagem, plantas com vigor reduzido, retardamento da brotação, encurtamento dos entrenós, deformação das folhas, seca de ramos e a morte. Também em tronco de plantas sintomáticas foi realizado isolamento direto e indireto para identificação do agente causal. Os dados coletados foram submetidos ao teste de Shapiro-Wilk e Oneillmathews para verificação do atendimento dos pressupostos. Posteriormente, as variáveis foram submetidas à análise da variância e teste de comparação múltipla pelo teste de Scott-Knott ( $P=0,05$ ), em linguagem R.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Desde o ano de implantação, verificou-se sintomatologia coincidente com o declínio, com posterior evolução para morte, agravando-se a partir do segundo ano. Na área, até o momento, não foi

observada ocorrência de pérola da terra (*Eurhizococcus brasiliensis*), filoxera (*Dactulosphaira vitifoliae*) ou cochonilhas de tronco (*Hemiberlesia lataniae* e *Duplaspidiotus tesseratus*), que estão associadas à ocorrência do declínio da videira (DALBÓ et al., 2016). O percentual de plantas que apresentavam sintomas e/ou morte da cultivar copa ‘BRS Magna’ foi influenciado pelo PE apenas no ciclo produtivo de 2021, uma vez em que anos agrícola de 2019 e 2020 não houve diferença significativa entre os mesmos (TABELA 1).

**Tabela 1-** Graus de liberdade (GL) e quadrados médios da análise da variância para a variável: percentual de plantas com sintoma e/ou morte. Pato Branco - PR, 2021.

Causa de variação	GL	2019	2020	2021
Porta-enxerto	09	637,21 <sup>ns</sup>	759,60 <sup>ns</sup>	3882,70*
Bloco	03	1122,43 <sup>ns</sup>	639,51 <sup>ns</sup>	1039,20 <sup>ns</sup>
Resíduo	27	729,42	582,75	993,80
CV (%)		102,20	168,99	80,98

\*Significativo pelo teste F ( $P \leq 0,05$ ).

Os genótipos foram agrupados em dois grupos distintos (TABELA 2), sendo que os PEs '101-14 MGT' e '420 A' apresentaram maiores percentuais de plantas sintomáticas ou mortas. Os demais PEs foram agrupados no segundo grupo e não diferiram entre si.

**Tabela 2-** Percentual de plantas sintomáticas e/ou mortas (%) da videira ‘BRS Magna’ enxertada sobre dez porta-enxertos no ciclo produtivo de 2021. UTFPR, Pato Branco, 2021.

Porta-enxerto	Plantas sintomáticas e/ou mortas (%)
‘101-14 MGT’	100,00a*
‘420 A’	85,72a
‘Harmony’	50,00b
‘Kober 5BB’	32,14b
‘IAC 313 Tropical’	28,57b
‘SO4’	25,00b
‘IAC 766 Campinas’	25,00b
‘Freedom’	25,00b
‘1103 Paulsen’	17,86b
‘IAC 572 Jales’	0,00b
Média	38,93
Desvio padrão	40,79

\*Médias seguidas de letras distintas, na coluna, diferem entre si pelo Teste de Scott-Knott ( $P=0,05$ ).

Vale destacar o comportamento da ‘BRS Magna’ quando enxertada sobre ‘IAC 572 Jales’, visto que não houve ocorrência de quaisquer sintomas relacionados à podridão descendente nas parcelas avaliadas. Isto corrobora os resultados encontrados por Dalbó et al (2016) e Dalbó e Feldberg (2016). Fiorentin et al. (2019) também observaram que o ‘IAC 572 Jales’ obteve a taxa mais baixa de infecção com os fungos *Phaeomoniella chlamydospora*, *Ilyonectria liriodendri*, *Neofusicoccum parvum* e *Botryosphaeria dothideaem* em comparação com outros PEs, a exemplo do Paulsen 1103, que obteve altos índices de infecção demonstrando características de suscetibilidade.

## CONCLUSÃO

Levando em consideração que se tratam de resultados preliminares e que ainda serão desenvolvidos estudos em relação ao comportamento dos PEs e do agente causal pode-se concluir que o PE ‘IAC 572 Jales’ demonstra características de resistência, enquanto que ‘101-14 MGT’ e ‘420 A’ de suscetibilidade ao declínio. Não foi possível identificar o agente causal de plantas de videira cultivar BRS Magna, sobre diferentes PEs que apresentavam sintomas de subdesenvolvimento e morte.

## REFERÊNCIAS

ALMANÇA, M. A. K. ; SILVA, V. C. P.; RUSIN, C.; NONDILLO, A.; BOTTON, M. Controle de doenças e pragas da videira em vinhedos conduzidos em regime de dupla poda. Informe Agropecuário: Vinhos de colheita de inverno, Belo Horizonte, 2020, p. 52-62, v. 41, n. 312.

ALMANÇA, M. A. K. Viticultura: Maior ocorrência das doenças do tronco da videira demanda estudos por alternativas de controle. Visão Agrícola: ESALQ/USP. São Paulo, 2021, p. 79-81, v. 1, n. 14.

FIorentin, J.; NONDILLO, A.; SPILLER, N.; RIBEIRO, O.; TANSINI, A. P.; ROMANO, A. C.; ALMANÇA, M. A. K. Seleção de porta-enxertos de videira resistentes à fungos causadores de doenças de tronco. 8º Seminário de Iniciação Científica e Tecnológica, Bento Gonçalves, 2019, v.8.

GARRIDO, L. R.; GAVA, R.; CAROLLO, L. A. Podridão-descendente da videira na região sul do Brasil. Embrapa Uva e Vinho-Circular Técnica: INFOTECA-E, Bento Gonçalves, 2017, p. 1-10, v. 1, n.1.

DALBÓ, M. A.; ARIOLI, C. J.; LOPES DA SILVA, M. Resistance of rootstocks to grapevine decline and dieback in southern Brazil. Acta Horticulturae, v. 1126, p. 65-69, 2016.

DALBÓ, M. A.; FELDBERG, N. P. Agronomic behavior of grape rootstocks resistant to young vine decline in Santa Catarina State, Brazil. 39th World Congress of Vine and Wine, 2016.



# TESTE DE ANTIBIÓTICO COM POTENCIAL ANTAGÔNICO PARA O CONTROLE DE *Colletotrichum* spp.

Lucas Dupont Giumbelli <sup>1</sup>; Andressa Hilha <sup>1</sup>; Leonardo Khaoê Giovanetti <sup>1</sup>; Juliano Silveira Machado <sup>1</sup>; Anna Flávia Neri <sup>1</sup>; Rubens Onofre Nodari <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal de Santa Catarina

## INTRODUÇÃO

No Brasil, a região Sul é a maior produtora de uva para elaboração de vinhos e espumantes. Possui verões quentes e úmidos, adequados para o cultivo desta frutífera (MALINOVSKI et al., 2016). Entretanto, esta condição ambiental favorece o ataque de doenças fúngicas, como a podridão da uva madura, que dificulta o cultivo de variedades suscetíveis (ECHEVERRIGARAY et al., 2020). Causada pelo agente *Glomerella cingulata* (teleomorfo do fungo do gênero *Colletotrichum*), que ataca os cachos da videira durante a fase de maturação e pós-colheita. Os sintomas são caracterizados como manchas circulares, marrom-avermelhadas, que posteriormente, atingem todo o fruto (GREER et al., 2011). Afeta a produtividade e a qualidade da uva e do vinho produzido, chega a ocasionar o decréscimo de até 50% da produção (NOGUEIRA et al., 2017). Diante disso, identificar produtos com potencial antagônico no desenvolvimento de fungos causadores de doenças torna-se relevante. Produtos que possuem em sua composição o enxofre podem exercer funções químicas não específicas no interior dos microrganismos, dessa forma afetar o seu desenvolvimento (GARCIA 1999; SAWANT, 2017).

O objetivo desse trabalho foi avaliar o desenvolvimento do *Colletotrichum* spp. Coletados de sintomas de podridão da uva madura, isolados de Helios e Felicia (variedades PIWI) inoculados em meio com e sem antibiótico (amoxicilina trihidratada).

## MATERIAL E MÉTODOS

As coletas das amostras foram feitas no vinhedo da Estação Experimental de Videira (EEV) da Empresa de Pesquisa e Extensão Rural de Santa Catarina (EPAGRI) (27°00'S, 51°09'W, 840 m de altitude), Videira, SC. As bagas com sintomas de podridão foram coletadas levadas ao laboratório do Núcleo de Estudo da Uva e do Vinho (NEUVIN). No isolamento, foram utilizadas bagas com sintomas característicos, cortadas em amostras de 1-2 mm, com posterior desinfestação (HCl 2,5% por 1 min e lavadas em água destilada autoclavada). Posteriormente, as amostras foram secas em papel filme dentro da câmara de fluxo laminar, depositadas em placa de petri com meio PDA (Potato Dextrose Ágar), acondicionadas à 25°C com fotoperíodo de 12 h por sete dias. Em seguida, os micélios foram replicados em placa de petri com meio PDA, acondicionadas à 25°C com um fotoperíodo de 12 h por 14 dias (ECHEVERRIGARAY et al., 2020). Nas espécies que apresentaram esporulações foi utilizada a metodologia descrita por Dhingra e Sinclair (1994). Uma pequena região da esporulação de cada uma das colônias foi disposta em microtubos com 1 mL de água estéril. Na câmara de Neubauer, foi estimada a concentração de conídios. Em seguida, foram pipetados 10 µL das soluções em 2 placas de petri contendo meio de cultura Ágar-água (AA), espalhados com o auxílio de uma alça de Drigalsky previamente esterilizada. As placas foram acondicionadas por 24 h à 25°C e 12 h de fotoperíodo. Encerrado o período de incubação com auxílio de um microscópio ótico, os conídios germinados foram “pescados” com um bisturi e transferidos para placas de petri contendo meio PDA. Estas placas foram incubadas por 5 dias a 25°C e 12 h de fotoperíodo. Após isso, os mesmos foram conservados para posterior avaliação de crescimento em placas com e sem antibiótico. Antes de verter o meio de cultura foi adicionado em 12 placas amoxicilina trihidratada (0.5 gramas L-1) e 12 sem para crescimento dos isolados (Helios e Felicia), sendo utilizados 3 placas/variedade (repetições) com e sem antibiótico. Posterior a isso, foram realizadas a cada 2 dias medições de comprimento e largura (cm) do fungo. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado (DIC) em esquema fatorial 3x5x2, para duas variedades (Helios e Felicia), cinco tempos

de avaliação (21, 23, 25, 27 e 29/12/20), presença ou ausência do antibiótico, respectivamente. Os dados foram submetidos a análise de variância (ANAVA), se significativos separados pelo teste de t de Student ( $p < 0,05$ ) com o auxílio do software Sisvar 5.6.

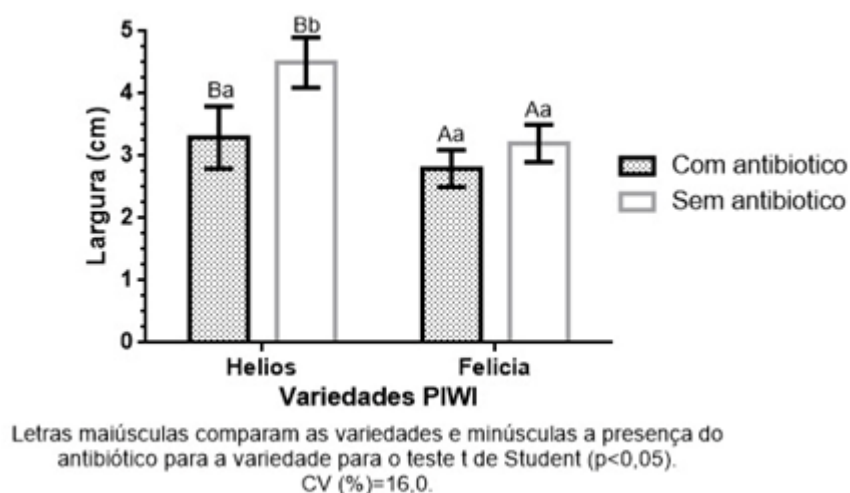
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A largura da colônia apresentou efeito significativo na interação entre os isolados e a presença ou ausência do antibiótico ( $p < 0,05$ ) (Figura 1). O isolado Helios apresentou diferença na largura do halo de *Colletotrichum* spp. comparados aos tratamentos com e sem o uso do antibiótico. Dessa forma a largura média das colônias para esse isolado com a presença da amoxicilina foi de 3,3 cm enquanto, que as placas sem o antibiótico cresceram até atingir a largura de 4,5 cm. Isso indica que a amoxicilina foi eficiente em inibir o desenvolvimento do *Colletotrichum* spp.

O enxofre está presente na estrutura química da amoxicilina e este elemento é amplamente utilizado no controle de diversas doenças fúngicas (AMPESE & ALMANÇA, 2019). Em trabalho de Valdebenito-Sanhueza (1999), foi observado que o enxofre em doses de concentração 0,24 e 0,32% exerceu efeito no controle do aparecimento de manchas de *Glomerella cingulata* em folhas e frutos de macieiras, respectivamente.

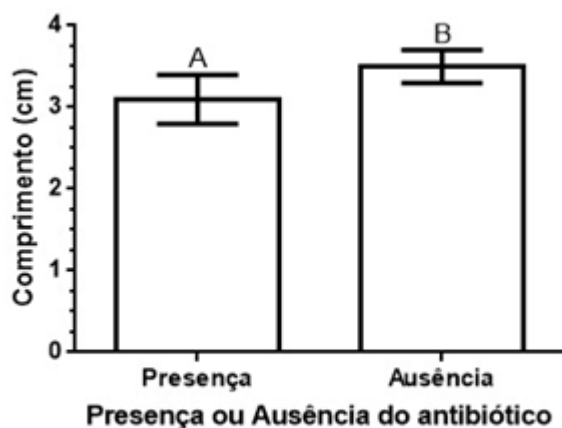
Por outro lado, o isolado Felicia não apresentou efeito quando comparamos a presença ou ausência do antibiótico. Nesse caso, pode ser levantado que a adição de uma dose mais concentrada da amoxicilina chegaria a um resultado semelhante ao do isolado Helios. Entretanto, ao comparar a largura da colônia do fungo entre as variedades, foi possível observar uma maior resistência natural no isolado Felicia quando em comparação a Helios. Isso indica que a Felicia pode ser mais indicada para ambientes que sejam favoráveis ao desenvolvimento do *Colletotrichum* spp.

**Figura 1-** Largura (cm) do halo fúngico de *Colletotrichum* spp. isolados de diferentes variedades de uva PIWI inoculados em meio com ou sem antibiótico (amoxicilina trihidratada).



Com relação ao comprimento da colônia houve significância para a presença ou ausência do antibiótico ( $p < 0,05$ ) (Figura 2). Como podemos observar o uso do antibiótico de maneira geral, reduziu o crescimento das estruturas do fungo o que corrobora com os resultados da Figura 1.

**Figura 2-** Comprimento (cm) do halo fúngico de *Colletotrichum* spp. isolados de diferentes isolados de uva PIWI inoculados em meio com ou sem antibiótico (amoxicilina trihidratada).



Letras iguais não diferem entre si para teste t de Student ( $p < 0,05$ ).  
CV (%)=19,3.

## CONCLUSÃO

O uso da amoxicilina reduziu a largura do *Colletotrichum* spp. para o isolado Helios, todavia não apresentou efeito para o isolado Felícia. Bem como ocorreu redução no comprimento da colônia para ambos os isolados.

## AGRADECIMENTOS

Bolsa CAPES e ao Programa de Pós graduação em Recursos Genéticos Vegetais.

## REFERÊNCIAS

AMPESE, Maciel; ALMANÇA, Marcus André Kurtz. Efeito de fungicidas no controle de *Botrytis cinerea* in vitro e em bagas de uva com ferimento. VITICULTURA, 2021.

ECHEVERRIGARAY, S., SCARIOT, F. J., FONTANELLA, G., FAVARON, F., SELLA, L., SANTOS, M. C., DELAMARE, A. P. L. (2020). *Colletotrichum* species causing grape ripe rot disease in *Vitis labrusca* and *V. vinifera* varieties in the highlands of southern Brazil. *Plant Pathology*, 69(8), 1504-1512.

FREEMAN, Stanley; KATAN, Talma; SHABI, Ezra. Characterization o *Colletotrichum* species responsible for anthracnose diseases of various fruits. *Plant disease*, v. 82, n. 6, p. 596-605, 1998.

GARCIA, A. Fungicidas I: utilização no controle químico de doenças e sua ação contra os fitopatógenos. Embrapa Rondônia-Documentos (INFOTECA-E), 1999.

GREER, L.A., HARPER, J.D.I., SAVOCCHIA, S., SAMUELIAN, S.K. and STEEL, C.C. (2011) Ripe rot of south-eastern Australian wine grapes is caused by two species of *Colletotrichum*: *C. acutatum* and *C. gloeosporioides* with differences in infection and fungicide sensitivity. *Australian Journal of Grape and Wine Research*, 17, 123– 128.

MALINOVSKI, L. I., HAMILTON, J. V., CAMARGO, C., STEFANINI, M., & SILVA, A. L. (2016). Climate and phenology: behavior of autochthonous Italian grapevine varieties in the uplands of southern Brazil.

NOGUEIRA, E. M. C.; FERRARI, J. T.; TOFOLI, J. G.; DOMINGUES, R. J. Doenças fúngicas da videira: sintomas e manejo. São Paulo: Centro de Pesquisa e Desenvolvimento de Sanidade Vegetal, 2017. 21 p. (Documento técnico, n. 32).

SAWANT, Indu S. et al. Enhanced biological control of powdery mildew in vineyards by integrating a strain of *Trichoderma afroharzianum* with sulphur. *Biological Control*, v. 114, p. 133-143, 2017.

VALDEBENITO-SANHUEZA, R. M. Características e controle de *Glomerella cingulata* (*Colletotrichum gloeosporioides*), agente causal da mancha das folhas e frutos da macieira. Embrapa Uva e Vinho-Circular Técnica (INFOTECA-E), 1999.

# ANÁLISE SENSORIAL DE SUCOS ELABORADOS COM CULTIVARES *Vitis viniferas*, PRODUZIDAS NA REGIÃO DA CAMPANHA GAÚCHA, RIO GRANDE DO SUL, BRASIL

Lorena dos Santos Quincozes <sup>1</sup>; Alice Farias Maia <sup>2</sup>; Keyla Garcia Aloy <sup>1</sup>; Anelise Schneider <sup>1</sup>; Wellynthon Cunha <sup>2</sup>; Vagner Brasil Costa <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Campus Capão do Leão.; <sup>2</sup> Universidade Federal do Pampa, Campus Dom Pedrito.

## INTRODUÇÃO

A produção do suco de uva no Brasil é de grande importância econômica e social, pois seu consumo tem aumentado pela qualidade do sabor e pelos benefícios que ele traz para a saúde humana (MELO, 2018; BASSANESI et al., 2020). O suco provém de cultivares americanas, devido às suas características aromáticas e frutadas, como por exemplo ‘Isabel’, ‘Bordô’, ‘Concord’, ‘Niágara’, entre outras. Em muitos países de tradição vitícola, e o suco é elaborado com uvas *Vitis vinifera* L. tanto de cultivares brancas quanto tintas (BENDER, 2016).

A região da Campanha Gaúcha é considerada ideal para a viticultura explorando cultivares viníferas por estar entre os paralelos (31° 19' 43" S, 54° 6' 26" W) e é a segunda maior região produtora de vinhos do Brasil GIOVANINNI e MANFROI (2013). Diante disso as vinícolas têm diante de si a possibilidade de enriquecer o seu portfólio de sabores, com um diferencial no valor nutricional dos produtos e características sensoriais (BENNEMANN et al., 2018).

O teste sensorial de aceitação é aplicada na melhoria da qualidade e desenvolvimento de novos produtos, além de relatar a aceitação do consumidor (MENESES et al., 2011)

Justifica-se a pesquisa pela inserção de novas cultivares na elaboração de sucos de uvas, visando os benefícios que o mesmo proporciona aos consumidores, bem como o aumento crescente de consumo.

Diante do exposto o objetivo da pesquisa foi a analisar o desempenho das cultivares Alicante Bouschet e Merlot., através da análise sensorial.

## MATERIAL E MÉTODOS

A produção do suco de uva no Brasil é de grande importância econômica e social, pois seu consumo tem aumentado pela qualidade do sabor e pelos benefícios que ele traz para a saúde humana (BASSANESI et al., 2020).

As vinícolas têm diante de si a possibilidade de enriquecer o seu portfólio de sabores, com um diferencial no valor nutricional dos produtos e características sensoriais; (BENNEMANN et al., 2018), atendendo aos consumidores modernos, que buscam novas experiências e que buscam também, processos produtivos mais sustentáveis.

É importante ressaltar que a Campanha Gaúcha se destaca no cultivo de uvas *Vitis vinifera* L. e com isso, a elaboração de sucos com uvas viníferas pode ser alternativa interessante e que deve ser testada para incremento de uma nova linha de produção. Considerando que as condições climáticas da Campanha Gaúcha propiciam uma maior acumulação de açúcar nas bagas e maior produção de compostos fenólicos, sendo o fator mais importante na extração de um suco. (SARMENTO, 2016).

À vista disso, a pesquisa constitui um assunto de essencial interesse, justificada pela introdução de novas espécies na elaboração de sucos de uvas, visando os benefícios que o mesmo proporciona aos consumidores, bem como o aumento crescente de consumo.

Vale ressaltar que, na literatura, a maioria das pesquisas apresentadas estão relacionada à produção com uvas americanas, o que torna este tema com aspecto inovador. Com relação aos fatores que determinam qualidade dos sucos, a análise sensorial é aplicada na melhoria da qualidade e desenvolvimento de novos produtos, além refletir a aceitação do consumidor (MENEZZES et al., 2011).

Com base no que foi descrito anteriormente, o objetivo deste trabalho foi avaliar o perfil de aceitação sensorial de sucos elaborados a partir de diferentes espécies de cultivares *Vitis vinifera* L.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Quanto às características visuais que se refere à coloração, é possível visualizar (tabela 1) que os tratamentos T3, T5, T6 se destacaram dos demais tratamentos provavelmente por possuir em sua composição a uva ‘Alicante Bouschet’. Segundo García (2019), Alicante Bouschet é uma das poucas cultivares *Vitis vinifera* com casca e polpa vermelhas, as quais são conhecidas como tintureiras, originando mostos de cor vermelha e conseqüentemente, sucos intensamente coloridos, sendo mais usada em cortes para incrementar a cor. O tratamento T2 nos atributos olfativos e gustativos, apresentou o menor valor, o que pode estar relacionado ao destaque do odor desagradável de cozido, que pode ter sido ocasionado pelos processos térmicos no momento da extração do suco.

**Tabela 1-** Resultado estatístico da Análise Sensorial de sucos de vitis vinífera da Campanha Gaúcha.

Tratamento	T1*	T2	T3	T4	T5	T6	CV	Média geral	Erro padrão
<b>Aparência visual</b>	3,99b**	3,30b	7,23a	4,42b	7,37a	7,34a	29,68	5,61	0,35
<b>Odor</b>	6,35a	2,99c	4,21bc	5,23ab	5,58ab	5,63ab	26,26	5,05	0,39
<b>Gosto</b>	4,37a	2,51b	5,05a	4,48a	4,80a	4,68a	23,02	4,32	0,39
<b>Acidez</b>	3,82a	3,15a	3,48a	3,35a	2,50a	3,98a	21,12	3,38	0,41
<b>Doçura</b>	5,95a	4,86a	4,35a	5,26a	5,16a	4,84a	27,37	5,08	0,4
<b>Equilíbrio</b>	3,62a	3,36a	4,35a	4,58a	4,19a	4,4a	23,32	4,07	0,37
<b>Amargo</b>	1,30a	2,20a	1,88a	1,65a	1,16a	1,54a	19,22	1,62	0,33
<b>Corpo</b>	3,88bc	2,50c	5,11ab	3,94bc	5,54a	5,90a	25,22	4,48	0,45
<b>Adstringência</b>	3,10a	3,37a	3,37a	3,20a	3,18a	3,45a	22,67	3,08	0,47
<b>Impressão Global</b>	4,29ab	4,29b	5,62 <sup>a</sup>	3,78bc	4,71ab	5,09a	21,07	4,4	0,38

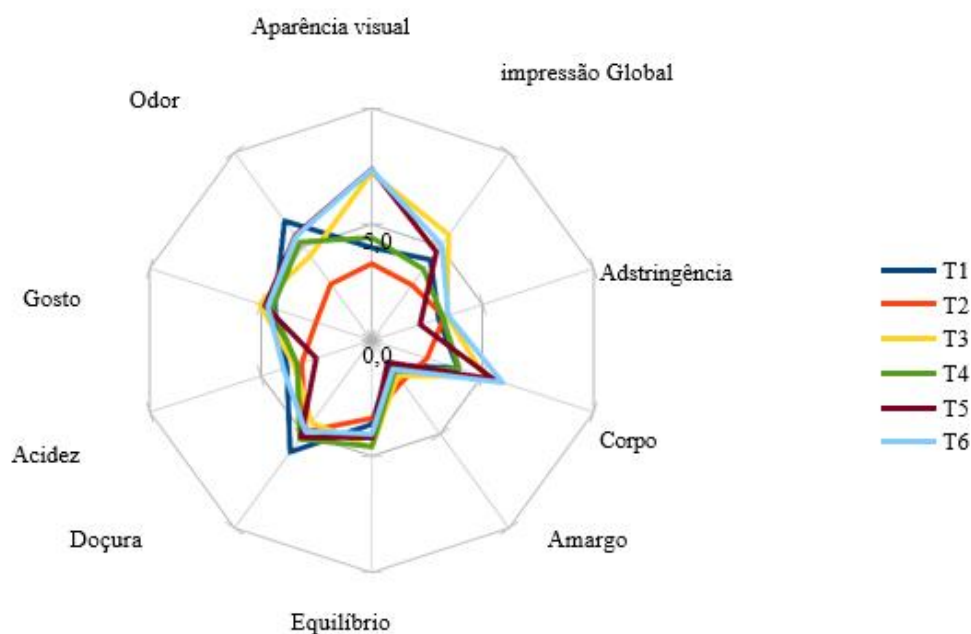
\*T1- 100% ‘Concord’; T2- 100% ‘Merlot’; T3- 100% ‘Alicante Bouschet’; T4- 75% ‘Alicante Bouschet’ + 25% ‘Merlot’; T5- 50% ‘Alicante Bouschet’ + 50% ‘Merlot’; T6- 75% ‘Merlot’ + 25% ‘Alicante Bouschet’. \*\* As médias seguidas por mesma letra, na mesma linha, não diferem entre si pelo Teste de Tukey à 5% de significância ( $p < 0,05$ ). Fonte: Alice (2018)

Bender et al., (2016) comenta que, na maioria das vezes, variedades *Vitis vinifera* L. apresentam sabor e aroma desagradável após tratamentos térmicos, enquanto que variedades *Vitis labrusca*, mantem o aroma e o sabor da fruta in natura. Isso pode justificar o porquê o T1 apresentou características mais significativas de aroma, pois se trata da cultivar Concord. Em relação parâmetros de acidez, doçura, equilíbrio, amargor e adstringência os resultados não se diferenciaram estatisticamente, apresentando características desejadas para suco de qualidade.

Para elaboração de suco de uva, é necessário alto teor de açúcar e equilíbrio entre a acidez e o teor de matéria corante (SATO et al., 2021). Quanto à estrutura ou corpo do suco, os tratamentos T5 e T6 apresentaram maiores resultados, o que pode estar relacionado com as características que as cultivares possuem.

Quanto à impressão global, os tratamentos T3 e T6 se destacaram com os melhores resultados do conjunto geral de toda a análise sensorial, o que permite destacar a uva ‘Alicante Bouschet’ como uma alternativa para elaborar sucos. Esses resultados estão de acordo com o encontrado por Nascimento et al., (2011), em estudos realizados no município de Lagoa Grande-PE, que, ao elaborar suco a partir de uvas ‘Alicante Bouschet’, este apresentou bons resultados, com potencial para a produção de sucos de qualidade, no município de Lagoa Grande-PE.

**Figura 1-** Ilustração da Análise Sensorial.



O (figura 1) gráfico ilustrado abaixo possui a finalidade de proporcionar uma melhor visualização quanto aos parâmetros analisados sensorialmente .

## CONCLUSÃO

Conclui-se preliminarmente, que os sucos elaborados com 100% ‘Alicante Bouschet’ e 75% ‘Merlot’ com 25% ‘Alicante Bouschet’ apresentaram os melhores resultados na questão sensorial, e conseqüentemente, na aceitação geral. Os tratamentos que continham cortes com ‘Alicante Bouschet’ obtiveram os melhores resultados, podendo ser uma alternativa na produção de sucos de uvas finas.

## REFERÊNCIAS

BASSANESI, G.; TOUGUINHA, L. B. A.; SALVADOR, M. Capacidade Antioxidante de Sucos e Néctares de Uvas do Rio Grande do Sul. Revista Internacional de Ciências, Rio de Janeiro, v. 10, n. 02, p. 55 - 67, mai-ago 2020. DOI: 10.12957/ric.2020.48081.

BENDER, A. Características físico-químicas e sensoriais de suco de uva elaborado a partir de diferentes variedades. 2016. 87 f. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2016.

BENNEMANN, G. D., BOTELHO, R. V., TORRES, Y. R., CAMARGO, L. A., KHALIL, N. M., OLDONI, T. L. C., DA SILVA, D. H. Bioactive compounds and antiradical activity in grape pomace flours from different cultivars dehydrated in a freeze dryer and in an oven. *Brazilian Journal of Food Technology*, v. 21, p. 1-10, 2018.

GARCÍA, Y. R. Obtenção de um extrato concentrado a partir da casca de uva cv. Alicante Bouschet (*Vitis vinifera* L.): caracterização química, bioacessibilidade e aplicação como corante. (Tese) Programa De Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2019.

MENEZZES, F.; MESSIAS, G.M.; BARROS, N. E.F. Análise sensorial de suco de uva orgânico - Teste de aceitação. **Revista Eletrônica Novo Enfoque**, 2011, v. 12, n. 12, p. 01

MELLO, L. M. R. Viticultura brasileira: panorama 2017, Comunicado técnico 207. Bento Gonçalves: Embrapa, 2018.

NASCIMENTO, Russaika Lirio et al. Aceitação de sucos elaborados a partir de uvas de diferentes variedades produzidas no Nordeste do Brasil. In: **JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA EMBRAPA SEMIÁRIDO**, 6., 2011, Petrolina. Anais... Petrolina: Embrapa Semiárido, 2011. Disponível em <<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/906764/1/102185Russaika1.pdf>>. Acesso em: 30 out. 2021.

SARMENTO, Marcelo Benevenga. Diagnóstico da vitivinicultura na Campanha Gaúcha: uma análise SWOT. **Revista Científica Agropampa**, v. 1, n. 1, 2016. Disponível em: <https://periodicos.unipampa.edu.br/index.php/Agropampa/article/view/130>. Acesso em: 9 nov. 2020.

SATO, A. J.; TARTARO, E. L.; BOTELHO, R. V.; MARTINEZ, J. F.; OLIVEIRA, T. L. A.; RIBERIO, L. T. M.; BINOTTO, C. Fenologia e caracterização físico-químicas e produtivas da videira 'Brs Carmem' produzida no oeste do Paraná. *Revista de Ciências Agroveterinárias* 20 (4): 2021. DOI: 10.5965/223811712042021286.

SILVA, R. C. S. N., MINIM, V. P. R., SIMIQUELI, A. A., MORAES, L. E. S., GOMIDE, A. I. & MINIM, L. A. Optimized Descriptive Profile: a rapid methodology for sensory description. **Food Quality and Preference**, v. 24, p. 190-200. 2012.



# FOLHAS GERADORAS DE SO<sub>2</sub> DE CAMPO E BOLSÕES PLÁSTICOS GERADORES DE SO<sub>2</sub> NO CONTROLE DO MOFO CINZENTO EM UVAS DE MESA 'BENITAKA'

Aline Cristina de Aguiar <sup>1</sup>; Nathalia Rodrigues Leles <sup>1</sup>; Maíra Tiaki Higuchi <sup>1</sup>; Luana Tainá Machado Ribeiro <sup>1</sup>; Sergio Ruffo Roberto <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Estadual de Londrina

## INTRODUÇÃO

O desenvolvimento de fungos é a principal fonte de deterioração pós-colheita nas uvas de mesa (AHMED *et al.*, 2018), o que ocorre devido às condições de armazenamento com alta e constante umidade requeridas pelas uvas de mesa, resultando em consideráveis prejuízos causados pelas podridões, sendo o *Botrytis cinerea*, causador do mofo cinzento, o fungo de maior importância (LICHTER; GABLER; SMILANICK, 2006).

O uso de tecnologias de conservação pós-colheita é indispensável para estender o período de comercialização de frutos de alta qualidade. Visando prevenir a deterioração das uvas de mesa durante o armazenamento, é feito o uso de dióxido de enxofre (SO<sub>2</sub>), assim, uma folha geradora de do gás SO<sub>2</sub> é adicionada no momento da embalagem dentro da caixa de papelão, sobre as uvas. Para melhorar a eficiência das folhas geradoras de SO<sub>2</sub> é necessário fazer seu uso combinado a revestimentos plásticos perfurados, também conhecidos como bolsões plásticos, para propiciar maior eficiência da circulação do gás na embalagem (ANTONIOLLI; LIMA, 2008).

Recentemente, algumas novas tecnologias de embalagens foram desenvolvidas. A primeira consiste em uma folha geradora de SO<sub>2</sub> de campo de liberação ultra-rápida, utilizada imediatamente após a colheita dos frutos ainda no campo por um período de 4-6 horas, até serem embaladas no *packing-house*. Essa técnica tem por objetivo diminuir ainda mais os riscos de ocorrência do mofo cinzento na pós-colheita, uma vez que a liberação ultra-rápida de SO<sub>2</sub> apresenta efeito fumigante sobre os esporos de *B. cinerea* na caixa de colheita (SURAGRA S.A., 2020). Outra tecnologia consiste em um bolsão plástico perfurado revestido com metabissulfito de sódio com liberação lenta de SO<sub>2</sub>, que combina em um único material o bolsão e o gerador do gás (QUIMAS, 2022). Por não haver a necessidade da utilização das folhas geradoras de SO<sub>2</sub> quando esses bolsões são utilizados, essa tecnologia pode ser vantajosa, por economizar tempo e mão-de-obra.

Entretanto, a combinação destes materiais ainda é pouco conhecida, sobretudo para a uva de mesa 'Benitaka'. Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o uso de folhas geradoras de SO<sub>2</sub> de campo e bolsões plásticos perfurados geradores de SO<sub>2</sub> no controle do mofo cinzento em uvas de mesa 'Benitaka'.

## MATERIAL E MÉTODOS

As uvas foram obtidas de um campo de produção no município de Cambira, Paraná, localizada nas coordenadas 23°34'58''S, 51°34'40''O, elevação de 1.017 m. As videiras apresentam 12 anos de idade e enxertadas sobre o porta-enxerto 'IAC 766 Campinas', conduzidas em sistema latada e protegidas por tela preta de 18% de sombreamento. A colheita foi realizada durante a safra temporã de 2021, após os cachos atingirem o teor de sólidos solúveis de 14 °Brix. Após a colheita, os cachos foram acondicionados em caixas plásticas com capacidade para 20 kg, contendo ou não a folha geradora de SO<sub>2</sub> com 1,4g de ingrediente ativo (i.a.) de liberação ultra-rápida e bolsão plástico perfurado com 0,3% de área de ventilação (AV), por onde permaneceram por um período de 4 h. Em seguida, as caixas foram encaminhadas para o Laboratório de Análise de Frutas da Universidade Estadual de Londrina para embalagem dos frutos.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com cinco tratamentos e quatro repetições, com 10 cachos por parcela, sendo os tratamentos: a) Testemunha (sem o emprego de folhas geradoras

de SO<sub>2</sub>, apenas bolsão plástico padrão, com 0,3% AV; b) Bolsão plástico perfurado gerador de SO<sub>2</sub> com 3 g de ingrediente ativo (i.a.) e 0,3% de AV; c) Bolsão plástico perfurado gerador de SO<sub>2</sub> com 7 g de i.a. e 0,9% de AV; d) Folha geradora de SO<sub>2</sub> de campo de liberação ultra-rápida associada ao bolsão plástico perfurado gerador de SO<sub>2</sub> com 3 g de i.a. e 0,3% de AV; e) Folha geradora de SO<sub>2</sub> de campo de liberação ultra-rápida associada ao bolsão plástico perfurado gerador de SO<sub>2</sub> com 7 g de i.a. e 0,9% de AV.

Os cachos de uva foram armazenados individualmente em cumbucas plásticas ventiladas com capacidade para 0,5 kg, as quais foram acomodadas em caixas de papelão corrugado, revestida internamente com o bolsão plástico perfurado, de acordo com o tratamento, e armazenadas em câmara refrigerada a 1,0±1 °C e 95% de umidade relativa do ar. A incidência de mofo cinzento nas bagas foi avaliada aos 30 e 45 dias após o início do armazenamento refrigerado e após 3 dias sob temperatura ambiente (22±1 °C), após o término do armazenamento refrigerado e quantificada por meio da equação: Incidência (%) = (número de bagas infectadas/total de bagas do cacho) × 100 (YOUSSEF; ROBERTO, 2014). Posteriormente, os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste LSD de Fisher a 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após 30 e 45 dias em câmara refrigerada, o mais eficiente controle do mofo cinzento nas bagas de uva 'Benitaka' foi obtido utilizando a folha geradora de SO<sub>2</sub> de campo de liberação ultra rápida (UR1,4g), independente do bolsão utilizado durante o armazenamento refrigerado, resultando em uma incidência muito baixa da doença, diferindo dos demais tratamentos (Tabela1). Após 3 dias em temperatura ambiente, em que todos os cachos estavam sob a mesma condição, somente mantidos dentro das cumbucas plásticas, os tratamentos em que havia sido empregada a folha UR1,4g continuaram sendo eficientes no controle do mofo cinzento, resultando em uma baixíssima incidência do patógeno nas bagas. Os frutos apresentavam boa condição de comercialização, diferentemente, dos cachos em que não havia sido empregado a folha UR1,4g, resultando em frutos com uma moderada incidência do mofo cinzento nas bagas variando de 2,7 a 3,4% de bagas com sintomas.

**Tabela 1** - Incidência de mofo cinzento em uvas de mesa 'Benitaka' (*Vitis vinifera* L.) aos 30 e 45 dias de armazenamento em câmara fria (1,0 ± 1,0 °C) e aos 3 dias em temperatura ambiente (22,0 ± 1,0 °C), individualmente embaladas em cumbucas plásticas.

Tratamentos	Incidência de mofo cinzento (% de bagas afetadas)		
	Após 30 dias em câmara refrigerada	Após 45 dias em câmara refrigerada	Após 3 dias em temperatura ambiente
Testemunha <sup>a</sup>	1,2 a	2,4 a	3,3 a
LL3g/AV0,3%	0,8 a	2,1 ab	3,4 a
LL7g/AV0,9%	0,8 a	1,5 b	2,7 a
UR1,4g/LL3g/AV0,3%	0,2 b	0,6 c	0,9 b
UR1,4g/LL7g/AV0,9%	0,1 b	0,4 c	0,7 b

<sup>a</sup> Sem folha geradora de SO<sub>2</sub>, somente bolsão plástico perfurado. Médias seguidas de mesma letra nas colunas não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Fisher ( $p \leq 0,05$ ). LL: bolsão gerador de SO<sub>2</sub> de liberação lenta; AV: área de ventilação; UR: folha geradora de SO<sub>2</sub> de campo de liberação ultra-rápida.

Os resultados obtidos neste estudo indicam que os bolsões geradores de SO<sub>2</sub>, utilizados para embalagem dos frutos não são muito eficientes no controle do mofo cinzento quando utilizados de forma isolada, devido à baixa liberação do gás que foi insuficiente, e não impediu o desenvolvimento do fungo, entretanto, podem ser vantajosos quando feito o seu uso, combinado ao emprego da folha UR1,4g de campo. Isso se deve ao fato de que a liberação ultra-rápida de SO<sub>2</sub>, em que ocorre a liberação de uma grande quantidade de i.a. (1,4 g) em até 6 h após o contato da folha com a umidade presente no ar do interior do bolsão o que foi suficiente para eliminar os esporos do fungo que estavam em crescimento ativo, e esse efeito fumigante do SO<sub>2</sub> garantiu um ótimo desempenho no controle do patógeno. Essa liberação ultra-rápida de SO<sub>2</sub>, seguida pela liberação lenta de SO<sub>2</sub> dos bolsões LL3g/0,3%AV ou LL7g/0,9%AV durante o período de armazenagem, permitiu um fornecimento contínuo de SO<sub>2</sub>, controlando ainda mais o desenvolvimento do fungo, até mesmo após os 3 dias em temperatura ambiente.

## CONCLUSÃO

A folha geradora de SO<sub>2</sub> de campo de liberação ultra-rápida, associada aos bolsões plásticos geradores de SO<sub>2</sub>, é eficiente para controlar o mofo cinzento das uvas de mesa 'Benitaka' durante o armazenamento refrigerado. Entretanto, o uso somente dos bolsões geradores de SO<sub>2</sub> não resultou em um controle eficiente do mofo cinzento.

## AGRADECIMENTOS

À CAPES bela bolsa de estudos concedida.

Às empresas Suragra S.A. (Grape Quality<sup>®</sup>, San Bernardo, Chile) e Quimas (SmartPac<sup>®</sup>, Santiago, Chile) pelo fornecimento dos materiais utilizados neste trabalho.

## REFERÊNCIAS

AHMED, S.; ROBERTO, S. R.; DOMINGUES, A. R.; SHAHAB, M.; CHAVES JÚNIOR, O. J.; SUMIDA, C. H.; SOUZA, R. T. de. Effects of Different Sulfur Dioxide Pads on Botrytis Mold in 'Italia' Table Grapes under Cold Storage. **Horticulturae**, [S.I.], v. 4, n. 29, set. 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.3390/horticulturae4040029>.

ANTONIOLLI, L.; LIMA, M. A. C. de.; **Boas Práticas de Fabricação e Manejo na Colheita e Pós-colheita de Uvas Finas de Mesa**; Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2008, 13p.

LICHTER, A.; GABLER, F.; SMILANICK, J. L. Control of spoilage in table grapes. **Stewart Postharvest Review**, California, v. 2, n. 6, p. 1-10, 2006. DOI: <http://dx.doi.org/10.2212/spr.2006.6.1>.

QUIMAS. **SmartPac soluciones para uvas**, 2022. Disponível em: <https://www.quimas.cl/uvas>. Acesso em: 13 jan. 2022.

SURAGRA S.A. **Geradores SO<sub>2</sub> Uvas Quality**, 2020. Disponível em: <https://www.suragra.com/generadores-so2-uvas-quality/>. Acesso em: 13 jan. 2022.

YOUSSEF, K.; ROBERTO, S. R.; CHIAROTTI, F.; KOYAMA, R.; HUSSAIN, I.; SOUZA, R. T. de. Control of Botrytis mold of the new seedless grape 'BRS Vitoria' during cold storage. **Scientia Horticulturae**, v. 193, p. 316-321, set. 2015. <http://dx.doi.org/10.1016/j.scienta.2015.07.026>.

# CONTROLE ALTERNATIVO DA PODRIDÃO ÁCIDA EM UVA 'BRS NÚBIA'

Nathalia Rodrigues Leles <sup>1</sup>; Aline Cristina de Aguiar <sup>1</sup>; Sergio Ruffo Roberto <sup>1</sup>; Alessandro Jefferson Sato <sup>2</sup>; Werner Genta <sup>3</sup>

<sup>1</sup> Universidade Estadual de Londrina; <sup>2</sup> Universidade Federal do Paraná - Setor Palotina; <sup>3</sup> Associação Norte Paranaense em Estudos de Fruticultura

## INTRODUÇÃO

As doenças fúngicas são um dos principais entraves para a produção qualitativa e quantitativa de uvas, oneram significativamente os custos de produção devido à grande necessidade de controle (SHIMANO; SENTELHAS, 2013). Para infectar a videira os patógenos necessitam além do seu potencial de inóculo, de condições meteorológicas favoráveis atreladas à susceptibilidade da cultivar, portanto, a importância da doença varia conforme a região geográfica e a resistência de cada cultivar (GARRIDO, 2017).

Na região norte e noroeste do Estado do Paraná, a podridão ácida é um problema relevante na safra verão da videira, está relacionada principalmente à elevada umidade relativa do ar associada às elevadas temperaturas no período de maturação e colheita de cultivares suscetíveis ao rachamento de bagas, como as do grupo Itália e a híbrida BRS Núbia (TESSMANN et al., 2019).

A etiologia da podridão ácida é complexa, envolve a fermentação do açúcar da uva por leveduras e colonização de bagas danificadas por fungos saprofíticos (*Rhizopus* spp., *Aspergillus* spp., *Penicillium* spp.) pode estar ou não associadas à podridão-cinzenta-da-uva (*Botrytis cinerea*) (TESSMANN et al., 2019). Os sintomas são caracterizados pela alteração de cor das bagas para marrom-clara, decomposição da polpa, odor de ácido acético em decorrência do rompimento das cascas e desenvolvimento de estruturas fúngicas (TESSMANN et al., 2019; CAVALCANTI; GARRIDO, 2015).

O manejo da podridão ácida é geralmente preventivo e visa a redução de ferimentos nas bagas. O chapéu-chinês é uma das medidas adotadas que consiste em uma cobertura individual de plástico, que por proteger os cachos do impacto das gotas de chuva reduz a incidência de rachadura e podridão do fruto (PEDRO JUNIOR et al., 2007). Ademais, poucos são os estudos envolvendo o manejo curativo da doença, sendo que nenhum produto químico ou biológico é comprovadamente eficiente para o controle da podridão ácida (TESSMANN et al., 2019).

Considerando que essa doença reduz significativamente a qualidade da uva de mesa e afeta a comercialização e o valor pago ao produtor (CALDAS et al., 2008), esse trabalho teve como objetivo avaliar o desenvolvimento de podridão ácida frente ao uso de chapéu chinês e de produtos alternativos.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em um parreiral de uva híbrida de mesa 'BRS Núbia', enxertada sobre 'IAC 766 Campinas', conduzido em sistema de latada, com espaçamento de 3,0 m x 4,0 m (833 plantas/ha), localizado no município de Marialva, PR (23°30'10" S, 51°44'19" W e altitude de 596 m), durante o período de colheita da safra verão de 2020, realizada no mês de dezembro, que foi um período com ocorrência de chuvas frequentes, totalizando 190,2 mm no mês (INSTITUTO DAS ÁGUAS DO PARANÁ, 2022).

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados em arranjo fatorial 2<sup>4</sup>, totalizando 8 tratamentos, 4 repetições e 2 cachos por parcela. Foram avaliados os seguintes fatores e níveis: a) Proteção dos cachos (com e sem chapéu chinês); e b) Aplicação de produtos alternativos [sem aplicação; biomassa cítrica (1,5 mL/L); fertilizante foliar à base de nitrogênio (5 mL/L) e *Bacillus*

*amyloliquefaciens* cepa D-747 (5 g/L)]. O chapéu chinês utilizado foi feito a partir de folhas de papel de celulose, e as pulverizações foram feitas com um pulverizador manual seguindo as doses recomendadas de cada produto pelos fabricantes.

Após 4 dias da instalação do experimento foram avaliadas as seguintes variáveis: severidade da doença, desenvolvimento de estruturas fúngicas (DEF) e perda estimada da produção (kg ha<sup>-1</sup>). A severidade foi definida a partir da porcentagem de bagas afetadas, utilizando a fórmula ( $x*100/y$ ), em que  $x$  corresponde ao peso das bagas podres e  $y$  ao peso total inicial do cacho. O DEF foi mensurado a partir do somatório do número de cachos que apresentaram estruturas fúngicas dividido pelo número total de cachos avaliados em cada parcela. A perda estimada da produção foi realizada a partir da multiplicação do peso médio de bagas afetadas por cacho pelo número de cachos por hectare, considerando a estimativa de 3 cachos por m<sup>2</sup>.

Os resultados foram submetidos à análise de variância, as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste F e Tukey à 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve interação dos fatores avaliados (Tabela 1), e tampouco houve verificou-se diferenças entre os níveis do chapéu-chinês (sem e com) em relação a severidade de podridão ácida, desenvolvimento de estruturas fúngicas e à perda estimada da produção.

**Tabela 1-** Análise de variância da severidade de podridão ácida, desenvolvimento de estruturas fúngicas (DEF), perda estimada da produção da uva ‘BRS Núbia’, Marialva, PR, 2020.

Proteção de cachos	Severidade da podridão ácida (%)	DEF	Perda estimada da produção (kg.ha <sup>-1</sup> )
Sem chapéu-chinês	14,29 a	0,41 a	2341,25 a
Com chapéu-chinês	15,32 a	0,53 a	3108,75 a
<b>Aplicação de produtos alternativos</b>			
Sem aplicação	28,52 a	0,87 a	3018,75 a
Fertilizante foliar orgânico (1,5 mL/L)	15,56 b	0,31 b	2971,87 a
Fertilizante foliar à base de nitrogênio (5 mL/L)	11,19 b	0,56 ab	2690,62 a
<i>Bacillus amyloliquefaciens</i> cepa D-747 (5g/L)	11,07 b	0,37 b	2557,50 a
<b>Causas de Variação</b>	<b>GL<sup>a</sup></b>	<b>F</b>	
Proteção de cachos (PC)	1	0,10 <sup>ns</sup>	1,30 <sup>ns</sup>
Aplicação de produtos alternativos (APA)	3	12,00 <sup>**</sup>	4,30 <sup>*</sup>
Interação PC ´ APA	3	1,49 <sup>ns</sup>	0,74 <sup>ns</sup>
Resíduo	24	-	-

Médias seguidas por letras iguais nas colunas, não diferem entre si estatisticamente pelo teste de Tukey (P<0,05). <sup>a</sup>: Graus de liberdade. <sup>ns</sup>: não significativo. <sup>\*</sup>: significativo (P<0,05). <sup>\*\*</sup>: significativo (P<0,01).

Os resultados encontrados por Pedro Junior et al. (2007) diferem aos encontrados neste estudo, em que o uso de chapéu-chinês reduziu a ocorrência de podridões do cacho. Os autores relataram que as temperaturas (máx; méd; min) dos cachos protegidos com chapéu-chinês foram maiores que para aqueles cachos sem proteção. Considerando que o experimento em estudo foi instalado após o início das chuvas, a umidade relativa dos cachos estava elevada, portanto, o aumento de temperatura pelo chapéu-chinês pode ter favorecido o desenvolvimento da doença nestes cachos.

Para aplicação de produtos alternativos, observou-se que a severidade do tratamento sem aplicação foi maior significativamente que os demais tratamentos. O desenvolvimento de estruturas fúngicas foi significativamente maior para o tratamento sem aplicação em relação aos com aplicação de biomassa cítrica e *Bacillus amyloliquefaciens* cepa D-747, porém, se igualou a aplicação de fertilizante foliar à base de nitrogênio. A estimativa de perda da produção não diferiu estatisticamente entre os tratamentos. Com isso, constatou-se que a aplicação dos produtos alternativos reduziu o desenvolvimento de podridão ácida nos cachos de 'BRS Núbia', em especial o *B. amyloliquefaciens* cepa D-747 que resultou nas menores médias para todas as variáveis analisadas.

A bactéria endofítica *B. amyloliquefaciens* cepa D-747 pode atuar como indutor de resistência sistêmica a doenças de plantas e produzir o controle biológico direto (SIEMERING; RUARK; GEVENS, 2016), inibindo a viabilidade e a atividade de estruturas fúngicas (CAVALCANTI, 2021).

## CONCLUSÃO

A aplicação de *Bacillus amyloliquefaciens* cepa D-747 ativou a defesa natural dos cachos da uva 'BRS Núbia', reduzindo as perdas por podridão ácida.

## REFERÊNCIAS

- CALDAS, G. M. M.; OLIVEIRA, R. C. de; TESSMANN, D. J.; MACHINSKI JUNIOR, M. Ocorrência de patulina em uva fina (*Vitis vinifera* L. cv. "Rubi") com sinais de podridão ácida. **Ciência Rural**, v. 38, n. 1, p. 14-18, fev. 2008. DOI. 10.1590/s0103-84782008000100003.
- CAVALCANTI, F. R. **Indução de resistência não deve ser o único mecanismo de defesa associado a um controle biológico eficiente para o míldio da videira**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2021. 28 p. ISSN 1808-6810. (Embrapa Uva e Vinho. Circular Técnica, 157).
- CAVALCANTI, F. R.; GARRIDO, L. da R. Controle de Doenças. In: GARRIDO, L. DA R.; HOFFMANN, A.; DA SILVEIRA, S. V. (Eds.). **Produção Integrada de Uva para Processamento: Manejo de Pragas e Doenças**. Brasília: Embrapa Uva e Vinho, 2015. v. 4, p. 34–48.
- GARRIDO, L. da R. Controle das doenças da videira na fase de pré-colheita. **Campo & Negócios - Hortifruti**, p. 74–77, abr. 2017.
- INSTITUTO DAS ÁGUAS DO PARANÁ. **Relatório de Alturas Diárias de Precipitação**: Alturas diárias de precipitação (mm). Marialva: Aguas Paraná, 2020.
- PEDRO JUNIOR, M. J.; PEZZOPANE, J. R. M.; HERNANDES, J. L.; LULU, J.; CASTRO, J. V. de. Avaliações microclimáticas e das características de qualidade da uva de mesa 'Romana' com proteção individual dos cachos. **Bragantia**, v. 66, n. 1, 2007. DOI. 10.1590/S0006-87052007000100020.

SHIMANO, I. S. H.; SENTELHAS, P. C. Risco climático para ocorrência de doenças fúngicas da videira no Sul e Sudeste do Brasil. **Revista Ciencia Agronomica**, v. 44, n. 3, p. 527–537, jul./set. 2013. DOI. 10.1590/S1806-66902013000300015.

SIEMERING, G.; RUARK, M.; GEVENS, A. The value of *Bacillus amyloliquefaciens* for crop production. **Microbial Cell Factories**, jun. 2016.

TESSMANN, D. J.; VIDA, J. B.; GENTA, W.; ROBERTO, S. R.; KISHINO, A. Y. Doenças e seu manejo. *In*: KISHINO, A. Y.; CARVALHO, S. L. C.; ROBERTO, S. R. **Viticultura Tropical: O sistema de produção de uvas de mesa do Paraná**. Londrina: IAPAR, 2019. p. 453-525.

# PRODUTIVIDADE E EQUILÍBRIO DE POTÁSSIO, CÁLCIO E MAGNÉSIO NA CTC DO SOLO CULTIVADO COM VIDEIRAS

Bianca Schweitzer <sup>1</sup>; Evandro Spagnollo <sup>1</sup>; João Peterson Pereira Gardin <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina

## INTRODUÇÃO

A restituição equilibrada de bases proposta por Albrecht (1975) visa proporcionar uma saturação ideal de cálcio (Ca), magnésio (Mg) e potássio (K) no solo em relação a CTC a pH 7, que leve a maior produtividade das culturas. Para isto, segundo o autor, o solo deve apresentar uma saturação de 50-65% de Ca, 10-20% de Mg e 2-5% de K na CTC a pH7. Esse conceito se propagou por anos, e nos tempos atuais ainda adotam-se adubações potássicas e calagens no intuito de levar o solo a esse equilíbrio. São escassos os trabalhos que estudam o equilíbrio da CTC na produtividade de plantas frutíferas e quando existem são amostragens pequenas e pouco robustas. O objetivo deste trabalho foi estudar o equilíbrio desses três nutrientes na CTC e sua relação com a produtividade da videira na região do Alto Vale do Rio do Peixe.

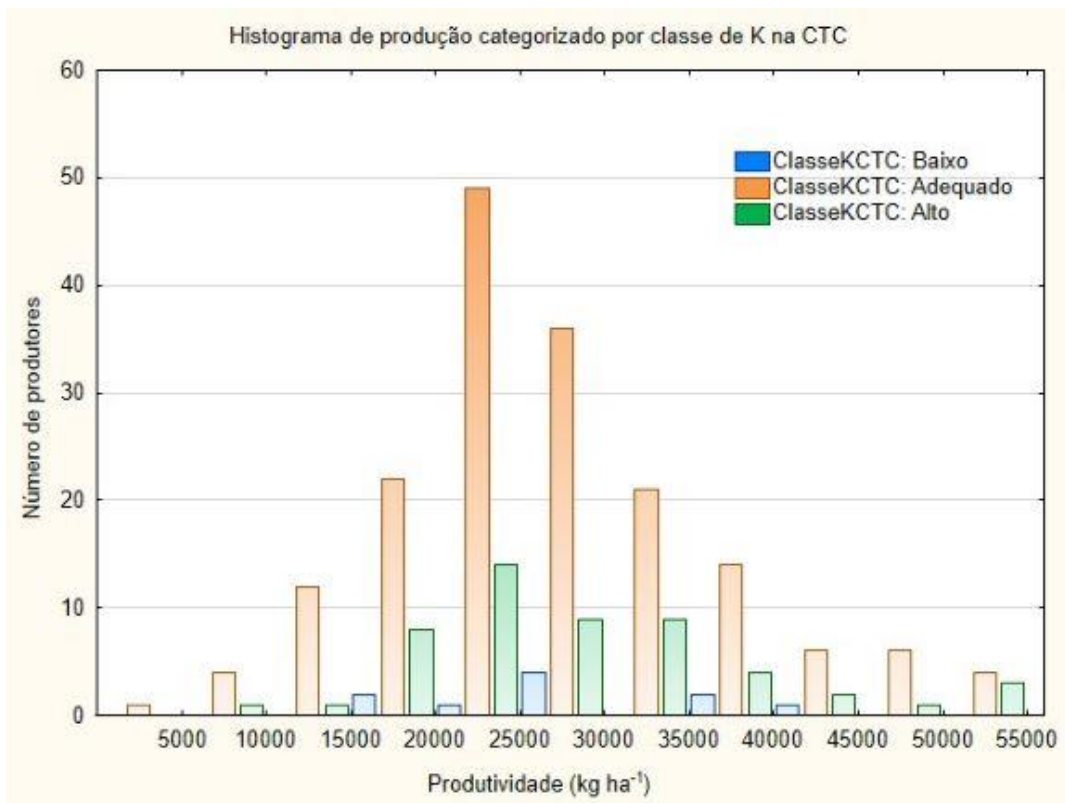
## MATERIAL E MÉTODOS

Para esse estudo foi realizado um levantamento de solos e produtividades de parreirais e o critério de coleta das amostras foi proporcional ao número de produtores vitícolas nas cidades do Alto Vale do Rio do Peixe (Arroio Trinta, Caçador, Fraiburgo, Iomerê, Pinheiro Preto, Rio das Antas, Salto Veloso, Tangará e Videira). Nos anos de 2017 e 2019 foram coletados 130 e 107 amostras de solo, respectivamente, de 0-20 cm e analisadas em laboratório credenciado na Rolas. A produtividade foi medida marcando-se 5 plantas nos mesmos vinhedos onde foram coletadas as amostras de solo, contados os cachos por planta e por ocasião da colheita foram pesados trinta cachos para obtenção do peso médio de cachos. De acordo com o espaçamento entre linhas de plantio e plantas de cada propriedade era obtido o número de plantas por hectare. A produtividade era obtida através da multiplicação do número de plantas por hectare, pelo número de cachos por planta, pelo peso médio de cachos. Foram considerados os equilíbrios de Ca, Mg e K sugeridos por Albrecht (1975), e adotadas as seguintes denominações: para K <2=baixo, >5=alto e entre 2 e 5 adequado. Para Mg <10=baixo, >20=alto e entre 10 e 20 adequado. Para Ca <50=baixo, >65=alto e entre 60 e 75 adequado. A análise estatística foi descritiva, por meio de histogramas categorizados por classe do nutrientes na CTC.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

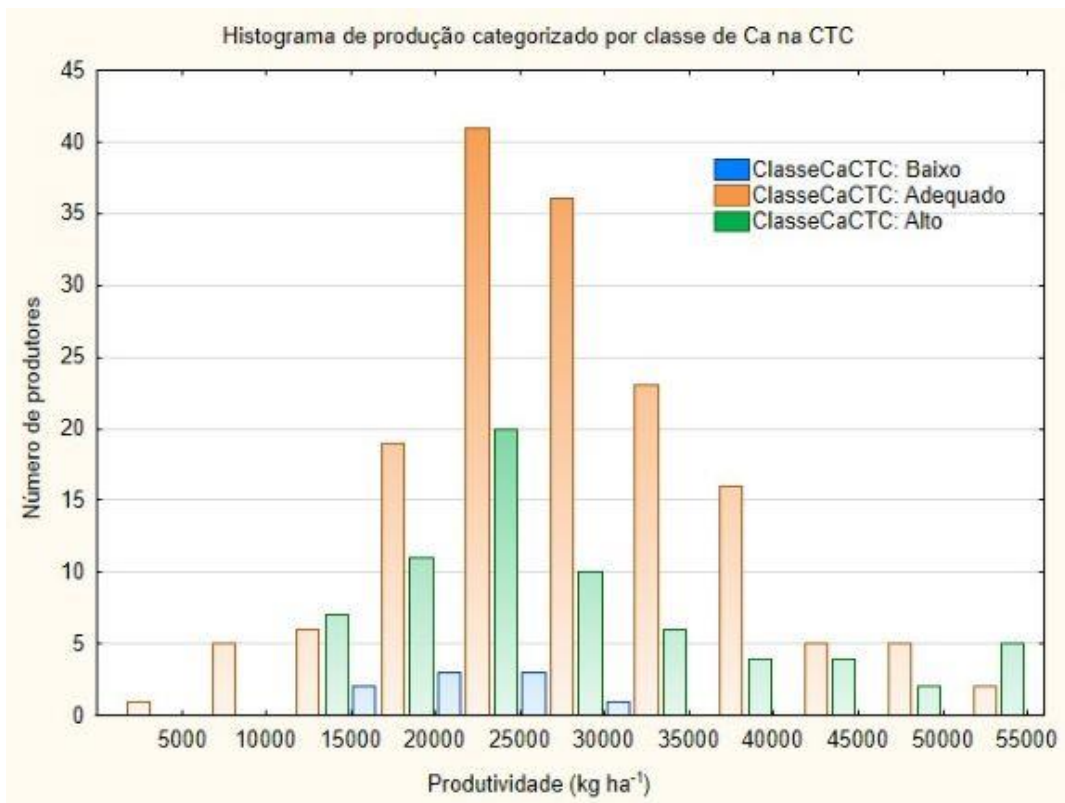
Na Figura 1 é possível observar a distribuição da produção categorizada pelas classes de saturação de potássio na CTC. Verifica-se uma maior quantidade de talhões em níveis adequados de saturação por K (175), seguido por talhões com níveis altos de K (52) e em pequena quantidade tem-se os talhões que se encontram em níveis baixos de K na CTC (10). A média de produtividade para o nível adequado foi de 26.418 kg ha<sup>-1</sup>, para o nível alto foi de 27.991 kg ha<sup>-1</sup> e para o nível baixo foi de 28.140 kg ha<sup>-1</sup>. Verificou-se uma distribuição normal acima e abaixo dessas médias. Produções acima de 40 toneladas foram obtidas por poucos produtores (25) e apenas um deles estava classificado com níveis baixos de K na CTC.





**Figura 1-** Histograma da produção categorizado por classe de saturação de potássio na CTC.

Na Figura 2 é possível observar a distribuição da produção categorizada pelas classes de saturação de Ca na CTC. Verifica-se uma maior quantidade de talhões em níveis adequados de saturação por Ca (159), seguido por talhões com níveis altos de Ca (69) e em pequena quantidade tem-se os talhões que se encontram em níveis baixos de Ca na CTC (9). A média de produtividade para o nível adequado foi de 26.703 kg ha<sup>-1</sup>, para o nível alto foi de 27.502 kg ha<sup>-1</sup> e para o nível baixo foi de 24.077 kg ha<sup>-1</sup>. Verificou-se uma distribuição normal acima e abaixo dessas médias. Produções acima de 35 toneladas foram obtidas somente por produtores com níveis adequados ou altos de Ca na CTC.

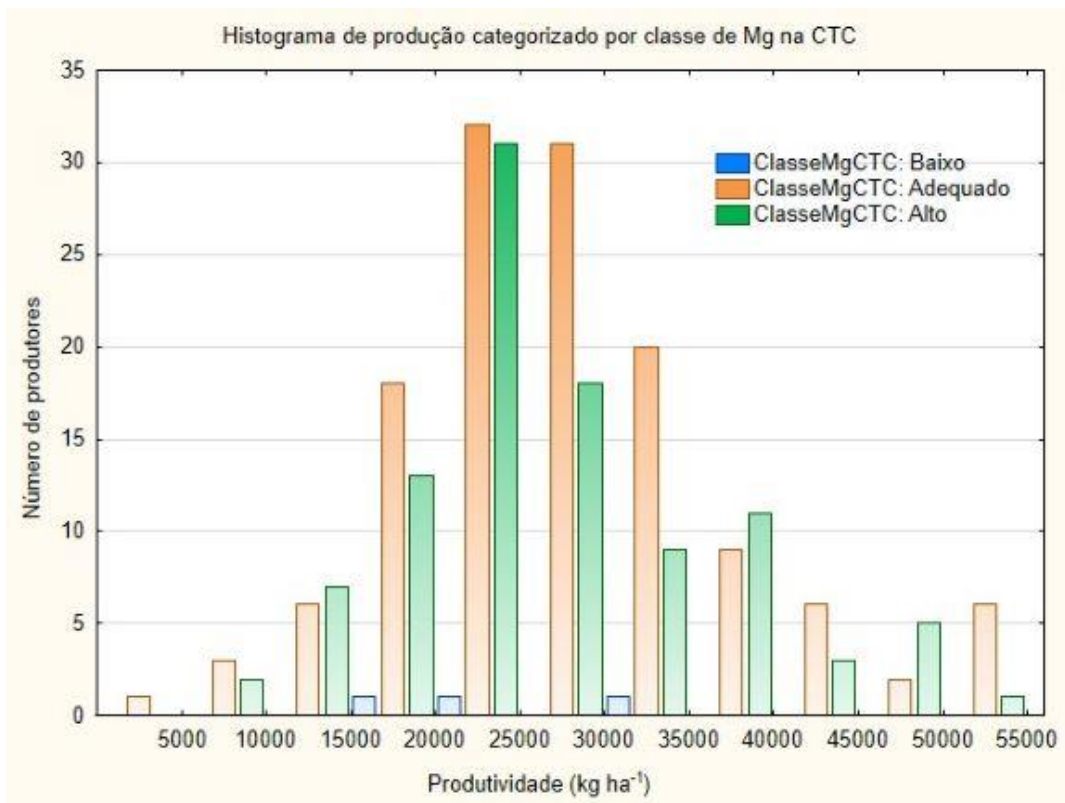


**Figura 2-** Histograma da produção categorizado por classe de saturação de cálcio na CTC.

Na Figura 3 é possível observar a distribuição da produção categorizada pelas classes de saturação de Mg na CTC. Verifica-se uma quantidade de talhões em níveis adequados (134) e altos (100) de saturação por Mg muito próximos e a produção mostrando uma distribuição normal. Os talhões em níveis baixos de Mg na CTC foram poucos (3). A média de produtividade para o nível adequado foi de 27.115 kg ha<sup>-1</sup>, para o nível alto foi de 26.523 kg ha<sup>-1</sup> e para o nível baixo foi de 24.806 kg ha<sup>-1</sup>. Produções acima de 35 toneladas foram obtidas somente por produtores com níveis adequados ou altos de Mg na CTC.

Oliveira e Parra (2003), em estudo realizado na cultura do feijoeiro, verificaram que as concentrações de Ca e Mg e suas relações no tecido da matéria seca do feijoeiro, obtida no florescimento, apresentaram estreita relação com os teores e relações destes elementos no solo. Tentou-se fazer nesse estudo a correlação entre os teores desses nutrientes no solo e teores foliares e com a produtividade e não foram encontradas correlações significativas.

Vale ressaltar que a média de saturação de bases desses talhões é de 84,86%, ou seja, muito alta. Tem muito Ca, Mg e K nos solos do Vale do Rio do Peixe, tornando difícil estabelecer uma relação entre o equilíbrio e a produtividade.



**Figura 3**-Histograma da produção categorizado por classe de saturação de magnésio na CTC.

## CONCLUSÃO

Para obtenção de produtividades elevadas é necessário que se tenha altos níveis de saturação de Ca, Mg e K, no entanto, o seu equilíbrio é menos importante que os níveis altos desses elementos na CTC do solo.

Uma maior quantidade de talhões plantados com videiras no Vale do Rio do Peixe são equilibrados ou com alta saturação na CTC do solo.

## AGRADECIMENTOS

Agradecimentos a Financiadora de Estudos e Projetos - FINEP pelo financiamento do projeto.

## REFERÊNCIAS

ALBRECHT, William A. The Albrecht Papers . Volume I – Foundation Concepts, Edited by Charles Walters, Acres USA, 515 pg, 1975.

OLIVEIRA, E. L.; PARRA, M. S. Resposta do feijoeiro a relações variáveis entre cálcio e magnésio na capacidade de troca de cátions de latossolos. R. Bras. Ci. Solo, 27:859-866, 2003.

# AVALIAÇÃO DE ESPUMANTES DA CULTIVAR NIÁGARA OBTIDOS PELOS MÉTODOS ANCESTRAL E TRADICIONAL

Rodrigo Nogueira Giovanni <sup>1</sup>; Vinicius Caliarri <sup>2</sup>; André Luiz Kulkamp de Souza <sup>2</sup>; Angélica Bender <sup>3</sup>; Marcelo Malgarim <sup>3</sup>

<sup>1</sup> Instituto Federal Catarinense, Campus Concórdia; <sup>2</sup> Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina, Estação Experimental de Videira; <sup>3</sup> Universidade Federal de Pelotas- Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Campus Capão do Leão

## INTRODUÇÃO

Segundo Pereira et al. (2020), a produção nacional de vinhos está ao redor de 330 milhões de litros, e aproximadamente 90% deste total é oriundo de videiras americanas (*Vitis labrusca*). O Rio Grande do Sul é o maior produtor de vinhos do país, no ano de 2019 produziu 37,6 milhões de litros de vinho fino e 144,6 milhões de litros de vinho de mesa, além de 3,9 milhões de litros de vinhos base e espumantes (MELLO & MACHADO 2020).

No Brasil, a produção nacional de vinhos espumantes, vem sendo realizada em diferentes regiões, cada uma com características próprias e qualidades reconhecidas no mercado nacional e internacional (PEREIRA et al. 2020). Existem três métodos de produção de espumantes: clássico ou tradicional, onde o anidrido carbônico é originário de uma segunda fermentação que ocorre em garrafas; o segundo método, conhecido como *Charmat*, onde a segunda fermentação ocorre em tanques de pressão ou autoclaves; e o terceiro método chamado de espumante moscatel, produzido pelo processo tipo Asti, cujo anidrido carbônico se origina de uma única fermentação do mosto fechado em tanques de pressão ou autoclaves (BRASIL, 2018; CALIARI, 2014). O método Ancestral é um método antigo, onde ocorre somente uma fermentação e o gás carbônico é incorporado na garrafa (CALIARI e SOUZA 2019).

Atualmente, Santa Catarina é o quarto maior produtor de uvas do país, entretanto com relação a produção de vinhos e mostos se torna o segundo maior produtor nacional. O Alto Vale do Rio do Peixe, no Meio Oeste Catarinense, é a região mais tradicional na produção de uvas e derivados, sendo responsável por mais de dois terços da produção catarinense (CALIARI, 2021). Entre as variedades produzidas está a Niagara Rosada, que apresenta a rusticidade como um fator favorável para sua produção na região. A uva Niagara Branca é originária do condado de Niágara, estado de Nova Iorque, Estados Unidos, e surgiu a partir do cruzamento de Concord (*Vitis labrusca* L.) polinizada com Cassidy (*Vitis labrusca* x *Vitis Vinifera*), e foi introduzida no Brasil em 1894. A Niagara Rosada é uma mutação registrada em 1933 a partir da Niagara Branca e hoje muito produzida no Brasil (Souza 1959 apud Maia & Camargo 2012). No ano de 2020 de acordo com Mello & Machado (2020) o Rio Grande do Sul produziu 42,9 milhões de Kg de Niágara Branca e 12,3 milhões de kg de Niágara Rosada.

Além da tradição em produção de vinhos, a produção de vinhos espumantes tem-se destacado no estado de Santa Catarina apresentando avanços significativos em quantidade e qualidade (CALIARI, 2021; MELLO 2018).

A partir do contexto acima, o objetivo deste trabalho foi produzir espumante da uva Niágara Rosada produzida na safra de 2020, através dos métodos ancestral e tradicional e realizar a caracterização físico-químicas dos mesmos.

## MATERIAL E MÉTODOS

Os vinhos espumantes foram elaborados com uvas da cultivar Niágara Rosada, produzida na safra 2020 na área experimental Epagri - Estação Experimental de Videira (Videira, SC/Brasil). Após a colheita as uvas foram encaminhadas ao Laboratório de microvinificação para a produção dos

espumantes pelo método ancestral e tradicional, de acordo com a metodologia adaptada por Caliari e Souza (2019) e o método tradicional segundo Caliari (2014).

Método Ancestral: recepção da matéria prima; desengace e esmagamento das uvas, prensagem, clarificação do mosto em câmara fria por 24 horas. Após este período foi realizada “*debourbage*”, e em seguida a adição de nutrientes e de leveduras para início da fermentação que ocorreu em tanques de aço inox armazenado em local próprio com temperatura ambiente de 17°C ( $\pm 1^\circ\text{C}$ ), até atingir a densidade de 1006. A fermentação foi interrompida e o vinho envazado em garrafas de espumantes. Na sequência as garrafas foram armazenadas em ambiente com temperatura controlada (17°C) para a finalização da fermentação e formação do gás carbônico, após a formação do gás foi realizada a degola e completado o volume; rolhamento, engaiolamento, embalagem final.

Método Tradicional: na primeira etapa, a produção do vinho base, onde as uvas foram desengaçadas, esmagadas e prensadas para obtenção do mosto, em seguida o mosto foi passado pelo processo de clarificação, permanecendo armazenado em câmara fria por 24 horas. Após este período o mosto clarificado passou pela “*debourbage*” e em seguida recebeu a adição de nutrientes e de leveduras, este processo foi realizado em tanques de aço inox armazenado em local próprio com temperatura ambiente de 17°C ( $\pm 1^\circ\text{C}$ ), até a secagem do mosto. Segunda etapa foi adicionado ao vinho base açúcar e um novo pé de cuba para espumatização, os vinhos foram armazenados a 17°C até a conclusão da segunda fermentação, foi realizada a degola e o licor de expedição para completar o volume, e os vinhos foram rolhados e engaiolados.

As análises físico-químicas realizadas para os vinhos espumantes foram: acidez total ( $\text{meq.L}^{-1}$ ), titulação, acidez volátil ( $\text{meq.L}^{-1}$  ácido acético), álcool e açúcar residual ( $\text{g.L}^{-1}$ ), de acordo com a protocolo da Organização Internacional do Vinho e da Uva (OIV 2019).

Para as análises foram separadas três garrafas do lote produzido e realizadas a média dos resultados obtidos, todas as análises foram realizadas em triplicata.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da análise físico-química dos dois métodos de produção de espumantes encontram-se na tabela 1. Todas as variáveis físico-químicas analisadas apresentaram diferenças significativas entre os métodos de elaboração.

**Tabela 1-** Resultados médios das análises físico-químicas dos espumantes ancestral e tradicional produzido a partir da cultivar Niágara Rosada.

Parâmetros avaliados	Espumante Ancestral	Espumante tradicional
Acidez total ( $\text{meq.L}^{-1}$ )	78,76 <sup>a</sup>	77,14 <sup>b</sup>
Acidez volátil ( $\text{meq.L}^{-1}$ ) ácido acético	5,90 <sup>b</sup>	9,20 <sup>a</sup>
Álcool ( $\text{mL}/100 \text{ mL}$ )	8,30 <sup>b</sup>	9,50 <sup>a</sup>
Açúcar residual ( $\text{g.L}^{-1}$ )	2,90 <sup>a</sup>	2,30 <sup>b</sup>

Médias seguidas de mesma letra não apresentam diferença estatística significativa entre os tratamentos

Com relação a acidez total os vinhos espumantes elaborados pelo método ancestral apresentaram maior resultado em comparação ao método tradicional. Para ambos os métodos foram inferiores aos

resultados de Caliari e Souza (2019) para espumante ancestral, estes valores podem ser justificados pela acidez do mosto no momento da colheita.

Para a acidez volátil, o comportamento das amostras foi contrário do verificado para acidez total, os espumantes do método tradicional foram mais elevados, no entanto os valores encontram-se bem abaixo do máximo permitido em lei. O valor mais elevado para o espumante tradicional pode ser explicado pelo processo de produção do vinho base que termina sua fermentação por completo e passa por um período de estabilização após o final da fermentação.

Assim como a acidez volátil, o teor alcoólico foi maior para método tradicional. O teor de álcool apresentou resultados abaixo do esperado para ambos os métodos pode-se creditar esses valores ao fato de ser característica da cultivar por não apresentar altos teores de sólidos solúveis totais, além de que na safra 2020 foi necessário adiantar a colheita para manter a acidez desejável. Isso proporcionou baixo teor de sólidos solúveis e, conseqüentemente, de álcool. A concentração de álcool em espumantes ancestrais tendem a ser mais baixas quando comparadas aos produzidos pelo método tradicional, uma vez que neste último o vinho passa por uma segunda fermentação para formação do gás, e para isso são adicionados mais leveduras e açúcar.

Para açúcares residuais um valor maior foi verificado no método ancestral, os espumantes obtidos por ambos os métodos podem ser classificados como *Nature*, mostrando que o processo fermentativo foi muito eficiente. O que pode explicar a diferença entre os métodos, no método tradicional foi adicionado mais levedura e açúcar ao vinho e esta foi mais eficiente no consumo do mesmo durante a segunda fermentação.

## CONCLUSÃO

Pode se concluir que ambos os métodos de produção de espumantes apresentaram bons resultados além demonstrar a viabilidade da utilização de uvas comuns para obtenção de um produto de qualidade. Tornando assim uma alternativa aos produtores de regiões menos propícias ao cultivo de uvas finas.

## AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer ao Instituto Federal Catarinense – campus Concórdia; à Epagri – Estação experimental de Videira e a UFPEL – Universidade Federal de Pelotas.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (2019). Instrução normativa nº 01, de 24 de janeiro de 2019. **Padrão de identidade e Qualidade de Bebidas e Vinhos e Derivados da uva e do vinho**. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 02 de janeiro de 2020.

CALIARI, V. **Influência da variedade de uva, do método de elaboração e envelhecimento sobre borras na composição química e sensorial de espumantes**. 2014. 191 fl. Tese Doutorado em Ciência dos Alimentos- Centro de Ciências Agrárias, Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2014.

CALIARI, V.; DE SOUZA, A.L.K. Elaboração de Espumantes pelo Método Ancestral. **In: XVI ENCONTRO NACIONAL SOBRE FRUTICULTURA DE CLIMA TEMPERADO**, 2019, Fraiburgo. Anais, 2019. v. 2.

CALIARI, V. Uva e Vinho. In: **Síntese Anual da Agricultura de Santa Catarina 2018-2019**. Disponível < [https://docweb.epagri.sc.gov.br/website\\_cepa/publicacoes/Sintese\\_2019\\_20.pdf](https://docweb.epagri.sc.gov.br/website_cepa/publicacoes/Sintese_2019_20.pdf) >. Acesso em: 05 de abril de 2021.

MAIA, J.; D.; G.; CAMARGO, U.; A. **O cultivo da videira Niágara no Brasil**. Brasília: Embrapa, 2012.

MELLO, L. M. R. **Vitivinicultura brasileira: panorama em 2018**. Comunicado técnico 210 Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho. Disponível em: <<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/111321520016>> Acesso em: 11 de julho de 2020.

MELLO, L.M.R. de; MACHADO, C.A.E. **Dados da Viticultura: Banco de Dados de Uva, Vinho e Derivados**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, [2019]. Disponível em: [http://vitibrasil.cnpuv.embrapa.br/index.php?ano=2018&opcao=opt\\_02](http://vitibrasil.cnpuv.embrapa.br/index.php?ano=2018&opcao=opt_02). Acesso em: 20 abril. 2021.

OIV. International Organization of vine and wine. **Compendium of international methods of wine and must analysis**. Edition 2019. Disponível em <<http://www.oiv.int/public/medias/7372/oiv-compendium-volume-1-2020.pdf>> acesso em 20 de julho de 2020.

Pereira, G. E.; Zanús, M. C.; de Mello, L. M. R., LIMA; M. D. S.; Peregrino, I. (2020). Panorama da produção e mercado nacional de vinhos espumantes. **Informe Agropecuário**. Produção de vinhos espumantes na Serra da Mantiqueira, Belo Horizonte, v.41, n.310, p.7-00, 2020. <Disponível em <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/215614/1/Pereira-et-al-Brazilian-sparkling-wines-IA-2020.pdf>> acesso em 06 de abril de 2021.

SOUSA, J.S.I.de. Mutações somáticas na videira Niágara. In: MAIA, J.; D.; G.; CAMARGO, U.; A. **O cultivo da videira Niágara no Brasil**. Brasília: Embrapa, 2012.

# CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E SENSORIAL DE VINHOS DA VARIEDADE PIWI CALARDIS BLANC EM 5 REGIÕES DE SANTA CATARINA

Vinícius Caliari <sup>1</sup>; André Luiz Kulkamp de Souza <sup>2</sup>; Leocir José Welter <sup>3</sup>; Emilio Dela Bruna <sup>4</sup>; Emilio Brighenti <sup>5</sup>; Angélica Bender <sup>6</sup>

<sup>1</sup> Epagri -Estação Experimental de Videira; <sup>2</sup> Epagri -Estação Experimental de Videira; <sup>3</sup> Universidade Federal de Santa Catarina; <sup>4</sup> Epagri - Estação Experimental de Urussanga; <sup>5</sup> Epagri - Estação Experimental de São Joaquim; <sup>6</sup> Universidade Federal de Pelotas

## INTRODUÇÃO

Em sua grande maioria, a produção mundial de vinhos é baseada em variedades europeias (*Vitis vinifera* L.) que apresentam elevado potencial enológico e são reconhecidas mundialmente, porém são sensíveis a doenças fúngicas como míldio e oídio, dessa forma, grandes quantidades de fungicidas são aplicados no controle dessas doenças.

As variedades PIWI (do alemão: "Pilzwiderstandsfähige" "Resistentes às doenças") são variedades obtidas através de seleção assistida por marcadores moleculares, combinado com múltiplos retrocruzamentos com variedades de *V. vinifera*, permitiu o desenvolvimento de variedades com um ou mais genes de resistência e uma percentagem significativa (mais de 85%) de *V. vinifera* na sua genética; o que garante a resistência as doenças juntamente com o alto potencial enológico. Estas variedades já são aceitas como variedades *V. vinifera* nos catálogos Europeus (SIVCEV et al., 2010) e são uma alternativa para produção de uvas para elaboração de vinhos finos de qualidade.

Em Santa Catarina, predomina a produção de vinhos de mesa e sucos. Porém, houve incremento significativo na produção de vinhos finos em diversas regiões, principalmente nas regiões de altitude, o que está relacionado à tendência de aumento de consumo de vinhos finos no Brasil. É relevante, também, o aumento na produção de vinhos espumantes, o que acompanha a evolução de consumo em todo o país (CALIARI, 2020).

Nesse contexto a possibilidade de utilização de variedades que apresentem elevada resistência a doenças

A Calardis blanc como o próprio nome indica, é uma variedade de uva branca, criada no Instituto Julius Kühn na Alemanha, a partir do cruzamento realizado em 1993 entre os parentais GfF.GA-47-42 x Seyve Villard 39-639. Apresenta os locos de resistência Rpv3.1 e Rpv3.2 e Ren3, Ren9, que conferem resistência ao míldio e oídio, respectivamente, com alta resistência ao míldio e média ao oídio e a podridão cinzenta. Possui vigor médio, bagas e cachos médios chegando a 120 gramas (VIVC, 2019; ZANGHELINI, 2018; PIWI- INTERNATIONAL 2021). A variedade Calardis Blanc apresenta elevada produtividade e resistência a doenças fúngicas (SOUZA, 2019). O objetivo desse trabalho foi avaliar as características físico químicas e sensoriais de vinhos da variedades Calardis Blanc elaborados em diferentes regiões de Santa Catarina.

## MATERIAL E MÉTODOS

Os vinhos de Calardis Blanc foram elaborados com uvas colhidas em vinhedos experimentais de 5 regiões de Santa Catarina, Água Doce 26°42'33''S 51°29'26''W a 1250 metros de altitude no Villagio Grando, Curitiba 27°16'34''S 50°30'15''W a 900 metros de altitude na UFSC Campus Curitiba, São Joaquim 28°14'00''S 50°04'15'' a 1150 metros de altitude nos Vinhedos da vinícola Suzin, Urussanga 28°32'01''S 49°18'51''W a 49 metros de altitude na Estação Experimental de Urussanga e Videira 27°01'58''S 51°08'05''W a 830 metros de altitude localizada na Estação Experimental de Videira. Os vinhedos foram todos conduzidos em espaldeira com espaçamento de 1,2 metros entre plantas e 3 metros entre filas. A maturação das uvas foi acompanhada pela evolução do grau Brix, redução da acidez total e sanidade das uvas, após colhidas, elas foram encaminhadas



para a vinícola experimental da Estação Experimental de Videira e armazenadas overnight em câmara fria a 4° Celsius.

Após o resfriamento da matéria prima foi efetuado o desengace e esmagamento das uvas, prensagem, clarificação do mosto com bentonite em câmara fria por 24 horas. Após este período foi realizada “*debourbage*” e em seguida a adição de nutrientes e de leveduras para início da fermentação que ocorreu em tanques de aço inox armazenado em local próprio com temperatura ambiente de 17°C o acompanhamento da vinificação foi realizado por densidade até todo açúcar ser consumido pelas leveduras, posteriormente trasfegado e estabilizado em câmara fria por 30 dias, após a estabilização procedeu-se nova trasfega, correção do SO<sub>2</sub> livre, filtragem com terra diatomácea e envase em garrafas de 750 mL.

Nos vinhos foram realizadas as análises físico-químicas: acidez total (meq.L<sup>-1</sup>), titulação; acidez volátil (meq.L<sup>-1</sup> ácido acético), álcool e açúcar residual (g.L<sup>-1</sup>), de acordo com a protocolo da Organização Internacional do Vinho e da Uva (OIV 2019). Para as análises foram separadas três garrafas do lote produzido e realizadas a média dos resultados obtidos, todas as análises foram realizadas em triplicata. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado e nas análises estatísticas foi utilizado o teste de Tukey.

As análises sensoriais foram realizadas com painel de 9 julgadores experientes utilizando ficha de avaliação da OIV (Organização Internacional da Uva e do Vinho) que atribui pontuações aos vinhos, com comentários gerais sobre descritores de aroma e gosto visando a definição de atributos para a variedade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos até o momento de 3 safras consecutivas, 2019, 2020 e 2021 nos 5 lugares encontram-se descritos nas tabelas abaixo, para os parâmetros acidez total, acidez volátil, graduação alcoólica e pH.

**Tabela 1-** Acidez titulável em meq.L<sup>-1</sup> nas safras 2019-2021 nos cinco locais.

Local	Acidez Titulável					
	2019		2020		2021	
Videira	81,4	bA	67	cB	80,12	bA
Curitibanos	84,15	a*	84,21	a	83,64	a
Água Doce	73,5	cB	77,14	bA	77,05	cA
São Joaquim	67,9	dC	83,9	aA	80,6	bB
Urussanga	57,6	eC	82	aA	77,3	cB
CV			1,77%			

As letras minúsculas na coluna comparam os locais dentro de cada safra, já as letras maiúsculas na linha comparam as safras dentro de cada local.

A acidez titulável ou total apresentou valores entre 57,6 e 84,21 meq.L<sup>-1</sup> nas diferentes safras e locais, com menor concentração em Urussanga, vale ressaltar que a acidez total é monitorada para recomendação da colheita das uvas, sendo que nesses vinhedos, anteriormente já haviam sido colhidas uvas para elaboração de espumantes com acidez total em torno de 110 ,0 meq.L<sup>-1</sup>. Com

excessão de Urussanga que apresentou acidez muito na safra 2019, nas demais safras e locais os dados apresentados para acidez total apresentaram acidez mediana que é recomendável para elaboração de vinhos brancos refrescantes e estáveis.

**Tabela 2-** Graduação alcoólica em % vol/vol nas safras 2019-2021 nos cinco locais.

Local	ÁLCOOL					
	2019		2020		2021	
Videira	11,8	aC	12,2	dB	12,87	bA
Curitibanos	10,63	bC	13,6	aA	12,5	cdB
Água Doce	11,85	aC	13,3	bA	12,7	bcB
São Joaquim	10,75	bB	13,5	abA	13,45	aA
Urussanga	10,87	bC	12,65	cA	12,2	dB
CV	1,14%					

As letras minúsculas na coluna comparam os locais dentro de cada safra, já as letras maiúsculas na linha comparam as safras dentro de cada local.

A graduação alcoólica obtida nos vinhos demonstrou graduações alcoólicas variando entre 10,6 e 13,5 sem chaptalização, demonstrando elevada concentração de sólidos solúveis totais para elaboração de vinhos, principalmente nos Terroirs com altitude mais elevada a legislação brasileira preconiza vinhos com graduação alcoólica entre 8,6 e 14.0 vol/vol sendo os vinhos elaborados condizentes com a legislação brasileira.

**Tabela 3-** pH dos vinhos nas safras 2019-2021 nos cinco locais.

Local	pH					
	2019		2020		2021	
Videira	2,90	dC	3,58	aA	3,52	aB
Curitibanos	3,19	cC	3,49	bA	3,25	cB
Água Doce	3,34	bC	3,49	bA	3,40	bB
São Joaquim	3,34	bB	3,40	cA	3,30	cB
Urussanga	4,03	aA	3,5	bB	3,50	aB
CV	1,02					

As letras minúsculas na coluna comparam os locais dentro de cada safra, já as letras maiúsculas na linha comparam as safras dentro de cada local.

Os pHs analisados nos mostos variaram de 2,90 a 4,03 na safra 2019 com plantas mais jovens, mas estabilizaram nas safras seguintes entre 3,25 e 3,58, pH interessante para elaboração de vinhos, atribuindo características de estabilidade para os vinhos elaborados, considerando que o pH de um vinho auxilia na sua estabilidade e na longevidade do mesmo.

Nas análises sensoriais os descritivos mais citados pelos julgadores nos comentários livres foram, mineralidade, cítrico, floral e frutas brancas, nas pontuações da ficha da OIV, para os vinhos elaborados com uvas das 5 regiões, na média foram superiores a 82 pontos, com destaques nas fichas de avaliação para avaliação visual Excelente para limpidez e aspecto, olfato entre Excelente e Muito bom em Intensidade e Qualidade, Gosto em sua maioria Muito bom para os atributos de Intesidade, Nitidez, Qualidade e Persistência, no aspecto global, os vinhos apresentaram na média notas que atribuem o conceito de Muito Bom.

## CONCLUSÃO

As variedades PIWI são relativamente novas no Brasil e em Santa Catarina, porém já são comuns sua utilização para elaboração de vinhos finos tranquilos e espumantes na Europa, nesse trabalho concluímos que os vinhos elaborados com a variedade Calardis Blanc nas regiões de Água Doce, Urussanga, Curitibanos, São Joaquim e Videira apresentaram, conforme a pontuação da análise sensorial, vinhos muito bons, com descritivos livres de mineralidade, citricidade, aromas florais e frutados.

Os parâmetros físico químicos dos vinhos são adequados para elaboração de vinhos finos de qualidade, com frescor e estabilidade similares a variedades já consagradas como as variedades Chardonnay e Sauvignon Blanc, demonstrando potencial para elaboração de vinhos finos tranquilos de qualidade.

## AGRADECIMENTOS

Agradecimento a Fapesc e SAR-SC.

## REFERÊNCIAS

CALIARI, V. Uva e Vinho. In: **Síntese Anual da Agricultura de Santa Catarina 2019-2020**. Disponível < [https://docweb.epagri.sc.gov.br/website\\_cepa/publicacoes/Sintese\\_2019\\_20.pdf](https://docweb.epagri.sc.gov.br/website_cepa/publicacoes/Sintese_2019_20.pdf) >. Acesso em: 05 de abril de 2021

SOUZA, A.L.K; BRIGHENTI, A.F. ; BRIGHENTI, E; CALIARI, V.; STEFANINI, M. TRAPP, O.; GARDIN, J.P.P. Performance of resistant varieties (PIWI) at two different altitudes in Southern Brazil; **BIO Web of Conferences** 12, 01021 (2019) <https://doi.org/10.1051/bioconf/20191201021> 41st World Congress of Vine and Wine

SIVCEV, Branislava; SIVCEV, Ivan; RANKOVIC-VASIC, Zorica. Natural process and use of natural matters in organic viticulture. **Journal Of Agricultural Sciences, Belgrade**, [S.L.], v. 55, n. 2, p. 195-215, 2010. National Library of Serbia. <http://dx.doi.org/10.2298/jas1002195s>.

VIVC, Vitis International Variety Catalogue, 2019. Disponível em < <https://www.vivc.de/> > Acessado em: 05/08/2019.

ZANGHELINI, J. A. et al. Response of PIWI grapevine cultivars to downy mildew in highland region of southern Brazil. *Eur J Plant Pathol*, <https://doi.org/10.1007/s10658-019-01725-y>. 2019.

# VARIABILIDADE ESPACIAL DO TEOR RELATIVO DE CLOROFILA EM VIDEIRAS NA VINÍCOLA VELHO AMÂNCIO

Luciano Gebler <sup>1</sup>; Regiane Aparecida Ferreira <sup>2</sup>; Lúcio de Paula Amaral <sup>3</sup>; Luiz Felipe Diaz de Carvalho <sup>2</sup>; Juliano Reis da Silva <sup>2</sup>; Alisson Francisco Celmer <sup>4</sup>; Aline de Oliveira Fogaça <sup>4</sup>; Telmo Jorge Carneiro Amado <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Embrapa Uva e Vinho, Vacaria-RS; <sup>2</sup> Universidade Federal de Santa Maria - UFSM, Campus Sede, Santa Maria-RS, PPGAP ? Colégio Politécnico; <sup>3</sup> UFSM, Campus Sede, Santa Maria-RS, PPGEF ? Centro de Ciências Rurais; <sup>4</sup> Vinícola Velho Amâncio, Itaara-RS

## INTRODUÇÃO

A Fruticultura apresenta grande potencial econômico, é praticada em todas as regiões do país, levando em conta as aptidões ambientais, econômicas e culturais. A Região Sul destaca-se pelo cultivo e produção de frutas temperadas, com participação da Viticultura. No Rio Grande do Sul, por exemplo, dos 497 municípios, 122 apresentam áreas de cultivo de videiras. Em 2021 estima-se ter havido 46.774 ha de área cultivada, com produção em torno de 800 mil toneladas de uvas (ABE, 2022). A Vinícola Velho Amâncio se insere neste contexto, é uma pequena casa vinícola, com vinhedos próprios, produções limitadas, exclusivas e administração familiar. Tem sua origem a mais de 100 anos, nos quais por duas gerações manteve uma destilaria para produção de cachaça, iniciando a produção de vinhos em 1986, explorando o *terroir* do Vale Central Gaúcho (VELHO AMÂNCIO, 2022).

Por sua importância a Viticultura evolui e tem buscado novas tecnologias para atender suas demandas, incorpora e adapta tecnologias de Agricultura de Precisão (AP), utilizadas na produção de grãos, energia e fibras, surgindo a Fruticultura de Precisão (BASSOI et al., 2014). Isto permite a utilização de sistemas de manejo que consideram a variabilidade espacial/temporal de fatores que condicionam a produção (GOOVAERTS, 2001). A adoção do planejamento na fruticultura vem se tornando cada vez mais comum entre os pequenos, médios e grandes produtores rurais, que tem por finalidade aumentar a capacidade de produção, minimizar os custos dos insumos, otimizar os recursos, especialmente a mão de obra e, visa maximizar lucros (LIU et al., 2006).

Dentre as tecnologias de AP a Geoestatística é uma das mais importantes, por tratar a variabilidade espacial e temporal de atributos de solo, planta/vegetação, clima, que condicionam a produção (GOOVAERTS, 2001; YAMAMOTO e LANDIM, 2013). Utiliza os semivariogramas para a detecção da dependência espacial/temporal em dados amostrais, e estimativa as variáveis de interesse, em pontos não amostrados, por krigagem e determina suas incertezas. Com estes resultados são gerados mapas de variabilidade, que se constituem em ferramentas para tomada de decisão, gestão e monitoramento dos sistemas produtivos. Esta ferramenta esta implementada em vários Sistemas de Informações Geográficas (SIG), seja para uso genérico ou voltado para AP (MOLIN et al.; 2015).

O objetivo deste trabalho foi demonstrar a variabilidade espacial do teor relativo de clorofila (TRC) em plantas de videiras na safra 2021/2022, gerar mapa de classes/zonas deste atributo por krigagem, e contribuir para trabalhos futuros que visam determinar zonas de produção diferenciadas dentro desta gleba/vinhedo na Vinícola Velho Amâncio.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foi utilizada uma gleba de 1,3 ha, com cultivo de vinhas das castas *Cabernet Sauvignon* e *Syrah* conduzidas em espaldeiras, na Vinícola Velho Amâncio, em Itaara, Região Central do Rio Grande do Sul, Brasil. Os limites da gleba foram obtidos a partir de vetorização em um mosaico de alta resolução, obtido de imagens geradas por sensor RGB do drone *Phantom 4*, associado a coordenadas coletadas a campo com o aplicativo CR7 GPS Dados, instalado em *smartphone*. No SIG *Arc Map*, foram gerados arquivos *Shapefile* com as coordenadas, sendo inserida a imagem para obter os limites. A

partir deste, foi gerada uma malha de pontos em grade, com a ferramenta *Fishnet*, com 50 pontos. Esta grade foi exportada em arquivo *kml*, para ser usado na identificação dos pontos a campo por posicionamento GNSS, utilizando o aplicativo *Google Earth* instalado em *smartphone*.

Nestes pontos, as videiras mais próximas foram marcadas com tinta branca, sendo também utilizada uma planta de cada lado em relação às marcadas. Em folhas, maduras fisiologicamente, destas plantas, foi determinado o teor relativo de clorofila (TRC) ou índice *SPAD*, com uso do clorofilômetro Minolta *SPAD-502*. Foram feitas de 3 a 5 leituras do TRC por planta, sendo uma leitura por folha, na face adaxial, sendo utilizadas de 1 a 3 plantas por ponto, conforme a ocorrência de falhas na gleba/vinhedo. Foi obtido o valor médio do TRC em cada ponto, sendo estes valores associados às coordenadas dos mesmos. A coleta de dados ocorreu em 15 de novembro de 2021. Foi realizada a análise geoestatística dos dados, com ajuste de semivariograma, validação cruzada e interpolação por krigagem ordinária pontual, com uso do *software* geoestatístico *GS+*. No SIG *Arc Map* foi realizada a reclassificação da interpolação, usando três classes de igual amplitude de valores.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

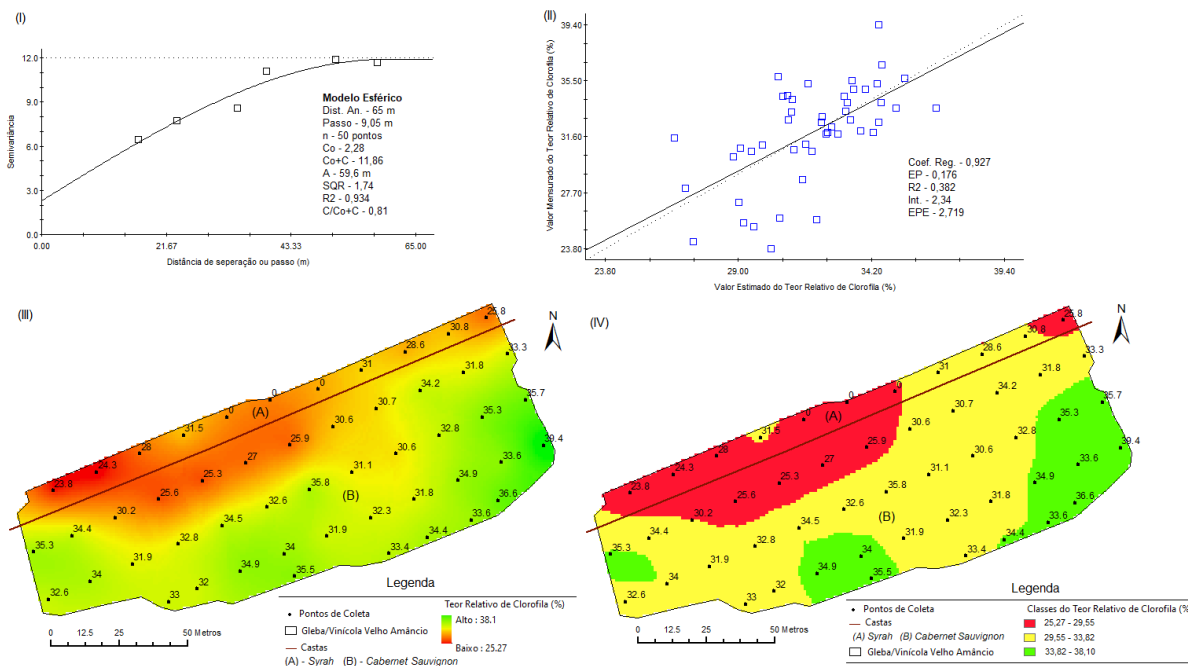
Os valores obtidos para o TRC em folhas de videira (Tabela 1) foram similares aos apresentados na literatura.

**Tabela 1-** Estatística descritiva do teor relativo de clorofila (*SPAD*) em videiras *Cabernet Sauvignon* e *Syrah*, Vinícola Velho Amâncio, Itaara-RS, Brasil – novembro de 2021.

VMn	VMx	n	M	EP	Md	Mo	S <sup>2</sup>	S	CV%	NC (95%)
0,00*	39,40	50	29,98	1,18	32,15	0,00	69,77	8,35	27,86	2,37

**Legenda:** VMn – valor mínimo; VMx – valor máximo; n – número de observações; M – média; EP – erro padrão; Md – mediana; Mo – moda; S<sup>2</sup> – variância; S - desvio padrão; CV% - coeficiente de variação; NC – nível de confiança para média.; \* - falha de plantas: estes valores foram ocultos no ajuste do semivariograma.

Tecchio et al. (2011) observaram valores entre 34 e 41% para em vinhedos de Niagara Rosada em dois ciclos de produção (2007/2009) em diferentes locais no estado de São Paulo. O ajuste do semivariograma foi satisfatório para o TRC. O semivariograma teórico ou modelo espacial ajustado foi o esférico (Figura 1.I e 1.II). Variações no TRC foram observadas no mapa gerado. Aparentemente a casta *Syrah* apresentou os menores teores em relação à *Cabernet Sauvignon* (Figura 1.III e 1.IV).



**Legenda:** Dist. An. – Distância de análises; n – número de pontos amostrais; Co – efeito pepita; Co+C – patamar; A – Alcance; SQR – soma dos quadrados dos resíduos; R2 – coeficiente de determinação; C/Co+C – Dependência espacial baseada na estrutura espacial; Coef. Reg. – Coeficiente de Regressão; EP – erro padrão para o coeficiente de regressão; R2 – coeficiente de determinação; Int. – intercepto; EPE – erro padrão de estimativa.

**Figura 1**-Semivariograma (I), validação cruzada (II), variabilidade espacial (III) e classes (IV) obtidos por geoestatística para o teor relativo de clorofila (SPAD) em videiras *Cabernet Sauvignon* e *Syrah*, Vinícola Velho Amâncio, Itaara-RS, Brasil – novembro de 2021.

As variações no TRC podem ser devido a diferenças na estrutura e anatomia foliar, estágio fenológico, posição/idade da folha na planta, condição da planta, ano de avaliação, dentre outros. O TRC pode ser associado ao teor de nitrogênio nas plantas e pode ser utilizado para ajustar adubações de cobertura (AMARANTE et al., 2009; TECCHIO et al., 2011). Estes autores obtiveram resultados satisfatórios para o TRC em videiras com uso do SPAD. Porém, estes trabalhos não geraram mapas, e quando isso ocorre, geralmente, é utilizado outro método de interpolação, a exemplo da ponderação pelo inverso da distância (IDW). Foram obtidas três zonas distintas para o TRC neste trabalho (Figura 1.III e 1.IV). Os resultados obtidos estão relacionados à alta intensidade ou esforço amostral utilizado na coleta dos dados, o que é um requisito para uso de geoestatística (YAMAMOTO e LANDIM, 2013).

## CONCLUSÃO

Foi possível observar a dependência espacial do teor relativo de clorofila em folhas de videira, e gerar mapas de variabilidade espacial e de classes de valores com uso da Geoestatística, com alta dependência espacial descrita pelo modelo esférico.

## AGRADECIMENTOS

À Vinícola Velho Amâncio e ao Projeto Aquarius pelo apoio à realização deste trabalho.

## REFERÊNCIAS

AMARANTE, C. V. T. et al. Quantificação da área foliar e do teor de clorofilas em folhas de plantas jovens de videira ‘Cabernet Sauvignon’ mediante métodos não destrutivos. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 31, n. 3, p. 680-686, 2009.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENOLOGIA, ABE. **Safra 2021 – Colheita de uva deve passar de 800 mil toneladas no RS**. Disponível em: < <https://www.enologia.org.br/noticia/safra-2021-colheita-da-uva-deve-passar-de-800-mil-toneladas-no-rs> >. Acesso em 25 jan 2022.

BASSOI, L.H.; MIELE, A.; JUNIOR, C.R.; GEBLER, L.; FLORES, C.A.; ALBA, J.M.F.; GREGO, C.R.; TERRA, V.S.S.; TIMM, L.C.; NASCIMENTO, P.S. Agricultura de precisão na fruticultura. **Agricultura de precisão: Um novo olhar**. Embrapa Instrumentação, São Carlos, SP, 2014.

GOOVAERTS, P. Geostatistical modeling of uncertainty in soil science. **Geoderma**, v.103, n.1-2, p.3-36, 2001.

LIU, T. L.; JUANG, K.W.; LEE, D. Y. Interpolating soil properties using kriging combined with categorical information of soil maps. **Soil Science Society of America Journal**, v.70, n.4, p.1200-1209, 2006.

MOLIN, J. P.; AMARAL, L. R.; COLAÇO, A. F. **Agricultura de Precisão**. 1 ed. São Paulo: Oficina de Textos. 2015.

TECCHIO, M .A. et al. Teores foliares de nutrientes, índice relativo de clorofila e teores de nitrato e de potássio na seiva do pecíolo na videira “Niagara rosada”. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 33, n. 2, p. 649-659, 2011.

YAMAMOTO, J. K.; LAMDIN. P. M. B. **Geoestatística: conceitos e aplicações**. São Paulo: Oficina de Textos. 2013. 215p.

# RESPOSTA DE VARIEDADES DE VIDEIRAS BRANCAS PIWI À INFECÇÃO NATURAL DA ANTRACNOSE DE VINHEDOS EM VIDEIRA-SC

Andressa Hilha <sup>1</sup>; Cláudio Eduardo Lemes <sup>1</sup>; Talita Trapp <sup>1</sup>; Lucas Dupont Giumbelli <sup>1</sup>; André Kulkamp de Souza <sup>2</sup>; Rubens Onofre Nodari <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal de Santa Catarina; <sup>2</sup> Estação Experimental Epagri - Videira

## INTRODUÇÃO

Dentre as várias doenças que afetam a videira, a antracnose, geralmente atribuído ao agente causal *Elsinoe ampelina*, é uma das mais importantes e causa danos principalmente em anos com elevada precipitação, alta umidade relativa do ar (acima de 80%) e longos períodos de molhamento das folhas e frutos (BARROS et al., 2015). Como é uma doença que ataca principalmente as partes jovens da planta, diminui a área foliar para a produção de fotoassimilados, reduzindo a qualidade e a produção de frutos (BROOK, 1992).

Diante disso, variedades modernas de videira que apresentam resistência a doenças foram desenvolvidas recentemente (TÖPFER et al., 2011). Essas variedades são denominadas PIWI (do alemão “Pilzwiderstandsfähige Rebsorten”, que significa “resistente a doenças fúngicas”) e, foram desenvolvidas a partir de cruzamentos entre variedades europeias (*Vitis vinifera*) e espécies de *Vitis* americanas ou asiáticas, as quais provém o(s) gene(s) de resistência às doenças. No entanto, as variedades PIWI foram selecionadas apenas para a resistência ao míldio (*Plasmopara viticola*) e ao oídio (*Unicula necator*) e não houve seleção intencional para antracnose.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a resposta de duas variedades PIWI de coloração da baga branca à infecção natural da antracnose no município de Videira, Santa Catarina, nas safras 2018/2019 e 2019/2020.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em vinhedo experimental, localizado na Estação Experimental da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EPAGRI) de Videira, SC (latitude 27°00'S, longitude 51°09'W e 779 m de altitude). O clima é Cfb (mesotérmico úmido e verão ameno), de acordo com a classificação climática de Köppen-Geiger (PEEL et al., 2007). O monitoramento climático foi realizado diariamente, com dados obtidos de estação meteorológica próxima ao vinhedo.

Os tratamentos fitossanitários foram realizados de modo a permitir a infecção, mantendo níveis moderados da doença, de modo a permitir a diferenciação das respostas das variedades ao patógeno. A primeira aplicação foi na brotação, depois a cada 10 dias até a floração. A dosagem de fungicidas estava de acordo com a recomendação do fabricante.

O experimento foi conduzido em blocos casualizados em esquema fatorial 2x2 para duas variedades PIWI de coloração branca de baga (Aromera e Bronner) conduzida em duas safras (2018/19 e 2019/20).

Semanalmente foram analisadas as variáveis severidade e incidência, a partir do surgimento da doença. Para severidade foram avaliadas duas plantas por bloco (três ramos), total de três blocos. A severidade foi estimada de acordo com a Escala da OIV (OIV, 2009), adaptada com atribuição a nota 0.

Para incidência foram avaliadas todas as plantas de cada bloco (total de 10 plantas) e determinada com base no percentual de plantas avaliadas apresentando sintomas.



Em vista da normalização da distribuição avaliada pelo teste de Shapiro-Wilk ( $p < 0,05$ ), os dados foram transformados pela raiz do arco-seno, então, submetidos a teste de análise de variância (ANAVA) ( $p < 0,05$ ) e, quando rejeitada a hipótese nula separados pelo teste t de Student ( $p < 0,05$ ), no software R 4.1.2.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados permitiram observar maior severidade de antracnose na variedade Aromera (Tabela 1) e na safra de 2018/19 (Tabela 2), quando analisados como fatores isolados. Para incidência da doença foi observada diferença apenas para o fator safra, sendo maior também na safra 2018/19 (Tabela 3).

**Tabela 1-** Severidade de antracnose (*Elsinoe ampelina*) nas variedades PIWI (Aromera e Bronner) de uva em média, nas safras 2018/19 e 2019/20.

Variedade PIWI	Severidade (escala OIV)
Aromera	5 B
Bronner	3 A
CV (%)	7,7

Mesmas letras maiúsculas não difere entre si para o teste t de Student ( $p < 0,05$ ).

**Tabela 2-** Severidade de antracnose (*Elsinoe ampelina*) nas safras 2018/19 e 2019/20 em média, nas variedades PIWI avaliadas.

Ano safra de avaliação	Severidade (escala OIV)
2018/19	5 B
2019/20	3 A
CV (%)	7,7

Mesmas letras maiúsculas não diferem entre si para o teste t de Student ( $p < 0,05$ ).

**Tabela 3-** Incidência (%) de antracnose (*Elsinoe ampelina*) nas safras 2018/19 e 2019/20 em média, nas variedades PIWI avaliadas.

Ano safra de avaliação	Incidência (%)
2018/19	80 B
2019/20	60 A
CV (%)	5,2

Mesmas letras maiúsculas não diferem entre si para o teste t de Student ( $p < 0,05$ ).

A variação de severidade entre safras, possivelmente justifica-se em relação a quantidade de inóculo inicial na área e a ocorrência de condições climáticas favoráveis, que geraram uma pressão de inóculo maior e influenciaram na expressão da resistência as diferentes variedades. Quanto a severidade entre variedade, a Aromera apresentou índice 5 (média severidade - muitas folhas atacadas, manchas ligadas umas às outras, necrose nos brotos jovens), enquanto a Bronner apresentou índice 3 (baixa

severidade - pequenas manchas nas folhas > 1 mm de diâmetro). A incidência da doença nas safras, variou de 60 a 80%. Em geral os estudos realizados indicam que a antracnose pode infectar um largo espectro de genótipos de videira. Resultados similares foram obtidos por estudo onde nenhuma variedade PIWI apresentou alta resistência ou imunidade a doença (BONIN, 2018).

A incidência de *E. ampelina* nas variedades avaliadas provavelmente foram influenciadas apenas pelas condições climáticas, visto que apresentaram diferença significativa ( $p < 0,05$ ) apenas para o fator safra, como se observa na Tabela 3.

Na fase anterior a avaliação da doença, durante a primavera, as safras apresentaram médias de temperatura de 17,83 e 22,83°C, precipitação de 40,88 e 36,44mm, e UR de 92,25 e 89,44%, respectivamente para 2018/2019 e 2019/2020. A ocorrência de temperaturas mais altas e maior precipitação durante a primavera tem influência no aparecimento dos sintomas, podendo anteceder ou retardar o surgimento da doença (BROOK, 1992). Assim, estas condições durante a primavera, podem ter proporcionado que as diferentes variedades iniciassem os sintomas praticamente ao mesmo tempo.

Estudos anteriores mostraram que temperaturas médias próximas à 15°C são favoráveis ao crescimento do fungo (BOTELHO et al., 2009). A combinação de alta precipitação e umidade constante, especialmente na primavera e no verão, possibilitam a infecção (BOTELHO et al., 2009). O período crítico para que haja infecção pelo fungo é de 7 a 10 horas de molhamento foliar a uma temperatura de 12°C na primavera ou de 3 a 4 horas de molhamento foliar a 21°C no verão. A produção abundante de conídios ocorre após 14 dias a 12 °C e após 5 dias a 21°C (BROOK, 1973). As condições levantadas acima corroboram com os dados climáticos levantados no presente estudo; sendo assim, é possível justificar a ocorrência da doença e relacionar com as diferentes respostas das plantas.

A antracnose provoca mais danos durante anos chuvosos, sendo alta UR e a precipitação os principais fatores que influenciam o desenvolvimento da doença. A precipitação é importante para a primeira infecção; porém novas infecções ocorrem com chuvas de 1-2 mm (BROOK, 1992). Deste modo, as condições climáticas do presente estudo colaboraram para que ocorresse infecção da doença durante todo o período. Bem como a maior incidência e severidade na safra 2018/19 pode estar ligada a maior precipitação e UR deste período, mesmo com a realização de tratamentos com fungicidas na tentativa de controlar a doença.

## **CONCLUSÃO**

As variedades PIWI testadas apresentaram sintomas da antracnose, sendo que a variedade Bronner apresentou uma menor suscetibilidade que Aromera. As diferenças na incidência e na severidade da doença se deu, principalmente, pelas condições climáticas propícias ao desenvolvimento do patógeno nas safras avaliadas.

## **AGRADECIMENTOS**

Financiamento da pesquisa FAPESC TO2017 TR1844, Julius-KÜhn Institut, Fondazione Edmund Mach, Bolsa CAPES, Programa de Pós graduação em Recursos Genéticos Vegetais (RGV) e a Estação Experimental Epagri (Videira).

## **REFERÊNCIAS**

BARROS, L. B.; BIASI, L. A.; CARISSE, O.; Mio, L. L. M. de. Incidence of grape anthracnose on different *VITIS labrusca* and hibrid cultivars and rootstocks combination under humid subtropical climate. *Australasian Plant Pathol.*, 2015. p. 397-403. v. 44.

BONIN, F. B. Dinamica temporal da antracnose, podridão cinzenta e arquitetura de cachos na produção de cultivares PIWI de videiras no Planalto Sul Catarinense. Dissertação (Mestrado) – Universidade do Estado de Santa Catarina, Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal: Lages, 2018. 74 p.

BOTELHO, R. V.; MAIA, A. J.; PIRES, E. J. P.; TERRA, M. M. Efeito do extrato de alho na quebra de dormência de gemas de videiras e no controle in vitro do agente causal da antracnose (*Elsinoe ampelina* Shear). *Revista Brasileira de Fruticultura*, 2009. p. 96-102. v. 31.

BROOK, P. J. Epidemiology of grapevine anthracnose, caused by *Elsinoe ampelina*. *New Zealand Journal of Agricultural Research*, 1973. p. 333-342. v. 16.

BROOK, P. J. Epidemiology of grapevine anthracnose and downy mildew in Auckland. *New Zealand vineyards*, *New Zealand Journal of Horticulture Science*, 1992. p. 37-49. v. 20.

OIV - Organisation Internationale de la vigne et du vin. *Recueil des méthodes internationales d'analyse des vins et des moûts*, Paris: OIV, 2009. 419 p. v. 1.

PEEL, M. C., FINLAYSON, B. L., & MCMAHON, T. A. Updated world map of the Koppen-Geiger climate classification. *Hydrology and Earth System Sciences*, 2007. p. 633–1644. v. 11.

TÖPFER, R.; HAUSMANN, L.; HARST, M.; MAUL, E.; ZYPRIAN, E.; EIBACH, R. New horizons for grapevine breeding. In: H. FLACHOWSKI, M. V. HANKE (Eds): *Methods in temperate fruit breeding*. Global Science Books, 2011. p. 79-100. v. 5.

# COMPORTAMENTO PRODUTIVO DA VARIEDADE REBO EM DIFERENTES PORTA-ENXERTOS E ESPAÇAMENTOS

Izabel Camacho Nardello <sup>2</sup>; Vinicius Caliaro <sup>1</sup>; Marcelo Barbosa Malgarin <sup>2</sup>; André Luiz Kulkamp de Souza <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina; <sup>2</sup> Universidade Federal de Pelotas

## INTRODUÇÃO

No estado de Santa Catarina, as regiões tradicionalmente produtoras situam-se no Vale do Rio do Peixe e Vales da Uva Goethe, com predominância de produção de uvas comuns e híbridas (CALIARI, 2018). Novas áreas produtivas surgiram e ganharam atenção no cenário nacional, com produção de uvas viníferas, principalmente em áreas com altitude elevada, entre 900 a 1400 metros, devido à alta qualidade dos vinhos elaborados (MALOHLAVA et al., 2017).

A variedade Rebo, originária da Itália, demonstrou potencial agrônomo e enológico favorável a produção nessas áreas (PORRO; STEFANINI, 2016), com elevados teores de sólidos solúveis, antocianinas monoméricas totais e polifenóis totais, além de valores intermediários de acidez titulável e adequada produtividade (BRIGHENTI et al., 2014).

É característica das videiras a grande influência das condições ambientais sobre as características fenológicas e produtivas, devendo-se ser conhecida para cada variedade e região de produção (TOMAZETTI et al., 2015). Além disso, tais características podem ser influenciadas, positiva ou negativamente, quando combinadas ao porta-enxerto e espaçamento de plantio, pois este pode alterar o vigor das plantas e assim, a qualidade das uvas (BRIGHENTI et al., 2010).

Nesse sentido, o objetivo desse estudo foi avaliar a influência do porta-enxerto e espaçamento de plantio sobre as características produtivas e físico-químicas da variedade Rebo cultivada em região de altitude de Santa Catarina.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no município de Água Doce/SC em um vinhedo instalado no ano de 2016, na vinícola Villagio Grando. O plantio foi em espaldeira e as plantas conduzidas guyot duplo, com espaçamento entre fileiras de 2,9 metros e entre plantas de acordo com os tratamentos.

O delineamento foi de blocos casualizados, em esquema fatorial 5 x 3, com quatro repetições, sendo avaliado duas plantas por parcela. Os tratamentos estudados figuram a combinação de cinco porta-enxertos (101-14 Mgt, IAC 572, Paulsen 1103, Harmony e VR 043-43) com a variedade copa Rebo e três espaçamentos entre plantas (1,0; 1,2 e 1,5m).

As colheitas foram realizadas na safra 2020/21, considerando o teor de sólidos solúveis, acidez titulável e sanidade dos cachos, conforme amostragem prévia da área. Mensurou-se o número de cachos, contado individualmente e realizado a média por planta; a massa média do cacho, obtido pela média da pesagem dos cachos colhidos por planta (g); a produção por planta, a partir da pesagem dos cachos no momento da colheita (kg); e a produtividade por hectare. A acidez total (AT; mEq.L<sup>-1</sup>) foi realizada por titulação da amostra, com solução padronizada de NaOH 0,1N, adotando-se como ponto final da titulação o pH = 8,2; e sólidos solúveis totais (SST), determinado em refratômetro digital de bancada com compensação automática de temperatura, com resultado expresso em °Brix.

Os resultados foram submetidos à análise de variância, e em caso de significância estatística à análise de médias pelo teste de Duncan, a 5% de probabilidade de erro.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em relação ao número de cachos, os porta-enxertos IAC 572 e 101-14 Mgt apresentaram os menores resultados (Tabela 1). Esses porta-enxertos possuem características distintas de vigor, sendo o primeiro considerado de alto vigor e o segundo de baixo vigor (DRY, 2007; POMMER, 2000) e essa diferença pode ser explicada pelo vigor dos porta-enxertos (DALBÓ; FELDBERG, 2019).

**Tabela 1-** Variáveis produtivas variedade Rebo, safra 2020/21.

Porta –Enxerto*	Número de cachos	Massa do cacho (g)	Produção por planta (Kg)	Produtividade (t ha <sup>-1</sup> )	SST	AT
Harmony	17,9a	91,3a	1,6a	4,65a	20,4a	105,1c
IAC 572	14,1b	55,8b	0,8c	2,34c	19,1b	109,0abc
Paulsen 1103	17,8a	100,7a	1,7a	5,02a	20,0a	110,1ab
VR 043-43	16,8ab	95,0a	1,6a	4,48ab	19,7ab	111,8a
101-14 Mgt	14,3b	91,2a	1,3b	3,68b	20, 5a	106,1bc
Espaçamento						
1,0m	15,6b	87,9ns	1,4b	4,74a	20,1ns	109,0ns
1,2m	14,9b	87,4	1,3b	3,77b	20,0	107,0
1,5m	18,5a	91,9	1,7a	3,89b	19,8	109,0

\* Médias seguidas da mesma letra não diferem pelo teste de Duncan ( $p \leq 0,05$ ). ns. não significativa.

A massa do cacho foi inferior apenas quando utilizado o porta-enxerto IAC-572, indicando a necessidade de ajuste de manejo, os produtos dos fotoassimilados nesse caso, podem estar voltados mais para o desenvolvimento de folhas e ramos do que dos cachos (BRIGHENTI et al., 2010). No caso do porta-enxerto 101-14 Mgt, a massa dos cachos foi semelhante aos demais, indicando que a distribuição dos fotoassimilados ocorreu de forma mais uniforme, e que o menor número em produção de cachos pode estar relacionado ao baixo vigor do porta-enxerto, visto que existe uma relação entre a produção da planta como resultado da afinidade entre copas mais vigorosas e porta-enxertos menos vigorosos e vice-versa (CLIMACO et al., 2003). Esses fatores, por sua vez, influenciaram a produção por planta, sendo o IAC 572 o menos produtivo, seguido do 101-14 Mgt. As maiores produtividades ocorreram nos porta-enxertos Paulsen 1103, Harmony e VR 043-43, que apresentam vigores intermediários. Quanto ao espaçamento, a maior produtividade foi obtida com 1,0 metro entre plantas. O espaçamento de 1,5 metros entre plantas proporcionou a maior produção de cachos por planta, independente do porta-enxerto avaliado, não interferindo em relação a massa do cacho.

Em relação as variáveis físico-químicas, nota-se que o teor de sólidos solúveis (SS) foi inferior nos porta-enxertos IAC 572 e VR 043-43 e a maior acidez total foi conferida pelos mesmos porta-enxertos. Segundo Dalbó e Feldberg (2019), os porta-enxertos mais vigorosos podem estender o período de maturação das uvas ou pode haver uma tendência natural de diminuição dos sólidos solúveis quando utilizados porta-enxertos muito vigorosos.

## CONCLUSÃO

Os porta-enxertos Paulsen 1103, Harmony e VR 043-43 proporcionam a maior produtividade quando combinados com a variedade copa Rebo.

Os porta-enxertos 101-14 Mgt, Harmony, Paulsen 1103 e VR 043-43 conferem o maior acúmulo de sólidos solúveis.

O porta-enxerto IAC 572 apresentou menor teor de sólidos solúveis, produtividade, número e massa de cachos.

O espaçamento de 1,0 metros conferiu a maior produtividade.

## REFERÊNCIAS

BRIGHENTI, A.F.; RUFATO, L.; KRETZSCHMAR, A.A.; MADEIRA, F.C. Desponte dos ramos da videira e seu efeito na qualidade dos frutos de “Merlot” sobre os porta-enxertos “Paulsen 1103” e “Couderc 3309”. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v.32, n.1, p.019–026, 2010.

BRIGHENTI, A.F.; SILVA, A.L. DA; BRIGHENTI, E.; PORRO, D.; STEFANINI, M. Desempenho vitícola de variedades autóctones italianas em condição de elevada altitude no Sul do Brasil. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.49, n.6, p.465–474, 2014.

CALIARI, V. Uva e vinho. Florianópolis: Epagri/Cepa, 111-116p. (Síntese Anual 2017-2018), 2018. v.1 111–116p.

CLIMACO, P. et al. Efeito da casta e do porta-enxerto no vigor e na produtividade da videira. *Ciência e Técnica Vitivinícola*, v. 18, n. 1, p. 1–14, 2003.

DALBÓ, M.A.; FELDBERG, N.P. Comportamento agrônômico de porta-enxertos de videira com resistência ao declínio de plantas jovens nas condições do estado de Santa Catarina. *Agropecuária Catarinense*, v.32, n.2, p.68–72, 2019.

DRY, N. *Grapevine Rootstocks: Selection and Management For South Australian Vineyard*. Adelaide: Lythrum Press, 2007, 85 p.

MALOHLAVA, I.T.C.; SIMON, S.; VANDERLINDE, G.; BRIGHENTI, A.F.; MALINOVSKI, L.I.; MUNHOZ, B.; BRIGHENTI, E.; SILVA, A.L. Ecophysiology of ‘Cabernet Sauvignon’ and ‘Merlot’ grown at different altitudes in Santa Catarina State, Brazil. *Acta Horticulturae*, v.1188, n.1188, p.197–204, 2017.

POMMER, C. V. Cultivares de uva produzidos ou introduzidos pelo IAC. In: BOLIANI, A. C; CORRÊA, L. de S. (Org.). *Cultura de Uvas de Mesa - do plantio à comercialização*. Jaboticabal: FUNEP, 2000, p. 51-68.

PORRO, D.; STEFANINI, M. *Tecnologias para o desenvolvimento da vitivinicultura de Santa Catarina: relatório das atividades desenvolvidas*. Florianópolis, SC: EPAGRI, 2016, 143p.

TOMAZETTI, T.C.; ROSSAROLLA, M.D.; ZEIST, A.R.; GIACOBBO, C.L.; WELTER, L.J.; ALBERTO, C.M. Fenologia e acúmulo térmico em videiras viníferas na região da Fronteira Oeste do Rio Grande do Sul. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.50, n.11, p.1033–1041, 2015.

# CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DE SUCOS DE UVA EM FUNÇÃO DO SISTEMA DE CONDUÇÃO E INTENSIDADE DE PODA

André Luiz Kulkamp de Souza <sup>1</sup>; Angélica Bender <sup>2</sup>; Vinicius Caliar <sup>1</sup>; Rodrigo Nogueira Giovanni <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina- Estação Experimental de Videira; <sup>2</sup> Universidade Federal de Pelotas- Programa de pós-graduação em Agronomia PPGA

## INTRODUÇÃO

O sistema de condução em espaldeira caracteriza-se pelo dossel vegetativo na vertical e a poda geralmente realizada é longa, mista ou em cordão esporonado, onde as varas são dispostas horizontalmente aos fios do sistema de sustentação. O sistema de fio único (“cordone líbero”, “single wire”) é uma forma de condução bastante simplificada em termos de estrutura de sustentação, caracterizada por apenas um fio, localizado a aproximadamente 1,8 metros do solo, que suporta o cordão permanente da planta. O sistema se caracteriza por esporões e ramos posicionados na parte superior do fio, formando uma parede de vegetação que se desenvolve de forma livre no sentido descendente (QUEIROZ-VOLTAN et al., 2011; SOUZA et al., 2017). Ambos são reconhecidos como sistemas de condução que facilitam a mecanização e, com isso, reduzem o custo de produção.

As características analíticas como acidez, teor de sólidos solúveis e teor de antocianinas das uvas e conseqüentemente dos sucos podem apresentar diferenças, conforme o sistema de condução utilizado uma vez que ele modifica a estrutura da copa e o microclima no dossel, interferindo nos processos metabólicos dos frutos, assim como, pela intensidade da poda, que influencia diretamente sobre a produtividade (WILLIAMS; HEYMANN, 2017).

Sabe-se que o sistema de condução modifica a estrutura da videira no campo, condicionando a eficiência dessa quanto a interceptação da radiação, com influência na produtividade e qualidade dos frutos. Diante do contexto, o objetivo deste trabalho foi avaliar aspectos físico-químicos de sucos elaborados com uvas do cultivar BRS Magna conduzidas em espaldeira e fio único e submetidas a diferentes intensidades de poda na região do Vale do Rio do Peixe, em Videira/Santa Catarina na safra 2020.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido nas dependências da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri), localizada no município de Videira - SC (27°02'33.78" S, 51°08'08.77" O e 840 m de altitude). Foram avaliados os sucos elaborados com o cultivar BRS Magna, produzida em nos sistemas de condução de espaldeira e fio único e podadas com diferentes intensidades (curta, longa e mista). Na poda curta foram deixadas três gemas por ramo, na longa, oito gemas e na mista, metade dos ramos com três e a outra com 8 gemas.

O delineamento experimental foi completamente casualizado, com três repetições. Os tratamentos foram arranjados em esquema bifatorial, onde um fator de tratamento testou os sistemas de condução e o outro as intensidades de poda. O ponto de colheita foi determinado pelo acompanhamento do teor de sólidos solúveis (acima de 16° Brix) e acidez total (abaixo de 93 meq L-1). Os sucos foram processados por meio de aquecimento a 50°C e adição de enzimas, mantido em maceração por aproximadamente uma hora, posteriormente prensado para separação do líquido, mantido em sistema de frio por 24 horas para decantação, e por fim pasteurizado a 86°C e envazado em recipientes de vidro de 500mL.

A avaliação dos sucos consistiu nas análises de pH, sólidos solúveis (SS) (°Brix), acidez total (AT) (meq.L-1) e intensidade de cor baseada na luminosidade (\*L). O teor de sólidos solúveis foi determinado em refratômetro digital de bancada com compensação automática de temperatura (QUIMIS®). O pH foi determinado em pHmetro Meter AD1030® e as determinações de AT foram

realizadas por titulação da amostra, com solução padronizada de NaOH 0,1N, adotando-se, como ponto final da titulação o pH = 8,2, e o resultado expresso em mEq.L-1.

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e quando detectadas efeitos de tratamento, procedeu-se o teste de comparação de médias pelo Teste Tukey a 5% de probabilidade de erro.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As variáveis avaliadas apresentaram interação significativa para os tratamentos testados (Tabela 1), com exceção do pH onde os fatores foram avaliados individualmente (Tabela 1). Para intensidade de poda, dentro de sistema de condução, a poda mista e a poda curta resultaram em teores mais elevados de sólidos solúveis para fio único em relação a espaldeira. Para a poda longa, o comportamento foi oposto, os maiores resultados foram verificados para espaldeira. O teor de sólidos solúveis foi superior para a poda mista, em ambos sistemas de condução. Temperaturas mais altas nas bagas, em decorrência de uma maior incidência de radiação solar nos cachos, podem aumentar a atividade respiratória e transpiratória, levando a uma queda no teor de SS (RIBEIRO et al., 2012).

**Tabela 1:** Variáveis físico-químicas dos sucos elaborados com uvas ‘BRS Magna’ conduzidas em sistema de espaldeira e fio único submetidas a diferentes intensidades de poda.

Variáveis	Espaldeira			Fio Único		
	Mista	Curta	Longa	Mista	Curta	Longa
Sólidos Solúveis (°Brix)	17,70 bA	16,40 bB	17,47 aB	18,03 aA	17,03 aB	16,60 bC
Acidez Titulável (meq.L <sup>-1</sup> )	91,10 aB	93,03 aA	90,74 nsB	84,01 bC	85,33 bB	91,36A
Luminosidade (*L)	38,51 bB	38,08 bB	39,07 bA	45,94 aA	40,82 aC	43,42 aB
pH	Espaldeira			Fio único		
	3,69 a			3,59 b		
	Mista	Curta		Longa		
	3,65 ab	3,62 b		3,66 a		

A poda longa, dentro de fio único, apresentou a maior acidez titulável. Para espaldeira, o maior resultado de acidez foi para poda curta. A poda mista e a curta apresentaram maior acidez titulável no sistema espaldeira em relação ao fio único. A poda longa não apresentou diferença significativa entre os sistemas de condução.

Os valores da luminosidade foram inferiores no sistema de espaldeira para todas as intensidades de poda, indicando que estes sucos apresentaram uma coloração mais escura. A poda longa e a poda mista apresentaram maiores resultados para espaldeira e fio único respectivamente. Ribeiro (2011), explica que a síntese de antocianinas é dependente da intensidade de luz, sendo assim, uvas expostas a maior luminosidade tendem a ter mais antocianinas, desde que, as temperaturas não sejam muito elevadas, o que pode prejudicar a coloração.

O pH foi superior para espaldeira em relação ao fio único. Dentro de poda, poda longa e poda curta diferiram entre si, sendo o maior pH verificado para longa.



## CONCLUSÃO

A poda mista resultou em maiores teores de sólidos solúveis nos sucos para plantas conduzidas em espaldeira e fio único.

O sistema de espaldeira influenciou na coloração do suco, proporcionando sucos com coloração mais escura que o fio único.

## REFERÊNCIAS

MIELE, A.; MANDELLI, F. Poda seca da videira. Disponível em:

<<http://www.cnpuv.embrapa.br/servicos/viticultura/podaseca.html>>. Acesso em: 23 mai. 2021.

QUEIROZ-VOLTAN, R. B. et al. Variações na anatomia foliar de videira Niágara em diferentes sistemas de condução. **Bragantia**, v. 70, n. 3, p.488-493, 2011.

SOUZA, A. K. de; CAMERGO, S.S.; SOUZA, E. L. de; PASA, M. da S.; COSTA, V. B. Desempenho inicial de uvas americanas conduzidas em sistemas de conduções adaptados a poda e colheita mecanizada. **Revista da Jornada da Pós-Graduação e Pesquisa- Congrega**, n.14, p. 1181-1191, 2017.

WILLIAMS, L.E.; HEYMANN, H. Effects of applied water amounts and trellis/training system on grapevine water relations, berry characteristics, productivity and wine composition of ‘Cabernet Sauvignon’. **Acta Horticulturae**, v.1150, p.413-425, 2017.

RIBEIRO, T.P.; LIMA, M.A.C. de; ALVES, R.E. Maturação e qualidade de uvas para suco em condições tropicais, nos primeiros ciclos de produção. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.47, n.8, p.1057-1065, 2012.

RIBEIRO, T.P. Maturação, qualidade, compostos bioativos e atividade antioxidante de uvas americanas e dos sucos elaborados no Submédio do Vale do São Francisco. 2011. 137p. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Universidade Federal Rural do Semiárido, Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Mossoró, 2011.

# INTENSIDADE DE PODA NA PRODUÇÃO E QUALIDADE DA UVA 'BRS CARMEM'

Francyne Akiko Tanaka Julião do Nascimento <sup>1</sup>; Renato Vasconcelos Botelho <sup>2</sup>; Nathalia Rodrigues Leles <sup>3</sup>; Daniele de Andrade Souza <sup>1</sup>; Alessandro Jefferson Sato <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal do Paraná ; <sup>2</sup> Universidade Estadual do Centro Oeste - Unicentro; <sup>3</sup> Universidade Estadual de Londrina

## INTRODUÇÃO

A BRS Carmem é uma cultivar resultante do cruzamento entre a 'Muscat Belly A' e a 'BRS Rubea', é uma uva tinta destinada principalmente para elaboração de suco (MELLO, 2020). O gradiente de fertilidade potencial das gemas latentes que se formam ao longo do ramo é o fator que determina o tipo de poda a ser adotado para cada cultivar e região, assim, em variedades com maior fertilidade nas gemas próximas a base é realizada a poda curta, e em variedades com as gemas mais distantes da base, se realiza a poda longa (MENDONÇA et al., 2016). Destaca-se também que a posição da gema fértil por variar em função das condições climáticas da região de cultivo, nesse sentido, se faz necessário realizar estudos sobre a influência da intensidade de poda no desempenho da 'BRS Carmem' cultivada na região Oeste do Paraná.

## MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado em Palotina, PR (24°17'40.05" S; 55°50'23.16" W e altitude de 332 m) em parreiral experimental 'BRS Carmem', enxertada sobre o porta-enxerto IAC 572 'Campinas', conduzida em espaldeira e com espaçamento de 1,2 m entre plantas e 2,5 m entre linhas.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados (DBC), com 4 tratamentos e 5 repetições e 1 planta por parcela. Os tratamentos foram podas de frutificação com: a) 2 gemas; b) 4 gemas; c) 6 gemas; d) 8 gemas. A poda de frutificação foi realizada após o período de dormência hiberna das plantas, em agosto de 2019.

Por ocasião da colheita dos cachos foram avaliados: número e massa de cachos por planta; estimativa de produção (kg.planta<sup>-1</sup>) e produtividade (t.ha<sup>-1</sup>); diâmetro das bagas; sólidos solúveis (SS); acidez titulável (AT). O diâmetro foi determinado com paquímetro digital, o teor de SS foi determinado por um refratômetro digital e a AT foi determinada por titulação com NaOH 0,1N (Instituto Adolfo Lutz, 2005).

Os resultados foram submetidos à análise de variância, e quando significativos comparadas por Tukey à 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a massa de cachos (TABELA 1) verificou-se que as plantas podadas com 4 e 8 gemas apresentaram maior média e diferiram dos demais tratamentos.

**TABELA 1** - MASSA MÉDIA DOS CACHOS (g); NÚMERO MÉDIO DOS CACHOS (un); PRODUÇÃO (Kg/Planta), E PRODUTIVIDADE (t ha<sup>-1</sup>). DA VIDEIRA BRS CARMEM, SUBMETIDA A DIFERENTES INTENSIDADES DE PODA EM PALOTINA PR/2019.

Tratamentos	Massa Cachos	Número Cachos	Produção	Produtividade
2 gemas	97,7 b	17,2 b	1,6 b	5,2 b
4 gemas	126,7 a	12,6 c	1,6 b	5,5 b

<b>6 gemas</b>	104,8 b	13,5 bc	1,4 b	4,7 b
<b>8 gemas</b>	126,7 a	26,2 a	3,3 a	11,0 a
<b>CV (%)</b>	8,5	12	14,4	14,4

Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Para a produção e produtividade, verificou-se que as plantas podadas com 8 gemas apresentaram maior média, assim como observado para o número e a massa dos cachos Segundo Keller (2015), o número de cachos por planta em uma safra está relacionado com a fertilidade das gemas. Esses resultados podem indicar que a ‘BRS Carmem’ cultivada no Oeste paranaense tendem a ter maior produtividade se podadas com ramos mais longos, entretanto, é importante salientar que se trata de resultado de apenas uma safra, portanto, ainda demanda de mais avaliações para fazer tal afirmação.

Para o diâmetro de bagas (TABELA 2), as podas com 2, 6 e 8 gemas apresentaram as maiores média, porém as podas com 6 e 8 gemas não diferiram significativamente da poda com 4 gemas. Segundo Machado et al., (2018) o diâmetro das bagas pode variar conforme o número de frutos devido a competição por fotoassimilados que reduz o crescimento das bagas, no entanto, isso não foi observado para o tratamento com o maior número de cachos (8 gemas), que não diferiu significativamente dos demais.

**TABELA 2** – DIÂMETRO DE BAGAS (mm); SÓLIDOS SOLÚVEIS (°brix), ACIDEZ TITULÁVEL (% de ácido tartárico) e RATIO (relação entre AT/SS) DE ‘BRS CARMEM’ SUBMETIDA A DIFERENTES INTENSIDADES DE PODA EM PALOTINA PR/2019.

<b>Tratamentos</b>	<b>Diâmetro de bagas</b>	<b>Sólidos solúveis</b>	<b>Acidez Titulável</b>	<b>RATIO</b>
<b>2 gemas</b>	10,6 a	15,0 ns	0,8 c	17,9 a
<b>4 gemas</b>	10,4 b	15,4 ns	1,0 b	14,9 b
<b>6 gemas</b>	10,5 ab	15,0 ns	1,2 a	12,3 c
<b>8 gemas</b>	10,5 ab	15,9 ns	1,1 a	14,0 bc
<b>CV (%)</b>	0,3	2,8 ns	3,9	5,3

Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

ns = não significativo.

Para o teor de SS não houve influência dos tratamentos, enquanto que para AT os cachos obtidos em plantas podadas com 8 gemas apresentaram maior média. Salienta-se que a ‘BRS Carmem’ é uma uva destinada principalmente para a produção de sucos, desta forma, o teor de SS é essencial. De forma geral, verificou-se que a maior produtividade observada nas plantas podadas com 8 gemas não afetaram de forma negativa a qualidade do mosto das uvas, o que mais uma vez, sobretudo por que a AT obtida está dentro dos padrões desejáveis para a elaboração de sucos.

## **CONCLUSÃO**

A poda longa com 8 gemas da ‘BRS Carmem’ no Oeste do Paraná proporciona maior produtividade e qualidade de mosto adequada para a elaboração de sucos.

## REFERÊNCIAS

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Métodos físico-químicos para análise de alimentos. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2005, p. 1020.

MACHADO, B. D.; PANCERI, C. P.; FAGHERAZZI, M. M.; CANOSSA, A. T.; BRIGHENTI, A. F.; BRIGHENTI, E. Cordão Esporonado x Guyot: influência da intensidade de poda sobre os aspectos produtivos e qualitativos da uva chardonnay em região de altitude de Santa Catarina. 2018.

MELLO, L. M. R. Novas Cultivares de uvas para Suco: BRS Cora, BRS Violeta, BRS Carmem e BRS Magna. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho. Relatório de Avaliação dos Impactos de Tecnologia Geradas pela Embrapa. 2020.

MENDONÇA, T. R.; MOTA, R. V.; SOUZA, C. R.; DIAS, F. A. N.; PIMENTEL, R. M. A.; REGINA, M. A. Manejo da poda da videira Chardonnay em região de altitude no Sudeste Brasileiro. *Bragantia*, Campinas, v. 75, n. 1, p. 57- 62, 2016.

KELLER, M. *The science of grapevines: anatomy and physiology*. 2. ed. Washington: Elsevier Inc., 2015.

# BIOPRODUTOS NO MANEJO DA PODRIDÃO CINZENTA DA VIDEIRA EM SÃO JOAQUIM-SC

Felipe Augusto Moretti Ferreira Pinto <sup>1</sup>; Leonardo Araujo <sup>1</sup>; Mariuccia Schlichting de Martin <sup>1</sup>; Alberto Fontanella Brighenti <sup>2</sup>; Camila Bitencourt <sup>2</sup>; Emilio Brighenti <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Epagri, Estação Experimental de São Joaquim; <sup>2</sup> UFSC

## INTRODUÇÃO

Na última década, as áreas de elevadas altitudes no Estado de Santa Catarina, tem se destacado como produtoras de uvas para vinhos de alta qualidade (WÜRZ et al., 2018). Porém, ao mesmo tempo as condições climáticas da Região Sul são altamente favoráveis para o desenvolvimento de doenças fúngicas. A podridão cinzenta da uva ou Podridão de Botrytis causada pelo fungo *Botryotinia fuckeliana* (de Bary) Whetzel, forma sexuada de *Botrytis cinerea* Pers. Fr., existente em praticamente todos os vinhedos do mundo, causa sérias reduções na qualidade e na quantidade de uva produzida (GARRIDO & SÔNEGO, 2005) e é uma das mais importantes nas regiões de altitude do Sul do Brasil (BEM et al., 2017). A doença pode afetar folhas, ramos, pecíolos, inflorescências e cachos. Quando a infecção ocorre nas bagas, com a progressão da doença é possível visualizar o micélio acinzentado recobrendo toda a área afetada, evoluindo para o escurecimento e apodrecimento, passando para as bagas sadias ao lado, por contato, por meio de ferimentos naturais ou causados por insetos e pássaros.

Atualmente, o controle da doença é baseado principalmente na pulverização de fungicidas. Porém em diversas áreas, dependendo do manejo adotado ao longo dos anos o controle químico tem demonstrado eficácia intermediária para a doença. Assim devido ao risco de surgimento de populações resistentes aos fungicidas, o risco de contaminação ambiental e da interferência no processo de fermentação, se faz necessário buscar novas opções de manejo para a doença (Brighenti et al. Dessa maneira, o objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência de Bioprodutos no manejo da Podridão Cinzenta da Videira.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido na Estação Experimental situada em São Joaquim, SC (28°17'39"S, 49°55'56"W, a 1.415 m de altitude), durante o ciclo 2019/2020, utilizando um vinhedo de 'Sangiovese' implantado no ano de 2006, conduzido em espaldeira no espaçamento 1,5m entre plantas e 3 m entre linhas.

As pulverizações para o controle de podridão cinzenta foram feitas de acordo com os estádios fenológicos, sendo realizadas quatro aplicações: primeira- entre a floração e frutificação; segunda- início da compactação dos cachos; terceira- início da maturação; quarta- maturação plena, pré-colheita, de acordo com a escala fenológica da cultura (LORENZ et al., 1995).

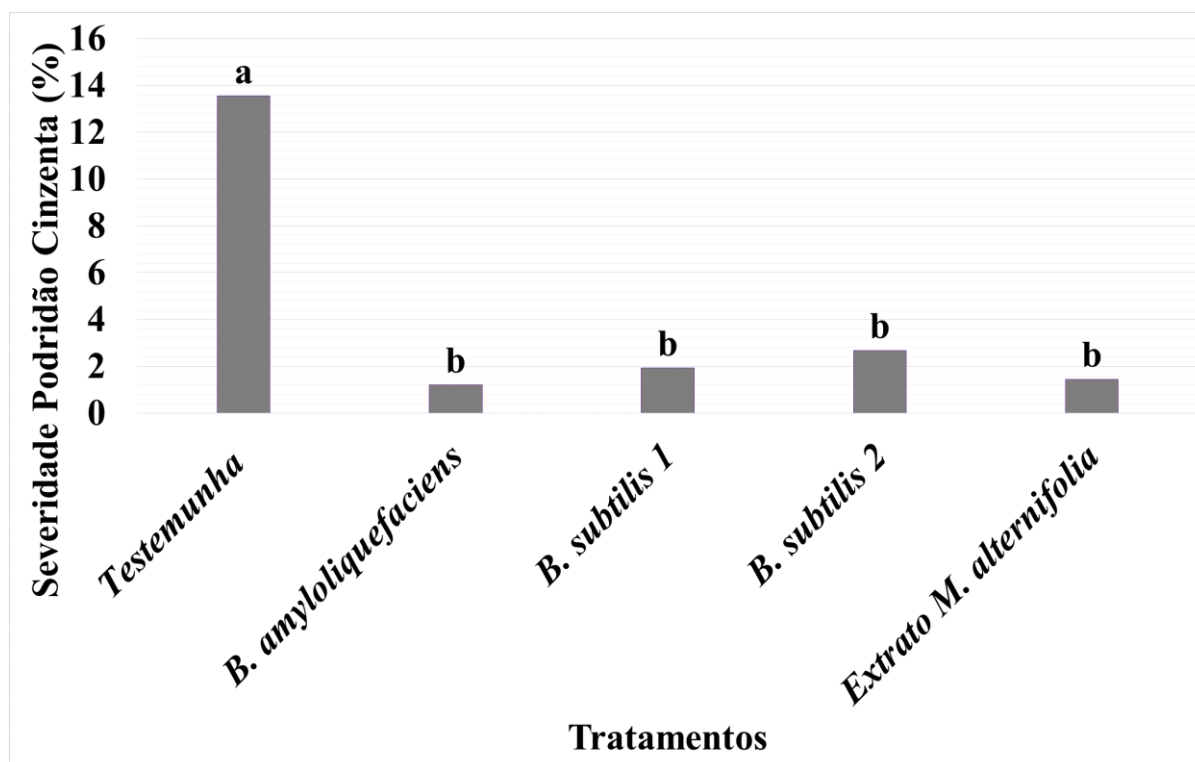
Foram realizados os seguintes tratamentos: T1- Testemunha (sem pulverização); T2- *Bacillus subtilis* 1 (BioImune®, 200 ml de produto/100 Litros de água); T3- *Bacillus subtilis* 2 (Serenade®, 200 ml de produto/100 Litros de água); T4- *Bacillus amyloliquefaciens* (Eco-shot®, 200g de produto/100 Litros de água); T5-Extrato de *Melaleuca alternifolia* (Timorex Gold®, 150 ml de produto/100 Litros de água). As aplicações dos produtos foram feitas utilizando uma lança com ponteira de três bicos Yamaha D-6 (vazão de 1,16L.min.<sup>-1</sup>) acoplada a um pulverizador estacionário de acionamento por motor de combustão interna e bomba regulado na pressão de 200lb.pol2-1, com volume de calda de 1.000L.ha-1, direcionadas aos cachos. Durante a colheita foi verificada a severidade da podridão cinzenta visualmente, com auxílio de escala diagramática para avaliação da doença, proposta por Hill et al. (2010).

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso com quatro repetições (parcelas). Cada bloco foi constituído por uma planta. Os dados foram submetidos à análise de variância

(ANOVA), e ao Teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro com auxílio do software R (R Core Team, 2018).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A severidade média da doença observada no tratamento sem pulverizações (Testemunha) foi de 13,54% nos frutos. Os demais tratamentos utilizados no experimento obtiveram severidades menores que a testemunha, sendo diferentes desta, entretanto estatisticamente iguais entre si. Os tratamentos com *B. amyloliquefaciens*, Extrato de *Melaleuca alternifolia*, *B. subtilis* 1 e *B. subtilis* 2 apresentaram respectivamente 1,20, 1,45, 1,92 e 2,67% de severidade (Figura 1).



**Figura 1** – Severidade da Podridão Cinzenta da Videira em uvas ‘Sangiovese’ cultivadas em São Joaquim com diferentes tratamentos no ciclo 2019/2020. Letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p=0,05$ ).

Nos últimos anos diversos microrganismos e bioprodutos têm sido testados para o controle da Podridão Cinzenta nos vinhedos. Rotolo et al. (2018) verificaram que a utilização de produtos contendo *B. subtilis*, *B. amyloliquefaciens* ou Extrato de *M. alternifolia* no manejo integrado, alternando com os fungicidas aumentaram a eficiência do controle, porém no mesmo trabalho esses produtos apresentaram baixa eficácia quando utilizados de forma isolada e em condições de alta pressão da doença.

Apesar de todos os tratamentos diminuírem a severidade da doença em uvas ‘Sangiovese’, durante o ciclo 2019/2020 ocorreram episódios de secas, o que pode ter diminuído as condições favoráveis para o desenvolvimento da doença. É necessário realizar novos experimentos em ciclos diferentes, bem como em outras variedades, porém os produtos demonstram potencial para utilização no controle da podridão cinzenta. O manejo da doença deve ser feito utilizando diversas medidas em conjunto, tais como a redução do inoculo da doença utilizando tratamento durante o inverno, o manejo cultural com a realização da desfolha no momento correto, que promove a maior aeração, a utilização de telas protetoras para evitar os ferimentos causados por pássaros e a adoção dos tratamentos nos momentos corretos.

## CONCLUSÃO

Os tratamentos os bioprodutos à base de *B. amyloliquefaciens*, Extrato de *Melaleuca alternifolia*, *B. subtilis* diminuíram a severidade da Podridão Cinzenta em uvas 'Sangiovese', demonstrando potencial para serem utilizados para o manejo da doença na região de São Joaquim-SC.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Epagri pelo suporte financeiro e aos técnicos Iran S. Oliveira e Arthur O. Souza pela ajuda.

## REFERÊNCIAS

BEM, B.P. de; BOGO, A.; ALLEBRANDT, R.; MARCON FILHO, J.L.; WÜRZ, D.A.; BRIGHENTI, A.F.; RUFATO, L. Botrytis bunch rot on 'Sauvignon Blanc' grapevine on the Y-trellis and vertical shoot-positioned training systems. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.52, p.818-822, 2017.

GARRIDO, L. R.; OR, SÔNEGO. Podridão cinzenta da uva: epidemiologia, sintomatologia e controle. **Embrapa Uva e Vinho-Circular Técnica (INFOTECA-E)**, 2005.

HILL, G.N.; BERESFORD, R.M.; EVANS, K.J. Tools for accurate assessment of botrytis bunch rot (*Botrytis cinerea*) on wine grapes. **New Zealand Plant Protection**, v.63, p.174-181, 2010.

LORENZ, D.H.; EICHHORN, K.W.; BLEIHOLDER, H.; KLOSE, R.; MEIER, U.; WEBER, E. Growth stages of the grapevine: phenological growth stages of the grapevine (*Vitis vinifera* L. ssp. *vinifera*) – codes and descriptions according to the extended BBCH scale. **Australian Journal of Grape and Wine Research**, v.1, p.100-103, 1995.

R Core Team. (2018) A language and environment for statistical computing. Vienna, Austria: R Foundation for Statistical Computing.

ROTOLO, C.; DE MICCOLIS ANGELINI, R. M.; DONGIOVANNI, C.; POLLASTRO, S.; FUMAROLA, G.; DI CAROLO, M.; PERRELLI, D.; FARETRA, F. Use of biocontrol agents and botanicals in integrated management of *Botrytis cinerea* in table grape vineyards. **Pest management science**, v. 74, p. 715-725, 2018.

WÜRZ, D.A.; ALLEBRANDT, R.; MARCON FILHO, J.L.; BEM, B.P. de; BRIGHENTI, A.F.; RUFATO, L.; KRETZSCHMAR, A.A. Época de desfolha e sua influência no desempenho vitícola da uva 'Sauvignon Blanc' em região de elevada altitude. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v.17, p.91-99, 2018.

# DESEMPENHO VITÍCOLA DA VARIEDADE JOHANNITER EM VIDEIRA E CURITIBANOS NA SAFRA 2018/2019

Andressa Hilha <sup>1</sup>; Claudio Eduardo Lemes de Andrade <sup>1</sup>; Lucas Dupont Giumbelli <sup>1</sup>; Leonardo Khaoê Giovanetti <sup>1</sup>; André Kulkamp de Souza <sup>2</sup>; Rubens Onofre Nodari <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal de Santa Catarina; <sup>2</sup> Epagri SC

## INTRODUÇÃO

A variedade Johanniter tem como país de origem a Alemanha e foi desenvolvida por Zimmermann e Johannes, a partir do cruzamento entre as variedades Riesling Weiss e Freiburg 589-54. A baga possui pele branca e pequenas manchas escuras, apresenta tamanho médio, forma cilíndrica e o cacho compactado (MAUL e TOPFER, 2015). É uma das variedades resistentes a míldio (*Rpv3.1*) e ao oídio (*Ren3*, *Ren 9*), além disso, suporta mudanças bruscas de clima, permitindo sua produção em diferentes ambientes, o que justifica a avaliação de sua fenologia em diferentes localidades. Devido a seu aroma delicado, essa variedade de uva pode ser utilizada na elaboração de vinhos tranquilos.

O objetivo desse trabalho foi determinar os principais estádios fenológicos e a maturação fenólica da variedade Johanniter em diferentes altitudes.

## MATERIAL E MÉTODOS

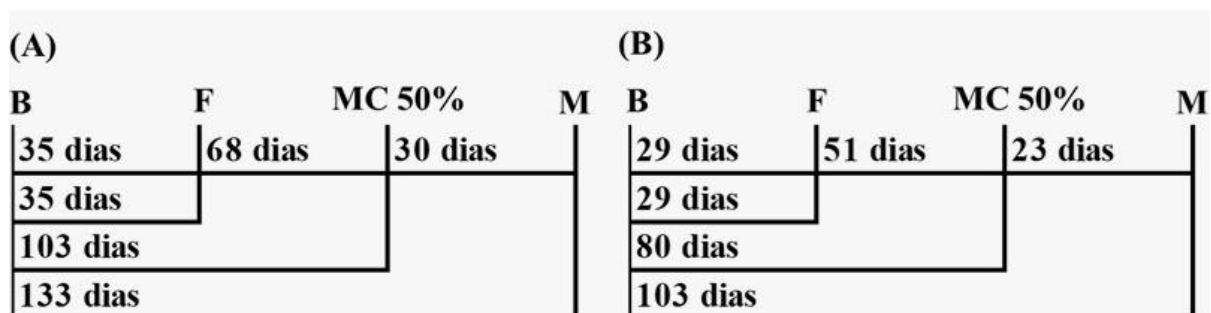
As coletas das amostras foram feitas no vinhedo da Estação Experimental de Videira (EEV) da Empresa de Pesquisa e Extensão Rural de Santa Catarina (EPAGRI) (27°00'S, 51°09'W, 840 m de altitude), Videira, SC e na Universidade Federal de Santa Catarina (Campus - Curitibanos) (27°27'36" S, 50°50'31" W, 1000 m de altitude), no ciclo 2018/2019. O tipo de solo é caracterizado como CAMBISSOLO HÚMICO Alítico Léptico (EMBRAPA, 2018). Dentro da classificação de Koppen o clima da região é do tipo Cfb, temperado úmido, sem estação de seca e com verões amenos. A variedade Johanniter foi implantada em 2017, em ambas as estações. As plantas foram enxertadas em 1103 P (Paulsen) e conduzidas em espaldeira no espaçamento de 3,0 x 1,2 m.

Para a definição dos estádios fenológicos, foi utilizada a metodologia descrita por Eichhorn e Lorenz (1977) que consiste na avaliação de 3 plantas por bloco, total de 5 blocos, com avaliações da poda até a colheita. A coleta iniciou a partir do estágio de início de maturação até a maturação plena, totalizando 60 bagas bloco<sup>-1</sup>, 240 bagas por coleta. Para cada amostra foi extraído o mosto por esmagamento das bagas e determinado o teor de sólidos solúveis totais (°Brix), acidez total titulável (mEq L<sup>-1</sup>) e o pH, seguindo a metodologia descrita pela Office International de la Vigne et du Vin (OIV, 2009). Essa pesquisa foi classificada como descritiva com abordagem qualitativa.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para os municípios de Videira e Curitibanos a brotação teve início em 18 e 17 de setembro, respectivamente. A plena florada ocorreu em 22 de novembro para as plantas de Videira e 06 de dezembro para as de Curitibanos. 50% das bagas estavam com mudança na coloração (MC) em 30 de outubro e 21 de janeiro. Em 29 de janeiro e 12 de fevereiro foi realizada a colheita para os municípios de Videira e Curitibanos (Figura 1). De maneira geral, as uvas cultivadas na cidade de Videira tiveram ciclo mais longo devido a menor quantidade de horas de frio acumuladas, isso está relacionado a menor altitude (840 m) em que o município se encontra. Este fator pode influenciar diretamente na época de colheita, pois altitudes mais baixas tendem a sofrer com uma maior pressão atmosférica tornando a região de Videira - SC mais quente que Curitibanos - SC.



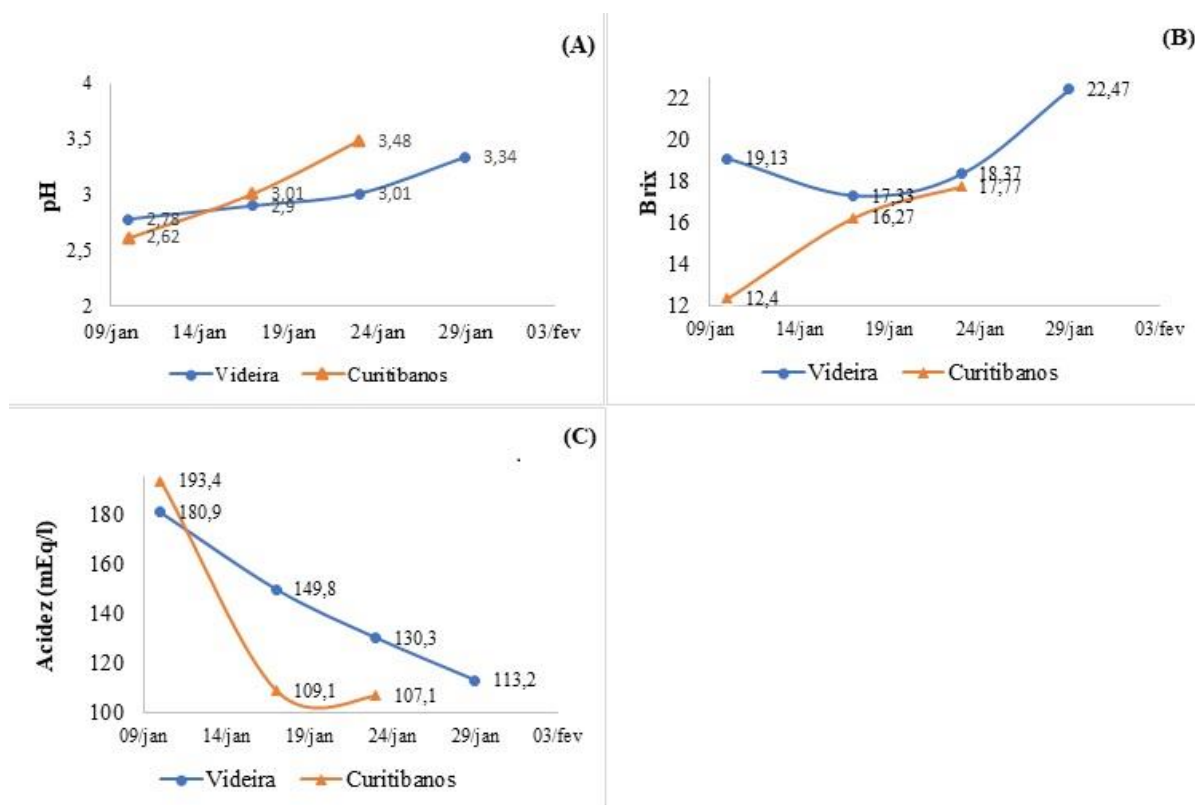


**Figura 1-** Fenograma da variedade Johanniter (B: brotação, F: Floração, MC 50%: 50% de mudança de cor das bagas, M: Maturidade) em Videira (A), e Curitibaanos (B), SC, ciclo 2018/2019.

**Fonte:** dos autores (2022).

Com relação a maturação fenólica, na colheita, referente ao momento em que a relação glicose/frutose se equivale (maturação tecnológica), onde os frutos possuem características adequadas para a produção de vinho, foram observados os valores de pH de 3,34 e 3,48 (Figura 2A), sólidos solúveis totais (BRIX) 22,47 e 17,77 (Figura 2B) e acidez de 113,2 mEq L<sup>-1</sup> e 107,1 mEq L<sup>-1</sup> (Figura 2C) para os municípios de Videira e Curitibaanos, respectivamente. De acordo com esses resultados é possível inferir que, as uvas de Curitibaanos, em comparação, as de Videira irão originar um vinho com menor teor alcoólico em decorrência dos valores inferiores de °Brix, o que indica menos açúcares e sólidos solúveis totais. Os índices de maturação tecnológica obtidos através da análise físico-químicas do mosto dos diferentes locais ao longo da maturação e principalmente na colheita, mostraram-se adequados para elaboração de vinhos brancos. Os parâmetros adequados para vinificação estão entre pH 3,1 e 3,6; acidez total titulável abaixo de 110 mEq L<sup>-1</sup>; sólidos solúveis totais acima de 19° Brix para evitar uma posterior chaptalização do mosto (FELIPPETO e ALLEBRANDT, 2014).

O pH da variedade ficou próximo de 3,4 para ambos os municípios, isso indica que o mosto dessas uvas tem maior resistência a ação das enzimas oxidativas durante a fase pré-fermentativa. O que não ocorreria se o pH fosse mais elevado, nessas situações existe uma suscetibilidade às alterações oxidativas e biológicas, de modo que o teor de dióxido de enxofre (SO<sub>2</sub>) livre é proporcionalmente menor (RIZZON, ZANUS e MIELE, 1998). A acidez total titulável, ficou próxima ao ideal para ambos os locais, já o brix próximo ao ideal foi de Curitibaanos. Alguns valores que se mostraram foram dessa faixa ótima poderiam facilmente ser ajustados por técnicas enológicas em operações pré fermentativas.



**Figura 2-**(A) teores de pH para a variedade Johanniter; (B) teores de °Brix para a variedade Johanniter; (C) teores de acidez para a variedade Johanniter, cultivadas em Videira e Curitiba - SC, respectivamente, ciclo 2018/2019.

Fonte: dos autores (2022).

## CONCLUSÃO

A partir das características observadas pode-se concluir que o ciclo da variedade Johanniter é adaptado as condições de Videira e Curitiba (SC), pois os índices de maturação fenólica e tecnológica foram adequados em ambas as altitudes para a elaboração de um vinho tranquilo de qualidade.

## AGRADECIMENTOS

Financiamento da pesquisa FAPESC TO2017 TR1844, bolsa CAPES, Julius-Kühn Institut, Fondazione Edmund Mach, Bolsa CAPES, Programa de Pós graduação em Recursos Genéticos Vegetais (RGV) e a Estação Experimental Epagri (Videira).

## REFERÊNCIAS

EICHHORN, K. W.; LORENZ, D. H. Phanologische Entwicklungsstadien der Rebe. Nachrichtenblatt des deutschen Pflanzenschutzdienstes, Stuttgart, v. 29, p. 119– 120, 1977.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 5 ed. Brasília: Embrapa, 2018. 356 p.

FELIPPETO, J.; ALLEBRANDT, R. Parâmetros de maturação das variedades Cabernet Sauvignon e Merlot produzidas na mesorregião de São Joaquim -SC. Jornal da Fruta, n. 281, 2014.

MAUL, E.; TOPFER, R. Vitis International Variety Catalogue (VIVC): A cultivar database referenced by genetic profiles and morphology. *BIO Web of Conferences*, v. 5, p. 1-6, 2015.

OIV. Organization Internationale de la Vigne et du Vin. *Compendium of International Methods of Wine and Must Analysis*, Paris: OIV, 2009. 419 p.

RIZZON, L.A.; ZANUS, M.C.; MIELE, A. Evolução da acidez durante a vinificação de uvas tintas de três regiões vitícolas de Rio Grande do Sul. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v. 18, p. 179-183, 1998.

# EFEITO DA GLICOSE (DEXTROSE ANIDRA) E DO ÁCIDO INDOLBUTÍRICO NO ENRAIZAMENTO DE ESTACAS DE PORTA-ENXERTO DE VIDEIRA PAULSEN 1103

Paulo Afonso Lins Rossal <sup>1</sup>; Taciane Regina dos Santos <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto Federal do Rio Grande do Sul -Campus Sertão

## INTRODUÇÃO

O porta-enxerto de videira Paulsen 1103 é resultante do cruzamento de *Vitis berlandieri* com *Vitis rupestris*, e é muito utilizado pelos vitivincultores. Por ser vigoroso, ter alta tolerância a fungos de solo, e um ciclo precoce com facilidade de enraizamento, porém atrasa a maturação dos frutos (EMBRAPA, 2014). Em geral não há dificuldade no enraizamento de estacas para produção de porta-enxertos por estaquia lenhosa (TECCHIO et al., 2007). Mas para porta-enxertos a aplicação de técnicas para estimular a atividade radicular das estacas de videira é fundamental. Dentre estas, o uso de auxinas sintéticas como AIB é um método mais eficaz (BARBOSA et al., 2007). Sendo o composto mais utilizado, e sua eficácia varia conforme a espécie e a concentração (PETRI, 2016). Mas existem outros compostos que podem interagir com AIB, sendo um destes, os carboidratos.

As reservas de carboidratos livres, (carboidratos solúveis), e carboidratos de armazenamento (carboidratos insolúveis), os amidos, são fundamentais para o enraizamento. Constituindo complexos blocos de macromoléculas, elementos estruturais e recursos energéticos (HARTMANN et al., 2002).Tendo em vista esses aspectos, este trabalho teve como objetivo determinar a influência de diferentes concentrações de glicose (dextrose anidra) e do AIB, no enraizamento de estacas semilenhosas, do porta-enxerto Paulsen 1103.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi implantado na data cinco de maio de 2021, na estufa localizada no setor de Fruticultura, situado no Distrito Engenheiro Luiz Englert, RS 135, KM 25, no município de Sertão, Rio Grande do Sul, Brasil. Se estendendo até a data vinte e um de setembro de 2021. O trabalho foi conduzido em um delineamento fatorial, com 8 tratamentos e 3 repetições de 10 estacas, totalizando 240 estacas. Os tratamentos com IBA foram (0;2000 mg.L<sup>-1</sup>) , e os tratamento com Glicose foram (0;20;40;60 mg.L<sup>-1</sup>). As estacas semilenhosas da porção mediana dos ramos do porta-enxerto Paulsen 1103, com tamanho entre 5 a 10 cm de comprimento, com duas ou três gemas vegetativas, foram retiradas de plantas de cinco anos de idade da coleção no setor de agricultura III fruticultura, cultivados para esta finalidade. As estacas foram cortadas na horizontal na parte inferior a 3,0 cm das gemas. Sendo submetidas ao tratamento com IBA por 5 segundos, e aos tratamentos com Glicose por 3 minutos. Após as aplicações, as estacas foram acondicionadas em bandejas de plástico pretas (57x38x15cm), contendo vermiculita de granulometria média, e depositadas sobre uma mesa em estufa com nebulização intermitente de 2 minutos a cada duas horas, durante o período das 6 às 18 horas. Os parâmetros para avaliação foram, número de estacas enraizadas, número de raízes por estaca, comprimento e diâmetro da maior raiz, número de estacas com calos, número de estacas brotadas, número de brotos por estaca, e comprimento da maior brotação. Os dados transformados (x+3), foram submetidos à análise de variância, e as médias dos tratamentos comparadas estatisticamente pelo teste de Tukey, à nível 5% de significância por meio do programa estatístico Assistat.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os resultados observou-se que não houve interação entre os fatores, e, não foram significativos, o número de calos formados e o diâmetro da maior raiz. O tratamento que apresentou resultados com IBA foi o número de brotos por estaca. Para a glicose foi número de raízes por estaca; comprimento da maior raiz e comprimento da maior brotação. Para o número de raízes formadas e

comprimento da maior raiz (tabela 1), observou-se que o melhor resultado foi de 60 mg.L<sup>-1</sup> de glicose isolada. Embora o comprimento da maior raiz não tenha apresentado diferença para com os tratamentos de 20 e 40 mg.L<sup>-1</sup>.

**Tabela 1-** Médias do número de raízes e comprimento de raízes em estacas caulinares de porta-enxerto de videira cv. Paulsen 1103, tratadas com glicose (0;20;40;60 mg.L<sup>-1</sup>) em experimento conduzido em estufa no setor de fruticultura do IFRS-Campus Sertão, RS, de maio a setembro de 2021.

Glicose (mg.L <sup>-1</sup> )	Médias do nº de raízes formadas **	Médias do comprimento da maior raiz *
0	3.90000 b	4.15227 b
20	4.85000 ab	5.25500 ab
40	4.08333 b	4.57350 ab
60	5.56667 a	5.88800 a
CV%	56.65	65.16

\* Médias seguidas de letras distintas diferem entre si pelo teste de Tukey 1% e 5% de probabilidade.

O aumento na formação e comprimento de raízes está de acordo com Yasodha et al. (2008), que observaram que a adição de glicose durante a fase de indução de raízes aumenta o número, como também o desenvolvimento e alongação destas. E que a glicose é fonte essencial de carbono para formação de raízes adventícias. A presença do IBA modifica o metabolismo dos carboidratos e a rota de sinalização das auxinas (XIAO et al.,2020). Nanda e Jain (1971), observaram que a adição de 5 mgL<sup>-1</sup> de AIB no meio de cultura, com 1, 2 e 5.0% de glicose, o número de estacas enraizadas aumentou. O que demonstrou que o efeito da auxina no enraizamento é influenciado pelo status nutricional das estacas, e o balanço dos dois é necessário. Denaxa et al. (2012), observaram que a alta porcentagem de enraizamento coincidiu com a alta concentração de açúcares solúveis nas estacas, especialmente a glicose, e baixa concentração de amido. Estes resultados indicam que os açúcares solúveis são mais importantes do que o amido no enraizamento. Para o número de brotos por estaca (Tabela 2), observamos que o tratamento com 2000 mg. L<sup>-1</sup> de IBA aumentou o número, sendo que as concentrações de glicose não apresentaram diferença significativa entre elas.

**Tabela 2 -** Médias do número de brotos em estacas caulinares de porta-enxerto de videira cv. Paulsen 1103, tratadas com IBA (0;2000 mg.L<sup>-1</sup>), em experimento conduzido na estufa do setor de fruticultura do IFRS-Campus Sertão de maio a setembro de 2021.

IBA (mg. L <sup>-1</sup> )	Médias *
0	2.12500 b
2000	2.28333 a
CV%	27.22

\* Médias seguidas de letras distinta diferem entre si pelo teste de Tukey à 5% de propabilidade.

A aplicação de glicose e IBA pode, possivelmente, ter alterado o equilíbrio interno das estacas, induzindo a formação de brotações, e raízes. De acordo com os dados (tabela 3), observamos que a glicose na concentração 60 mg.L<sup>-1</sup>, foi o tratamento que mais estimulou o crescimento dos brotos, embora não tenha diferença em relação aos tratamentos de 20 e 40 mg.L<sup>-1</sup>. O crescimento dos brotos está relacionado ao conteúdo de carboidratos para formação de novos tecidos.

**Tabela 3** - Médias do comprimento da maior brotação, de estacas caulinares semilenhosas de porta-enxerto de videira cv. Paulsen 1103 tratadas com Glicose (0;20;40;60 mg.L<sup>-1</sup>), em experimento conduzido no setor de fruticultura do IFRS- Campus Sertão, de maio a setembro de 2021.

Glicose (mgL <sup>-1</sup> )	Médias *
0	2.83683 b
20	3.32167 ab
40	3.55958 ab
60	3.72950 a
CV (%)	48.24

\* Médias seguidas de letras distintas diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey à de 5%.

## CONCLUSÃO

De acordo com os resultados podemos concluir que: não houve interação entre os tratamentos de AIB e Glicose nas concentrações utilizadas. O AIB somente, teve efeito sobre o número de brotos por estaca, e a glicose sobre o número de raízes por estaca, comprimento de raízes e brotações. A glicose somente, nas concentrações mais altas, obteve os melhores resultados para a formação de novos tecidos.

## REFERÊNCIAS

BARBOSA, W; PIO, R; FELDBERG, P.N; CHAGAS, A.D; VEIGA, A.F. R. Enraizamento de estacas lenhosas de pereira tratadas com AIB e mantidas em ambiente de estufa tipo B.O.D. e telado. Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal - SP, v. 29, n.3, p.589-594, 2007.

EMBRAPA. Cultivares e porta-enxertos de alta sanidade. Disponível em: [https://www.embrapa.br/en/uva-e-vinho/cultivares-e-porta-enxertos/porta-enxertos/-/asset\\_publisher/rE0HjHq6jP8J/content/porta-enxerto-paulsen-1103/1355300](https://www.embrapa.br/en/uva-e-vinho/cultivares-e-porta-enxertos/porta-enxertos/-/asset_publisher/rE0HjHq6jP8J/content/porta-enxerto-paulsen-1103/1355300). Acesso em 06 maio 2021.

DENAXA, N-K.; VEMMOS, N, S.; ROUSSOS, A. P. The Role of endogenous carbohydrates and seasonal variation in rootings ability of cuttings of an easy and a hard to olive cultivars (OLEA EUROPAEA L.) Scientia Horticulturae v. 143 p. 19-28. 2012.

HARTMANN, H. T.; KESTER, D. E.; DAVIES, JUNIOR, F. T.; GENEVE, R. L. Plant propagation: principles and practices. 7. ed. New Jersey: Prentice Hall, 2002. 880 p.

PETRI, J.L.; HAVERROTH, F.J.; LEITE, G.B.; SEZERINO, A.A.; COUTO, M. Reguladores de crescimento para frutíferas de clima temperado. Florianópolis: Epagri, 2016, 141p.

NANDA, K.K.; JAIN, K.M. Interaction effects of glicose and auxinas in rootings etiolated stem segments of salix tetrasperma. New Phytol. v. 70, p. 945-948,1971.

TECCHIO, M.A.;MOURA,M.F.;HERNADES,J.L.;PIO,R.;WYLER,P. Avaliação do enraizamento, desenvolvimento de raízes e parte aérea de porta-enxertos de videira em condições de campo. Comunicação, Ciência Agrotécnica, Lavras, v. 31, n. 6, p. 1857-1861,2007.

XIAO,Z.; JIN,Z.;ZHANG,B.;LI,F.;YU,F.;ZHANG,H.;LÜ,X.;ZHANG,J. Effects of IBA on rooting ability of *Cinnamomum bodinieri* citral type micro-shoots from transcriptomics analysis, *Plant Biotechnology Reports*, Springer, n.14, p.467-477, 2020.

# EFEITO DE REGULADORES DE CRESCIMENTO E BIOESTIMULANTES NA ARQUITETURA DO CACHO DA VARIEDADE MARSELAN

Luana Paim Capistrano <sup>1</sup>; Carolina MÜller Zimmermann <sup>2</sup>; Sabrina Sautchuk <sup>3</sup>; Isadora Malohlava <sup>3</sup>; Fabio Ribeiro de Freitas <sup>3</sup>; Alberto Fontanella Brighenti <sup>4</sup>

<sup>1</sup> Acadêmica do Curso de Agronomia da Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Agrárias ; <sup>2</sup> Acadêmica do Curso de Agronomia da Universidade Federal da Fronteira Sul, Campus Cerro Largo ; <sup>3</sup> Acadêmico do Curso de Pós-Graduação em Recursos Genéticos Vegetais da Universidade Federal de Santa Catarina ; <sup>4</sup> Professor de Fruticultura do Curso de Agronomia da Universidade Federal de Santa Catarina

## INTRODUÇÃO

As condições climáticas do sul do Brasil são favoráveis ao aparecimento de doenças fúngicas. Dentre as doenças que atacam a videira, as podridões dos cachos estão entre as mais importantes (BEM et al., 2017). A suscetibilidade às podridões pode estar relacionada à morfologia dos cachos. Cachos densos e compactos podem formar um microclima úmido entre as bagas, favorecendo o desenvolvimento dos patógenos, assim como também podem prejudicar a eficiência de certos fungicidas, reduzindo sua área de penetração/cobertura (HED et al., 2011). Portanto, uma estratégia para o manejo das podridões seria modificar a arquitetura do cacho. É possível modificar a arquitetura do cacho de diferentes maneiras. Uma delas é o uso de reguladores de crescimento, como ácido giberélico ou bioestimulantes (MUNDY et al., 2014; BRIGHENTI et al., 2020). No entanto, existem poucas pesquisas sobre o efeito de reguladores de crescimento e de bioestimulantes para modificação da arquitetura de cacho em cultivo protegido nas regiões de clima subtropical do Brasil. Assim, esse trabalho teve como objetivo estudar o efeito de reguladores de crescimento e bioestimulantes na arquitetura dos cachos da variedade Marselan.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em Santa Catarina – Brasil, em vinhedo localizado no município de Nova Trento (27°15'34"S, 48°56'54"O, altitude 78m), com a variedade Marselan durante o ciclo 2020/2021. O clima é subtropical úmido (Classificação climática de Köppen-Geiger: Cfa) com temperaturas superiores a 22°C no verão e mais de 30 mm de chuva no mês mais seco. O vinhedo foi implantado em 2018 em sistema de condução manjedoura, sobre o porta-enxerto 'Gravesac', com espaçamento de 3,0 m x 1,5 m e poda em duplo cordão esporonado. As plantas estavam cobertas com plástico filme de polietileno de baixa densidade (PEBD), de 150mm de espessura, transparente, com tratamento contra raios ultravioleta. Foram avaliados diferentes tratamentos para modificar a arquitetura dos cachos e/ou causar a sua descompactação: Controle (sem intervenções); ácido giberélico - 0,5 mg L<sup>-1</sup>; SprintAlga TS® - 1 ml L<sup>-1</sup>; Shift® 1 ml L<sup>-1</sup>; SprintAlga TS® + Shift® 1 ml L<sup>-1</sup>. Os produtos foram diluídos em água e aplicados com jatos dirigidos à zona dos cachos com pulverizador costal até o ponto de escorrimento, no período da plena florada. Os bioestimulantes SprintAlga TS® (Biolchim) e Shift® (Biolchim) são um extrato de algas e um extrato vegetal, respectivamente, ambos têm em sua composição a presença de citocininas e giberelinas. Esses hormônios estão relacionados ao alongamento do cacho e conseqüentemente a mudança em sua arquitetura. No momento da colheita foram avaliados a massa de cacho (g), o comprimento do cacho (cm), o número de bagas por cacho, a compactação do cacho [(Massa cacho) / (Comprimento cacho)<sup>2</sup>], o pH, os sólidos solúveis (°Brix) e a acidez total (mEq L<sup>-1</sup>). O experimento foi instalado em um delineamento inteiramente casualizado, com cinco repetições. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (teste F) e as médias comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.



## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi observado efeito dos tratamentos para a massa de cachos, o controle e a aplicação de Shift® resultaram em cachos com maior massa (entre 210,8 e 176,8 g); já plantas tratadas com ácido giberélico produziram cachos de menor massa (110,9 g) (Tabela 1). Cachos tratados com a combinação de SprintAlga TS® + Shift® apresentaram o menor comprimento, os demais tratamentos não diferiram entre si. Plantas tratadas com SprintAlga TS® + Shift® e ácido giberélico produziram o menor número de bagas por cacho. (Tabela 1). A mudança na arquitetura de cachos causada pela aplicação de ácido giberélico em plena floração está geralmente relacionada à diminuição do número de bagas por cacho, bem como ao alongamento da ráquis (HED et al., 2011), o que explica a redução da massa do cacho no presente trabalho.

**Tabela 1-** Massa de Cacho, comprimento de cacho, n° de bagas por cacho e compactação do cacho da variedade Marselan submetida a diferentes tratamentos para modificação da arquitetura dos cachos.

Tratamento	Massa de Cacho (g)	Comprimento de Cacho (cm)	N° de Bagas por Cacho	Compactação de Cacho
SprintAlga TS®	155,3 b	16,4 a	149,2 b	0,57 c
Shift®	176,8 ab	15,1 a	155,0 a	0,72 b
SprintAlga TS® + Shift®	143,6 bc	12,7 b	117,7 c	0,89 b
Ácido Giberélico	110,9 c	14,3 ab	118,4 c	0,54 c
Controle	210,8 a	15,2 a	178,3 a	0,95 a

\*Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si pelo Teste Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Os cachos do tratamento controle apresentaram o maior índice de compactação, enquanto os cachos menos compactos foram encontrados em plantas tratadas com SprintAlga TS® e ácido giberélico (Tabela 1). A aplicação de ácido giberélico causou a maior redução na compactação dos cachos e foi eficaz para o raleio químico, como também encontrado por Mundy et al. (2014) e Brighenti et al. (2020). É interessante notar o efeito do SprintAlga TS® na redução da compactação do cacho, possivelmente devido ao aumento no comprimento da ráquis.

**Tabela 2-** Índices de maturação da variedade Marselan submetida a diferentes tratamentos para modificação da arquitetura dos cachos.

Tratamento	pH	Sólidos Solúveis (°Brix)	Acidez Total (mEq L-1)
SprintAlga TS®	2,51 b	21,1 a	130,0 a
Shift®	2,50 b	21,2 a	119,2 ab
SprintAlga TS® + Shift®	2,71 a	20,4 a	109,3 b
Ácido Giberélico	2,62 a	19,1 b	119,1 ab
Controle	2,68 a	21,1 a	109,0 b

\*Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si pelo Teste Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Para os índices de maturação, observou-se os maiores valores de pH em cachos tratados com SprintAlga TS® + Shift®, ácido giberélico e o controle. Para sólidos solúveis, as menores concentrações foram observadas em cachos tratados com ácido giberélico. Para acidez total observaram-se os menores valores em cachos tratados com SprintAlga TS® + Shift® e no tratamento controle (Tabela 2). Os resultados obtidos não são conclusivos a respeito do efeito dos reguladores de crescimento e dos bioestimulantes na qualidade da uva. Apesar das diferenças encontradas é possível destacar que a uva produzida apresentou características adequadas para a produção de vinhos tintos ou rosés.

## CONCLUSÃO

O tratamento com ácido giberélico causou as maiores reduções na massa de cacho, no número de bagas por cacho e no índice de compactação do cacho. O tratamento com SprintAlga TS® aumentou o comprimento dos cachos e reduziu o índice de compactação, com menores perdas na massa do cacho. O tratamento com Shift® teve pouco efeito na mudança do comprimento do cacho, mas parece ter um efeito no aumento do número de bagas por cacho, que resultou em um aumento no índice de compactação. A combinação de SprintAlga TS® + Shift® resultou em cachos de menor tamanho, com menor número de bagas, mas com maior índice de compactação. Os resultados obtidos não são conclusivos a respeito do efeito dos reguladores de crescimento e dos bioestimulantes na qualidade da uva.

## REFERÊNCIAS

BRIGHENTI, A.F.; MUNHOZ, B.; WÜRZ, D.A.; PASA, M.S.; FERREIRA PINTO, F.A.M.; ARAÚJO FILHO, J.V.; SILVA, A.L. Techniques to modify cluster architecture and their effect on the viticultural performance of the Sauvignon Blanc cultivar. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.55, e01900, 2020.

HED, B.; NGUGI, H.K.; TRAVIS, J.W. Use of gibberellic acid for management of bunch rot on Chardonnay and Vignoles grape. *Plant Disease*, v.95, p.269-278, 2011.

MUNDY, D.C.; HAYCOCK, S.R.; RAW, V.; AGNEW, R.H.; SHERMAN, E.; MCLACHLAN, A.R.G.; HAGERTY, G.C. Effects of chemical and natural product treatments on bunch openness and botrytis bunch rot in Sauvignon blanc grapes. *New Zealand Plant Protection*, v.67, p.157-167, 2014.

# COMPOSIÇÃO FENÓLICA DE SUCOS DE UVA PRODUZIDOS EM VIDEIRAS CONDUZIDAS EM SISTEMA DE ESPALDEIRA

Maria Rosa dos Santos Costella <sup>1</sup>; Angelica Bender <sup>1</sup>; Pedro Kaltbach <sup>1</sup>; Stefany Grutzmann Arcari <sup>3</sup>; André Luiz Kulkamp de Souza <sup>2</sup>; Vinicius Caliari <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal de Pelotas - Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Campus Capão do Leão. ; <sup>2</sup> Estação experimental de Videira, Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina, Estação Experimental de Videira;; <sup>3</sup> Instituto Federal de Santa Catarina, Campus São Miguel do Oeste.

## INTRODUÇÃO

Os potenciais benefícios para a saúde associados ao suco de uva devido a sua composição fenólica, têm atraído a atenção de crianças, idosos e atletas (MOTA et al., 2018), uma vez que o consumo de dietas ricas em polifenóis está associado a um risco reduzido de desenvolver doenças crônicas, como aterosclerose, doenças cardíacas, câncer e diabetes (TOALDO et al., 2015; BEDÊ et al., 2020). Toaldo et al., (2015) afirmam que a uva se destaca por ser uma das frutas com maiores teores de compostos fenólicos quando comparada às demais frutas, no entanto, a qualidade e a composição dessas pode ser afetada pelo sistema de condução adotado, uma vez que ele modifica a estrutura da copa e o microclima no dossel, interferindo nos processos metabólicos dos frutos (SANCHEZ-RODRIGUEZ et al., 2016).

O sistema de condução de espaldeira é bastante empregado para uvas viníferas, no entanto, este vem sendo testado para uvas destinadas para a elaboração de sucos, pois reduz custos de implantação e facilita a mecanização do vinhedo, dentre outras vantagens (SOUZA et al., 2017). Diante deste contexto, realizou-se neste trabalho uma caracterização fenólica dos sucos elaborados com diferentes cultivares de uvas conduzidas em sistema de espaldeira, na região do Vale do Rio do Peixe-SC.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido nas dependências da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri), localizada no município de Videira - SC (27°02'33.78" S, 51°08'08.77" O e 800 m de altitude). Foram avaliados os sucos elaborados com os cultivares Isabel Precoce, BRS Carmem e BRS Magna produzidas em sistemas de condução espaldeira na safra 2018. O controle da maturação foi feito por curva de maturação a cada dois dias, sendo o ponto de colheita definido quando os valores de acidez total e sólidos solúveis se mantiveram constantes e as uvas mantinham qualidade fitossanitária. Foram colhidos 20 kg de uvas de cada variedade testada.

O delineamento experimental utilizado foi completamente casualizado, com três repetições. Os tratamentos foram arranjos em esquema fatorial, o fator de tratamento testou cultivares. Utilizaram-se 3 garrafas para cada cultivar, onde cada garrafa representou uma repetição.

Os sucos foram processados por meio de aquecimento a 50°C e adição de enzimas, mantido em maceração por aproximadamente uma hora, posteriormente prensado para separação do líquido, que foi mantido em sistema de frio por 24 horas para decantação, e por fim pasteurizado a 86°C e envasado em recipientes de vidro de 500mL.

A determinação dos compostos fenólicos *p*-cumárico, 4-hidroxibenzoico, vanílico, gálico, cafeico, sirínfico, ferúlico, catequina, epicatequina, quercitina, tirosol e *t*-resveratrol foi realizada de acordo com a metodologia de Arcari et al. (2020), por meio de cromatógrafo líquido de alta eficiência – CLAE (Agilent Technologies, St. Clara, CA, EUA) equipado com sistema de bomba quaternária (G1311C), detector de arranjo de diodos - DAD (G1316A), amostrador automático (G7167A) e Software Agilent Lab Advisor, a partir de uma alíquota de 5 mL do suco de uva extraída duas vezes com 10 mL de acetato de etila sob agitação por 5 min (misturador vortex). As fases orgânicas das duas extrações foram combinadas e evaporadas em evaporador rotatório com temperatura controlada

(28 ± 1 °C). O resíduo restante foi redissolvido em 2 mL de solução de metanol: água (1: 1 v / v) e injetado no CLAE.

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e quando detectados efeitos de tratamento, procedeu-se o teste de comparação de médias pelo Teste Tukey a 5% de probabilidade de erro.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dentre os ácidos fenólicos os sucos do cultivar BRS Carmem diferiram dos demais devido as maiores concentrações de *p*-cumárico, vanílico, siríngico e ferúlico (Tabela 1). Os sucos de ‘BRS Magna’ destacaram-se devido as maiores concentrações dos ácidos 4-hidroxibenzoico, gálico e cafeico. Diferentes trabalhos evidenciam que a composição fenólica é influenciada pelas condições ambientais, tipo de solo, tratos culturais e acima de tudo pelo cultivar (LIMA et al., 2015; CALDAS et al., 2018).

**Tabela 1-** Compostos fenólicos individuais para sucos de uvas produzidas em sistema de condução espaldeira na região do Vale do Rio do Peixe-SC.

Compostos Fenólicos	BRS Carmem	Isabel Precoce	BRS Magna
Ácidos Fenólicos(mg.L <sup>-1</sup> )			
<i>p</i> -cumárico	18,98 a	3,97 b	1,76 b
4-hidroxibenzoico	2,96 c	35,60 b	51,54 a
Vanílico	11,37 a	3,53 b	2,00 b
Gálico	2,48 b	1,72 c	3,53 a
Cafeico	5,05 b	3,35 b	25,83 a
Siríngico	23,36 a	2,24 b	0,63 b
Ferúlico	10,15 a	1,94 b	0,43 b
Flavanóis (mg.L <sup>-1</sup> )			
(+) Catequina	2,89 c	280,32 a	134,62 b
(-) Epicatequina	19,23 c	450,34 a	124,58 b
Flavonol (mg.L <sup>-1</sup> )			
Quercetina	4,00 c	6,65 a	5,34 b
Tirosol	11,95 a	1,41 b	1,09 b
<i>t</i> -resveratrol	1,74 b	3,48 a	2,96 a

Médias acompanhadas da mesma letra minúscula na linha não diferem entre si para cultivar (teste Tukey,  $p < 0,05$ ).

Os sucos de 'Isabel Precoce' apresentaram as maiores concentrações para catequina e epicatequina, comportamento oposto ao observado para os sucos de 'BRS Carmem', que tiveram as menores concentrações para ambos os compostos. As concentrações de catequina e epicatequina são dependentes de fatores como o pH, a temperatura e a presença de oxigênio (TONON et al., 2018). Assim como para os flavanóis verificados, os níveis de quercetina diferiram significativamente, sendo maiores nos sucos de 'Isabel Precoce' e menores nos sucos de 'BRS Carmem'.

O tirosol, por sua vez, foi maior nos sucos de 'BRS Carmem', e para 'Isabel Precoce' e 'BRS Magna' não ocorreram diferenças significativas. O *t*-resveratrol também não apresentou diferenças significativas entre 'Isabel Precoce' e 'BRS Magna', ambos os sucos apresentaram resultados superiores aos sucos de 'BRS Carmem'. Sautter et al. (2005) verificaram valores de resveratrol em sucos de uva brasileiros variando de 0,19 a 0,90 mg.L<sup>-1</sup>, valores inferiores aos verificados nos três cultivares estudados.

## CONCLUSÃO

Todos os 12 compostos fenólicos avaliados individualmente nos sucos das três cultivares apresentaram níveis significativamente diferentes no suco de pelo menos um dos cultivares. Suco de 'BRS Carmem' apresentou maior teor total de ácidos fenólicos com destaque para o *p*-cumárico, vanílico, siríngico e ferúlico. Os sucos de 'BRS Magna' também se destacaram pelo alto teor de ácidos fenólicos, especialmente o 4-hidroxibenzoico e cafeico. Os resultados demonstram que os sucos elaborados com 'Isabel Precoce' são ricos em catequina e epicatequina.

Isso evidencia que o material genético foi fortemente determinante para a composição fenólica dos sucos produzidos com uvas de videiras conduzidas em espaldeira.

## AGRADECIMENTOS

CNPq, Fapesc e Capes pelo apoio financeiro.

## REFERÊNCIAS

- ARCARI, S. G. et al. Aroma profile and phenolic content of Merlot red wines produced in high-altitude regions in Brazil. *Química Nova*, v. XY, n. 00, p. 1–9, 2020 (*in press*).
- BEDÊ, T. P., JESUZ, V. A., SOUZA, V. R., ELIAS, M. B., OLIVEIRA, F. L., DIAS, J. F., ... AZEREDO, V. B. Effects of grape juice, red wine and resveratrol on liver parameters of rat submitted high-fat diet. *Anais Da Academia Brasileira de Ciências*, n. 92, v.2, p. 1–18, 2020.
- CALDAS, T.W.; MAZZA, K.E.L.; TELES, A.S.C.; MATTOS, G.N.; BRÍGIDA, A.I.S.; CONTE-JUNIOR, C.A.; BORGUINI, R.G.; GODOY, R.L.O.; CABRAL, L.M.C.; TONON, R.V. Phenolic compounds recovery from grape skin using conventional and nonconventional extraction methods. *Industrial Crops and Products*, v.111, p.86-91, Jan. 2018.
- LIMA, M. dos S.; DUTRA, M. da C.P.; TOALDO, I.M.; CORRÊA, L.C.; PEREIRA, G.E.; OLIVEIRA, D. de; BORDIGNON-LUIZ, M.T.; NINOW, J.L. Phenolic compounds, organic acids and antioxidant activity of grape juices produced in industrial scale by different processes of maceration. *Food Chemistry*, v.188, p.384-392, 2015.

SANCHEZ-RODRIGUEZ, L.A.; DIAS, C.T. dos S.; SPÓSITO, M.B. Fisiologia e produção da videira 'Niágara Rosada' nos sistemas de condução em espaldeira e em Y. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.51, n.12, p.1948-1956, 2016.

SAUTTER, C. K.; DENARDIN, S.; ALVES, A. O.; MALLMANN, C. A.; PENNA, N. G.; HECKTHEUER, L. H. Determinação de resveratrol em sucos de uva no Brasil. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 25, n. 3, p. 437-442, 2005.

SOUZA, A. K. de; CAMERGO, S.S.; SOUZA, E. L. de; PASA, M. da S.; COSTA, V. B. Desempenho inicial de uvas americanas conduzidas em sistemas de conduções adaptados a poda e colheita mecanizada. **Revista da Jornada da Pós-Graduação e Pesquisa- Congrega**, n.14, p. 1181-1191, 2017.

TOALDO, I. M., CRUZ, F. A., ALVES, T. L., GOIS, J. S., BORGES, D. L. G., CUNHA, H. P., DA SILVA, E. L., & BORDIGNON-LUIZ, M. T. Bioactive potential of *Vitis labrusca* L. grape juices from the Southern Region of Brazil: Phenolic and elemental composition and effect on lipid peroxidation in healthy subjects. **Food Chemistry**, n.173, p. 527-535, 2015.

TONON, R.V.; SILVA, C.M.; GALDEANO, M.C.; SANTOS, K.M.O. dos. **Tecnologias para o aproveitamento integral dos resíduos da indústria vitivinícola**. Rio de Janeiro: Embrapa Agroindústria de Alimentos, 2018. 41p. (Embrapa Agroindústria de Alimentos. Documentos, 132).

# CARACTERÍSTICAS PRODUTIVAS E FÍSICO-QUÍMICAS DE VARIEDADES DE UVA (PIWI) PRODUZIDAS EM VIDEIRA-SC

Maria Rosa dos Santos Costella <sup>1</sup>; André Luiz Kulkamp de Souza <sup>2</sup>; Vinicius Caliar <sup>2</sup>; Marcelo Barbosa Malgarim <sup>1</sup>; Vagner Brasil Costa <sup>1</sup>; Valdecir Perazzoli <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal de Pelotas, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Pelotas, Rio Grande do Sul; <sup>2</sup> Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina, Videira, Santa Catarina.

## INTRODUÇÃO

A elevada ocorrência de doenças fúngicas, favorecida pelas condições ambientais locais (temperaturas, umidade relativa e pluviosidade), faz com que novas alternativas no cultivo sejam testadas. O uso de variedades viníferas resistentes a doenças (PIWI), vem sendo avaliado como uma alternativa importante para o controle das principais doenças da videira. Desta forma, para além de estudos já existentes que apontam positivos resultados quanto ao potencial produtivo, enológico e de resistência, é necessário ampliar o entendimento de como a cultura se comporta em nossas condições, bem como, compreender e superar os fatores que possam influenciar na sua produtividade (BRIGHENTI *et al.*, 2016).

Reduzir o custo de produção e de pulverizações agroquímicas tem sido uma estratégia para a viticultura no Brasil, visando a sustentabilidade. As variedades em estudo foram obtidas através do melhoramento genético e desenvolvidas pelo Instituto de Genômica Aplicada (IGA) em parceria com a Universidade de Udine e são hoje grande aposta pois atendem aos requisitos de alta qualidade enológica e resistência as doenças mantendo características organolépticas e elevada qualidade sensorial das variedades de *V. vinifera* para vinificação (STEFANINI *et al.*, 2020; ZANGHELINI, 2018). Diante desse contexto, o objetivo deste trabalho foi avaliar os caracteres produtivos das plantas e físico-químico das uvas de duas variedades brancas (PIWI) produzidas em Videira -SC.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Estação Experimental de Videira, unidade que pertence à Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (27°01'S 51°08'W, altitude 830 m), localizado no município de Videira-SC. O clima da região é caracterizado como subtropical úmido. O delineamento experimental é o de blocos ao acaso com cinco repetições compostas por 10 plantas cada, sendo avaliadas três plantas por parcela. A área foi implantada em 2018 com o uso do porta-enxerto Paulsen 1103 e sistema de condução em espaldeira. As plantas são conduzidas em cordão duplo esporonado e espaçadas em 3,0m x 1,2m (entre linhas e entre plantas). As variedades brancas de uva (PIWI) avaliadas foram Fleurtaí e Sauvignon Kretos.

O acompanhamento da evolução da maturação foi iniciado a partir do estágio de início de maturação e perdurou até a colheita, por meio de coleta semanal de bagas e avaliação do teor de sólidos solúveis (SS, °Brix), acidez total (meq L<sup>-1</sup>) e pH, conforme a metodologia proposta pelo Office International de la Vigne et du Vin (OIV, 2009). No momento da colheita essa mesma prática possibilitou aferir o potencial enológico de cada variedade. As análises do mosto foram realizadas no Laboratório de Enoquímica da Estação Experimental de Videira (EEV) na safra 2020/21 e 2021/22.

Os parâmetros produtivos avaliados no momento da colheita foram o número de cachos, massa média de cachos (g), produção por planta (kg) e produtividade estimada (t ha<sup>-1</sup>), obtida a partir da multiplicação da produção por planta pelo número de plantas por hectare. Os dados foram submetidos à análise de variância e à análise de médias pelo teste de Tukey (p<0,05).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As datas de ocorrência das principais fases fenológicas das plantas teve início com a poda em 25/08/2020 e 27/08/2021, e se estendeu até o momento da colheita em 04/01/2021 e 06/01/2022 respectivamente. O ciclo das variedades Fleurtaí e Sauvignon Kretos totalizou em 133 dias, com diferença mínima de dias entre as principais ocorrências, evidenciando a semelhança no desenvolvimento dessas duas variedades.

De acordo com os índices de maturação tecnológica obtidos através de análises físico-químicas no momento da colheita (tabela 01) é possível identificar o potencial enológico e produtivo tanto a campo, quanto na elaboração de vinhos finos brancos. Parâmetros adequados para a vinificação como pH, acidez e sólidos solúveis definidos por lei são fundamentais, pois além de influenciar nas características organolépticas e estabilidade, são responsáveis na formação do corpo de um vinho de alta qualidade. Em relação aos teores de acidez (meq.L<sup>-1</sup>), houve diferenças significativas. A variedade Sauvignon Kretos apresentou a maior acidez, tanto na safra 2020/2021 (76,40 meq. L<sup>-1</sup>) quanto na safra 2021/2022 (89,8 meq. L<sup>-1</sup>). A menor acidez foi observada na variedade Fleurtaí 54,75 (meq. L<sup>-1</sup>) e 70,8 (meq. L<sup>-1</sup>). A maior acidez da variedade S. Kretos se deve ao fato dela ser suscetível a podridões de cacho, necessitando colheita antecipada. Em geral, teores aceitáveis de acidez total para uvas viníferas ficam entre 55 e 130 meq. L<sup>-1</sup> (BRASIL, 1988).

**Tabela 1-** Variáveis físico-químicas pH, acidez total (AT), sólidos solúveis (SS) e Variáveis Produtivas de uvas das variedades Fleurtaí e Sauvignon Kretos produzidas em Videira-SC nas safras 2020/2021 e 2021/2022.

*Variáveis	Fleurtaí	S. Kretos	Cv. (%)	Fleurtaí	S. Kretos	Cv. (%)
2020/2021			2021/2022			
PH	3,69 <sup>a*</sup>	3,46 <sup>b*</sup>	0,74	3,34 <sup>a*</sup>	3,18 <sup>b</sup>	1,10
AT (meq.L <sup>-1</sup> )	54,75 <sup>b*</sup>	76,40 <sup>a</sup>	4,03	70,80 <sup>b*</sup>	89,8 <sup>a</sup>	4,36
SST (°Brix)	19,90 <sup>a</sup>	19,44 <sup>a</sup>	2,87	19,83 <sup>a</sup>	17,94 <sup>b*</sup>	6,49
Nº Cachos (pl.)	31,4 <sup>a*</sup>	23,74 <sup>b*</sup>	12,36	40,93 <sup>a*</sup>	34,46 <sup>b*</sup>	18,33
Peso Cacho (gr.)	89,88 <sup>b*</sup>	167,68 <sup>a*</sup>	9,18	159,90 <sup>a*</sup>	117,19 <sup>b*</sup>	10,44
Produção (kg/pl.)	2,84 <sup>b*</sup>	3,98 <sup>a*</sup>	14,12	4,79 <sup>a</sup>	5,48 <sup>a</sup>	19,12
Produtiv(ton/há)	7,86 <sup>b*</sup>	11,04 <sup>a*</sup>	8,12	13,31 <sup>b*</sup>	15,24 <sup>c*</sup>	9,55

\* Médias acompanhadas da mesma letra minúscula na linha não diferem entre si para cultivar (teste Tukey, p < 0,05).

Com relação as variáveis produtivas cabe destacar que as duas variedades apresentam produção alta quando comparadas a variedades viníferas produzidas em espaladeira. De acordo com Giovanini a variedade *Riesling Itáliaico* apresenta potencial produtivo de 13 a 18t/ha o que indica os bons resultados apresentados pelas variedades Fleurtaí evidenciando o maior número de cachos colhidos por planta e Sauvignon Kretos que apresentou os melhores resultados quanto a massa de cacho(g) e produção por planta(kg) nas safras 2020/2021 e 2021/2022.

## CONCLUSÃO

As variedades brancas PIWI apresentam características adequadas para elaboração de vinhos finos de qualidade bem como boa adaptação na produção em videira - SC.



## AGRADECIMENTOS

CNPq, Fapesc e Capes pelo apoio financeiro.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento - MAPA. **Complementação de padrões de identidade e qualidade de vinho**. Portaria n.º 229, de 25 de outubro de 1988, República Federativa do Brasil, Brasília (DF) out. 1988.

BRIGHENTI, A.F.; BRIGHENTI, E.; PASA, M.S. **Vitivinicultura de altitude: realidade e perspectivas**. *Agropecuária Catarinense*, v.29, p.140-146, 2016.

Giovanini, Eduardo. **Manual de Viticultura**. Porto Alegre: Bookman, 2014. 253p.

GRIS, E.F.; BURIN, V.M.; BRIGHENTI, E.; VIEIRA, H.; BORDIGNON-LUZ, M.T. Phenology and ripening of *Vitis vinifera* L. grape varieties in São Joaquim, southern Brazil: a new South American wine growing region. *Investigación Agraria*, v.37, n.2, p.61-75, 2010.

OIV. Recueil des méthodes internationales d'analyse des vins et des moûts. Paris: **Office International de la Vigne et du Vin**, 2009.

STEFANINI, M. et al. A difusão e a importância das variedades piwi na europa. In: **14º SENAFRUT**, São Joaquim/SC, 2020. Anais 14º SENAFRUT: Seminário Nacional sobre Fruticultura de Clima Temperado. São Joaquim/SC: Agropecuária Catarinense, 2020. p. 78–79.

ZANGHELINI, J.A. **Fenologia, exigência térmica e características vitícolas de genótipos de videira resistentes ao míldio (Piwi) em Santa Catarina. 2018**. 83f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) - Pós-Graduação em Produção Vegetal, Universidade do Estado de Santa Catarina.

# ÍNDICE SPAD PARA O DIAGNÓSTICO DO ESTADO NUTRICIONAL DE NITROGÊNIO EM VIDEIRAS DA CULTIVAR 'ISABEL'

Douglas Luiz Grando <sup>1</sup>; Talita Andreolli <sup>1</sup>; Jorge Gustavo Pinheiro Barbosa <sup>2</sup>; Edicarla Trentin <sup>1</sup>; Adriele Tassinari <sup>1</sup>; Gustavo Brunetto <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal de Santa Maria (UFSM); <sup>2</sup> Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS)

## INTRODUÇÃO

A maioria dos solos de vinhedos na região Sul do Brasil nem sempre possuem a quantidade suficiente de formas de nitrogênio (N) mineral para suprir a demanda das videiras pelo nutriente (BRUNETTO et al., 2008; BRUNETTO et al., 2009). Assim, para a adequada produção de uva é necessário realizar a aplicação de N em épocas de maior demanda desse nutriente pelas plantas. No entanto, as doses de N que normalmente são aplicadas, muitas vezes, não suprem as necessidades das videiras. Assim, estudos de calibração com doses de N aplicadas, no solo, em diferentes épocas, são essenciais, para sustentar a escolha da dose e época de aplicação de N mais adequada, para cada região de cultivo. Neste sentido, o estado nutricional é uma das variáveis que mais contribui na interpretação e recomendação da adubação nitrogenada.

O estado nutricional das videiras pode ser avaliado a partir da análise de nutrientes em folhas, que podem ser coletadas no pleno florescimento e mudança de cor das bagas (TECCHIO et al., 2007; BRUNETTO et al., 2008). Entretanto, existem técnicas não destrutivas, que podem estimar de maneira indireta o estado nutricional. O índice SPAD, avalia a intensidade do verde da folha e a sua leitura pode estar correlacionada com o teor de clorofila e N em folhas. Assim, a leitura SPAD pode ser uma alternativa para indicar, de forma aproximada, o estado nutricional das videiras, contribuído na definição da real necessidade de aplicação de N.

O estudo objetivou avaliar o uso do índice SPAD para o diagnóstico do estado nutricional de videiras da cultivar 'Isabel', submetidas a adubação nitrogenada em diferentes épocas de aplicação, na região da Serra Gaúcha.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado em 2020, em um vinhedo no município de Farroupilha, localizado na região da Serra Gaúcha. O solo predominante na área é um Neossolo Regolítico (SANTOS et al., 2018). O vinhedo em produção selecionado é da cultivar 'Isabel', em sistema de condução latada. O delineamento experimental é blocos ao acaso, com quatro repetições.

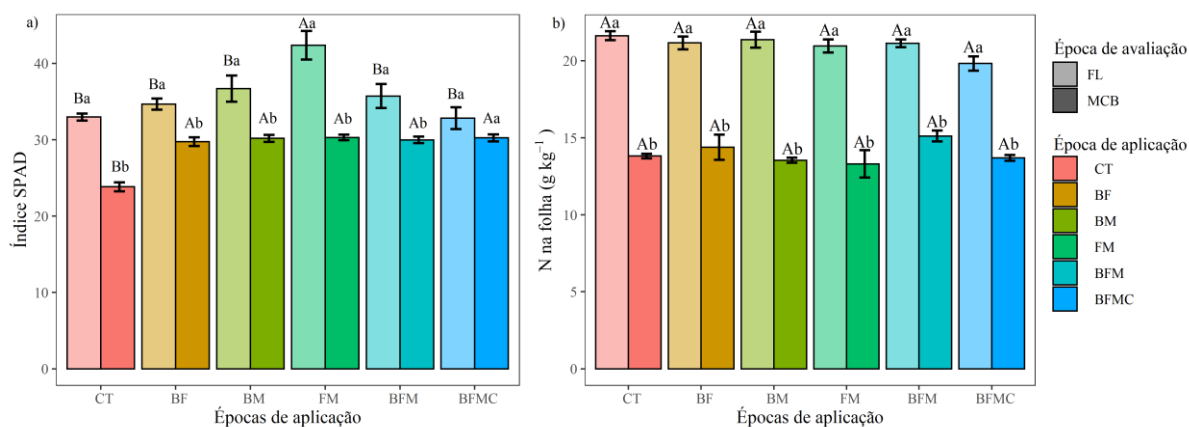
As videiras foram submetidas a diferentes épocas de aplicação de adubação nitrogenada: controle, sem aplicação de N (CT); 50% da dose de N na brotação e 50% na floração (BF); 50% da dose de N na brotação e 50% na mudança de cor das bagas (BM); 50% da dose de N na floração e 50% na mudança de cor das bagas (FM); 33% da dose de N na brotação, 33% na floração e 33% na mudança de cor das bagas (BFM); e 25% da dose de N na brotação, 25% na floração, 25% na mudança de cor das bagas e 25% na pós colheita (BFMC). A fonte de N utilizada foi nitrato de cálcio (15,5% de N, 18% de Ca e 0,3 % de B) na dose de 50 kg ha<sup>-1</sup>, seguindo a recomendação do manual de calagem e adubação para o estado (CQFS-RS/SC, 2016), aplicado na projeção da copa das videiras, sobre a superfície do solo, sem incorporação.

Na safra 2021/2022, nos estágios de florescimento e na mudança de cor das bagas das videiras foram realizadas avaliações com o SPAD-502 (Minolta, Osaka, Japão). Para isso, foram selecionadas folhas inteiras, opostas aos cachos, no terço médio do ramo do ano. As leituras foram realizadas em duas folhas para cada um dos quatro quadrantes, em três videiras por repetição (totalizando 24 leituras), e os resultados foram apresentados como índice SPAD. Após as leituras, as folhas foram coletadas e secas em estufa com circulação de ar forçado à temperatura de 65 °C, e após foram moídas em moinho

tipo Willey, com peneira de 2 mm. As amostras foram submetidas à digestão sulfúrica e em seguida foram destiladas para a determinação dos teores de N. Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância ANOVA, e quando significativo, as médias foram comparados entre si pelo teste de Tukey ( $p < 0.05$ ).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O índice SPAD apresentou diferença significativa entre os tratamentos (Figura 1a). Quando o N foi aplicado na FM, o índice SPAD avaliado no florescimento das videiras foi 18% maior em relação às demais épocas de aplicação do N. Enquanto que, no estágio de mudança de cor das bagas houve 21% de aumento no índice SPAD nos tratamentos com aplicação de N, em relação ao controle, independente das épocas de aplicação do N (Figura 1a). Também, é importante destacar que para todos os tratamentos avaliados houve maior índice SPAD nas folhas das videiras no estágio de florescimento em relação à mudança de cor das bagas, com exceção do BFMC. Isso pode ser explicado pelo florescimento ser o estágio de maior requisição de nutrientes pelas videiras, especialmente de N, devido ao crescimento vegetativo (BRUNETTO et al., 2009; METAY et al., 2015). Enquanto que, na mudança de cor das bagas pode ocorrer maior translocação de N para a formação das bagas e diluição nos teores de N em função do aumento de área foliar (BRUNETTO et al., 2014).



**Figura 1-** Índice SPAD (a) e concentração de nitrogênio (b) nas folhas de videiras da cultivar ‘Isabel’ submetidas à diferentes épocas de aplicação de adubação nitrogenada. CT: controle sem aplicação; BF: brotação e floração; BM: brotação e mudança de cor de bagas; FM: floração e mudança de cor de bagas; BFM: brotação, floração e mudança de cor de bagas; BFMC: brotação, floração, mudança de cor de bagas e pós-colheita. Épocas de avaliação: florescimento (cores mais claras) e mudança de cor de bagas (cores mais escuras). Letras maiúsculas iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p < 0.05$ ) e representaram as épocas de aplicação de N. Letras minúsculas iguais não diferem entre si pelo teste Tukey ( $p < 0.05$ ) e representam a comparação entre as duas épocas de avaliação.

As concentrações de N nas folhas de videiras coletadas no período de florescimento, variaram de 18,7 à 22,1 g kg<sup>-1</sup>, e não apresentaram diferença significativa entre o controle e as diferentes épocas de aplicação de N (Figura 1b). Enquanto que, no período de mudança de cor das bagas, as concentrações de N nas folhas foram de 10,9 à 15,9 g kg<sup>-1</sup>, havendo diferença entre as épocas de aplicação de N em

relação ao controle. No entanto, as concentrações de N nas folhas foram 34% maiores no florescimento em relação ao estágio de mudança de cor das bagas.

O índice SPAD e a concentração de N nas folhas apresentam resposta positiva, pois ambos indicaram um aumento no status nutricional de N das videiras na época de florescimento em relação à mudança de cor das bagas. Essa relação ocorre, pois o N serve como constituinte de muitos componentes celulares vegetais, e um desses componentes é a clorofila (TAIZ e ZEIGER, 2017). Essa correlação entre o índice SPAD e concentração de N nas folhas, também foi avaliada e comprovada para as culturas do pessegueiro (BENATTI et al., 2020) e macieira (NAVA e CIOTTA, 2013).

## CONCLUSÃO

O índice SPAD e a concentração de N nas folhas das videiras foram maiores no estágio de florescimento em relação a mudança da cor de bagas. Embora o índice SPAD apresentou o FM como a melhor época de aplicação de N, não foram observadas diferenças nas concentrações de N nas folhas. Assim, a continuidade das avaliações se fazem necessárias para obtenção de dados mais robustos e identificar possíveis efeitos de safra.

## REFERÊNCIAS

BENATTI, J. A. et al. Spad index for diagnosis of nitrogen status in ‘Esmeralda’ peach. *Revista Brasileira de Fruticultura, Rev. Bras. Frutic.*, Jaboticabal, v. 43, 2020.

BRUNETTO, G., et al. Produção, composição da uva e teores de nitrogênio na folha e no pecíolo em videiras submetidas à adubação nitrogenada. *Ciência Rural*, 38, 2622–2625, 2008.

BRUNETTO, G.; et al. Produção e composição química da uva de videiras *Cabernet Sauvignon* submetidas à adubação nitrogenada. *Ciência Rural*, 39, 2035-2041, 2009.

BRUNETTO, G., et al. Contribution of nitrogen from agricultural residues of rye to ‘Niagara Rosada’ grape nutrition. *Scientia Horticulturae*, 169, 66–70, 2014.

CQFS RS/SC - COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO. Manual de calagem e adubação para os estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina. Porto Alegre, SBCS/Núcleo Regional Sul, 376p. 2016.

METAY, A., et al. Nitrogen supply controls vegetative growth, biomass and nitrogen allocation for grapevine (cv. Shiraz) grown in pots. *Functional Plant Biology*, 42, 105, 2015.

NAVA, G. e CIOTTA, M.N. Viabilidade do uso do SPAD no diagnóstico do Estado de Nitrogênio na macieira Fuji. *Revista de Ciências Agroveterinárias*, Lages, v.12, p.13-20, 2013.

TAIZ, L. e ZEIGER, E. *Fisiologia e desenvolvimento vegetal*. 6.ed. Porto Alegre, Artmed Editora, 2017. 858p

TECCHIO, M.A., et al. Produtividade e teores de nutrientes da videira ‘Niagara rosada’ em vinhedos nos municípios de Louveira e Jundiá. *Bioscience Journal*, 23, 48–58, 2007.

# **RALEIO DE CACHOS DA CULTIVAR BRS NÚBIA EM GOIÂNIA, GO**

**Adriana Teramoto <sup>1</sup>; Thaís Moreira de Oliveira <sup>2</sup>; Luiz Fernandes Cardoso Campos <sup>2</sup>; Beatriz Afonso Bitencourt Braga <sup>2</sup>; Vinicius Garcia Dias Teixeira <sup>2</sup>; Ritielly Alves Leonel <sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Universidade Federal de Goiás; <sup>2</sup> Universidade Federal de Goiás

## **INTRODUÇÃO**

A viticultura no Estado de Goiás é recente, porém tem se apresentado crescente nos últimos anos. Segundo dados da Agrodefesa (2021), o Estado possui 600 ha implantados com a cultura, divididos entre 250 produtores, em 30 municípios, a maioria produzindo uva para consumo in natura, mas há potencial para produção de uvas para sucos e vinhos.

Dentre as cultivares para produção de uvas para consumo in natura, plantadas aqui no estado de Goiás, está a ‘BRS Núbia’, lançada pela Embrapa Uva e Vinho em 2013. Esta cultivar apresenta cachos medianamente compactos a compactos, que podem ter uma suscetibilidade maior a pragas e doenças, além de influenciar na maturação, no aspecto visual e na qualidade final do fruto, sendo necessária a realização do raleio de bagas, para proporcionar uma melhor uniformização, maturação e coloração das bagas (MAIA et. al, 2013).

Diante do exposto, o experimento foi conduzido com o intuito de avaliar a qualidade do aspecto visual dos cachos de uva da ‘BRS Núbia’, por meio da realização das técnicas de raleio de bagas dos cachos ao longo do processo de maturação na safra de 2020/1 em Goiânia, Goiás.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O experimento foi realizado na Escola de Agronomia da Universidade Federal de Goiás, no município de Goiânia, latitude 16°35’49” S, longitude 49°16’49” W, altitude 747 m. O parreiral possui diversas cultivares de videiras com cinco anos de idade, sendo uma delas a cultivar de mesa BRS Núbia enxertada sobre o porta-enxerto IAC 572. Cada parcela experimental foi constituída por quinze plantas, espaçadas 2,5 m entre as linhas e 2,0 m entre as plantas.

A poda de produção foi realizada no dia 12 de maio de 2020, e nesse mesmo dia, aplicou-se o Dormex (regulador vegetal cianamida hidrogenada, em que se utilizou 50 mL de Dormex para 1 L de água com o objetivo de promover a quebra de dormência das gemas e obter brotações mais uniformes.

O delineamento experimental adotado foi inteiramente casualizado, sendo 4 tratamentos de raleio de bagas com diferentes porcentagens: 0% (testemunha), 15%, 25% e 30%, quando atingiram a fase de “ervilha”, sendo 5 repetições para cada tratamento e cada cacho uma repetição. Para realizar o raleio utilizou-se uma tesoura de bico extrafino.

Para analisar as características físicas da produção, foram coletados 5 cachos de cada tratamento, em que foi avaliado o diâmetro (cm), a massa (g) e altura (cm) dos cachos. Ademais, também foram coletadas 6 bagas de cada cacho por tratamento, onde se avaliou altura (mm) e diâmetro (mm) de cada baga.

Na determinação das massas dos cachos e das bagas, utilizou-se uma balança digital, e para medir o altura e diâmetro dos cachos usou-se uma régua graduada. Por fim, foi feito o uso de um paquímetro digital para medir a altura e diâmetro das bagas.

Na análise das características químicas das uvas, com diferentes tratamentos, primeiro foi feita a medição do teor de sólidos solúveis totais (SST) em °Brix, em que foi retirada uma baga mediana dos cachos, em cada repetição para cada um dos tratamentos. A medição foi realizada em campo, utilizando um refratômetro digital. Posteriormente, foi medida a acidez titulável (AT) e pH. Para

determinação das análises químicas em laboratório, foi feita a extração do suco de três bagas por meio do esmagamento, seguido da filtragem das amostras em algodão.

As determinações do pH e a titulação foram realizadas no laboratório de Engenharia Bioquímica na Escola de Agronomia da Universidade Federal de Goiás. Para obter o teor de acidez total titulável (AT), foi usada uma amostra de 2 mL de suco de uva com 5 mL de água destilada pelo método de titulometria de neutralização com uma solução padronizada de NaOH 0,05 M. As médias dos tratamentos de todas as variáveis estudadas foi realizada por meio de análise de variância complementada pelo teste Tukey a 0,05 nível de significância.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de variância realizada para os cachos mostrou que não houve diferença significativa entre os tratamentos de raleio das bagas com diferentes porcentagens, para as variáveis diâmetro (m) e °Brix dos cachos; altura (mm) e diâmetro (mm) das bagas; acidez titulável (AT), pH, frutose (g) e glicose (g). Os tratamentos influenciaram significativamente as variáveis altura e massa. Visualmente os cachos com o tratamento de 25% apresentaram maior uniformidade e tamanho em relação aos outros tratamentos (Figura 1). Os cachos com tratamentos de 15 % apresentaram um tamanho médio e um número maior de bagas que não se desenvolveram bem. Já os cachos com tratamento de 30% apresentaram um tamanho bem menor em relação aos outros tratamen



**Figura 1**-Cachos da cultivar BRS Núbia que foram submetidos ao raleio de 25% em comparação com cachos com 0% de raleio (testemunha). Goiânia, GO.

Os cachos da BRS Núbia, na região do Submédio do Vale do São Francisco, apresentam uma massa média de 362 g e uma altura média de 18,78 cm (Leão & Lima, 2017). Sendo assim, tanto para altura quanto para massa, o tratamento 30% apresentou a menor média, com os respectivos valores 13,20 cm e 327 g, e os demais tratamentos e a testemunha apresentaram valores próximos aos dos autores citados. Entretanto, vale ressaltar, que não foi possível padronizar o tamanho dos cachos para realizar os tratamentos.

Sobre o teor de sólidos solúveis, em uvas maduras, pode variar conforme a condição climática, podendo alcançar entre 16 e 20 °Brix (Maia et al., 2013). Os valores obtidos nesse experimento variaram entre 18 e 21 °Brix, com pouca variação em relação aos valores apresentados por Maia et al. (2013). Sendo que, o tratamento de 15% apresentou a maior média de 21,70 °Brix.

Para análise de variância das bagas, não houve diferença significativa para as variáveis altura e diâmetro. A BRS Núbia se destaca pelo tamanho grande de suas bagas, que possuem uma média de 23 a 24 mm de diâmetro por 32 a 34 mm de comprimento (Maia et al., 2013). Nesse sentido, com as análises feitas no experimento, obteve-se um comprimento que variou entre 28 mm e 33 mm e o diâmetro entre 17 mm e 25 mm, com uma pequena variação em relação aos dados da Embrapa. Em relação ao teste tukey, as médias dos tratamentos não apresentaram diferença significativa entre si para nenhuma das duas variáveis.

Para as análises químicas realizadas em laboratório, a análise de variância não apresentou diferença significativa para as variáveis acidez total titulável, pH e relação sólidos solúveis /acidez titulável. Em relação ao teste tukey, as médias não apresentaram diferenças significativas entre si para nenhuma das variáveis. Com relação ao SS/AT, para ser considerada de sabor agradável pelos consumidores, as uvas de mesa devem apresentar uma relação SS/AT maior que 20 (Maia et al., 2013). Com isso, todos os tratamentos apresentaram uma relação SS/AT maior que 20, o que demonstra um bom equilíbrio entre sólidos solúveis e acidez titulável.

Para verificar as quantidades de glicose e frutose por tratamento nas amostras, a análise de variância não apresentou resultados significativos para nenhuma das duas variáveis. No que diz respeito ao teste Tukey, os resultados mostram que não houve diferença significativa entre as médias tanto para glicose quanto para frutose.

Visualmente os cachos com o tratamento de 25% apresentaram maior uniformidade e tamanho em relação aos outros tratamentos. Os cachos com tratamentos de 15 % apresentaram um tamanho médio e um número maior de bagas que não se desenvolveram bem. Já os cachos com tratamento de 30% apresentaram um tamanho bem menor em relação aos outros tratamentos.

## CONCLUSÃO

O tratamento com 25% de raleio das bagas dos cachos da BRS Núbia foi o que apresentou visualmente o melhor resultado, embora não tenha diferenças estatísticas. Assim, há a necessidade de repetição do ensaio para confirmação desses resultados.

## REFERÊNCIAS

AGRODEFESA. **Programa de Prevenção e Controle de Pragas em Uva**. Disponível em: <<http://www.agrodefesa.gov.br/programas-sanidade-vegetal/69-programa-uva>> Acesso em: 04 de set. 2021.

LEÃO, P.C.S. & LIMA, M.A.C. **Cultivar BRS Núbia: Produtividade e qualidade da Uva no Submédio do São Francisco**. Circular Técnica n. 172, Petrolina, PE. EMBRAPA, 2017. 4p.

MAIA, J. D. G.; RITSCHER, P.; CAMARGO, U. A.; SOUZA, R. T. de S; FAJARDO, T. V.; NAVES, R. de L.; GIRARDI, C. L. **BRS Núbia nova cultivar de uva de mesa com sementes e coloração preta uniforme**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2013. 12 p. (Embrapa Uva e Vinho. Comunicado Técnico, 139).

# INFLUÊNCIA DE PORTA-ENXERTOS NO VIGOR E FERTILIDADE DE GEMAS DE VIDEIRAS 'BRS MELODIA' NO VALE DO SÃO FRANCISCO

Carlos Roberto Silva de Oliveira <sup>1</sup>; Francismary Barros da Silva <sup>1</sup>; Ezildo Francisco Felinto Filho <sup>1</sup>; Rafaella Rodrigues Araújo <sup>2</sup>; Antonio Francisco de Mendonca Junior <sup>1</sup>; Patrícia Coelho de Souza Leão <sup>3</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal Rural de Pernambuco, Av. Dom Manoel de Medeiros, S/N, CEP. 52171-900, Dois Irmãos, Recife, PE, Brasil; <sup>2</sup> Universidade Federal do Vale do São Francisco, Campus Ciências Agrárias, Br 407, Km 12, Projeto de Irrigação Senador Nilo Coelho, S/Nº, CEP. 56300-990, C1, Petrolina, PE; <sup>3</sup> Embrapa Semiárido, BR 428, Km 152, caixa postal 23, CEP. 56302-970, Petrolina, PE, Brasil

## INTRODUÇÃO

A 'BRS Melodia', cultivar brasileira de uva de mesa desenvolvida pelo Programa de Melhoramento Genético "Uvas do Brasil" da Embrapa, apresenta bagas rosadas, apirênicas e sabor especial de mix de frutas vermelhas (MAIA et al., 2019). A cultivar foi lançada em 2019 com recomendações para cultivo na Região Sul do Brasil, entretanto, em 2021, foi concluído o desenvolvimento e a validação da 'BRS Melodia' para o Submédio do Vale do São Francisco (RITCHEL et al., 2021). A expectativa é que, em 2022, ocorra a intensificação de renovação de parreirais com essa nova cultivar (FELIPE e GERALDINI, 2021).

A utilização de porta-enxertos é uma prática comum na viticultura mundial, pois é uma estratégia eficiente para prevenir os prejuízos causados por estresses bióticos e abióticos. Para as condições semiáridas brasileiras, além de apresentar a capacidade de expressar o potencial produtivo e de qualidade da variedade copa, o porta-enxerto ideal deve reunir característica como vigor, tolerância aos nematoides e adaptação edafoclimática. Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar características relacionadas ao vigor e à fertilidade de gemas de videiras 'BRS Melodia' sobre diferentes porta-enxertos.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em área comercial localizada em Casa Nova-BA, durante dois ciclos de produção (Julho/2021 e Janeiro/2022). De acordo com a classificação de Köppen, o clima local é do tipo Bsh', semiárido, com temperatura mínima e máxima variando entre 18,7 e 33,6 °C, respectivamente.

As videiras de 'BRS Melodia' foram implantadas no sistema de condução horizontal do tipo latada, em espaçamento 3,5 m x 2,5 m, uma planta por cova, e irrigação localizada por gotejamento. Os tratamentos foram constituídos por oito porta-enxertos: 101-14 MgT, IAC 313, IAC 572, IAC 766, Paulsen 1103, Ramsey, SO4 e Teleki 5C, em delineamento experimental em blocos casualizados, em parcelas subdivididas no tempo, com quatro repetições.

Foram avaliadas as seguintes em dois ciclos de produção: massa fresca (MF) de ramos eliminados após a poda em kg planta<sup>-1</sup>, diâmetro de caule (D) em mm e índice de fertilidade de gemas (IF), bem como número de saídas ou ramos laterais mantidos na primeira poda.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância. Para comparação entre os porta-enxertos avaliados foi realizado o teste de média de Tukey a 0,05 de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os tratamentos avaliados não apresentaram interação significativa entre os porta-enxertos e os ciclos de produção em todas as variáveis, podendo os fatores serem avaliados independentemente. O efeito para ciclos de produção foi significativo apenas para massa de ramos e diâmetro do caule (Tabela 1),



sendo que maiores valores foram observados no segundo ciclo de produção, o que pode ser explicado pelo maior desenvolvimento vegetativo com a maior idade das plantas. Ritchel et al. (2021) recomendam a eliminação dos cachos durante o primeiro ciclo de produção da ‘BRS Melodia’ para promover aumento no vigor e qualidade dos ramos nos ciclos seguintes.

**Tabela 1-** Médias de massa fresca de ramos (MF), diâmetro do caule (D), e índice de fertilidade (IF) em dois ciclos de produção.

Ciclo de produção	MF (kg)	D (mm)	IF
Primeiro ciclo	3,44 b <sup>1</sup>	18,99 b	0,68 <sup>ns</sup>
Segundo ciclo	9,73 a	32,60 a	0,91
<b>Média</b>	<b>6,58</b>	<b>25,80</b>	<b>0,79</b>
<b>CV (%)</b>	<b>38,03</b>	<b>11,94</b>	<b>22,45</b>

<sup>1</sup>Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade; ns: não significativo.

Não foram observadas influência do porta-enxerto na massa de ramos e índice de fertilidade de gemas (Tabela 2), cujos valores variaram de 0,74 cachos.broto<sup>-1</sup> nos porta enxertos 101-14 MgT e SO4 ate 0,92 nas videiras enxertadas sobre ‘SO4’. Leão et al. (2020), estudando a cultivar ‘BRS Ísis’, sobre diferentes porta-enxertos e em diferentes ciclos, relataram que sob condições ideais de fornecimento de água e nutrientes, as respostas tendem a ser similares, o que também foi observado neste trabalho naquelas variáveis.

O diâmetro do caule foi influenciado pelo porta-enxerto, sendo o ‘IAC 572’ mais vigoroso em relação ao ‘101-14 MgT’. O ‘IAC 572’ também faz parte do grupo de porta-enxertos que apresentaram maior número de saídas laterais na poda de formação, o que é uma característica importante pois promove melhor formação e arquitetura da planta.

**Tabela 2-** Médias de massa fresca de ramos (MF), diâmetro do caule (D), número de saídas (NS) e índice de fertilidade (IF) em dois ciclos de produção.

PORTA-ENXERTO	MF (kg)	D (mm)	NS	IF (%)
IAC 572	8,34 <sup>ns</sup>	28,24a <sup>1</sup>	27,63a	0,91 <sup>ns</sup>
IAC 766	6,98	24,93ab	27,50a	0,92
TELEKI 5C	6,81	26,47ab	27,13a	0,75
IAC 313	5,05	25,56ab	24,00ab	0,78
SO4	5,79	24,02ab	26,63ab	0,74
RAMSEY	8,09	28,11ab	22,88b	0,74
PAULSEN 1103	5,77	25,03ab	25,63ab	0,76
101-14 MgT	5,84	24,00b	24,75ab	0,74
<b>Média geral</b>	<b>6,58</b>	<b>25,80</b>	<b>25,77</b>	<b>0,79</b>

CV (%)	50,72	3,29	0,00	45.53
--------	-------	------	------	-------

<sup>1</sup>Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade; ns: não significativo.

## CONCLUSÃO

Não houve influência do porta-enxerto sobre a massa fresca de ramos e índice de fertilidade de gemas de videiras ‘BRS Melodia’ no primeiro e segundo ciclos de produção. Os porta-enxertos ‘IAC 572’ e ‘IAC 766’ destacaram-se por apresentar melhor formação da copa ou maior número de saídas laterais e elevado índice de fertilidade de gemas.

## AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia de Pernambuco (FACEPE), pela bolsa concedida ao primeiro autor.

## REFERÊNCIAS

FELIPE, S. O.; GERALDINI, F. Uva: retrospectiva de 2021 e as tendências para 2022. **Revista Hortifruti Brasil**, Piracicaba, v.20, n.12, p.46-47, 2021.

MAIA, J. D. G.; RITSCHER, P.; CAMARGO, U. A.; SOUZA, R. T.; GROHS, D. S.; FAJARDO, T. V. M. **BRS Melodia: nova cultivar de uvas sem sementes, com sabor especial de mix de frutas vermelhas, recomendada para cultivo na Serra Gaúcha, em cobertura plástica**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2019. (Embrapa Uva e Vinho. Circular Técnica, 144).

RITSCHER, P.; MAIA, J.; LIMA, M. A. C.; LEAO, P. D. S.; PROTAS, J. D. S.; BOTTON, M.; GROHS, D.; BARBOSA, M. A. G. **BRS Melodia: manejo da cultivar de uva rosada, sem sementes, com sabor gourmet, para produção na região do Submédio do Vale do Rio São Francisco**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2021. (Embrapa Uva e Vinho. Circular Técnica, 158).

LEÃO, P. C. S.; NASCIMENTO, J. H. B.; MORAES, D. S.; SOUZA, E. R. Yield components of the new seedless table grape ‘BRS Ísis’ as affected by the rootstock under semi-arid tropical conditions. **Scientia Horticulturae**, v.263, 109114, 2020.

# INFLUÊNCIA DE PORTA-ENXERTOS NO VIGOR E FERTILIDADE DE GEMAS DE VIDEIRAS ‘BRS TAINÁ’ NO VALE DO SÃO FRANCISCO

Carlos Roberto Silva de Oliveira <sup>1</sup>; Francismary Barros da Silva <sup>1</sup>; Glácia Maria de Alencar Pontes <sup>2</sup>; Antonio Francisco de Mendonca Junior <sup>1</sup>; Patrícia Coelho de Souza Leão <sup>3</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal Rural de Pernambuco, Av. Dom Manoel de Medeiros, S/N, CEP. 52171-900, Dois Irmãos, Recife, PE, Brasil; <sup>2</sup> Universidade Federal do Vale do São Francisco, Campus Ciências Agrárias, BR 407, Km 12, Projeto de Irrigação Senador Nilo Coelho, S/Nº, CEP. 56300-990, C1, Petrolina, PE. ; <sup>3</sup> Embrapa Semiárido, BR 428, Km 152, caixa postal 23, CEP. 56302-970, Petrolina, PE, Brasil

## INTRODUÇÃO

‘BRS Tainá’ é a primeira cultivar de uva da Embrapa totalmente desenvolvida em condições ambientais tropicais semiáridas, recomendada para o Vale do São Francisco. É uma uva sem semente de cor branca, com bagas de tamanho médio, textura de polpa firme e sabor neutro agradável (LEÃO et al., 2021). A ‘BRS Tainá’ foi desenvolvida para atender uma alta demanda de mercado, uma vez que as uvas de coloração branca cultivadas atualmente na região apresentam baixa rentabilidade ou pertencem a empresas estrangeiras, gerando nesse último caso, o pagamento de *royalties* e restrições à ampliação das áreas cultivadas (LEÃO et al., 2020).

A utilização de porta-enxertos na viticultura iniciou-se em meados do século XIX como forma de resistência ao ataque de pragas presentes no solo, sendo bem documentada na literatura os efeitos do porta enxerto no vigor, componentes de produção e qualidade das uvas (BRIGHENTI et al., 2021). Em vista disso, levando em consideração a interação do porta-enxerto com a copa e as características edafoclimáticas do local, a escolha do porta-enxerto é uma das primeiras decisões que devem ser realizadas antes da implantação de novas áreas. Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar a influência do porta enxerto sobre o vigor e fertilidade de gemas de videiras ‘BRS Tainá’ cultivadas no Vale do São Francisco.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em vinhedo comercial em Petrolina-PE, durante o primeiro e segundo ciclos de produção (Julho/2021 e Janeiro/2022). A pluviosidade média anual da região é de 503 mm, com períodos chuvosos entre janeiro e abril, temperatura média de 26,1 °C e umidade relativa de 64% (EMBRAPA SEMIÁRIDO, 2015).

As videiras ‘BRS Tainá’ foram implantadas com duas plantas por cova, no sistema de condução horizontal do tipo latada, em espaçamento 3,5 x 2,5 m e irrigação localizada por gotejamento. Os tratamentos foram constituídos por oito porta-enxertos: 101-14 MgT, IAC 313, IAC 572, IAC 766, Paulsen 1103, Ramsey, SO4 e Teleki 5C. O delineamento experimental para as variáveis número de saídas laterais (NS) e índice de fertilidade de gemas (IF) em cachos.broto<sup>-1</sup> foi em blocos casualizados, com quatro repetições. Para massa fresca de ramos (MF) eliminados após a poda em kg.planta<sup>-1</sup> e diâmetro de caule (D) em mm, foi utilizado o esquema de parcelas subdivididas, sendo os dois ciclos considerados como parcelas e os oito porta-enxertos como subparcelas.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância. Para comparação entre os porta-enxertos foi realizado o teste de média de Tukey a 0,05 de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As variáveis massa fresca de ramos (MF) e diâmetro de caule (D) não apresentaram interação significativa entre os porta-enxertos e ciclos de produção. Houve efeito significativo para ciclos de produção (Tabela 1) apenas para o diâmetro do caule, obtendo-se maior diâmetro no segundo ciclo de produção o que se deve a maior idade da planta e maior capacidade das videiras para

armazenamento de aminoácidos, carboidratos e nutrientes nas raízes, caule e parte aérea (LEÃO; RODRIGUES, 2015).

**Tabela 1-** Médias e coeficiente de variação de massa fresca de ramos (MF) e diâmetro de caule (D) de videiras ‘BRS Tainá’ em dois ciclos de produção, Petrolina, PE.

Ciclos de produção	Massa fresca de ramos (kg.planta <sup>-1</sup> )	Diâmetro do caule
		(cm)
1º	7,97 <sup>ns</sup>	26,65 b
2º	7,20	43,75 a
<b>Média geral</b>	<b>7,59</b>	<b>35,2</b>
<b>CV (%)</b>	<b>23,45</b>	<b>8,11</b>
<b>Porta-enxerto</b>		
IAC 572	6,56 <sup>ns</sup>	33,92 <sup>ns</sup>
IAC 766	8,07	34,91
Teleki 5C	7,55	35,25
IAC 313	6,89	33,89
SO4	7,24	34,88
Ramsey	8,01	36,65
Paulsen 1103	8,21	35,75
101-14 MgT	8,18	36,65
<b>CV (%)</b>	<b>29,35</b>	<b>15,56</b>

\*ns: não significativo; <sup>1</sup>médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Não houve diferença significativa entre porta enxertos em relação as variáveis relacionadas ao vigor, massa fresca de ramos e diâmetro de caule (Tabela 1), o que demonstra que apesar da relação específica de compatibilidade copa e porta-enxerto, a cultivar ‘BRS Tainá’ tende a manter seu vigor estável. Leão et al. (2020) ao avaliarem a uva ‘BRS Vitória’ em diferentes porta-enxertos, também não identificaram efeitos significativos do porta-enxerto para massa de ramos.

O número de saídas laterais não apresentou diferença significativa entre os porta enxertos no primeiro ciclo o que evidencia que qualquer porta enxerto estudado promoveu uma formação e arquitetura da copa adequada (Tabela 2).

O índice de fertilidade, também não foi influenciado pelos porta-enxertos no primeiro ciclo de produção, sendo a média geral 0,58 cachos.broto<sup>-1</sup>, o que está de acordo com os valores de fertilidade de gemas mencionados para esta cultivar no Vale do São Francisco, ou seja entre 0,6 e 0,7 cachos.broto<sup>-1</sup> (LEÃO et al., 2021).

**Tabela 2-** Médias das variáveis número de saídas (NS) e índice de fertilidade (IF) de videiras ‘BRS Tainá’ no primeiro ciclo de produção, Petrolina, PE.

<b>Porta-enxerto</b>	<b>NS</b>	<b>IF (%)</b>
IAC 572	21,63 <sup>ns</sup>	0,60 <sup>ns</sup>
IAC 766	20,13	0,57
Teleki 5C	20,75	0,59
IAC 313	24,00	0,60
SO4	21,13	0,55
Ramsey	22,38	0,50
Paulsen 1103	20,88	0,65
101-14 MgT	25,00	0,60
<b>Média geral</b>	<b>21,98</b>	<b>0,58</b>
<b>CV (%)</b>	<b>10,86</b>	<b>12,60</b>

\*ns: não significativo pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

## CONCLUSÃO

A massa fresca de ramos de videiras ‘BRS Tainá’ manteve-se estável nos dois ciclos, enquanto o diâmetro de caule foi mais elevado no segundo ciclo de produção. A cultivar ‘BRS Tainá’ apresentou vigor moderado independente do porta-enxerto utilizado nos dois ciclos de produção. O número de saídas e índice de fertilidade de gemas das videiras não foram influenciados pelos porta-enxertos.

## AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia de Pernambuco (FACEPE), pela bolsa concedida ao primeiro autor.

## REFERÊNCIAS

BRIGHENTI, A. F.; VANDERLINDE, G.; SOUZA, E. L.; FELDBERG, N. P.; BRIGHENTI, E.; SILVA, A. L. **Variedades e Porta-enxertos**. In: RUFATO, L.; MARCON FILHO, J. L.; BRIGHENTI, A. F.; BOGO, A.; KRETZSCHMAR, A. A. *Acultura da videira: viticultura de altitude*. Santa Catarina: Editora UDESC, 2021. p. 125-129.

EMBRAPA SEMIÁRIDO. **Médias anuais da estação agrometeorológica do Bebedouro**. Embrapa Semiárido, Petrolina, 2015. Disponível em: <http://www.cpatsa.embrapa.br:8080/serviços/dadosmet/ceb-anual.html>. Acesso em: 16 Jan. 2022.

LEÃO, P. C. S.; BRANDÃO, E. O.; GONÇALVES, N. P. D. S. Produção e qualidade de uvas de mesa 'Sugraone' sobre diferentes porta-enxertos no Submédio do Vale do São Francisco. **Ciência rural**, Santa maria, v. 41, n. 9, p. 1526-1531, 2011.

LEÃO, P. C. S.; RODRIGUES, B. C. Intervenções de poda e meneio de cacho de uvas de mesa em regiões tropicais. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 36, n. 289, p. 7-18, 2015.

LEÃO, P. C. S.; NASCIMENTO, J. H. B.; MORAES, D. S.; SOUZA, E. R. Porta enxertos para a nova cultivar de uva de mesa sem sementes 'BRS Vitória' em condição tropical semiárida do Vale do São Francisco. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 44, e025119, 2020.

LEAO, P. D. S.; BORGES, R.; MELO, N. F.; BARBOSA, M.; LIMA, M. A. C.; FERREIRA, R.; BIASOTO, A. **BRS Tainá: nova cultivar de uvas sem sementes de cor branca para o Submédio do Vale do São Francisco**. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2020. (Embrapa Semiárido. Circular Técnica, 122).

LEÃO, P. C. D. S.; BORGES, R. M. E.; MELO, N. F. D.; BARBOSA, M. A. G.; LIMA, M. A. C. D. BRS Tainá: new white seedless grape cultivar for the Brazilian semi-arid region. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, Brazil, v. 21, n. 3, e389321310, 2021.

# BIOESTIMULANTES COMO INDUTORES DE BROTAÇÃO EM *Vitis vinifera* L. 'CABERNET SAUVIGNON'

Gabriel Molon Molinetti <sup>1</sup>; Carine Cocco <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal do Rio Grande do Sul; <sup>2</sup> Universidade de Caxias do Sul

## INTRODUÇÃO

No Rio Grande do Sul, maior produtor nacional, a videira é cultivada principalmente na Serra Gaúcha. Na safra 2021, o estado do Rio Grande do Sul colheu 951.258 toneladas de uvas em uma área de 46.295 hectares (BRASIL, 2021).

Durante o inverno, a videira passa por um período de dormência, uma estratégia desenvolvida pela espécie para sobreviver às baixas temperaturas (HAWERROTH et al., 2010). Em regiões tropicais e subtropicais onde há cultivo de frutíferas de clima temperado, como a videira, pode não haver condições necessárias para a quebra de dormência, o que não ocorre somente nessas regiões (CAMPOY et al., 2011). Problemas, principalmente de brotação, ocorrem com a insuficiência de frio hibernal. Intervenções podem ser feitas para minimizar esses problemas, como o uso de produtos químicos. Com mais gemas brotadas, há mais ramos disponíveis para a próxima poda e pode também haver um incremento na produção (GIOVANNINI, 2014).

Diversos produtos são utilizados e testados como indutores de brotação, isolados ou combinados. Muitos são eficientes, mas possuem restrições por alto custo de aplicação ou elevada toxicidade (PETRI et al., 2016). Os bioestimulantes são um conjunto de diversas substâncias e microrganismos que estimulam processos naturais e aprimoram o crescimento das plantas. Podem ser aplicados em plantas, sementes e no solo e a composição pode ser variável, desde inoculantes microbiológicos e extratos de alga a ácidos orgânicos e aminoácidos. Muitos estudos têm demonstrado a eficácia dessas substâncias (CALVO et al., 2014).

Diante disso, o objetivo deste trabalho foi analisar a resposta em brotação à aplicação de bioestimulantes como indutores artificiais de brotação em videiras Cabernet Sauvignon.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em um vinhedo localizado no município de Flores da Cunha (RS) no ciclo produtivo 2019/2020. O vinhedo da variedade Cabernet Sauvignon é conduzido em espaldeira tipo Y, as plantas têm aproximadamente 25 anos de idade e estão enxertadas sobre porta-enxerto Paulsen 1103. O espaçamento é de 3 metros entre linhas e 1,1 metro entre plantas e o sistema de poda utilizado é o de poda mista.

Foram realizados os seguintes tratamentos: testemunha, sem aplicação de produto; Dormex<sup>®</sup> 3,5%; Erger<sup>®</sup> 3% + Ca(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> 3%; Erger<sup>®</sup> 5% + Ca(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> 5%; Budbreaker<sup>®</sup> 1%; e Budbreaker<sup>®</sup> 1,5 %. Nos tratamentos com Dormex<sup>®</sup> e Budbreaker<sup>®</sup>, foi utilizado o espalhante adesivo Silwet L-77 AG<sup>®</sup> na concentração de 0,05%. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com 4 repetições para cada tratamento, sendo que cada repetição foi composta por 4 plantas e as duas plantas centrais foram consideradas como plantas úteis.

Os tratamentos foram aplicados após a poda seca. A aplicação de Dormex<sup>®</sup> ocorreu em 13 de setembro de 2019 e as aplicações de Erger<sup>®</sup> e Budbreaker<sup>®</sup> se deram em 24 de setembro de 2019. As aplicações de bioestimulantes foram realizadas no estágio de gema algodão. Já o tratamento com Dormex<sup>®</sup> foi aplicado no estágio de gema dormente, conforme recomendação da bula do produto. As aplicações foram realizadas com pulverizador costal com capacidade para 20 L e bico tipo leque. O volume de calda utilizado foi de 400 L.ha<sup>-1</sup>.

Foi avaliado o percentual de brotação de gemas aos 14 e aos 28 dias após a aplicação dos bioestimulantes (DAA). Em cada data de avaliação, foram contabilizadas as gemas brotadas nas porções basal e apical em dois sarmentos por planta útil. Cada sarmento foi dividido em duas porções com duas a quatro gemas cada a partir da inserção do ramo, que corresponderam às porções basal e apical. Foram também contabilizadas as gemas totais do sarmento.

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro. O programa estatístico utilizado foi o Sisvar<sup>®</sup> e os dados passaram por transformação com a fórmula  $\sqrt{y}$  devido aos valores elevados de coeficiente de variação (C.V.).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme apresentado na Tabela 1, houve diferença entre os tratamentos. Na porção basal dos sarmentos, o tratamento com Dormex<sup>®</sup> foi o mais efetivo, não diferindo de Erger<sup>®</sup> 3%, Erger<sup>®</sup> 5% e Budbreaker<sup>®</sup> 1,5%, enquanto que o tratamento Budbreaker<sup>®</sup> 1% mostrou desempenho inferior, similar a Erger<sup>®</sup> 3%, Erger<sup>®</sup> 5% e Budbreaker<sup>®</sup> 1,5%. O comportamento foi o mesmo tanto aos 14 DAA quanto aos 28 DAA. Na porção apical, os bioestimulantes apresentaram desempenho similar aos 14 DAA, com média de 86,81%. Aos 28 DAA, Dormex<sup>®</sup> mostrou-se mais eficiente na indução de brotação, não diferindo de Erger<sup>®</sup> 5%, Budbreaker<sup>®</sup> 1% e Budbreaker<sup>®</sup> 1,5%. Já o Erger<sup>®</sup> 3% promoveu menor brotação de gemas apicais, com desempenho similar a Erger<sup>®</sup> 5%, Budbreaker<sup>®</sup> 1% e Budbreaker<sup>®</sup> 1,5%.

Considerando todo o sarmento (gemas totais), Dormex<sup>®</sup> foi o mais efetivo aos 14 DAA, apresentando desempenho semelhante a Erger<sup>®</sup> 5%. Erger<sup>®</sup> 3%, Budbreaker<sup>®</sup> 1% e Budbreaker<sup>®</sup> 1,5% tiveram desempenho inferior e similar a Erger<sup>®</sup> 5%. Aos 28 DAA, Dormex<sup>®</sup> promoveu maior brotação de gemas, não diferindo de Budbreaker<sup>®</sup> 1,5%. Erger<sup>®</sup> 3%, Erger<sup>®</sup> 5% e Budbreaker<sup>®</sup> 1% promoveram menor brotação de gemas, não diferindo de Budbreaker<sup>®</sup> 1,5%. Observa-se que nos tratamentos com Budbreaker<sup>®</sup> houve um incremento maior na brotação de gemas entre as duas datas de avaliação em relação aos outros tratamentos e à testemunha.

Coser (2018), avaliando bioestimulantes na brotação de videiras Cabernet Sauvignon em Flores da Cunha (RS), não verificou diferença entre nenhum dos tratamentos, justificada, segundo o autor, pelo bom acúmulo de horas de frio durante o inverno. No presente estudo, apesar de os tratamentos com bioestimulantes terem apresentado percentuais de brotação semelhantes aos da testemunha, eles também não diferiram do tratamento com Dormex<sup>®</sup>, principalmente nas concentrações mais altas. No inverno de 2019, houve boa disponibilidade de frio, o que pode ter contribuído para uma boa brotação mesmo nas plantas testemunha.

Condições ambientais ocorridas durante o inverno e após a aplicação dos produtos e mesmo condições intrínsecas à planta podem influenciar na resposta da brotação. Dentro de um mesmo vinhedo podem haver variações entre as plantas. Por isso, mais estudos devem ser realizados para comprovar a eficácia desses bioestimulantes como indutores de brotação na região.

**Tabela 1** – Brotação de gemas basais, apicais e totais de sarmentos de videiras Cabernet Sauvignon submetidas à aplicação de bioestimulantes como indutores de brotação. Flores da Cunha/RS, ciclo produtivo 2019/2020.

Tratamento	Brotação de gemas basais (%)		Brotação de gemas apicais (%)		Brotação de gemas totais (%)	
	14 DAA*	28 DAA	14 DAA	28 DAA	14 DAA	28 DAA
Testemunha	50,00 ab**	50,00 ab	87,50 <sup>ms</sup>	87,50 ab	66,62 ab	66,62 b



Tratamento	Brotação de gemas basais (%)		Brotação de gemas apicais (%)		Brotação de gemas totais (%)	
	14 DAA*	28 DAA	14 DAA	28 DAA	14 DAA	28 DAA
Dormex® 3,5%	77,60 a	79,69 a	97,92	97,92 a	86,61 a	88,06 a
Erger® 3%	44,27 ab	45,30 ab	78,13	78,13 b	60,05 b	60,57 b
Erger® 5%	47,40 ab	45,30 ab	86,46	88,54 ab	65,80 ab	65,60 b
Budbreaker® 1%	27,60 b	39,58 b	79,17	85,42 ab	50,68 b	60,24 b
Budbreaker® 1,5%	42,71 ab	51,04 ab	91,67	91,67 ab	63,85 b	68,85 ab
Média geral	48,26	51,82	86,81	88,20	65,60	68,32
C.V. (%)	55,09	50,53	13,53	11,87	16,39	15,09

\*Dias após a aplicação dos bioestimulantes. \*\*Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro. ns = não significativo pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

## CONCLUSÃO

Os tratamentos Erger® 5% e Budbreaker® 1,5% foram tão eficientes quanto Dormex® e podem ser uma alternativa para a indução de brotação de gemas de videiras Cabernet Sauvignon.

## AGRADECIMENTOS

À BioGrow Lifescience pela disponibilização do produto para teste.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Levantamento Sistemático da Produção Agrícola**. 2021. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/6588#>>. Acesso em: 02 fev. 2022.

CALVO, P.; NELSON, L.; KLOPPER, J. W.. Agricultural uses of plant biostimulants. **Plant And Soil**, [S.L.], v. 383, n. 1-2, p. 3-41, 8 maio 2014. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s11104-014-2131-8>.

CAMPOY, J. A.; RUIZ, D.; EGEEA, J. Dormancy in temperate fruit trees in a global warming context: a review. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v. 130, n. 2, p. 357-372, sept. 2011.

COSER, G. M. de A. G. **Uso de indutores de brotação nas cultivares de videira Niagara Rosada e Cabernet Sauvignon**. 2018. 87 f. Dissertação (Mestrado) - Mestrado em Agronomia (Horticultura), Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2018.

GIOVANNINI, E. **Manual de Viticultura**. Porto Alegre: Bookman, 2014. 253 p.

HAWERROTH, F. J.; HERTER, F. G.; PETRI, J. L.; LEITE, G. B.; PEREIRA, J. F. M. **Dormência em frutíferas de clima temperado**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2010. 59 p. Documento 310.

PETRI, J. L.; HAWERROTH, F. J.; LEITE, G. B.; SEZERINO, A. A.; COUTO, M.. **Reguladores de crescimento para frutíferas de clima temperado**. Florianópolis: Epagri, 2016. 141 p.

# PREFÊRENCIA DE *Drosophila suzukii* A DIFERENTES CULTIVARES VINÍFERAS

Cristiano João Arioli <sup>1</sup>; Dahise Brilinger <sup>3</sup>; Simone Silmara Werner <sup>2</sup>; Mari Inês Carissimi Boff <sup>3</sup>

<sup>1</sup> Epagri, Estação Experimental de São Joaquim; <sup>2</sup> Epagri, Estação Experimental de Lages; <sup>3</sup> Udesc-Cav, Centro de Ciências Agroveterinárias.

## INTRODUÇÃO

A vitivinicultura brasileira vem se destacando devido ao consumo interno e exportação de vinhos e espumantes, resultante do ‘terroir’ singular das regiões produtoras do país (MELLO; MACHADO, 2020). A principal região vitícola do Brasil é a de clima temperado, onde também está localizado o município de São Joaquim, SC (CAMARGO et al., 2011), um dos mais novos polos produtivos do país. As condições climáticas características da região de clima temperado do Brasil favorecem o desenvolvimento da *Drosophila suzukii* (Matsumura, 1931) (Diptera: Drosophilidae), inseto-praga que já foi identificado nos vinhedos do município de São Joaquim, SC (PADILHA et al.; 2016; BENITO et al., 2016).

Nos frutos da videira os danos são oriundos da oviposição endofítica, onde as larvas eclodem e consomem a polpa (IORIATTI et al., 2015). Tanto as uvas de mesa como as viníferas não são consideradas boas hospedeiras, no entanto, as moscas conseguem completar o ciclo de vida (BELLAMY et al., 2013; WANG et al., 2019). Ainda que a uva não seja um bom hospedeiro para *D. suzukii*, suas larvas já foram encontradas alimentando-se de uvas viníferas, resultando em um impacto negativo como rachadura, doenças e atração de outros animais (vespas, abelhas e pássaros) durante o período da colheita (ATALLAH et al., 2015; IORIATTI et al., 2015). Além disso, a *D. suzukii* possui capacidade para desenvolver epidemias de podridão ácida em vinhedos, que depreciam a composição química e a qualidade do mosto e vinho (BARATA et al., 2012; IORIATTI et al., 2018).

Nos vinhedos de clima temperado do Brasil, a susceptibilidade das principais uvas viníferas cultivadas no município de São Joaquim, SC, são desconhecidos. Compreender a preferência de *D. suzukii* dentro da espécie *Vitis vinifera*, pode auxiliar a otimizar as técnicas de manejo da praga. Desta forma, o objetivo deste estudo foi avaliar a susceptibilidade de uvas viníferas cultivadas no município de São Joaquim ao ataque de *D. suzukii* em laboratório.

## MATERIAL E MÉTODOS

Os insetos utilizados foram oriundos da criação de *D. suzukii* do laboratório de Entomologia do Centro de Ciências Agroveterinárias da Universidade do Estado de Santa Catarina (CAV/UDESC). A população de *D. suzukii* foi mantida a uma temperatura de  $22 \pm 2$  °C, UR  $65 \pm 10\%$  e fotofase de 12 h em gaiolas plásticas teladas (28 x 28 x 28 cm), alimentados com dieta artificial (MATSUBAYASHI et al., 1992). Os insetos foram privados da dieta artificial por um período de 12h à realização dos bioensaios.

Previamente aos estudos, cachos das cultivares utilizadas foram ensacados a campo com sacos de tecido TNT (tecido não tecido), no estágio fenológico virada de cor, para impedir a infestação natural de *D. suzukii*. Durante todo o período de maturação das uvas não foi realizada aplicação de inseticidas no vinhedo. As cultivares submetidas a teste com chance de escolha foram as de vinho branco, Chardonnay e Sauvignon Blanc e de vinho tinto, Sangiovese e Cabernet Franc. O bioensaio foi realizado em delineamento de blocos casualizados, com seis repetições, conduzido sob condições de temperatura de  $22 \pm 2$  °C, UR  $65 \pm 10\%$  e fotofase de 12 h, seguindo a metodologia descrita por Ioriatti et al. (2015).

Oito fêmeas e dois machos de *D. suzukii* e seis bagas de cada cultivar foram utilizados, compondo a unidade experimental que consistia em gaiola plástica (28 x 28 x 28 cm). Adultos de *D. suzukii* foram removidos após 24 h de exposição e as puncturas e ovos colocados dentro das bagas foram contados

com o auxílio de uma lupa binocular estereoscópica com 5x de aumento (Eyemag, Carl-Zeiss). As bagas contendo ovos de *D. suzukii* foram armazenadas em recipientes de plástico e mantidas a  $22 \pm 2$  °C, UR  $65 \pm 10\%$  e fotofase de 12 h, e observadas diariamente para registro da emergência de adultos por até 25 dias após o início do experimento. Através das observações foi calculado a viabilidade embrionária e contabilizado o número de puncturas, ovos, macho e fêmeas emergidos por grama de uva.

Na análise de dados utilizou-se o modelo de análise de variância, verificando-se as pressuposições de normalidade e homogeneidade de variâncias e quando uma das pressuposições não foi atendida, utilizou-se a transformação com lambda ótimo de Box-Cox (VENABLES; RIPLEY, 2002). Todas as análises foram realizadas no ambiente R (R Core Team, 2021) considerando o nível de 5% de significância.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Todas as cultivares testadas receberam puncturas e ovos de *D. suzukii* (Tabela 1). Sangiovese obteve índices superiores de puncturas  $g^{-1}$  de uva, diferindo apenas da uva Chardonnay. Para as demais variáveis biológicas analisadas, Sangiovese também apresentou índices superiores e diferiu de todas as cultivares testadas (Tabela 1).

**Tabela 1** – Variáveis biológicas de *Drosophila suzukii* analisadas a partir de bioensaios com diferentes cultivares viníferas.

Cultivar	Puncturas $g^{-1}$	Ovos $g^{-1}$	Fêmeas $g^{-1}$	Machos $g^{-1}$	Viabilidade embrionária (%)
Sauvignon Blanc	1,14±0,37 ab	0,66±0,25 b	0,01±0,01 b	0,03±0,03 b	04,16±03,22 b
Chardonnay	0,34±0,20 b	0,37±0,15 b	0,02±0,01 b	0,02±0,01 b	04,76±03,68 b
Cabernet Franc	0,66±0,11 ab	0,37±0,14 b	0,00±0,00 b	0,02±0,02 b	02,38±01,84 b
Sangiovese	1,69±0,19 a	2,20±0,30 a	0,34±0,06 a	0,72±0,19 a	40,70±08,14 a
p-valor	0,03952	0,0008	0,0004	0,0124	0,0021

Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem de si de acordo com o teste de Tukey a 0,05% de significância.

Em testes com e sem chance de escolha, cultivares tintas apresentam-se susceptíveis ao ataque de *D. suzukii* quando comparadas com cultivares brancas (IORIATTI et al., 2015; LINDER et al., 2014). Em nosso estudo, a uva tinta Sangiovese apresentou-se susceptível ao ataque de *D. suzukii*. A susceptibilidade da Sangiovese em comparação com as demais cultivares viníferas testadas pode estar relacionada às características físico-químicas intrínseca da cultivar.

O nível de postura de ovos de *D. suzukii* em bagas de uva depende, principalmente, da resistência a penetração da casca (ENTLING et al., 2019; IORIATTI et al., 2015). Nossos resultados indicam que a uva Sangiovese apresenta resistência a penetração distinta da uva Chardonnay, uma vez que diferiram significativamente no número de puncturas recebido. Apesar de todas as cultivares terem recebido puncturas, e diferirem entre si, Sangiovese foi a que apresentou índice superior quanto ao número de ovos depositados nas bagas. Segundo Atallah et al. (2014) as fêmeas de *D. suzukii* podem realizar puncturas sem que ocorra de fato a oviposição. Esta observação chama a atenção para o manejo da *D. suzukii* em todas as cultivares, uma vez que o dano causado pela punctura resulta em

locais de inoculação de patógenos leveduras responsáveis pela deterioração dos frutos (IORIATTI et al., 2015).

Diferenças sutis na composição química dos frutos influenciam o desenvolvimento das larvas (WEIßINGER et al., 2019). Em hipótese o desempenho superior relacionado ao número de fêmeas e machos emergidos bem como a viabilidade embrionária proporcionados pela uva Sangiovese pode estar relacionado as características químicas (°Brix, acidez total e pH). Estas características podem proporcionar substrato de qualidade superior para o desenvolvimento larval e consequentemente emergência de adultos.

O conhecimento da susceptibilidade das cultivares viníferas ao ataque de *D. suzukii* é essencial para o desenvolvido um programa de manejo integrado dessa praga. Estes resultados poderão auxiliar os vitivinicultores do município de São Joaquim, SC no manejo de *D. suzukii*. Contudo, faz-se necessário o desenvolvimento de estudos correlacionando características físico-químicas das uvas com a preferência da *D. suzukii*, para melhor entendimento do comportamento desta praga nos vinhedos do município de São Joaquim, SC.

## CONCLUSÃO

A cultivar Sangiovese apresenta-se mais susceptível ao ataque e desenvolvimento de *D. suzukii* frente as cultivares Sauvignon Blanc, Chardonnay e Cabernet Franc.

## REFERÊNCIAS

- ATALLAH, J. et al. The making of a pest: the evolution of a fruit-penetrating ovipositor in *Drosophila suzukii* and related species. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, v. 281, 2015.
- BARATA, A.; MALFEITO-FERREIRA, M.; LOUREIRO, V. Changes in sour rotten grape berry microbiota during ripening and wine fermentation. *International Journal of Food Microbiology*, v. 154, n. 3, p. 152–161, 2012.
- BELLAMY, D. E.; SISTERTON, M. S.; WALSH, S. S. Quantifying host potentials: indexing postharvest fresh fruits for spotted wing *Drosophila*, *Drosophila suzukii*. *Plos One.*, v. 8, p. e61227, 2013.
- BENITO, N. P.; LOPES-DA-SILVA, M.; SANTOS, R. S. S. Potential spread and economic impact of invasive *Drosophila suzukii* in Brazil. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 51, n. 5, p. 571-578, 2016.
- CAMARGO, U. A.; TONIETTO, J.; HOFFMANN, A. Progressos na viticultura brasileira. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v. 33, n. 1, p. 144-149, 2011.
- ENTLING, W. et al. Berry skin resistance explains oviposition preferences of *Drosophila suzukii* at the level of grape cultivars and single berries. *Journal of Pest Science*, v. 92, n. 2, p. 477–484, 2019.
- IORIATTI, C. et al. *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae) and its potential impact to wine grapes during harvest in two cool climate wine grape production regions. *Journal of Economic Entomology*, v. 108, n. 3, p. 1148-1155, 2015.
- IORIATTI, C. et al. *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae) contributes to the development of sour rot in grape. *Journal of Economic Entomology*, v. 111, n. 1, p. 283–292, 2018.

- LINDER, C. et al. Susceptibility of various grape cultivars to *Drosophila suzukii* and other vinegar flies. IOBC-WPRS Bulletin, v. 105, p. 219–224, 2014.
- MATSUBAYASHI, H. et al. Cytological mapping of Ommutants of *Drosophila ananassae*. Japanese Journal of Genetics, v. 67, p. 259–264, 1992.
- MELLO, L. M. R.; MACHADO, C. A. E. Vitivinicultura brasileira: Panorama 2019. Comunicado Técnico, v. 214, 2020.
- PADILHA, A. C., et al. Avaliação de atrativos alimentares na captura de *Drosophila suzukii* na cultura da videira. In: Congresso Brasileiro de Entomologia, 26.; congresso latino-americano de entomologia, 9., 2016, Maceió, SE. Anais... Maceió, SE: Embrapa Tabuleiros Costeiros, p. 589, 2016.
- R Core Team. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. 2021.
- SCHLESENER, D. C. H. et al. *Drosophila suzukii* (Matsumura, 1931) (Diptera, Drosophilidae): Biologia, ecologia e controle. Pelotas: UFPel, 2017. 186p.
- VENABLES, W. N.; RIPLEY, B. D. Modern Applied Statistics with S. 4 ed. New York: Springer, 2002.
- WANG, X.; KAÇAR, G.; DAANE, K. M. Temporal dynamics of host use by *Drosophila suzukii* in California's San Joaquin Valley: Implications for Area-Wide Pest Management. Insects, v. 10, n 7, p. 206, 2019.
- WEIßINGER, L. et al. Effects of variety and grape berry condition of *Vitis vinifera* on preference behavior and performance of *Drosophila suzukii*. Insects, v. 10, n. 12, p. 1–15, 2019.

# EXTRATO DE BAGAÇO DE UVA E QUITOSANA NA CONSERVAÇÃO PÓS-COLHEITA DA UVA NIÁGARA ROSADA

Aline Tauanna Burg <sup>1</sup>; Julião Freitas Martinez <sup>1</sup>; Francyne Akiko Tanaka Julião <sup>1</sup>; Helton José Alves <sup>1</sup>; Letycia Lopes Ricardo <sup>2</sup>; Alessandro Jefferson Sato <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal do Paraná; <sup>2</sup> Biopark-Parque Científico e Tecnológico

## INTRODUÇÃO

As uvas de mesa são frutas altamente perecíveis e não climatéricas. Sua conservação depende da cultivar e dos procedimentos e técnicas adotados no seu manuseio, que influenciam diretamente em aspectos como sabor, aroma, consistência e firmeza das bagas. Uvas como a ‘Niágara rosada’ (*Vitis labrusca* L.), são muito sensíveis a manipulações e ao transporte a longas distâncias (LIMA, 2010; KISHINO et al, 2019). Deste modo, é de extrema importância o estudo na prolongação da vida útil da fruta.

A refrigeração é um dos métodos mais importantes para manter a qualidade das uvas na fase pós colheita, pois retarda mudanças de gradativas e estende o período de comercialização. Além disso, pode ser facilmente associada a outros tratamentos (WILLS et al., 2007). O uso de produtos com capacidade de revestimentos comestíveis ou extratos vegetais tem se mostrando como alternativas viáveis e promissoras na conservação da qualidade de frutos pós-colheita.

Este trabalho teve como objetivo avaliar os efeitos da aplicação de quitosana e extrato de bagaço de uvas na conservação da uva cv. ‘Niagara rosada’ em temperatura ambiente a 24° e refrigerada a 14°C.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizadas uvas ‘Niágara Rosada’ colhidas em pomar comercial no município de Toledo-PR no dia 17 de dezembro de 2020, na sequência foram transportadas em caixas próprias até o Laboratório de fisiologia de plantas e pós-colheita de frutas e hortaliças da Universidade Federal do Paraná - Setor Palotina, onde foram feitas as aplicações dos tratamentos.

O delineamento experimental foi em esquema fatorial com três tratamentos e duas temperaturas de armazenamento com cinco repetições e sete cachos por parcela experimental. Os tratamentos foram: testemunha, quitosana 1% e extrato hexânico de bagaço de uvas (5g/200ml); armazenados em temperatura ambiente 24°C e temperatura refrigerada 14°C.

Para o extrato metanólico, o bagaço de uva foi seco a 35°C durante 48h e revirado a cada 2h para uma secagem homogênea. Em seguida o bagaço foi extraído com metanol, a frio, por maceração exaustiva por 12 h. Após remoção do solvente sob vácuo em evaporador rotatório a temperatura de 30-35 °C, obteve-se o extrato bruto metanólico. Em seguida foi dividido em duas porções: metanol-água 1:1 (500 mL) e submetido à partição com 3x 150 mL do solvente orgânico hexano. Após remoção dos solventes utilizando um evaporador rotativo, obteve-se a fração hexânica de extrato de bagaço de uvas.

Para obtenção da quitosana, os cefalotórax dos camarões foram limpos, lavados e secos, seguidos de moagem em moinho de martelos e peneiramento até que as partículas passassem facilmente por uma malha com orifícios de 63 µm. Lotes de 500 g do material foram preparados e as cascas moídas foram lavadas duas vezes com HCl 0,55 mol L<sup>-1</sup>, para desmineralização. O material foi então lavado duas vezes com NaOH 0,3 M, a 80 °C, para desproteínização. Em seguida, a desacetilação foi realizada por refluxo do material a 110 °C por 10 h em solução de NaOH a 60% (p / v), usando uma proporção de quitosana de 2,5% (p / v).

O extrato hexânico e a quitosana foram pulverizados nos cachos até o ponto de escorrimento, na sequência os mesmos foram mantidos em duas condições de temperatura por 35 dias. Para as avaliações de teor de Sólidos solúveis (SS) e acidez titulável (AT), selecionou-se aleatoriamente, cinco cachos por parcela experimental, dos quais, a cada cinco dias foram retirados, com auxílio de tesoura, uma baga por cacho, totalizando cinco bagas por parcela experimental. Os demais cachos da parcela experimental foram mantidos intactos para aferição da massa dos mesmos.

O teor de SS do mosto das bagas foi obtido com auxílio de refratômetro digital de bancada com compensação de temperatura, enquanto que a acidez foi obtida por titulação com NaOH 0,1 n (INSTITUTO ADOLF LUTZ, 2005). A massa dos cachos foi obtida com auxílio de balança digital semianalítica. Os dados obtidos foram submetidos à ANOVA e quando significativos à análise de regressão utilizando o programa estatístico SISVAR (FERREIRA, 2003).

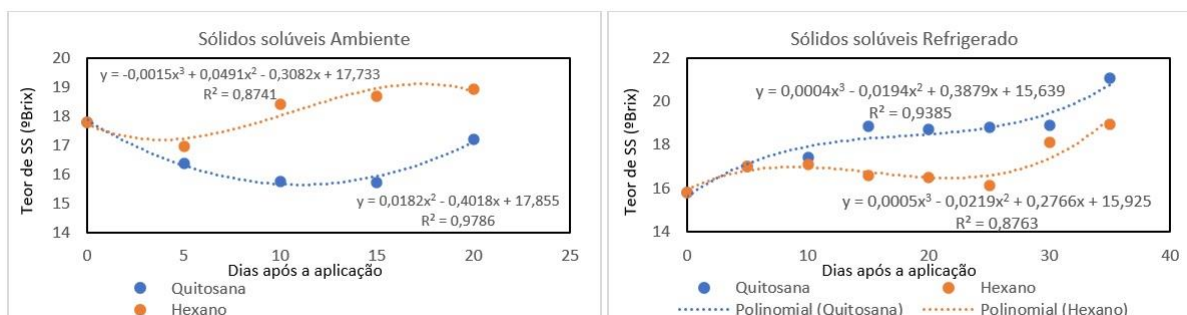
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As uvas mantidas em temperatura ambiente mantiveram-se viáveis comercialmente por 20 dias após a aplicação dos produtos (DAP), enquanto que as uvas mantidas em ambiente refrigerado permaneceram viáveis por 35 dias.

Em relação ao efeito dos produtos aplicados, observou-se que em temperatura ambiente as uvas que receberam aplicação do extrato hexânico de bagaço de uvas apresentaram teor de SS mais elevado em relação àquelas que receberam quitosana desde o quinto DAP e esse comportamento se manteve até os 20 DAP. Inclusive, as uvas que receberam aplicação de quitosana apresentaram inicialmente uma queda no valor de SS, com ligeiro aumento apenas após os 15 DAP. Para as uvas mantidas em ambiente refrigerado, ocorreu o inverso, já que as uvas que receberam quitosana apresentaram maior teor de SS em relação àquelas que receberam o extrato hexânico. Destaca-se também que nessa condição de armazenamento o teor de SS aumentou progressivamente durante o período de armazenamento.

Na colheita o teor de sólidos solúveis da uva ‘Niágara Rosada’ era de 17,8°Brix. O teor de SS das uvas em temperatura ambiente 24°C com aplicação de quitosana apresentou um leve decréscimo de 2°Brix a partir do quinto dia em comparação com os SS das uvas em ambiente refrigerado. No final do experimento, aos 35 dias, os valores obtidos nesse trabalho foram de 21,4 °Brix para uvas com aplicação de quitosana e 18,9 °Brix para uvas com aplicação de extrato hexânico.

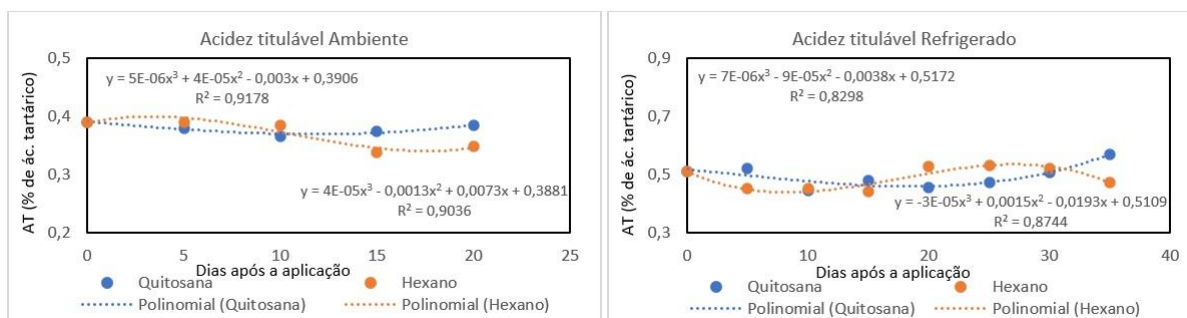
**Figura 1** - Teor de sólidos solúveis do suco da uva Niágara Rosada com diferentes tratamentos, armazenados em temperatura ambiente e refrigerado.



Já em temperatura refrigerada a 14°C, inicialmente havia 0,51g de ácido tartárico para uvas com aplicação de quitosana e extrato hexânico e, após 30 dias, 0,50g de ácido tartárico para uvas com aplicação de quitosana e 0,52g para uvas com aplicação de extrato hexânico (Figura 2).

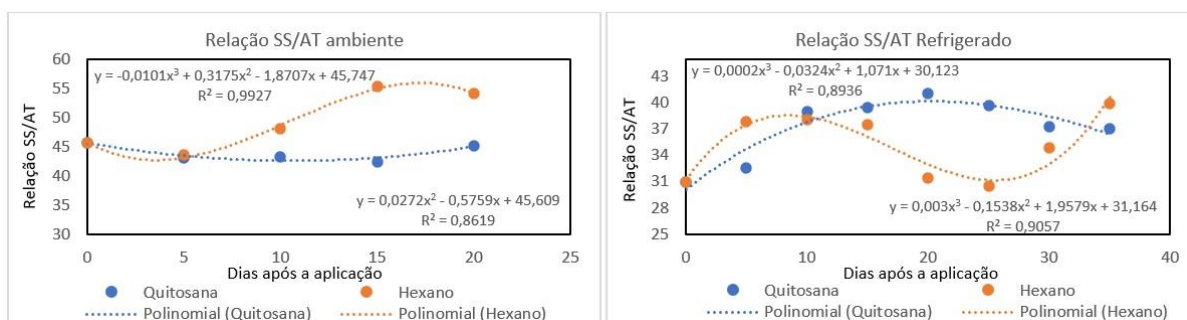


**Figura 2-** Teores de acidez volátil do suco da uva Niágara Rosada com diferentes tratamentos (quitosana e extrato hexânico), armazenados em temperatura ambiente e refrigerado.



A relação SS/AT é de suma importância, pois está relacionada à qualidade da maturação e à palatabilidade da fruta (ALBUQUERQUE, 1996; CHOUDHURY, 2001). Observou-se que a relação SS/AT para os frutos armazenados em temperatura ambiente oscilou menos que aqueles armazenados em ambiente refrigerado (Figura 3), porém ficou acima dos valores recomendados pela legislação brasileira, que se situa entre 15 a 45.

**Figura 3-** Relação sólidos solúveis/acidez titulável do suco da uva Niágara Rosada com diferentes tratamentos, armazenados em temperatura ambiente e refrigerado.



Houve perda de massa gradativamente ao longo do armazenamento, independente do tratamento, sendo maior para os frutos em temperatura ambiente tratados tanto com aplicação de quitosana como extrato hexânico. Porém os frutos com aplicação de quitosana apresentaram maiores perdas de massa após 15 e 20 dias de armazenamento em temperatura ambiente do que em ambiente refrigerado. Ao contrário do que se esperava, a quitosana não teve efeito protetor contra a perda de umidade dos frutos.

## CONCLUSÃO

Os resultados mostram que é possível aumentar o tempo de vida útil pós colheita com produtos naturais como a quitosana utilizada neste trabalho, substituindo assim, os produtos convencionais como o dióxido de enxofre (SO<sub>2</sub>) e os filmes sintéticos.

## REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, T. C. S. **Uvas para exportação: aspectos técnicos da produção**. Brasília: Embrapa, 1996. 53 p.

CHOUDHURY, M. M. **Uva de mesa: pós-colheita**. Brasília: Embrapa Tecnológica, 2001.

CHERVIN, C.; WESTERCAMP, P.; MONTEILS, G. **Ethanol vapours limit Botrytis development over the postharvest life of Table grapes.** Postharvest Biology and Technology, 2005.

LICHTER, A.; ZUTKHY, Y.; SONEGO, L.; DVIR, O.; KAPLUNOV, T.; SARIG, P.; BEN-ARIE, R. **Ethanol controls postharvest decay of table grapes.** Postharvest Biology and Technology, Amsterdam, v. 24, n. 3, 2002.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos.** São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008.

WILLS, R. B. H.; MCGLASSON, W. B.; GRAHAM, D., JOYCE, D. C. **Postharvest: an introduction to the physiology and handling of fruit, vegetables and ornamentals.** Wallingford: CABI, 2007.

# PORTA ENXERTOS DE Videira TOLERANTES AO DÉFICIT HÍDRICO: INFLUÊNCIA NA BIOMASSA AÉREA E RADICULAR

Patrícia Coelho de Souza Leão <sup>1</sup>; Alessandro Gomes da Silva <sup>2</sup>; Ezildo Francisco Felinto Filho <sup>3</sup>; Marilúcia Ribeiro Amorim <sup>4</sup>; Rosimar dos Santos Musser <sup>5</sup>

<sup>1</sup> Embrapa Semiárido; <sup>2</sup> Universidade Federal Rural de Pernambuco; <sup>3</sup> Universidade Federal Rural de Pernambuco; <sup>4</sup> Universidade do Estado de Pernambuco, Campus Petrolina; <sup>5</sup> Universidade Federal Rural de Pernambuco, Sede-Recife

## INTRODUÇÃO

O uso de porta enxertos é comum na viticultura mundial, sua importância é ressaltada especialmente no cenário de mudanças climáticas com a utilização de novas variedades, tolerantes a temperaturas elevadas e em especial a seca. A seleção de porta enxertos tolerantes ao déficit hídrico devem manter o rendimento, enquanto promovem a conservação dos recursos hídricos através de redução da necessidade de irrigação e/ou proteção dos frutos quanto ao dano causado pela seca. (ZHANG et al., 2016)

A possível escassez hídrica para uso na agricultura resulta em mudanças fisiológicas induzindo diversas ações metabólicas e enzimáticas nas plantas com impactos significativos no rendimento das culturas e na qualidade dos frutos (SERRA et al, 2014). O presente trabalho tem como objetivo avaliar o desenvolvimento da biomassa aérea e radicular de porta enxertos de videira submetidos a três manejos de irrigação, visando a identificação de porta enxertos tolerantes ao déficit hídrico.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Campo Experimental de Bebedouro pertencente a Embrapa Semiárido, em Petrolina, PE (9°08'06"S 40°18'28"W) durante quatro meses (25/08 à 31/12/2021). O plantio dos porta enxertos foi realizado em vasos de 25 litros utilizando-se como substrato, solo procedente de área cultivada com videira devidamente corrigido quanto a fertilidade.

Foram utilizadas sete variedades de porta-enxertos previamente selecionados por serem utilizadas no cultivo de videiras na região e classificadas como de mediana a elevada tolerância a seca: Paulsen 1103, SO4, IAC 313, IAC 572, IAC 766, Ramsey (Salt Creek) e 101-14 MgT. Cada porta-enxerto foi submetido a três lâminas de irrigação: 20, 50 e 100% da ETo, sendo a lâmina calculada diariamente antes da irrigação com base nas informações climáticas de precipitação, coeficiente da cultura e evapotranspiração (ETo) da Estação Meteorológica Automática.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados com quatro repetições, em parcelas subdivididas, onde a parcela principal foi a lâmina de irrigação e a subparcela, os porta-enxertos. A unidade experimental foi composta por dois vasos contendo uma planta de porta-enxerto por vaso. Após 128 dias as plantas foram coletadas, separando-se a raiz e parte aérea avaliando-se a massa fresca de raiz e parte aérea por meio de balança digital de precisão padrão Ohaus TS4KD, 400g/4000g, mantendo-se o material vegetal em estufa por dois dias à 60°C quando foi determinado a massa seca de raiz e parte aérea..

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve interação significativa para todas as variáveis avaliadas no estudo entre porta enxertos de videira e manejos de irrigação.

As variedades de porta enxerto apresentaram redução significativa da massa fresca e seca da parte aérea em condições de déficit hídrico (20% da ETo) comparado ao manejo com 100% da ETo (Tabela 1). Nesta condição de déficit hídrico, não houve diferença entre os porta enxertos em nenhuma das variáveis avaliadas.

No manejo com 50% da ETo é possível observar que o porta enxerto 'IAC 313' apresentou maior massa fresca e seca da parte aérea comparado ao Paulsen 1103 e Paulsen 1103 e 101-14MgT respectivamente (Tabela 1).

Em condições de disponibilidade hídrica máxima ou 100% da ETo, os porta enxertos do grupo IAC destacaram-se com maior biomassa aérea, especialmente o 'IAC 572' cuja massa fresca de parte aérea é maior do que a dos porta enxertos Paulsen 1103, SO4, 101-14 MgT e Ramsey.

Segundo Viana (2001) os porta enxertos do grupo IAC apresentaram menor redução da produção de massa em condições de stress salino, o que está de acordo com os resultados obtidos neste trabalho.

**Tabela 1-** Valores médios de massa fresca e seca de parte aérea de porta enxertos de videira submetidos a três manejos de irrigação, Petrolina, PE, 2021.

Tratamentos	Massa Fresca de Parte Aérea (g.planta <sup>-1</sup> ) <sup>1</sup>							
	IAC 572	IAC 313	IAC 766	P1103	SO4	101-14 MgT	Ramsey	Média
<b>20% ETo</b>	74,17Ca	96,39Ca	95,05Ba	44,64Ba	60,13Ba	52,06Ba	63,45Ba	<b>69,41C</b>
<b>50% ETo</b>	163,2Bab	185,96Ba	172,22Bab	96,45ABb	109,31Bab	110,05ABab	118,49Bab	<b>136,53B</b>
<b>100% ETo</b>	379,05Aa	317,2Aab	311,47Aab	180,01Ac	239,28Abc	184,16Ac	249,59Abc	<b>265,82A</b>
<b>Média</b>	<b>205,48a</b>	<b>199,85a</b>	<b>192,91ab</b>	<b>107,03c</b>	<b>136,24c</b>	<b>115,42c</b>	<b>143,84bc</b>	
	Massa Seca de Parte Aérea (g.planta <sup>-1</sup> )							
<b>20% ETo</b>	33,43Ba	44,01Ca	36,63Ba	18,96Ba	27,39Ba	21,37Ba	32,24Ba	<b>30,57C</b>
<b>50% ETo</b>	64,49Bab	78,92Ba	64,45Bab	35,43Bb	47,36Bab	41,69ABb	52,85Bab	<b>55,03B</b>
<b>100% ETo</b>	152,24Aa	125,97Aab	111,23Ab	71,30Ac	98,04Abc	72,75Ac	96,53Abc	<b>104,01A</b>
<b>Média</b>	<b>83,39a</b>	<b>82,97a</b>	<b>70,77ab</b>	<b>41,9c</b>	<b>57,59bc</b>	<b>45,27c</b>	<b>60,54bc</b>	

<sup>1</sup>Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha não diferem entre si pelo Teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

Em relação a massa fresca e seca da raiz, todos os porta enxertos apresentaram redução significativa quando a irrigação foi realizada com base em 50% e 20% da ETo comparada a irrigação plena (100% da ETo). Porém não houve diferenças significativas entre porta enxertos nos manejos de irrigação com 20 e 50% da ETo, porém quando não houve restrição hídrica (100% da ETo), o porta enxerto SO4 apresentou o melhor desempenho com maior massa fresca e seca de raiz comparado ao IAC 572, IAC 766 e Ramsey. Viana (2001) relata que o efeito do estresse hídrico é evidenciado na expansão da parede celular, que depende da pressão de turgescência. A diminuição dessa pressão resulta num desbalanço do conteúdo de água na planta, resultando em reduzido crescimento e em baixa produção de matéria seca, o que pode explicar o baixo desempenho na produção de biomassa aérea e radicular dos porta enxertos de videira em condições de estresse hídrico severo neste trabalho.

**Tabela 2-** Valores médios de massa fresca e seca da raiz de porta enxertos de videira submetidos a três manejos de irrigação, Petrolina, PE, 2021.

Tratamentos	Massa Fresca da Raiz (g.planta <sup>-1</sup> ) <sup>1</sup>							
	IAC 572	IAC 313	IAC 766	P1103	SO4	101-14 MgT	Ramsey	Média
<b>20% ETo</b>	32,10Ba	51,45Ba	46,17Ba	51,71Ba	75,11Ba	71,39Ba	44,46Ba	<b>53,20B</b>
<b>50% ETo</b>	73,56Ba	89,07Ba	66,10Ba	98,33Ba	85,63Ba	100,54Ba	63,64Ba	<b>82,41B</b>
<b>100% ETo</b>	194,42Ac	297,05Aab	193,03Ac	245,99Abc	328,01Aa	310,27Aab	205,88Ac	<b>253,52 A</b>
<b>Média</b>	<b>100,02b</b>	<b>145,86 a</b>	<b>101,77b</b>	<b>132,01ab</b>	<b>162,91 a</b>	<b>160,73 a</b>	<b>104,66b</b>	
	Massa Seca da Raiz (g.planta <sup>-1</sup> )							
<b>20% ETo</b>	8,26Ba	12,95Ba	13,43Ba	17,61Ba	23,66Ba	20,40Ba	14,07Ba	<b>15,77B</b>
<b>50% ETo</b>	16,94Ba	22,23Ba	26,17ABa	27,60Ba	25,38Ba	31,84Ba	25,35Ba	<b>25,07B</b>
<b>100% ETo</b>	61,23Ac	95,41Aab	60,40Ac	96,11Aab	121,07Aa	123,96Aa	71,44Abc	<b>89,95 A</b>
<b>Média</b>	<b>28,81b</b>	<b>43,53ab</b>	<b>33,33b</b>	<b>47,11ab</b>	<b>56,70 a</b>	<b>58,73 a</b>	<b>36,95b</b>	

<sup>1</sup>Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha não diferem entre si pelo Teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

## CONCLUSÃO

A redução da disponibilidade hídrica no solo para 50% da ETo reduz a produção de biomassa aérea e radicular na maioria dos porta enxertos de videira estudados.

O porta enxerto ‘IAC 313’ apresentou melhor desempenho na produção de biomassa aérea em condições de déficit hídrico.

## AGRADECIMENTOS

Ao CNPq/CAPES pela bolsa concedida ao segundo autor.

## REFERÊNCIAS

SERRA, I.; STREVER, A.; MYBURGH, P.A. & DELOIRE, A. Review: the interaction between rootstocks and cultivars (*Vitis vinifera* L.) to enhance drought tolerance in grapevine. **Australian Journal of Grape and Wine Research**, v. 20, p. 1–14, 2014.

VIANA, Alexandre Pio et al. Características fisiológicas de porta-enxertos de videira em solução salina. **Scientia Agricola**, v. 58, p. 139-143, 2001.

ZHANG, L.; MARGUERIT, E.; ROSSDEUTSCH, L.; OLLAT, N. & GAMBETTA, G. A. The influence of grapevine rootstocks on scion growth and drought resistance. **Theoretical Experimental Plant Physiology**, v. 28, p. 143–157, 2016.

# FERTILIDADE DE GEMAS DE SELEÇÕES DE UVAS SEM SEMENTES NO VALE DO SÃO FRANCISCO

Patrícia Coelho de Souza Leão <sup>1</sup>; Glácia Maria de Alencar Pontes <sup>2</sup>; Francine Hiromi Ishikawa <sup>3</sup>; Carlos Roberto Silva de Oliveira <sup>4</sup>; Francismery Barros da Silva <sup>5</sup>; Ezildo Francisco Felinto Filho <sup>6</sup>

<sup>1</sup> Embrapa Semiárido; <sup>2</sup> Universidade Federal do Vale do São Francisco, Campus Petrolina; <sup>3</sup> Universidade Federal do Vale do São Francisco, Campus Petrolina; <sup>4</sup> Universidade Federal Rural de Pernambuco, Campus Recife; <sup>5</sup> Universidade Federal Rural de Pernambuco, Campus Recife; <sup>6</sup> Universidade Federal Rural de Pernambuco, Campus Recife

## INTRODUÇÃO

A elevada fertilidade de gemas é uma característica importante no melhoramento da videira. Para se determinar o rendimento de uma cultivar, faz-se necessário conhecer a fertilidade de gemas que pode ser definida como a capacidade que apresentam para se diferenciar de vegetativas em frutíferas, podendo ser considerada como medida quantitativa do potencial de uma planta em produzir frutos (LEÃO et al 2003). A diferenciação floral na videira ocorre em três etapas: formação do primórdio indiferenciado nos tecidos meristemáticos apicais, conhecidos como anlagen; diferenciação do anlagen em primórdios de inflorescência, gavinhas ou brotos e formação de flores (BOTELHO et al. 2006). Diversos fatores como radiação solar, temperatura, vigor e estado nutricional da planta, podem afetar a fertilidade de gemas da videira.

O objetivo deste estudo foi determinar o índice de fertilidade de gemas de cinco seleções de melhoramento de uvas de mesa em dois ciclos de produção no Vale do São Francisco.

## MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram conduzidos em três empresas parceiras da EMBRAPA Semiárido, nos municípios de Petrolina-PE e Casa Nova-BA ao longo de dois ciclos de produção no período de 2021 a 2022.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados com cinco repetições, e parcelas subdivididas, considerando-se como parcela principal os locais, como subparcela, os ciclos de produção e como sub sub parcela, as seleções de melhoramento (3 X 2 X 5).

As videiras foram enxertadas no porta-enxerto SO4 em todos os locais e irrigadas por gotejamento. O sistema de condução e espaçamento utilizados variaram em função de cada local. A poda foi do tipo mista com esporões de duas a três gemas e varas com seis gemas em média.

Para se obter o índice de fertilidade para cada posição de gema, as avaliações foram realizadas entre o décimo quinto e vigésimo dia após a poda, antes de se realizar a desbrota, registrando-se o número total de gemas, o número total de brotos, o número total de cachos e o número de cachos por posição de gema. O índice de fertilidade real foi obtido dividindo-se o número total de cachos pelo número total de brotos da planta.

Os resultados obtidos foram submetidos a análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve interação entre os fatores seleção de melhoramento, local e ciclo de produção realizando-se o desdobramento de cada fator dentro dos demais. A seleção de uva sem sementes 81 destacou-se pela sua maior fertilidade de gemas em todos os locais e ciclos de produção avaliados, sendo superada apenas pela seleção 54 cultivada no local A no 2º ciclo de produção. A seleção 81 alcançou média

geral de índice de fertilidade de 0,82 cachos.broto<sup>-1</sup>, considerada uma fertilidade de gemas alta e similar ao de outras cultivares de uvas de mesa desenvolvidas pela Embrapa e avaliadas no Vale do São Francisco, tais como BRS Melodia (RITSCHER et al. 2021) e BRS Vitória (LEÃO; LIMA 2016). As seleções 54 e 45 apresentaram médias gerais de índices de fertilidade de 0,63 e 0,54 cachos.broto<sup>-1</sup> respectivamente, o que indica fertilidade de gema intermediária similar a fertilidade de gemas de cultivares como BRS Tainá (LEÃO et al 2021) e BRS Núbia (LEÃO; LIMA 2017). Os menores índices de fertilidade de gemas foram encontrados nas seleções 64 (0,38 cachos.broto<sup>-1</sup>) e 80 (0,34 cachos.broto<sup>-1</sup>), com baixa fertilidade de gemas em todos os locais e ciclos de produção, exceção observada apenas na seleção 80 cultivada no local B durante o 1º ciclo de produção (0,82 cachos.broto<sup>-1</sup>).

Variações foram observadas na fertilidade de gemas das seleções tanto entre locais, quanto entre ciclos de produção, o que ressalta a influência das condições climáticas que ocorrem durante o período de diferenciação floral associado ao manejo dos vinhedos e condição de vigor das videiras em cada local. Médias de fertilidade de gemas mais elevadas foram encontradas em todas as seleções no local B durante o 1º ciclo de produção, entretanto houve uma redução no 2º ciclo de produção neste local. Por outro lado, fertilidade de gemas mais estáveis foram encontradas no local C, onde as médias obtidas foram similares nos dois ciclos de produção para todas as seleções com exceção da seleção 54 onde se observou maior fertilidade de gemas no 2º ciclo de produção.

A fertilidade de gemas apresentou valores crescentes até a 5ª gema da vara, com redução entre a 4ª e 5ª gema em algumas combinações de seleção, local e ciclo de produção.

**Tabela 1-** Médias<sup>1</sup> de índice de fertilidade de gemas de cinco seleções de melhoramento de uvas de mesa cultivados em três locais durante dois ciclos de produção em Petrolina, PE.

Seleções	Locais/Ciclos de produção									
	A			B			C			Média
	1 <sup>2</sup>	2	Média Local A	1	2	Média Local B	1	2	Média Local C	
45	0.42 Bb <sup>a</sup>	0.12 BCb <sup>b</sup>	<b>0.27</b>	1.02 ABb <sup>a</sup>	0.53 ABa <sup>b</sup>	<b>0.77</b>	0.55 Aa <sup>a</sup>	0.60 Ba <sup>a</sup>	0.61	<b>0.55</b>
54	0.29 Bc <sup>b</sup>	0.74 Aa <sup>a</sup>	<b>0.52</b>	0.87 ABa <sup>a</sup>	0.38 Bb <sup>b</sup>	<b>0.62</b>	0.63 Ab <sup>b</sup>	0.86 Aa <sup>a</sup>	0.75	<b>0.63</b>
64	0.45 Bab <sup>a</sup>	0.24 BCa <sup>b</sup>	<b>0.34</b>	0.56 Ca <sup>a</sup>	0.37 Ba <sup>b</sup>	<b>0.47</b>	0.38 Bc <sup>a</sup>	0.30 Ca <sup>a</sup>	0.32	<b>0.38</b>
80	0.40 Bb <sup>a</sup>	0.07 Ca <sup>b</sup>	<b>0.23</b>	0.82 Ba <sup>a</sup>	0.29 Ba <sup>b</sup>	<b>0.55</b>	0.34 Bb <sup>a</sup>	0.19 Cab <sup>a</sup>	0.23	<b>0.34</b>
81	1.19 Aa <sup>a</sup>	0.35 Bb <sup>b</sup>	<b>0.77</b>	1.10 Aa <sup>a</sup>	0.72 Aa <sup>b</sup>	<b>0.91</b>	0.82 Ab <sup>a</sup>	0.71 ABa <sup>a</sup>	0.78	<b>0.82</b>
<b>Média</b>	<b>0.55</b>	<b>0.30</b>	<b>0.43</b>	<b>0.87</b>	<b>0.46</b>	<b>0.66</b>	<b>0.54</b>	<b>0.53</b>	<b>0.54</b>	<b>0.54</b>

<sup>1</sup>Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na coluna comparam as seleções dentro de um mesmo local e ciclo de produção; letras minúsculas na linha comparam os locais dentro de uma mesma seleção e ciclo de produção e letras sobrescritas na linha comparam os ciclos de produção dentro de uma mesma seleção e local. <sup>2</sup>1 – safra 2021 e 2 - safra 2022.

## CONCLUSÃO

A fertilidade de gemas foi mais elevada entre a 4ª e 5ª gemas das varas em todas as seleções, ciclos de produção e locais avaliados no estudo.

A seleção 81 destacou-se pela sua elevada fertilidade de gemas de modo geral nos diferentes locais e ciclos de produção.

A fertilidade das gemas pode sofrer variações em cada ciclo e local de cultivo de acordo com as condições climáticas e do manejo do vinhedo, sendo importante, a realização de análise de gemas antes da poda e de práticas de manejo de copa específicas adequadas para cada seleção de melhoramento ou genótipo.

## REFERÊNCIAS

BOTELHO, R.V.; PIRES, E.J.P.; TERRA, M.M. Fertilidade de gemas em videiras: fisiologia e fatores envolvidos. *Ambiência*, v.2, n.1, p.129-144, 2006.

LEÃO, P. C. de S., SILVA, E. E. G. Brotação e fertilidade de gemas em uvas sem sementes no Vale do São Francisco. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.25,n.3, p. 375-378, 2003.

LEAO, P. C. de S.; LIMA, M. A. C. de. Uva de mesa sem sementes BRS Vitória: comportamento agrônomo e qualidade dos frutos no Submédio do Vale do São Francisco. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2016. 6 p. il. (Embrapa Semiárido. Comunicado Técnico, 168).

LEAO, P. C. de S.; LIMA, M. A. C. de. Cultivar BRS Núbia: produtividade e qualidade da uva no Submédio do Vale do São Francisco. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2017. 4 p. (Embrapa Semiárido. Comunicado técnico, 172).

LEAO, P. C. de S.; BORGES, R. M. E.; MELO, N. F. de; BARBOSA, M. A. G.; LIMA, M. A. C. de. BRS Tainá: new white seedless grape cultivar for the Brazilian semi-arid region. *Crop Breeding and Applied Biotechnology*, v. 21, n. 3, e389321310, 2021.

RITSCHER, P. S.; MAIA, J. D. G.; LIMA, M. A. C. de; LEAO, P. C. de S.; PROTAS, J. F. da S.; BOTTON, M.; GROHS, D. S.; BARBOSA, M. A. G. BRS Melodia: manejo da cultivar de uva rosada, sem sementes, com sabor gourmet, para produção na região do Submédio do Vale do Rio São Francisco. Bento Gonçalves, RS: Embrapa Uva e Vinho, julho 2021. 29 (Embrapa Uva e Vinho. Circular Técnica, 158).



# AVALIAÇÃO DA APLICAÇÃO DE CARBONATO DE AMÔNIA EM DIFERENTES MOMENTOS DA VINIFICAÇÃO DA UVA GOETHE

Stevan Grutzmann Arcari

## INTRODUÇÃO

A uva Goethe ocupa um espaço importante na vitivinicultura do litoral sul de Santa Catarina desde o início da colonização por imigrantes italianos na antiga Colônia Azambuja, a partir de 1877. O vinho branco da uva Goethe logrou grande fama no Brasil na primeira metade do século XX, ficando mais tarde restrito ao mercado regional; voltando a ter certa notoriedade a partir dos anos 2000, com a busca de uma indicação geográfica para o produto. (Maestrelli, 2011).

O vinho Goethe é um produto bastante tradicional, com algumas particularidades no processo de vinificação que o diferenciam dos demais vinhos brancos. A principal diferença está na necessidade de realizar parte significativa da fermentação alcoólica em maceração com as cascas da uva. Outra característica importante da uva Goethe é sua acidez mais elevada que a maioria das outras uvas com importância para vinificação, característica esta responsável pela sensação de refrescância no paladar, que é considerada característica do vinho Goethe. (Arcari, 2021.)

Embora a acidez seja importante para manter a refrescância do vinho no paladar, seu excesso causa sensação desagradável no paladar. Para manter a acidez do vinho em nível equilibrado pode ser utilizada a desacidificação química, adicionando algum tipo de carbonato ao mosto ou ao vinho. Esta correção diminui a acidez total do vinho e a sensação de acidez no paladar, provocando outras alterações no vinho. O vinho fica mais sensível à oxidação quando a desacidificação provoca uma elevação muito significativa no pH. (Usseglio Tomasset, 1976)

O objetivo deste trabalho foi comparar a eficiência da aplicação do desacidificante carbonato de amônia em diferentes momentos da vinificação do vinho Goethe, avaliando o resultado final da acidez total e do pH do vinho.

## MATERIAL E MÉTODOS

Os vinhos foram elaborados no laboratório de vinificação da Epagri em Urussanga, a partir da uva Goethe com teor de Sólidos Solúveis Totais médio de 14,5°BRIX. Foi utilizado o método tradicional de vinificação tradicional da região dos Vales da Uva Goethe, com maceração pelicular de 48 horas. O mosto recém processado recebeu adição de anidrido sulfuroso, enzima pectolítica e levedura selecionada. A chaptalização foi realizada após o descube. Terminada a fermentação o vinho foi clarificado com caseinato de potássio e bentonite e seguiu para estabilização a frio por 10 dias a -4°C, sendo envasado 30 dias após a estabilização.

Foram realizados três tratamentos, que receberam uma dose de 2g.l<sup>-1</sup> de carbonato de amônia em momentos distintos: antes da descuba, depois da descuba e no vinho estabilizado. A testemunha não recebeu o tratamento com carbonato de amônia. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com três repetições com 12 kg de uva cada. As análises foram realizadas nos vinhos estabilizados e envasados, já prontos para o consumo. Foram analisados os parâmetros pH e acidez total (expressa em meq de ácido sulfúrico) conforme a metodologia do Manual de métodos de análises de bebidas e vinagres do MAPA. Os resultados foram submetidos ao teste de Tukey a 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme pode ser verificado na tabela 1 a acidez total ficou menor quando a adição de carbonato de amônia foi realizada após a descuba (104,67meq.l-1) e no vinho estabilizado (100,33meq.l-1). Com a aplicação do carbonato de amônia antes da descuba obteve-se uma acidez total de 110,67meq.l-1, menor que a testemunha (120,33meq.l-1) mas maior do que nos outros dois momentos de aplicação. Levando-se em consideração o objetivo de diminuir o máximo possível de acidez com a menor dose possível de desacidificante, os resultados demonstram uma vantagem significativa no uso do carbonato de amônia após o descube do vinho, quando a correção é realizada apenas no líquido, já sem o contato com as partes sólidas da uva.

O pH da testemunha ficou em 3,39, não apresentando diferença significativa com o pH do vinho corrigido antes da descuba (3,42). Nas correções que foram realizadas após a descuba, já sem o contato com as cascas da uva, observou-se um aumento significativo do pH, que ficou em 3,54 no vinho corrigido logo após a descuba e em 3,58 no vinho corrigido quando já estabilizado.

O aumento do pH é um efeito negativo da desacidificação, pois diminui a eficiência do anidrido sulfuroso livre na conservação do vinho, demandando doses mais altas deste conservador (Usseglio Tomasset, 1976). Embora seja desejável obter vinhos com pH mais baixo, é mais importante para o produtor obter um vinho com acidez total equilibrada, dentro de um padrão aceito pelos seus consumidores. Nas aplicações realizadas após a descuba e no vinho já estabilizado o carbonato de amônia foi mais eficiente, provocando uma elevação mais significativa do pH e uma diminuição bastante significativa da acidez total.

**Tabela 1-** Acidez Total e pH do vinho Goethe tratado com carbonato de amônia em diferentes momentos da vinificação.

Momento da aplicação	pH	Acidez Total
Testemunha	3,39 a	120,33 a
Antes da descuba	3,42 a	110,67 b
Após a descuba	3,54 b	104,67 bc
Vinho estabilizado	3,58 b	100,33 c

## CONCLUSÃO

A adição do desacidificante antes da descuba do vinho não é tão eficiente na correção da acidez, provavelmente porque a presença das cascas possibilita que o líquido extraia mais ácidos destas após a realização da correção.

A adição de carbonato de amônia é mais eficiente após a descuba e no vinho estabilizado, não apresentando diferença significativa entre estes dois momentos de aplicação para os parâmetros analisados. A alteração no pH final do vinho é proporcional a eficiência da correção de acidez realizada, produzindo uma alteração mais considerável nas correções mais eficientes (após a descuba e no vinho estabilizado).

## REFERÊNCIAS

ARCARI, S.G. Análises Comparativas de Dois Desacidificantes Químicos na Elaboração do Vinho Goethe (Trabalho de Conclusão de Curso de especialização). Caxias do Sul, UCS, 2009.

ARCARI, S. G. A vinificação da Uva Goethe. In DELLA BRUNA, E. (Org.). Manual de produção da uva Goethe. Florianópolis, SC: Epagri, 2021. p85 - 100.

MAESTRELLI, S.R. Do Parreiral à Taça – O vinho Através da História. Urussanga: Epagri., 2011.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (MAPA). Manual de métodos de análises de bebidas e vinagres. Brasília, 2017.

RIZZON, L. A.; SGANZERLA, V. M. A.; Ácidos tartárico e málico no mosto de uva em Bento Gonçalves-RS. Ciência Rural, v. 37, n. 3, p. 911-914, 2007.

USSEGLIO-TOMASSET, L. Química Enológica. Instituto Salesiano. 1976.

# PRODUÇÃO DE MUDAS DE 'ISABEL PRECOCE' EM DIFERENTES RECIPIENTES E SUBSTRATOS

Daiara Forlin <sup>1</sup>; Alessandra Maria Detoni <sup>2</sup>; Jakelynye de Miranda <sup>3</sup>; Jéssica Rauana Moroski <sup>2</sup>; Evandro Carlos Garlet <sup>2</sup>; Clandio Medeiros da Silva <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Secretaria da Agricultura e do Abastecimento do Estado do Paraná (SEAB); <sup>2</sup> Instituto de Desenvolvimento Rural do Paraná (IDR-Paraná); <sup>3</sup> Engenheira Agrônoma

## INTRODUÇÃO

A uva (*Vitis sp.*) está na quarta posição do ranking mundial de produção de frutas com 79,1 milhões de toneladas. No Paraná a cultura contribui com 3,9% da produção de frutas com média de 53,13 toneladas (ANDRADE, 2019).

A propagação vegetativa é a forma usualmente utilizada para multiplicação comercial de plantas de videira. Além disso, grande parte dos plantios comerciais é feito com plantas enxertadas. Em geral, a videira enxertada é mais vigorosa e tem maior longevidade que um pé franco, variedade copa enraizada diretamente no solo. O vigor, tamanho do cacho, cor das bagas e duração do ciclo produtivo da variedade copa podem variar conforme a variedade porta-enxerto utilizada (KISHINO et al., 2019).

Ao adquirir mudas de videira de baixa qualidade, além da introdução de pragas e doenças, o viticultor está comprometendo o futuro do seu empreendimento, pois a muda é o alicerce do pomar. Geralmente as mudas são comercializadas em raiz nua ou em recipientes, no qual utiliza-se diferentes recipientes e substratos.

O substrato serve como base para o desenvolvimento da muda até o plantio no local definitivo, ele é um dos fatores que condicionam o sucesso na propagação das plantas. A escolha do substrato adequado proporcionará a planta maior capacidade de expressar o seu potencial produtivo. Por outro lado, o uso de materiais inadequados pode ter reflexos negativos na produção futura. Quando se fala em recipientes para produção de mudas, vários aspectos devem ser levados em consideração. Para que o recipiente escolhido seja eficiente, ele precisa apresentar o maior número de vantagens possível, de forma que proporcione efeitos positivos sobre o crescimento da muda (FACHINELLO et al., 2005). Diante disso, o objetivo desse trabalho foi avaliar o desenvolvimento de mudas de Isabel Precoce enxertadas no IAC-766 em diferentes substratos e recipientes.

## MATERIAL E MÉTODOS

O material propagativo (estacas) da cultivar copa Isabel precoce e do porta-enxerto IAC-766 foram coletadas em pomar implantado na Estação Experimental do Instituto de Desenvolvimento Rural do Paraná em Santa Tereza do Oeste, PR (longitude W 53° 29'37''; latitude S 24° 50'42'').

As estacas foram colhidas no mês de julho. Após a colheita, efetuou-se um corte em bisel na base da estaca e transversal no ápice, em seguida elas permaneceram hidratando em água por 24 horas. Depois desse período foi realizada enxertia de mesa e o plantio das estacas em ambiente protegido.

O delineamento experimental foi de blocos ao acaso, com 6 tratamentos dispostos em esquema fatorial 2x3, composto por dois recipientes: 1. Tubete e 2. Saco plástico, e 3 substratos: 1. Solo (100%), 2. Solo+Areia (2:1, v/v) e 3. Substrato comercial (100%). Utilizou-se 4 repetições, sendo cada parcela composta por 10 estacas enxertadas.

As mudas permaneceram em ambiente protegido por 133 dias. Após esse período as estacas foram retiradas dos recipientes e o substrato removido com cuidado para não danificar o sistema radicular. Separou-se sistema radicular e parte aérea para a mensuração das seguintes variáveis: percentagem

de pegamento do enxerto e de estacas enraizadas (através de observação visual), massa fresca da parte aérea (pesagem das partes verdes em balança semi-analítica), comprimento da maior raiz (com auxílio de fita métrica) e massa seca da raiz (pesagem em balança semi-analítica, após secagem em estufa a 65°C por 72 horas). Os dados foram submetidos a análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey 5%.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O pegamento do enxerto (%PENX) não foi influenciado pelos tratamentos (Tabela 1) com médias variando de 48,2 a 69,0 %. Os tratamentos Solo e Solo+Areia proporcionaram a maior MFPA, MSR e CR quando comparado com o Substrato, onde os valores foram inferiores, demonstrando ser o pior material para as condições que o experimento foi desenvolvido. Pois apesar de não apresentar diferença em relação ao %PE, valores inferiores para massa fresca de parte aérea, massa de raiz e comprimento de raiz, indicam que o sistema radicular não teve um bom desenvolvimento e possivelmente terá dificuldade de estabelecimento no campo.

No quesito recipiente observou-se diferença significativa apenas para a MSR, onde a sacola proporcionou melhor resultado (0,36 g) quando comparado ao tubete (0,25 g). Para MSR os piores resultados foram obtidos com o uso do substrato e do tubete, porém efeito isolado, sem interação significativa entre os dois tratamentos.

**Tabela 1**-Porcentagem de pegamento do enxerto (%PENX), massa fresca da parte aérea (MFPA), massa seca da raiz (MSR) e comprimento da maior raiz (CR) de mudas de videira da cultivar Isabel precoce sobre o porta-enxerto IAC 766 em diferentes recipientes e substratos.

Variáveis	% PENX	MFPA (g)	MSR (g)	CR (cm)
1 – Solo	52,5 A	1,8 AB	0,32 A	5,4 A
2 – Solo + Areia	69,0 A	2,6 A	0,47 A	7,3 A
3 – Substrato	48,2 A	1,4 B	0,13 B	2,8 B
Recipientes				
1 - Tubete	60,9 A	1,66 A	0,25 B	4,7 A
2 - Sacola	52,2 A	2,22 A	0,36 A	5,7 A
C.V. (%)	30,76	36,13	36,40	35,85

\*Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

Sobre a porcentagem de estacas enraizadas, observou-se em média valores de 23,3 a 75,6%, valores bem abaixo ao encontrado por Techio et al. (2007), os quais obtiveram em média 97% de estacas enraizadas para o mesmo porta-enxerto, porém em condições de campo e sem o uso de enxertia. O uso do substrato comercial em tubete prejudicou o enraizamento das estacas, obtendo em média apenas 23,3% de estacas enraizadas com esse tratamento (Tabela 2).

**Tabela 2**-Porcentagem de estacas do porta-enxerto IAC 766 enraizadas em diferentes recipientes e substratos.

Substratos	Recipientes		Média
	1 - Tubete	2 - Sacola	
1 – Solo	67,5 a A*	45,0 a A	56,3 A
2 – Solo + Areia	75,6 a A	61,7 a A	68,6 A
3 – Substrato	23,3 a B	45,0 a A	34,2 B
Média	55,5 a	50,6 a	
C.V. (%)	30,61		

\*Médias seguidas de mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

## CONCLUSÃO

Os melhores resultados foram obtidos com os tratamentos Solo e Solo+Areia em sacola de plástico. Porém devido à baixa percentagem de enraizamento observada, sugerimos que tratamentos adicionais sejam feitos visando aumentar o pegamento das mudas de 'Isabel precoce', produzidas através da enxertia de mesa com o uso do porta-enxerto IAC 766.

## AGRADECIMENTOS

Ao Instituto de Desenvolvimento Rural do Paraná (IDR-Paraná).

## REFERÊNCIAS

- ANDRADE, P. F. S. **Análise da conjuntura agropecuária safra 2018/2019: Fruticultura**. Estado do Paraná, Secretaria da Agricultura e do Abastecimento; Departamento de Economia Rural, 2019.
- FACHINELLO, J. C.; HOFFMANN, A.; NACHTGAL, J. C.; KERSTEN, E. Propagação vegetativa por estaquia. In: FACHINELLO, J. C. et al. **Propagação de plantas frutíferas**. Brasília: Embrapa Informações Tecnológicas, 2005. p.69-109.
- KISHINO, A. Y.; MARUR, C. J.; ROBERTO, S. R. Características da Planta. In: KISHINO, A. Y., CARVALHO, S. L. C. de, ROBERTO, S. R. **Viticultura Tropical: o sistema de produção de uvas de mesa do Paraná**. Londrina: IAPAR, 2019. 709 p.
- TECCHIO, M. A.; MOURA, M. F.; HERNANDES, J.L.; PIO, R.; WYLER, P. Avaliação do enraizamento, desenvolvimento de raízes e parte aérea de porta-enxertos de videira em condições de campo. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 31, n. 6, pp. 1857-1861, 2007. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S1413-70542007000600038>>. Acesso em 08 dez. 2021.

# POTENCIAL VITI-ENOLÓGICO DA VARIEDADE PIWI FELICIA EM DIFERENTES TERROIRS DE SANTA CATARINA

Vinícius Caliarí <sup>1</sup>; André Luiz Kulkamp de Souza <sup>1</sup>; Leocir José Welter <sup>3</sup>; Emilio Brighenti <sup>2</sup>; Alberto Fontanella Brighenti <sup>3</sup>; Angélica Bender <sup>4</sup>

<sup>1</sup> Epagri-Estação Experimental de Videira; <sup>2</sup> Epagri-Estação Experimental de São Joaquim; <sup>3</sup> Universidade Federal de Santa Catarina; <sup>4</sup> Universidade Federal de Pelotas

## INTRODUÇÃO

O mercado do vinho mundial, cada vez mais, busca por alternativas e sistemas de produção menos agressivos ao meio ambiente e as pessoas que trabalham nos vinhedos, nas vinícolas e principalmente aos consumidores, nesse contexto a busca por variedades com resistência a doenças é uma constante em diversos institutos de pesquisa e também pelos viticultores, hoje uma alternativa para produção mais verde, com foco em produções agroecológicas e biodinâmicas são as variedades PIWI (do alemão: "Pilzwiderstandsfähige" "Resistentes às doenças").

São variedades obtidas através de seleção assistida por marcadores moleculares, combinado com múltiplos retrocruzamentos com variedades de *V. vinifera*, permitiu o desenvolvimento de variedades com um ou mais genes de resistência e uma percentagem significativa (mais de 85%) de *V. vinifera* na sua genética; o que garante a resistência as doenças juntamente com o alto potencial enológico. Estas variedades já são aceitas como variedades *V. vinifera* nos catálogos Europeus (SIVCEV et al., 2010) e são uma alternativa para produção de uvas para elaboração de vinhos finos de qualidade.

Nesse ínterim a Epagri e UFSC em parceria com o Instituto Julius Kühn e a Fondazione Edmund Mäch tem avaliado diversas variedades PIWI em diferentes terroirs de Santa Catarina, sendo uma das variedades promissoras a variedade Felícia.

Esta variedade foi desenvolvida na Alemanha, por Rudolf Eibach e Reinhard Töpfer no Instituto Julius Kühn, a partir do cruzamento entre os parentais Sirius x Vidal Blanc. Apresenta os locos de resistência Rpv3.1 e Ren3, que atribuem resistência ao míldio e oídio, respectivamente, apresentando média resistência ao míldio, oídio e a podridão cinzenta. As características agrônômicas são cachos grandes e soltos com frutos de tamanho médio, maturação precoce. Uva branca que produz vinhos com aromas florais, que em alguns anos se combinam com um tom sutil e agradável de moscatel, associado com acidez equilibrada (ZANGHELINI, 2018; MAUL et al., 2020). O objetivo desse trabalho é avaliar o potencial viti-enológico da variedade Felícia em 4 regiões de Santa Catarina.

## MATERIAL E MÉTODOS

Os vinhos de Felícia foram elaborados com uvas colhidas em vinhedos experimentais de 4 regiões de Santa Catarina, Água Doce 26°42'33''S 51°29'26''W a 1250 metros de altitude no Villagio Grando, Curitiba 27°16'34''S 50°30'15''W a 900 metros de altitude na UFSC Campus Curitiba, São Joaquim 28°14'00''S 50°04'15'' a 1150 metros de altitude nos Vinhedos da vinícola Suzin, e Videira 27°01'58''S 51°08'05''W a 830 metros de altitude localizada na Estação Experimental de Videira. Os vinhedos foram todos conduzidos em espaldeira com espaçamento de 1,2 metros entre plantas e 3 metros entre filas. A colheita das uvas (entre 50 e 150 kg) em cada local foi definida pela maturação das uvas, que foi acompanhada pela evolução do grau Brix, redução da acidez total e sanidade das uvas, as uvas nos diferentes locais foram colhidas com maturações similares. Após colhidas, elas foram encaminhadas para a vinícola experimental da Estação Experimental de Videira e armazenadas overnight em câmara fria a 4° Celsius.

Após o resfriamento da matéria prima foi efetuado o desengace e esmagamento das uvas, prensagem, clarificação do mosto com bentonite em câmara fria por 24 horas. Após este período foi realizada "debourbage" e em seguida a adição de nutrientes e de leveduras para início da fermentação que

ocorreu em tanques de aço inox armazenado em local próprio com temperatura ambiente de 17°C o acompanhamento da vinificação foi realizado por densidade até todo açúcar ser consumido pelas leveduras, posteriormente trasfegado e estabilizado em câmara fria por 30 dias, após a estabilização procedeu-se nova trasfega, correção do SO<sub>2</sub> livre, filtragem com terra diatomácea e envase em garrafas de 750 mL.

Nos vinhos foram realizadas as análises físico-químicas: acidez total (meq.L<sup>-1</sup>), titulação; acidez volátil (meq.L<sup>-1</sup> ácido acético), álcool e açúcar residual (g.L<sup>-1</sup>), de acordo com a protocolo da Organização Internacional do Vinho e da Uva (OIV 2019). Para as análises foram separadas três garrafas do lote produzido e realizadas a média dos resultados obtidos, todas as análises foram realizadas em triplicata. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado e nas análises estatísticas foi utilizado o teste de Tukey.

As análises sensoriais foram realizadas com painel de 9 julgadores experientes utilizando ficha de avaliação da OIV (Organização Internacional da Uva e do Vinho) que atribui pontuações aos vinhos, com comentários gerais sobre descritores de aroma e gosto visando a definição de atributos para a variedade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos até o momento de 4 safras consecutivas, 2018, 2019, 2020 e 2021 nos 4 lugares encontram-se descritos nas tabelas abaixo, para os parâmetros acidez total, graduação alcoólica e pH.

**Tabela 1-** Acidez titulável em meq.L<sup>-1</sup> nas safras 2018-2021 nos quatro locais.

Local	Acidez Titulável							
	2018		2019		2020		2021	
Videira	77,80	cC	90,15	aA	73,80	dD	81,70	bB
Curitibanos	85,30	bB	85,95	bB	86,15	aAB	87,60	aA
Água Doce	102,87	aA	78,32	cB	78,05	cB	71,31	dC
São Joaquim	76,63	cB	74,00	dC	81,60	bA	73,40	dC
CV	0,93%							

As letras minúsculas na coluna comparam os locais dentro de cada safra, já as letras maiúsculas na linha comparam as safras dentro de cada local.

Os valores de acidez titulável ou total apresentou valores entre 71,3 e 102,8 meq.L<sup>-1</sup> nas diferentes safras e locais, a menor concentração na safra 2021 em Água Doce e também a maior concentração na safra 2018 no mesmo local, conforme os dados comparativos as safras individuais em relação a acidez total, não existe uma correlação positiva com relação a altitude dos vinhedo havendo diferença significativa entre os 4 Terroirs nas safras 2019 e 2020 e não havendo nas safras 2018 e 2021. A acidez total para vinhos brancos atribui características de frescor ou de agressividade, sendo considerados para vinhos brancos leves, acidez equilibrada entre 70,0 e 90,0 meq.L<sup>-1</sup>.

**Tabela 2-** Graduação alcoólica em % vol/vol nas safras 2018-2021 nos quatro locais.

Álcool	



Local	2018		2019		2020		2021	
	Videira	12,2	bB	9,83	dC	13,4	aA	12,08
Curitibanos	12,3	abA	10,12	cB	12,4	cA	12,4	bA
Água Doce	10,9	dD	11,6	bC	12,1	dB	13,4	aA
São Joaquim	12,4	cC	13,02	aB	13	bB	13,4	aA
CV	0,74%							

As letras minúsculas na coluna comparam os locais dentro de cada safra, já as letras maiúsculas na linha comparam as safras dentro de cada local.

A graduação alcoólica obtida nos vinhos demonstrou graduações alcoólicas variando entre 9,8 e 13,4 vol/vol sem chaptalização, demonstrando elevada concentração de sólidos solúveis totais para elaboração de vinhos, principalmente nos Terroirs com altitude mais elevada a legislação brasileira preconiza vinhos com graduação alcoólica entre 8,6 e 14,0 vol/vol sendo os vinhos elaborados condizentes com a legislação brasileira.

**Tabela 3-** pH dos vinhos nas safras 2018-2021 nos quatro locais .

Local	pH							
	2018		2019		2020		2021	
Videira	3,81	aB	2,89	dD	3,91	aA	3,54	bC
Curitibanos	3,16	cC	3,30	bB	3,50	cA	3,32	cB
Água Doce	3,11	cB	3,15	cB	3,60	bA	3,62	aA
São Joaquim	3,32	bC	3,41	aB	3,51	cA	3,52	bA
CV	1,06%							

As letras minúsculas na coluna comparam os locais dentro de cada safra, já as letras maiúsculas na linha comparam as safras dentro de cada local.

Os pHs analisados nos vinhos demonstraram valores adequados para elaboração de vinhos brancos tranquilos e espumantes em todos os locais com pHs entre 2,89 e 3,91 que atribuem estabilidade para os vinhos que foram elaborados.

Nas análises sensoriais as pontuações obtidas para os vinhos nas 4 regiões foram superiores a 80 pontos com destaques nas fichas de avaliação para avaliação visual entre Excelente e Muito bom para limpidez e aspecto, olfato Muito bom em Intensidade, Nitidez e Qualidade, Gosto em sua maioria Muito bom para os atributos de Intesidade, Nitidez, Qualidade e Persistência, no aspecto global, os vinhos apresentaram na média notas que atribuem o conceito de Muito Bom.

Os descritivos mais citados nos comentários livres para aromas foram de de moscatel, banana, floral e fruta tropical, os julgadores consideraram os vinhos equilibrados e que combinam muito com o verão brasileiro.

## CONCLUSÃO

A variedade PIWI Felicia apresenta características físico-químicas adequadas para elaboração de vinhos brancos tranquilos e espumantes de qualidade nos quatro Terroirs estudados.

Os vinhos elaborados apresentam características frutadas, com aromas que lembram levemente vinhos e espumantes moscatéis, com aromas florais, frutas tropicais, principalmente banana, com retrogosto agradável. Apresenta a versatilidade de elaboração de vinhos brancos e espumantes bastante aromáticos, demonstrando-se apta para os vitivinicultores nacionais elaborarem excelentes produtos.

#### **AGRADECIMENTOS**

Fapesc, SAR-SC, Fondazione Edmund Mäch, Julius Kühn Institute.

#### **REFERÊNCIAS**

CALIARI, V. Uva e Vinho. In: **Síntese Anual da Agricultura de Santa Catarina 2019-2020**. Disponível < [https://docweb.epagri.sc.gov.br/website\\_cepa/publicacoes/Sintese\\_2019\\_20.pdf](https://docweb.epagri.sc.gov.br/website_cepa/publicacoes/Sintese_2019_20.pdf) >. Acesso em: 05 de abril de 2021

SIVCEV, Branislava; SIVCEV, Ivan; RANKOVIC-VASIC, Zorica. Natural process and use of natural matters in organic viticulture. **Journal Of Agricultural Sciences, Belgrade**, [S.L.], v. 55, n. 2, p. 195-215, 2010. National Library of Serbia. <http://dx.doi.org/10.2298/jas1002195s>.

VIVC, Vitis International Variety Catalogue, 2019. Disponível em < <https://www.vivc.de/> > Acessado em: 05/08/2019.

ZANGHELINI, J. A. et al. Response of PIWI grapevine cultivars to downy mildew in highland region of southern Brazil. *Eur J Plant Pathol*, <https://doi.org/10.1007/s10658-019-01725-y>. 2019.

# PRODUÇÃO E COMERCIALIZAÇÃO DE GEMAS E ESTACAS DE Videira PARA VIVEIRISTAS: EXPERIÊNCIA DA EMBRAPA NOS ÚLTIMOS 10 ANOS

Nelson Pires Feldberg <sup>1</sup>; Daniel Santos Grohs <sup>2</sup>; Thor Vinícius Martins Fajardo <sup>2</sup>; Patricia Silva Ritschel <sup>2</sup>; João Dimas Garcia Maia <sup>3</sup>

<sup>1</sup> Embrapa Clima Temperado, Estação Experimental Canoinhas-SC; <sup>2</sup> Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves-RS; <sup>3</sup> Embrapa Uva e Vinho, Estação Experimental de Viticultura Tropical, Jales-SP

## INTRODUÇÃO

Um dos principais fatores para o sucesso da fruticultura é a utilização de material propagativo com identidade genética conhecida e com qualidade fitossanitária elevada na implantação dos pomares. Na viticultura, ocorrem diversas doenças transmitidas pelo material propagativo infectado, causadas por fungos, bactérias e vírus, que podem ser evitadas simplesmente pela utilização de mudas saudáveis na implantação dos parreirais (WAITE et al., 2015).

A Embrapa já disponibilizava gemas e estacas de videira com elevada sanidade e identidade genética comprovada para o setor vitícola mesmo antes da Lei nº 10.711, de 5 de agosto de 2003, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Sementes e Mudanças. Por muitos anos, a Embrapa Uva e Vinho, mas também os Escritórios de Negócios da Embrapa em Petrolina-PE e Sete Lagoas-MG, disponibilizaram grande quantidade de material propagativo, diretamente para os viticultores, principalmente por ser comum a enxertia a campo e pela baixa oferta de mudas por parte de viveiristas brasileiros. Nos últimos 20 anos, vários fatores favoreceram o desenvolvimento do setor viveirista vitícola: a demanda crescente por mudas de variedades para produção de vinhos finos no Sul, a profusão de novas variedades de uvas para mesa (principalmente sem sementes) no Nordeste e o amadurecimento do programa de melhoramento genético da videira da própria Embrapa, que lançou diversas variedades competitivas, tanto para mesa como para processamento.

A Embrapa, que antes disponibilizava material propagativo diretamente para os viticultores, se organizou para produzir apenas a categoria mais nobre preconizada pela legislação de sementes e mudas, que é a categoria básica, para atendimento de viveiristas (GROHS et al., 2015). A partir do material básico, os viveiristas podem implantar a segunda categoria prevista na Lei, que são os Jardins Clonais, dos quais saem as gemas e estacas para confecção das mudas de videira.

O objetivo deste trabalho é apresentar os principais resultados obtidos pela Embrapa a partir da produção e comercialização de material propagativo de videira da categoria básica para viveiristas.

## MATERIAL E MÉTODOS

Em 2011, a partir de uma avaliação ampla do status fitossanitário em relação às principais viroses em variedades que a Embrapa Uva e Vinho dispunha, foram elencadas as principais variedades para transferência para a unidade da Embrapa em Canoinhas-SC, por estar localizada em região de clima adequado para produção de material propagativo e pela distância das principais regiões vitícolas do país, favorecendo a manutenção da qualidade fitossanitária das plantas. A caracterização do status fitossanitário realizada pela Embrapa está focada exclusivamente nos principais vírus da videira, sendo que, normalmente utiliza-se de métodos moleculares como o teste de PCR em tempo real para a detecção de quatro dos principais vírus que infectam a videira no Brasil: grapevine virus A, GVA (vírus associado a acanaladura do lenho de Kober); grapevine virus B, GVB (vírus associado ao intumescimento dos ramos), grapevine leafroll-associated virus 3, GLRaV-3 (vírus associado ao enrolamento da folha da videira) e grapevine fleck virus, GFkV (vírus da mancha das nervuras da videira) (FAJARDO & NICKEL, 2019). Na ausência destes vírus, o material é considerado apto e segue para o estabelecimento das plantas básicas. Caso o material seja considerado inapto devido à presença destas espécies virais nas amostras, explantes são coletados e submetidos a processos que visam a melhoria da qualidade fitossanitária. Estes processos envolvem a limpeza clonal que,

basicamente, constitui-se da cultura de tecidos (cultivo de meristemas) associada ou não a termoterapia (FAJARDO & NICKEL, 2019). Além das variedades de domínio público, foram transferidas também todas as variedades lançadas e seleções avançadas do programa de melhoramento genético da Embrapa, totalizando 86 genótipos entre 2011 e 2021. As plantas formadas a partir do material propagativo de comprovada qualidade fitossanitária foram avaliadas quanto à normalidade agrônômica e identidade varietal por 3 anos. Após este passo, as mesmas foram registradas no Ministério da Agricultura como Plantas Básicas, ou seja, fornecedoras de material propagativo básico para implantação das categorias subsequentes. O material propagativo das Plantas Básicas (gemas de variedades copa e estacas de porta-enxertos) são disponibilizados anualmente ao público interessado desde 2013, a partir de editais de oferta pública. Os viveiristas fazem a solicitação anual através do preenchimento de uma ficha com as quantidades e variedades solicitadas. O material propagativo é preparado e comercializado anualmente aos interessados, após o devido pagamento, entre os meses de junho a agosto. Os porta-enxertos são comercializados em estacas contendo no mínimo 3 gemas, com 35 cm de comprimento e 8 a 12 mm de diâmetro e em lotes de 200 estacas. As gemas das variedades copa são comercializadas em estacas de 50 cm, com 8 a 12 mm de diâmetro em lotes de 50 gemas. Os dados apresentados neste trabalho foram compilados a partir das notas fiscais de comercialização anual realizada pela unidade da Embrapa em Canoinhas, de junho de 2013 até agosto de 2021.

Atualmente, estão disponíveis para comercialização pela Embrapa 8 variedades de porta-enxertos e 29 variedades copa (<https://www.embrapa.br/uva-e-vinho/viveiristas-licenciados>), no entanto, há pelo menos mais 10 variedades em fase final de avaliação para colocação à disposição dos viveiristas, entre variedades para produção de vinhos finos, vinho de mesa, uvas de mesa sem sementes e porta-enxertos.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em 2013, quando foi realizada a primeira comercialização de material propagativo pela Embrapa em Canoinhas-SC, foram atendidos apenas 4 viveiristas de 3 estados do país, que adquiriram 1.050 gemas de plantas básicas de 3 variedades copa. De 2013 até agosto de 2021, foram comercializadas 21.420 gemas de variedades copa e 47.350 estacas de porta-enxertos para 40 viveiristas de 8 estados (Tabelas 1 e 2).

**Tabela 1** – Comercialização de material propagativo básico de videira (estacas e gemas) por região do país, entre 2013 e 2021 e estimativa de produção anual de gemas e estacas a partir das plantas formadas pelos viveiristas.

REGIÃO	Gemas comercializadas (unidades)	Estimativa de produção de gemas por viveiristas (unidades)	Estacas comercializadas (unidades)	Estimativa de produção de porta-enxertos por viveiristas (unidades)
NORDESTE	7.870	3.935.000	26.600	5.320.000
SUDESTE	700	175.000	4.900	490.000
SUL	12.850	3.212.500	15.850	1.585.000
<b>TOTAL</b>	<b>21.420</b>	<b>7.322.500</b>	<b>47.350</b>	<b>7.395.000</b>

Tabela 2 – Viveiristas que adquiriram material propagativo básico de videira da Embrapa Canoinhas entre 2013 e 2021, por estado.

RegiãoSul	RegiãoNordeste	RegiãoSudeste	Brasil
-----------	----------------	---------------	--------

RS	SC	PR	PE	BA	MG	SP	RJ	
19	4	4	7	2	2	1	1	40

A partir do material propagativo da categoria básica comercializado pela Embrapa, estima-se em uma capacidade de produção instalada para atendimento do setor produtivo de 7,4 milhões de estacas de porta-enxertos e 7,3 milhões de gemas de variedades copa (Tabela 1). Para o cálculo, estimou-se que cada planta dos Jardins Clonais dos viveiristas produz em média 500 gemas/planta/ano na região Nordeste e 250 gemas/planta/ano nas regiões Sul e Sudeste. Para os porta-enxertos, estimou-se em 200 estacas/planta/ano no Nordeste e 100 estacas/planta/ano no Sul e Sudeste.

É provável que o impacto positivo no setor de mudas de videira seja ainda maior pois é muito comum, os viveiristas ampliarem seus Jardins Clonais a partir das plantas adquiridas, mesmo que não façam o registro formal da ampliação.

O principal porta-enxerto adquirido pelos viveiristas foi o Paulsen 1103, seguido pelos porta-enxertos tropicais IAC 766 Campinas, IAC 313 Tropical e IAC 572 Jales (Tabela 3).

**Tabela 3** – Estacas de Plantas Básicas de variedades de porta-enxertos de videira (em unidades) adquiridos pelos viveiristas entre 2013 e 2021 para formação de Jardins Clonais para produção de mudas.

VARIEDADE	QUANTIDADE DE ESTACAS COMERCIALIZADAS
Paulsen 1103	12.900
IAC 766 Campinas	10.300
IAC 313 Tropical	7.700
IAC 572 Jales	6.300
101-14 MGt	4.150
SO4	3.800
420 A MGt	1.500
VR043-43	700
<b>TOTAL</b>	<b>47.350</b>

Observa-se que, as 5 principais variedades copa demandadas pelos viveiristas foram lançadas pela Embrapa e representam cerca de 47% da comercialização total de gemas no período de 2013 a 2021 (Tabela 4).

**Tabela 4** – Gemas de Plantas Básicas de variedades copa de videira (em unidades) adquiridas pelos viveiristas entre 2013 e 2021 para formação de Jardins Clonais para produção de mudas.

Variedade	Quantidade	Variedade	Quantidade
BRS Melodia	2.800	BRS Clara	350

BRS Vitória	1.900	BRS Bibiana	300
BRS Isis	1.850	BRS UV 106 93 (Moscato Embrapa)	300
BRS Magna	1.800	Redglobe	300
BRS Núbia	1.720	BRS CDCL 1 (Concord Clone 30)	250
Niagara Rosada	1.450	Sultanina (Thompson Seedless)	250
Niagara Branca	1.200	BRS Linda	150
BRS Carmem	1.000	BRS Margot	150
BRS UV 127 31 (Lorena)	1.000	BRS ISACL 1 (Isabel Precoce)	100
BRS Violeta	900	BRS Morena	100
Isabel	950	Concord	100
BRS Cora	750	Dona Zilé	100
Itália Muscat	650	Tardia de Caxias	100
Benitaka	450	BRS UV H65 9 14 (BRS Rúbea)	50
Crimson Seedless	400		
<b>Total de gemas comercializadas - 21.420</b>			

A Estação Experimental Canoinhas da Embrapa Clima Temperado é hoje a principal e uma das únicas fontes de material propagativo de videira de todo o país, que atende aos requisitos legais, com elevada qualidade fitossanitária e identidade genética comprovada.

## CONCLUSÃO

O Sul é a região com maior número de viveiristas que adquiriram material básico e o Nordeste é a região com maior capacidade instalada para produção de estacas de porta-enxertos e gemas de variedades copa, a partir de material propagativo adquirido de Plantas Básicas mantidas pela Embrapa.

Os principais porta-enxertos adquiridos pelos viveiristas para formação de Jardins Clonais para produção de mudas foram Paulsen 1103, IAC 766 Campinas e IAC 313 Tropical.

As principais variedades copa adquiridas pelos viveiristas para formação de Jardins Clonais para produção de mudas foram BRS Melodia, BRS Vitória, BRS Isis, BRS Magna, BRS Núbia, Niagara Rosada e Niagara Branca.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a toda a equipe da Embrapa envolvida nas etapas de produção e comercialização do material propagativo de videira com alta sanidade e identidade genética comprovada.

## REFERÊNCIAS

FAJARDO, T.V.M.; NICKEL, O. Transmissão de vírus e controle de viroses em plantas. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, março, 2019. (Embrapa Uva e Vinho. Documentos, 110). 25p. <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/195251/1/Doc110.pdf>

GROHS, D.S.; FELDBERG, N.P.; FAJARDO, T.V.M. Avanços na transferência de materiais propagativos de videira para viveiristas licenciados pela Embrapa. In: CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE VITICULTURA E ENOLOGIA, 15., 2015, Bento Gonçalves. Anais... Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2015. p. 378.

WAITE, H.; WHITELOW-WECKERT, M.; TORLEY, P. Grapevine propagation: principles and methods for the production of high-quality grapevine planting material. *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science*, Wellington, v.43, n.2, p.144-161, 2015.

# COMPOSIÇÃO QUÍMICA DO MOSTO E VINHO DA CULTIVAR 'ISABEL' SUBMETIDA A DIFERENTES ÉPOCAS DE ADUBAÇÃO NITROGENADA

Douglas Luiz Grando <sup>1</sup>; Edicarla Trentin <sup>1</sup>; Adrielle Tassinari <sup>1</sup>; Gustavo Nogara de Siqueira <sup>1</sup>; Allan Augusto Kokkonen da Silva <sup>1</sup>; Gustavo Brunetto <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal de Santa Maria (UFSM)

## INTRODUÇÃO

Os solos nem sempre possuem a capacidade de fornecer a quantidade de nitrogênio (N) que as videiras necessitam. Quando isso acontece, torna-se necessário realizar a aplicação de N (BRUNETTO et al., 2009). Os fertilizantes nitrogenados normalmente são aplicados preferencialmente na brotação ou após o florescimento, sobre o solo, sem incorporação, na projeção das videiras (CQFS-RS/SC, 2016). Porém, pode ser que a aplicação de doses de N, de forma mais fracionada ao longo do período vegetativo e produtivo, aumente a produtividade, decorrência do maior aproveitamento do N aplicado. Isso é desejado, uma vez que, pode diminuir as perdas de formas de N nos vinhedos (GARCÍA-DÍAZ et al., 2017). Mas, não é suficientemente conhecido o impacto de épocas de aplicação de N sobre a composição de uvas e, especialmente, de vinhos. O estudo objetivou avaliar a composição do mosto e vinhos, em videiras da cultivar 'Isabel', submetidas à épocas de aplicação de N.

## MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido em um vinhedo no município de Farroupilha (RS), região da Serra Gaúcha. O experimento foi implantado em Setembro de 2020. O solo foi caracterizado como um Neossolo Regolítico (SANTOS et al., 2018). O vinhedo selecionado é da cultivar 'Isabel', com videiras em produção, dispostas em sistema de condução latada. A fonte de N utilizada foi nitrato de cálcio (15,5% de N), na dose de 50 kg N ha<sup>-1</sup>, seguindo a recomendação de fertilização para o estado do RS e SC (CQFS-RS/SC, 2016). O fertilizante foi aplicado sobre a superfície do solo, sem incorporação, na projeção da copa das videiras. As aplicações foram parceladas em diferentes épocas de aplicação: CT: controle, sem aplicação de N; BF: aplicação de 50% do N na brotação e 50% na floração; BM: aplicação de 50% do N na brotação e 50% na mudança de cor das bagas; FM: aplicação de 50% do N na floração e 50% na mudança de cor das bagas; BFM: aplicação de 33,3% do N na brotação, 33,3% na floração e 33,3% na mudança de cor das bagas; BFMC: aplicação de 25% do N na brotação, 25% na floração, 25% na mudança de cor das bagas e 25% após a colheita. Sendo brotação (Estágio 12), floração (Estágio 65), mudança de cor das bagas (Estágio 81) e após a colheita (Estágio 91) de acordo com LORENZ et al. (1995).

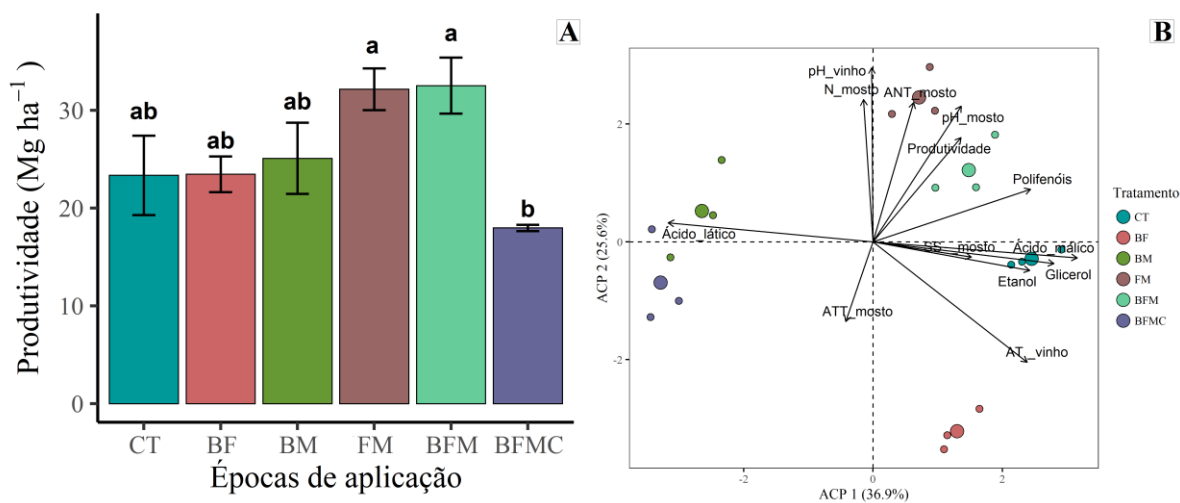
Na colheita das uvas, os cachos foram contados e pesados para determinação da produtividade por hectare. Cachos de uva foram selecionados e reservados para avaliação dos parâmetros químicos do mosto e vinho. No mosto, pH, acidez titulável (AT), sólidos solúveis (SS), antocianinas monoméricas (ANT) e polifenóis foram avaliados. No vinho, as concentrações de ácido láctico, málico e tartárico, além de pH, glicerol e percentual de etanol, foram analisados por Espectroscopia no Infravermelho por Transformada de Fourier (FT-IR) (WineScan SO2, Foss Analytics, Dinamarca). As variáveis-resposta foram submetidas à análise da variância (ANOVA), e quando significativo, as médias foram comparadas entre si pelo teste de Tukey (p<0.05).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

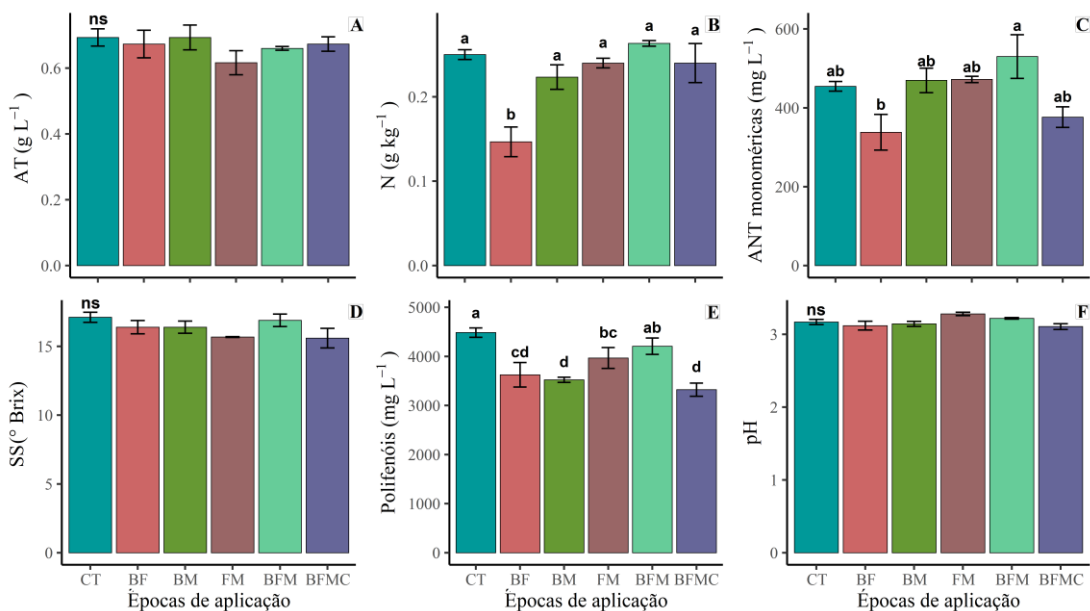
A produtividade da uva foi afetada pelas épocas de aplicação de N (Figura 1A). As épocas FM e BFM apresentaram produtividade 23% maior em relação a BFMC. Isso pode ocorrer porque o florescimento é o estágio de maior requisição de nutrientes, especialmente, de N pelas videiras, para a formação de órgãos de crescimento como raízes, ramos do ano e cachos (BRUNETTO et al., 2009;



METAY et al., 2015). Paralelamente, no período de mudança de cor das bagas pode ocorrer maior translocação de N para a formação das bagas e diluição nos teores de N em função do aumento de área foliar (BRUNETTO et al., 2014). Desta forma, a aplicação de N nestas épocas do ciclo da videira pode ser uma estratégia importante para aumentar o aproveitamento deste nutriente e produtividade das plantas.



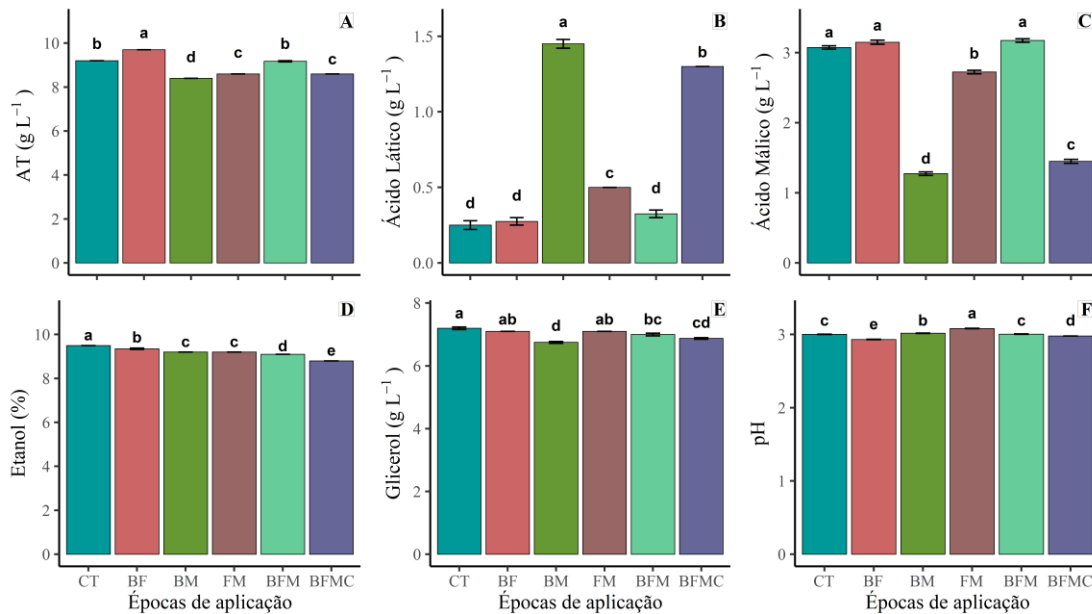
Na BF, a concentração de N e ANT no mosto foi 44 e 36% menor em relação à aplicação na BFM (Figura 2B e C). Enquanto, a maior concentração de polifenóis foi obtida no controle (CT) e BFM (Figura 2E). Além disso, os valores de pH e antocianinas no mosto foram mais expressivos quando a aplicação de N aconteceu na FM e BFMC (Figura 1B).



No vinho, a AT foi maior quando o N foi aplicado na BF (Figura 3A). A produção de ácido láctico foi mais expressiva quando o N foi aplicado em BM e BFMC (Figura 3B), apresentando comportamento de concentração inversa ao ácido málico (Figura 3C). A produção de ácido málico, glicerol e etanol no vinho apresentaram concentrações mais expressivas no controle (Figura 1B), sendo que o

percentual de etanol no vinho reduziu de acordo com o aumento no parcelamento da dose de N (Figura 3D).

De acordo com o exposto, o parcelamento das doses de N aplicadas durante o ciclo vegetativo da videira pode favorecer a produção e a qualidade das uvas. Além disso, fatores edafoclimáticos específicos de cada região e ano de cultivo também podem interferir diretamente no aproveitamento do N pelas videiras.



## CONCLUSÃO

A combinação de épocas de aplicação de N proporciona alterações na produção de uva e composição química do mosto e vinho, na cultivar ‘Isabel’ cultivada na Serra Gaúcha. A aplicação de N no FM e BMF pode ser uma técnica para obter variáveis químicas de interesse, por apresentar maior produtividade sem prejuízos nos parâmetros químicos de qualidade do mosto e vinho.

## REFERÊNCIAS

BRUNETTO, G. et al. Produção e composição química da uva de videiras Cabernet Sauvignon submetidas à adubação nitrogenada. *Ciência Rural*, v. 39, p. 2035–2041, 2009.

BRUNETTO, G. et al. Contribution of nitrogen from agricultural residues of rye to “Niagara Rosada” grape nutrition. *Scientia Horticulturae*, v. 169, p. 66–70, 2014.

CQFS-RS/SC. Manual de calagem e adubação para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina / Sociedade Brasileira de Ciência do Solo - Núcleo Regional Sul. 11<sup>o</sup> ed. 2016.

GARCÍA-DÍAZ, A. et al. Nitrogen losses in vineyards under different types of soil groundcover. A field runoff simulator approach in central Spain. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, v. 236, p. 256–267, 2017.

LORENZ, D. H. et al. Phenological growth stages of the grapevine - Codes and descriptions according to the extended BBCH scale. *Australian Journal of Grape and Wine Research*, v. 1, p. 100–103, 1995.

METAY, A. et al. Nitrogen supply controls vegetative growth, biomass and nitrogen allocation for grapevine (cv. Shiraz) grown in pots. *Functional Plant Biology*, v. 42, p. 105–114, 2015.

SANTOS, H. G. DOS. et al. *Sistema brasileiro de classificação de solos*. 5. ed. Brasília: Embrapa, 2018.

# ESTRATÉGIAS DE APLICAÇÃO DE CALCÁRIO E GESSO AGRÍCOLA EM VINHEDOS EM PRODUÇÃO: PRODUTIVIDADE E COMPOSIÇÃO DO MOSTO

Allan Augusto Kokkonen da Silva <sup>1</sup>; Jorge Gustavo Pinheiro Barbosa <sup>2</sup>; Adriele Tassinari <sup>1</sup>; Edicarla Trentin <sup>1</sup>; Talita Andreolli <sup>1</sup>; Gustavo Brunetto <sup>1</sup>

<sup>1</sup> UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA; <sup>2</sup> UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL

## INTRODUÇÃO

Quando necessário, aplica-se em calcário sobre o solo, normalmente, à camada de até 20 cm. Porém, nem sempre o calcário é homogeneizado adequadamente com o solo. Assim, a correção do solo pode acontecer apenas nas camadas mais superficiais, o que leva a menores valores de pH e maiores teores de alumínio trocável em profundidades maiores. Dessa forma, o ambiente químico não será adequado para o crescimento de raízes das videiras. Por isso, torna-se necessário, em vinhedos já implantados, adotar estratégias que possam contribuir na correção da acidez do solo em profundidade. Isso pode ser feito com a aplicação do calcário seguido de pequena mobilização do solo ou com a mistura de corretivo do solo com gesso agrícola, que pode contribuir na melhoria do ambiente químico do solo, favorecendo o crescimento de raízes e a absorção de água e nutrientes e a produtividade. O estudo objetivou avaliar o estado nutricional, produtividade e composição do mosto em videiras submetidas à aplicação de calcário e gesso agrícola.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em um vinhedo em Santana do Livramento, na região da Campanha Gaúcha. O solo do local é classificado como Argissolo Vermelho Distrófico arênico (SANTOS et al., 2018), e o clima da região é classificado como subtropical úmido (Cfb). A cultivar ‘Chardonnay’ foi implantada e conduzida em sistema de condução espaldeira. Os tratamentos foram sem correção do solo, controle (C); gesso em superfície (GS); calcário incorporado a 20 cm de profundidade (CI); proporções de doses de calcário, seguindo a recomendação para a videira (CQFS-RS/SC, 2016): calcário + gesso em proporção de 70:30 da dose recomendada (C70:G30); calcário + gesso em proporção de 30:70 da dose recomendada (C30:G70); e calcário + gesso em proporção de 50:50 da dose recomendada (C50:G50). O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com quatro repetições.

No florescimento e mudança da cor das bagas, folhas completas foram coletadas. As folhas foram secas, moídas e submetidas às análises de cálcio (Ca) e magnésio (Mg) (TEDESCO et al., 1995). A produtividade e seus componentes foram avaliados. No mosto foram determinadas as concentrações de sólidos solúveis (SS) e acidez total (AT). As concentrações de nutrientes, Ca e Mg, não foram avaliados nas folhas das videiras no período de florescimento no ciclo produtivo de 2018/19. Os resultados obtidos foram tabulados e submetidos à análise de variância (ANOVA) e, quando significativo, as médias foram comparadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade de erro.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na mudança da cor das bagas, no ciclo produtivo 2018/19, as concentrações de Mg foram maiores nas folhas das videiras cultivadas com aplicação de calcário e gesso nas proporções de C70:G30 e C30:G70 (Quadro 1), mas não diferiram estatisticamente do controle. Para Ca, os tratamentos CI e C50:G50 apresentaram concentrações maiores nas folhas em relação aos demais tratamentos. No pleno florescimento da safra 2019/20, as maiores concentrações de Ca foram obtidas nas videiras submetidas às aplicações de CI e C50:G50 (Quadro 1). Para Mg, as maiores concentrações foram observadas nas videiras cultivadas nos solos com CI, C30:G70 e C50:G50. Na mudança de cor das bagas, os teores de Ca e Mg não diferiram entre os tratamentos. Assim, percebe-se pouca sensibilidade

para as concentrações desses elementos no tecido nos primeiros dois ciclos produtivos do experimento.

No ciclo produtivo 2018/19, o mosto derivado das videiras controle apresentaram os maiores valores de SST e pH (Quadro 2). No ciclo produtivo 2019/20, os valores de ST e AT não foram influenciados pelos tratamentos. Porém, os maiores valores de pH no mosto foram observados nas videiras submetidas às aplicações de CI e C70:G30, não diferindo do controle. A produção (kg planta<sup>-1</sup>) e (kg ha<sup>-1</sup>), NC e P100B não diferiram entre os tratamentos no ciclo produtivo 2018/19 (Quadro 2). No ciclo produtivo 2019/20, as maiores produtividades foram observadas nas videiras submetidas as aplicações de CI e C30:G70, porém não diferiram do controle. Desta forma, os parâmetros de qualidade e a produtividade não responderam aos diferentes tratamentos para os primeiros dos ciclos produtivos do experimento.

**Quadro 1.** Concentrações de nutrientes em folhas coletadas no pleno florescimento e mudança da cor das bagas, ciclos produtivos 2018/2019 e 2019/2020, em videiras da cultivar 'Chardonnay', submetidas à diferentes modos de aplicação de calcário e gesso agrícola no solo.

Tratamento	Ca	Mg		Ca	Mg	
	g kg <sup>-1</sup>					
	Florescimento			Mudança da cor das bagas		
<b>Ciclo produtivo 2018/2019</b>						
Controle	Na	Na		22.45a	6.36a	
GS	Na	Na		20.99a	5.78b	
CI	Na	Na		19.03a	5.35b	
C70:G30	Na	Na		23.85a	6.82a	
C30:G70	Na	Na		21.79a	6.13a	
C50:G50	Na	Na		20.90a	5.37b	
<b>Ciclo produtivo 2019/2020</b>						
Controle	1.98b	1.68b		2.64a	2.57a	
GS	2.27b	1.71b		3.32a	2.76a	
CI	2.83a	2.06a		2.81a	2.69a	
C70:G30	2.11b	1.68b		3.01a	2.64a	
C30:G70	2.01b	2.14a		3.15a	2.69a	
C50:G50	2.63a	2.41a		3.68a	3.44a	

Tratamentos: sem calcário (controle); aplicação de gesso na superfície do solo sem incorporação em toda a área do vinhedo (GS); aplicação de calcário na superfície do solo na entrelinha de plantio, seguida de incorporação com subsolador até 20 cm (CI); 70% da dose de calcário + 30% da dose de gesso recomendada (C70:G30); 30% da dose de calcário + 70% da dose de gesso recomendada (C30:G70); 50% da dose de calcário + 50% da dose de gesso recomendada (C50:G50). A dose de

calcário e gesso aplicada foi estabelecida com base nos critérios propostos pela CQFS-RS/SC (2016), para a cultura da videira. (Na) não avaliado.

**Quadro 2.** Produtividade (kg planta<sup>-1</sup> e kg ha<sup>-1</sup>), número de cachos, peso de 100 bagas e composição do mosto (sólidos solúveis totais - SST, pH e acidez total titulável – ATT), em videiras da cultivar ‘Chardonnay’, ciclos produtivos 2018/2019 e 2019/2020, cultivadas com diferentes doses e modos de aplicação de calcário e gesso agrícola no solo.

Tratamento	Produção (kg planta <sup>-1</sup> )	Produção (kg ha <sup>-1</sup> )	Nº cachos	Peso 100 bagas (g)	SST (°Brix)	pH	ATT (meq L <sup>-1</sup> )
<b>Ciclo produtivo 2018/2019</b>							
Controle	2.84a	11367a	24a	148.32a	14.78a	3.76a	78.13a
GS	2.86a	11432a	25a	152.49a	12.3b	3.51b	80.37a
CI	2.40a	9620a	20a	163.99a	13.29b	3.50b	82.86a
C70:G30	2.85a	11395a	22a	157.76a	13.15b	3.61b	87.42a
C30:G70	2.61a	10462a	18a	156.47a	12.29b	3.51b	80.77a
C50:G50	2.26a	9050a	20a	153.72a	13.48b	3.54b	79.62a
<b>Ciclo produtivo 2019/2020</b>							
Controle	2.32a	9280a	22a	148.20a	16.61a	3.45a	95.66a
GS	1.52b	6070b	15a	158.26a	16.42a	3.31b	111.45a
CI	2.23a	8923a	20a	155.45a	17.82a	3.52a	97.02a
C70:G30	1.95b	7817b	20a	155.22a	17.45a	3.54a	87.62a
C30:G70	2.46a	9846a	21a	152.81a	15.71a	3.38b	81.10a
C50:G50	1.83b	7321b	17a	146.98a	16.06a	3.40b	89.15a

Tratamentos: sem calcário (controle); aplicação de gesso na superfície do solo sem incorporação em toda a área do vinhedo (GS); aplicação de calcário na superfície do solo na entrelinha de plantio, seguida de incorporação com subsolador até 20 cm (CI); 70% da dose de calcário + 30% da dose de gesso recomendada (C70:G30); 30% da dose de calcário + 70% da dose de gesso recomendada (C30:G70); 50% da dose de calcário + 50% da dose de gesso recomendada (C50:G50). A dose de calcário e gesso aplicada foi estabelecida com base nos critérios propostos pela CQFS-RS/SC (2016), para a cultura da videira.

## CONCLUSÃO

A aplicação das proporções de calcário com gesso e CI contribuíram para maiores valores de Ca e Mg em folhas no pleno florescimento, além de promoverem incremento de produtividade, mas pouco afetaram a composição do mosto.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos a todos os colaboradores pela manutenção e coleta de dados desse estudo.

## **REFERÊNCIAS**

COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO - CQFS RS/SC. Manual de adubação e de calagem para os estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina. Porto Alegre, SBCS/Núcleo Regional Sul, 376p. 2016.

SANTOS, H. G. DOS. et al. Sistema brasileiro de classificação de solos. 5. ed. Brasília: Embrapa, 2018.

TEDESCO, M, GIANELLO, C., BISSIANI, C.A., BOHNEM, H., VOLKWEISS, S.J. Análise de solo, plantas e outros materiais. Porto Alegre, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1995.

# INFLUÊNCIA DO MANEJO COM GIBERELINA NAS CARACTERÍSTICAS DOS CACHOS DA UVA JOY EM DOIS PORTA-ENXERTOS

Maritza Martins Mansani <sup>1</sup>; Nelson Pires Feldberg ; Douglas Würz <sup>2</sup>; Eduarda Schmidt <sup>2</sup>; Sandro Gustavo Dela Justina <sup>2</sup>; Geane Gomes Rodrigues <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola de Santa Catarina; <sup>2</sup> Instituto Federal de Santa Catarina

## INTRODUÇÃO

As uvas de mesa sem sementes têm apresentado boa aceitação no mercado e interessado produtores devido ao seu valor agregado (SANTOS et al., 2014). Em Santa Catarina, no ano de 2014, foram introduzidas cultivares sem sementes, através do programa de melhoramento genético da videira da Universidade do Arkansas (EUA), onde as condições climáticas se assemelham às do Sul do Brasil. O melhoramento genético busca cultivares adaptadas às condições climáticas, com boa resistência à rachadura de bagas, apirenia, sabores e formatos diferenciados e tolerância à doenças (CLARK, 2013).

A aplicação exógena de reguladores de crescimento vegetais apresenta resultados positivos na melhoria da qualidade e na aparência dos cachos, resultando em um aumento no tamanho das bagas (NACHTIGAL et al., 2005). Segundo Pires et al (2003) os reguladores de crescimento mais utilizados são as giberelinas, que além de aumentar o tamanho das bagas também atuam na fixação das bagas e na descompactação dos cachos. A resposta ao ácido giberélico varia de acordo com a variedade da videira, do porta-enxerto, da concentração utilizada, da forma e da época de aplicação (TECCHIO et al, 2009). Desta forma, este trabalho teve como objetivo avaliar os efeitos da aplicação de ácido giberélico nas características físicas e químicas dos cachos, e a influência do manejo da variedade 'Joy'.

## MATERIAL E MÉTODOS

O vinhedo experimental foi implantado em 30 de outubro de 2018, no município de Três Barras- SC, localizado na região do Planalto Norte catarinense (794 mamsl; 26°11'03''S, 50°16'22'' O). O sistema de condução utilizado foi a Manjedoura ou Ípsilon (Y), com espaçamento de 3 m entre linhas e 2 m entre plantas. As videiras da variedade Joy foram enxertadas sobre dois porta enxertos: IAC 766 e Paulsen 1103. Foram analisados os comportamentos dos porta enxertos com manejo e sem manejo. Para este trabalho entende-se por manejo a realização de desponte nos cachos, raleio das bagas e a aplicação de ácido giberélico (Progibb 400®). A aplicação do ácido giberélico foi realizada em dose única, no dia 10/12/2021 com o produto comercial Progibb 400®, que contém 40% de ácido giberélico, na dosagem de 20 ppm. A aplicação foi realizada pela imersão em solução aquosa dos cachos quando as bagas apresentavam 8-10mm de diâmetro. O desponte dos cachos com comprimento de 13 cm, medido a partir da primeira inserção de ombros e o raleio dos cachos uma semana após a aplicação do Progibb 400®.

O experimento foi implantado em delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2x2 (dois porta-enxertos, Paulsen e IAC 766 x com manejo e/ou sem manejo) com 09 repetições, totalizando 04 tratamentos e 01 cacho para cada parcela. Os tratamentos consistiram em: Tratamento 1 - Porta enxerto Paulsen 1103 sem manejo, Tratamento 2- Porta enxerto Paulsen 1103 com manejo, Tratamento 3- Porta enxerto IAC 766 sem manejo e Tratamento 4- Porta enxerto IAC 766 com manejo.

A colheita ocorreu no dia 04/02/2021, sendo realizadas avaliações dos cachos e das bagas de uva. Nos cachos foi obtida a massa total (g). Avaliou-se o diâmetro longitudinal e transversal de todas as bagas (mm) de cada cacho, com paquímetro digital. Para as bagas maduras foram determinados o teor de Sólidos Solúveis Totais SST (°BRIX), o pH e a acidez titulável (meq/L), através de metodologias



oficiais da Organização Internacional da Vinha e do Vinho (Oiv, 2012). Os resultados foram submetidos à análise de variância, seguida de comparação entre médias (teste F conclusivo), pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade, utilizando o software Sisvar.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os resultados obtidos neste estudo, foi possível observar que as características dos cachos e das bagas foram influenciadas pela utilização ou não de manejo e pelo porta-enxerto utilizado. Para facilitar a interpretação dos resultados, aqueles que não apresentaram interações estão dispostos na Tabela 1, enquanto aqueles os fatores com interação entre os fatores são apresentados na Tabela 2.

**Tabela - 1** Efeito dos diferentes fatores nos parâmetros analisados, que não apresentaram interação entre os fatores.

Porta-Enxerto	SST (°BRIX)	Acidez titulável (meq/L)	Diâmetro transversal (mm)	Massa da baga (g)
Paulsen	16,64 b	61,33 a	14,15 a	2,88 a
IAC 766	17,31 a	57,61 a	13,74 a	2,66 a
Manejo				
Sem	17,79 a	54,50 b	12,62 b	2,18 b
Com	16,15 b	64,44 a	16,15 a	3,36 a
CV (%)	2,89	16,54	5,06	16,19
F(interacção)	0,37 ns	1,61 ns	2,81 ns	3,38 ns

Médias seguidas das mesmas letras não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ); ns: não significativo.

**Tabela - 2** Efeito dos diferentes fatores nos parâmetros analisados, que apresentaram interação entre os fatores.

Porta-Enxerto	Manejo	Diam. Long (mm)	pH	Massa de Cacho (g)
Paulsen	Sem Manejo	18,91 aB	3,30 aA	333,44 aA
Paulsen	Com Manejo	23,89 aA	3,28 aA	400,56 aA
IAC 766	Sem Manejo	19,35 aB	3,52 aA	292,89 aA
IAC 766	Com Manejo	22,46 bA	3,36 aB	230,22 bA
CV (%)		6,21	2,66	24,95
F (interacção)		4,55*	4,67*	6,16*

Médias seguidas das mesmas letras não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ); valores de F com “\*” foram significativos; Médias seguidas de letra minúsculas indicam desdobramento do porta-enxerto dentro do manejo e letras maiúsculas o desdobramento do manejo dentro do porta-enxerto.

O SST (°BRIX), apresentou diferença para o manejo (Tabela 01). Para esta característica, os tratamentos com manejo apresentaram valores médios inferiores aos sem manejo, indicando que a aplicação do ácido giberélico, o desponte do cacho e o raleio das bagas contribuem para o aumento do diâmetro e da massa das bagas, o que pode ter interferido no acúmulo de sólidos solúveis totais.

Os resultados das variáveis acidez titulável, do diâmetro transversal e da massa de baga, não diferiram dentro do fator porta-enxerto. No entanto, dentro do fator manejo houve diferença, sendo o tratamento 'Com manejo' o que apresentou maior média.

A massa dos cachos apresentou diferença e interação entre os tratamentos, com incremento de 20,12% no porta-enxerto Paulsen 1103 com manejo em relação ao mesmo porta-enxerto sem manejo. Para o porta-enxerto IAC 766 com manejo esta relação foi inversa, e apresentou um decréscimo de 21,39% na massa dos cachos em comparação ao mesmo porta-enxerto sem manejo.

## CONCLUSÃO

Nas condições deste experimento, o porta-enxerto Paulsen 1103 e a realização de manejo com giberelina influencia positivamente nas características físico e químicas dos cachos de uva, indicando que este porta-enxerto seria uma boa opção para a produção da fruta na região do Planalto Norte Catarinense.

## REFERÊNCIAS

CLARK, J.; R. **Grape breeding at the University of Arkansas: approaching forty years of progress.** Acta Horticulturae, v. 2, 357-360, 2013.

NACHTIGAL, J. C.; CAMARGO, U. A.; MAIA, J. D. G. **Efeito de reguladores de crescimento em uva apirênica, cv. BRS Clara.** Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, v. 27, n. 2, p. 304-307, 2005. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbf/a/wKrvS5GfhSHPVBWHMFDKsGL/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em 26 janeiro 2022.

OIV. **Organisation Internationale de la Vigne et du Vin. Recueil des Méthodes Internationales d'Analyse des Vins et des Moûts.** Paris: Organisation Internationale de la Vigne et du Vin, 2012.

PIRES, E. J. P.; BOTELHO, R. V.; TERRA, M. M. **Efeitos do CPPU e do ácido giberélico nas características dos cachos da uva de mesa Centennial Seedless.** Ciênc. agrotec., Lavras. V.27, n.2, p.305-311, mar./abr., 2003.

SANTOS, A. E. O.; SILVA, E. de O.; OSTER, A.H.; LIMA, M. A. C.; MISTURA, C.; BATISTA, P. F. **Evolução da maturação fisiológica de uvas apirenas cultivadas no Vale do Submédio do São Francisco.** Revista Brasileira de Ciências Agrárias, Recife, v. 9, n. 1, p.25-30, 2014. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/100465/1/Dora-2014.pdf>>. Acesso 26 janeiro de 2022.

TECCHIO, M. A.; MOURA, M. F.; HERNANDES, J. L.; PAIOLI-PIRES, E. J.; TERRA, M. M.; LEONEL, S. **Efeito do ácido giberélico nas características ampelométricas dos cachos de uva 'A Dona' e 'Marte'.** Scientia Agraria, Paraná, v. 10, n. 4, p. 297-304, 2009.

# CARACTERIZAÇÃO FENOLÓGICA DAS SELEÇÕES PIWI TINTAS EM DIFERENTES ALTITUDES NO SUL DO BRASIL

Andressa Hilha Dias <sup>1</sup>; Lucas Dupont Giumbelli <sup>1</sup>; Anna Flávia Neri de Almeida <sup>1</sup>; Leonardo Khaoê Giovanetti <sup>1</sup>; André Kulkamp de Souza <sup>2</sup>; Rubens Onofre Nodari <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal de Santa Catarina; <sup>2</sup> Estação Experimental Epagri- Videira

## INTRODUÇÃO

A região Sul do Brasil é a maior produtora de uvas do país, com destaque para variedades labrusca e híbridas. Isso se deve as condições climáticas do país, como alta umidade relativa do ar e temperatura, além de grande volume pluviométrico, fatores estes que favorecem também a proliferação de doenças fúngicas (BEM et al., 2016).

Fatores climáticos, como a pluviosidade e a temperatura, tem influência nos teores de antocianina, compostos fenólicos e teor de açúcar na baga (VAN LEEUWEN et al., 2004). Estes dois fatores somados à umidade relativa do ar têm relação direta com a fitossanidade vegetal, uma vez que podem favorecer o desenvolvimento de doenças significativas à cultura da uva. A contagem dos graus dia (GD) leva em consideração a relação da duração dos dias com a variação da temperatura, o que permite avaliar a duração do ciclo de variedades de uva (PINTO et al., 2016).

Esforços de pesquisadores têm sido realizados para a seleção de espécies melhoradas, afim de melhor adaptação, e resistentes à estas doenças, como é o caso das cultivares de uva para vinho Pilzwiderstandsfähige (PIWI), no Brasil (BEM et al., 2016; BONIN et al., 2017; BRIGHENTI et al., 2019; SOUZA et al., 2019; ZANGHELINI et al., 2019). Desta forma, obter informações sobre o ciclo fenológico de novas seleções de *Vitis* com a presença de genótipos resistentes a doenças específicas faz-se necessário. O objetivo deste trabalho foi caracterizar a fenologia de três seleções PIWI tintas na safra 2018/19 em resposta às características climáticas de duas regiões de altitudes distintas, Curitibanos e Videiras, no Estado de Santa Catarina.

## MATERIAL E MÉTODOS

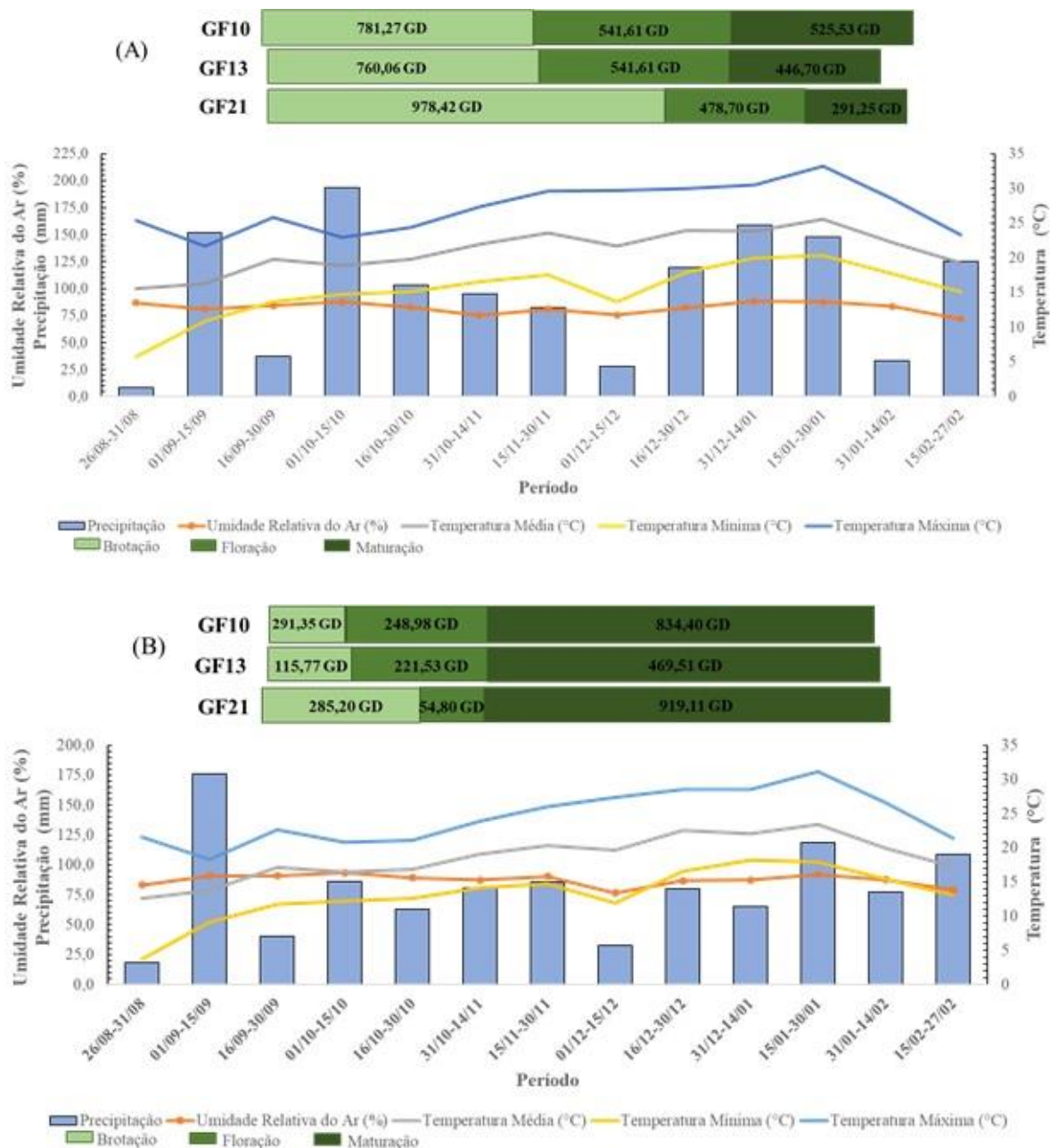
O experimento foi conduzido na Estação Experimental de Videira da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina – EEV EPAGRI (27°00'S, 51°09'W e 779 m de altitude) e na Universidade Federal de Santa Catarina, Campus - Curitibanos (27°27'36"S, 50°50'31"W e 1000 m de altitude). O clima da estação é classificado como do tipo Cfb (mesotérmico úmido e verão ameno) de acordo com Köppen. As seleções PIWI tintas utilizadas neste trabalho foram: Gf.2004-043-0010, Gf.2004-043-0013 e Gf.2004-043-0021. Implantadas em 2017, em ambos locais, sob o porta enxerto Paulsen 1103, com espaçamento de 3,0 x 1,2 m e condução em espaldeira. As videiras foram conduzidas em delineamento composto por cinco blocos completamente casualizados (DBC), dez plantas por bloco.

Para a definição do comportamento fenológico das três seleções de videira foi utilizada a metodologia descrita por Baillod e Baggioolini (1993) durante a safra 2018/19. O estágio fenológico considerado neste trabalho foi dividido em brotação, floração e maturação. Foram consultados dados meteorológicos (precipitação, temperatura e umidade relativa do ar) junto ao Centro de Informações de Recursos Ambientais e de Hidrometeorologia de Santa Catarina (CIRAM – EPAGRI) dos municípios pertencentes a este trabalho. Foi utilizado o método de pesquisa qualitativa com abordagem descritiva (MINAYO, 2012).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos na caracterização fenológica das seleções viníferas avaliadas em Curitibanos e Videira, com diferentes altitudes estão demonstrados na Figura 1. No município de Curitibanos o

ciclo fenológico das seleções é de 196, 179 e 167 dias para GF10, GF13 e GF21, respectivamente. Já em Videira, este período é menor 121, 126 e 133 dias, respectivamente. Esse fato demonstra que em Curitibaanos o ciclo fenológico é completado tardiamente se comparado à Videira, fato crucial para os viticultores no momento da tomada de decisão.



**Figura 1-**Caracterização fenológica das seleções PIWI avaliadas em duas localidades, (A) Seleções viníferas PIWI, GF10, GF13 e GF21, no município de Curitibaanos, SC; (B) Seleções viníferas PIWI, GF10, GF13 e GF21, no município de Videira, SC. GD: Graus-dias. 2018/2019.

O período de brotação é semelhante em ambas as localidades, e ocorreu em dias distintos do mês de setembro. A seleção GF10 permaneceu neste estágio por 73 dias, já as seleções GF13 e GF21 por 70 e 88 dias, respectivamente. O período de brotação coincidiu com o de chuvas intensas (>400 mm), com temperaturas variando entre 15°C e 25°C e umidade relativa do ar acima de 70%. Além disso, os genótipos GF21, GF10 e GF13 exigiram 978,42, 781,27 e 760,06 graus-dias (GD), e 291,35; 285,20; 115,77 respectivamente para completarem este período, nos municípios de Curitibaanos e

Videira. Isso indica que as condições climáticas de Videira com menor intensidade de chuvas em conjunto com a temperatura média próxima dos 20°C, foram benéficas para acelerar o ciclo das três seleções avaliadas.

A floração das três seleções PIWI em Videira iniciaram entre o final de outubro e o início de novembro, enquanto que em Curitiba, foi mais tardia, entre final de novembro e meados de dezembro. A seleção GF21 iniciou a floração mais tardiamente em relação às demais e apresentou a menor duração em Curitiba (52 dias) e, maior em Videira (61 dias). Durante este estágio, as plantas estavam sob influência de chuvas moderadas (< 230 mm), temperaturas variando de 15°C à 30°C, e umidade relativa do ar acima de 80%, em Curitiba.

O estágio fenológico de maturação foi o que apresentou menor duração entre todas as seleções PIWI avaliadas em ambas as áreas experimentais. No entanto, a seleção GF10 em Curitiba apresentou o maior tempo de duração deste estágio (41 dias) e, menor em Videira (26 dias) se comparado às demais seleções. O inverso aconteceu com a seleção GF21, que apresentou menor duração em Curitiba (22 dias) e maior em Videira (31 dias). Nesse estágio, é observado elevação na temperatura média, baixo volume pluviométrico e de umidade relativa do ar, para Curitiba.

## **CONCLUSÃO**

De acordo com os resultados obtidos é possível inferir que, o município de Videira foi o mais adequado para as três seleções avaliadas, pois permitiu que as mesmas completassem seu ciclo fenológico em menor tempo quando comparados a Curitiba.

## **AGRADECIMENTOS**

Os autores agradecem ao CNPq e CAPES pela concessão das bolsas de estudo, Programa de Pós graduação em Recursos Genéticos Vegetais (RGV) ao qual os autores são discentes, a Estação Experimental Epagri em Videira e à Universidade Federal de Santa Catarina em Curitiba pela disponibilização das áreas para pesquisa.

## **REFERÊNCIAS**

BEM, B. BRIGHENTI, E.; BONIN, B.F.; ALLEMBRANDT, R.; ARAUJO, L.; BRIGHENTI, A.F.; BOGO, A. Downy mildew intensity in tolerant grapes varieties in highlands of southern Brazil. *Bio Web of Conferences*, v. 7, n. 01015, 5p., 2016. doi: 10.1051/bioconf/201607001015.

BONIN, B.; BEM, B.; BRIGHENTI, A.; WURZ, D.; ALLEBRANDT, R.; BRIGHENTI, E.; ARAUJO, L.; PINTO, F.A.M.F.; BOGO, A. Intensity of anthracnose in resistant varieties (PIWI) in the high altitude regions of southern Brazil. *BIO Web of Conferences*, n. 9, v. 01017. 2017.

BRIGHENTI, E.; SOUZA, A.L.K.; BRIGHENTI, A.F.; STEFANINI, M.; TRAPP, O.; GARDIN, J.P.P.; CALIARI, V.; DALBÓ, M.A.; WELTER, L.J. Fiel performance of five white Pilzwiderstandsfähige (PIWI) cultivars in the south of Brazil. *Acta Horticulturae*, n. 1248, p. 115-122. 2019.

PINTO, R. M., FERREIRA, A. X., DOMINGUES, F., & COSTA, V. B. (2016). Fenologia e acúmulo de graus-dia da videira 'Arinarnoa' cultivada no município de Santana do Livramento/RS. *Revista da Jornada de Pós-Graduação e Pesquisa-Congrega Urcamp*, 543-552.

SADRAS, V.O.; STEVENS, R.M.; PECH, J.M.; TAYLOR, E.J.; NICHOLAS, P.R.; MACCARTHY, M.G. Quantifying phenotypic plasticity of berry traits using an allometric-type

approach: A case study on anthocyanins and sugars in berries of Cabernet Sauvignon. *Australian Journal of Grape and Wine Research*, v. 13, n. 2, p. 72-80. 2008.

SOUZA, A.L.K.; BRIGHENTI, A.F.; BRIGHENTI, E.; CALIARI, V.; STEFANINI, M.; TRAPP, O.; GARDIN, J.P.P.; DALBÓ, M.A.; WELTER, L.J.; CAMARGO, S.S. Performance of resistant varieties (PIWI) at two different altitudes in Southern Brazil. *BIO Web of Conferences*, n. 12, v.01021. 2017.

VAN LEEUWEN, C.; FRIANT, P.; CHONÉ, X.; TREGOAT, O.; KOUNDOURAS, S.; DUBOURDIEU, D. Influence of climate, soil and cultivar on terroir. *American Journal of Enology and Viticulture*, n.55, p. 207-217, 2004.

ZANGHELINI, J.A.; BOGO, A.; DAL VESCO, L.L.; GOMES, B.R.; MECABÔ, C.V.; HERPICH, C.H.; WELTER, L.J. Response of PIWI grapevine cultivars to downy mildew in highland region of southern Brazil. *European Journal of Plant Pathology*, n. 154, p. 1051-1058. 2019.

VIVC (Vitis International Variety Catalogue). 2018.

BAILLOD, M.; BAGGIOLLINI, M. Les stades reproductives de la vigne. *Revue Suisse Vitic. Arboric. Hortic.* v. 25, n. 1, p. 7-9, 1993.

MINAYO, M. C. S. Análise qualitativa: teoria, passos e fidedignidade. *Ciência, saúde coletiva*, v. 17, n. 3, p. 621-626, 2012.

# DESEMPENHO AGRONÔMICO DE DUAS VARIEDADES BRANCAS DE VIDEIRA RESISTENTES A DOENÇAS FÚNGICAS NO SUL DO BRASIL

Isadora Teixeira Coelho Malohlava<sup>1</sup>; Alberto Fontanella Brighenti<sup>1</sup>; Aparecido Lima da Silva<sup>1</sup>; André Luiz Kulkamp de Souza<sup>2</sup>; Emilio Brighenti<sup>2</sup>

<sup>1</sup> UFSC; <sup>2</sup> EPAGRI

## INTRODUÇÃO

A viticultura de altitude de Santa Catarina teve início nos anos 90, mais precisamente em 1998 quando os primeiros vinhedos foram plantados. A produção de uvas e vinhos nas regiões de altitude elevada, especificamente, no município de São Joaquim, tem como principal objetivo a produção de vinhos finos de alta qualidade. O potencial desse *terroir* pode ser comprovado pelo elevado número de vinhos premiados em diversos concursos nacionais e internacionais (VIEIRA & ZAMPARETTI, 2010; VIANNA et al., 2016).

As condições climáticas peculiares dessa região e afirmou que favorecem a maturação de algumas variedades, com índices que permitem gerar frutos para elaborar vinhos com características diferenciadas e “de intensa coloração, definição aromática e equilíbrio gustativo” (ROSIER, 2003).

Em contraponto essas condições climáticas são favoráveis ??a ocorrência de doenças fúngicas que podem reduzir significativamente tanto a produção quanto a qualidade da uva (Bem et al., 2016). O míldio [*Plasmopara viticola* (Berk. E Curt) Berl. e de Toni, podridão cinzenta(*Botrytis cinerea* Pers.: Fr.) e a antracnose (*Elsinoe ampelina* De Bary) são os principais problemas que afetam a produção de uvas no sul do Brasil (BONIN et al., 2017).

No entanto, uma nova geração de variedades de videira resistentes a doenças e que produzem vinhos de qualidade foi reproduzida com sucesso por viveiristas privados como Valentin Blattner, Suíça (VB) e institutos de pesquisa da Alemanha (Geilweilerhof, Universidade de Geisenheim, Instituto de Freiburg). Todas estas novas variedades são agrupadas sob o nome PIWI, que é derivado do termo alemão “Pilzwiderstandsfähige Rebsorten” (Pilz = fungo, broadstandsfähige = tolerante / resistente, Rebsorte = variedade de uva) (SCHAEFER, 2016).

O uso de variedades resistentes (PIWI) poderia ser uma alternativa ao cultivo, para diminuir o nível de pesticidas nos vinhedos, reduzindo custos e aumentando a qualidade do vinho (BONIN et al., 2017).

O objetivo deste trabalho foi caracterizar o desempenho agronomico de duas variedades de PIWI cultivados em região de altitude do sul do Brasil.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em Santa Catarina - Brasil, na cidade de São Joaquim, durante o ciclo 2017/2018. O vinhedo estava localizado em uma vinícola comercial (28°13' S, 50°04' W, altitude 1.100m). As variedades tintas de PIWI avaliadas foram as variedades brancas Felicia e Aromera. O vinhedo foi implantado em setembro de 2016, com espaçamento de 3,0 x 1,2 m. Foram conduzidos em espaldeira, com poda de esporão duplo. Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado com cinco repetições de dez plantas de cada variedade, totalizando 100 plantas.

A data de ocorrência dos estádios fenológicos foram registradas entre a poda e a colheita. Os quatro principais evento estádios fenológicos foram brotação, plena florada, veraison (mudança de cor da bagas) e maturidade (BAILLOD E BAGGIOLLINI, 1993).

Os parâmetros produtivos avaliados foram número de cachos por planta, índice de fertilidade (número de cachos/número de ramos), produtividade (kg/planta), produtividade estimada (t/ha), peso médio do cacho (g) e índice de compactação do [(peso do cacho)/(comprimento do cacho)<sup>2</sup>] (Tello e Ibanez, 2014). A partir do mosto de uva foram realizadas análises de sólidos solúveis (°Brix), acidez total (mEq/L) e pH, de acordo com a metodologia proposta pela OIV (2009). O conteúdo total de polifenóis foi quantificado pelo método de Folin-Ciocalteu, com leituras de absorbância a 760 nm (Singleton e Rossi, 1965). Os dados de fenologia foram analisados ??por meio de estatística descritiva (média e desvio padrão). Os outros dados foram analisados ??quanto à significância estatística por meio do teste F. O teste SNK ( $p \leq 0,05$ ) foi realizado para comparar as cultivares quando a análise de variância mostrou diferenças significativas entre as médias.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Felicia apresentou uma data de brotação similar à Cabernet Franc (início de setembro), sendo intermediária quando comparada com as demais, enquanto a Aromera se assemelhou com a Cabernet Sauvignon e Sauvignon Blanc com brotações tardias (Tabela 1). As variedades com brotação em agosto estão particularmente em risco de danos por geada, comuns em áreas de elevada altitude durante esse período (BRIGHENTI ET AL., 2013).

Os dados obtidos neste estudo estão em consonância com o que foi dito por outros autores quando recomendam que em regiões com climas mais frios, com menor período de crescimento, variedades de maturação precoce sejam mais adequadas, enquanto em climas quentes são recomendadas variedades de maturação tardia, já que em Nesta situação, eles têm condições de assegurar uma melhor maturação (HALL & JONES, 2010).

**Tabela 1-** Dias pós a poda para ocorrência dos principais estádios fenológicos das variedades PIWI em regiões de altitude do Estado de Santa Catarina – Brasil, safra 2019.

Variedade	Brotação	Plena Florada	Veraison	Maturidade
Felicia	7 dias	68 dias	128 dias	165 dias
Aromera	28 dias	89 dias	166 dias	202 dias

A variedade Aromera, destacou-se pelo elevado número de cachos produzidos, apesar da Felicia não apresentar valores baixos. O índice de fertilidade foi muito semelhante entre as duas variedades com 1,7 a Felicia e 1,65 a Aromera. Já para a produtividade e peso dos cachos a Felicia se demonstrou muito melhor que a Aromera, com quase o dobro dos valores. Os níveis de produtividade obtidos por Felicia e Aromera foram mais altas que variedades autócnes analisadas em São Joaquim (BRIGHENTI ET AL., 2014)

**Tabela 2-** Índices produtivos das variedades PIWI em regiões de altitude do Estado de Santa Catarina – Brasil, safra 2019.

Variedade	Numero de cachos	Índice de fertilidade	Produtividade (kg)	Produtividade estimada (t)	Peso dos cachos (g)
Felicia	26,48 b	1,7 a	5,84 a	16,2 a	281,21 a
Aromera	29,6 a	1,65 a	4,22 b	11,72 b	164,08 b

Letras diferentes dentro das colunas indicam diferenças significativas de acordo com o teste SNK ( $p \leq 0,05$ ).



Ambas as variedades apresentaram índice de compactação de cachos elevado, tornando-se extremamente suscetível à ocorrência de podridão cinzenta. A compactidade do cacho resulta em um microclima mais favorável para o desenvolvimento da doença, quando há má circulação de ar e menor exposição ao sol dentro dos aglomerados (MOLITOR et al., 2011).

De acordo com os índices de maturação para o pH a Felicia apresentou valores adequados (3,20) enquanto a Aromera apresentou valores mais baixos que o ideal (3,02). Para os Sólidos Solúveis Totais usa-se como base o valor mínimo de 18°Brix, mostrando então que apenas a Felicia atingiu a quantidade de açúcar mínima para produção de vinhos finos (22,44°Brix), enquanto a Aromera teve valores a baixo do ideal (16,24°Brix), mesmo que a Aromera tenha demorado 20 dias a mais para ser colhida. Para a Acidez Total, fator muito importante para a produção de vinhos brancos e espumantes, a Felicia apresentou valores baixos, com 78,72 mEq/ L enquanto a Aromera apresentou valores adequados para produção de espumantes 113,48 mEq/ L.

Diferenças significativas foram observadas nos teores de polifenóis entre as diferentes variedades (Tabela 3). Embora as condições ambientais sob as quais as uvas foram cultivadas tenham uma grande influência na síntese de compostos polifenólicos, a natureza e a diferente concentração desses compostos seguem a genética determinante de cada variedade.

**Tabela 3-** Índices qualitativos das variedades PIWI em regiões de altitude do Estado de Santa Catarina – Brasil, safra 2019.

<i>Variedade</i>	<b>Índice de compactação do cacho</b>	<b>pH</b>	<b>Sólidos Solúveis (°Brix)</b>	<b>Acidez Total(meq L<sup>-1</sup>)</b>
Felicia	0,83 b	3.20 a	22.44 a	78.72 a
Aromera	0,71 a	3.02 a	16.24 a	113.48 a

\*Letras diferentes dentro das linhas indicam diferenças significativas de acordo com o teste SNK ( $p \leq 0,05$ ).

## CONCLUSÃO

A variedade Felicia apresentou o ciclo mais curto, com 165 dias, desde a brotação, até a colheita, ocorreu muito antes da variedade Aromera que teve um ciclo de 202 dias.

A Felicia apresentou o maior índice de compactidade o que torna mais suscetível à ocorrência de podridão cinzenta. Apresentou boa qualidade das bagas e componentes de rendimento satisfatórios.

Aromera apresentou maior média de Acidez Total, o que torna muito interessante para produção de espumantes finos.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Capes, UFSC e EPAGRI.

## REFERÊNCIAS

Baillod, M. and Baggiolini, M. (1993). Les stades repères de la vigne. **Rev Suisse Vitic. Arbor. Hort.**, 25, 799.

- BEM, Betina de et al. Downy mildew intensity in tolerant grapes varieties in highlands of southern Brazil. **Bio Web Of Conferences**, Santa Catarina, v. 7, p.01015-01015, 2016. EDP Sciences. <http://dx.doi.org/10.1051/bioconf/20160701015>.
- BONIN, Bruno et al. Intensity of Anthracnose in resistant varieties (PIWI) in the high altitude regions of southern Brazil. **Bio Web Of Conferences**, [s.l.], v. 9, p.01017-01017, 2017. EDP Sciences. <http://dx.doi.org/10.1051/bioconf/20170901017>.
- BRIGHENTI, Alberto Fontanella et al. Caracterização fenológica e exigência térmica de diferentes variedades de uvas viníferas em São Joaquim, Santa Catarina - Brasil. **Ciência Rural**, [s.l.], v. 43, n. 7, p.1162-1167, 18 jun. 2013. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0103-84782013005000082>.
- BRIGHENTI, Alberto Fontanella et al. Desempenho vitícola de variedades autóctones italianas em condição de elevada altitude no Sul do Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, [s.l.], v. 49, n. 6, p.465-474, jun. 2014. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0100-204x2014000600008>
- HALL, A.; JONES, G.v.. Spatial analysis of climate in winegrape-growing regions in Australia. **Australian Journal Of Grape And Wine Research**, [s.l.], v. 16, n. 3, p.389-404, 28 set. 2010. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1755-0238.2010.00100.x>.
- Molitor, D., Rothmeier, M., Behr, M., Fischer, S., Hoffmann, L. and Evers, D. (2011). Crop cultural and chemical methods to control grey mould on grapes. *Vitis*, 50, 81-87.
- OIV. Recueil des méthodes internationales d'analyse des vins et des moûts. Office international de la vigne et du vin. (Paris, France: OIV), pp. 368. 2009.
- ROSIER, J. P. Novas regiões: vinhos de altitude no sul do Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE VITICULTURA E ENOLOGIA, 10º, 2003, Bento Gonçalves. Anais [...]. Bento Gonçalves, RS, 2003.
- SCHAEFER, W.w.. New developments in tropical viticulture under monsoon climate. **Acta Horticulturae**, [s.l.], n. 1115, p.195-202, mar. 2016. International Society for Horticultural Science (ISHS). <http://dx.doi.org/10.17660/actahortic.2016.1115.29>
- VIEIRA, V. F.; ZAMPARETTI, A. F. Um método para o georreferenciamento dos vinhedos. **Mundo Geo On Line**. 2010. Disponível em: <http://mundogeo.com/blog/2000/01/01/um-metodopara-o-georreferenciamento-dos-vinhedos>.

# DINÂMICA DO CRESCIMENTO DO SISTEMA RADICULAR DE VIDEIRAS SUBMETIDAS À ADUBAÇÃO NITROGENADA EM SOLO ARENOSO

Adriele Tassinari <sup>1</sup>; Gustavo Nogara de Siqueira <sup>1</sup>; Matheus Severo de Souza Kumann <sup>1</sup>; Lincon Oliveira Stefanello <sup>1</sup>; Wagner Squizani de Arruda <sup>1</sup>; Gustavo Brunetto <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal de Santa Maria

## INTRODUÇÃO

O Rio Grande do Sul (RS) é o maior estado produtor de uva do Brasil, representando 51,22% do total produzido no país (IBGE, 2020). Recentemente, a região da Campanha Gaúcha vem ganhando importância na cadeia vitícola no RS. Nesta região, os solos são arenosos, ácidos e possuem baixos teores de matéria orgânica do solo, o que confere hipoteticamente, baixa disponibilidade de formas de nitrogênio (N) mineral. Por isso, torna-se necessário realizar a adubação nitrogenada.

O N é o nutriente que mais impacta a produtividade e o crescimento vegetativo (BRUNETTO et al., 2016). Isso pode também estar relacionado a presença de formas de N no solo e ao estímulo à emissão de raízes (RADVILLE et al., 2016). Caso isso aconteça, se espera maior absorção de água, formas de N, mas também de outros nutrientes do solo. Porém, a dinâmica de crescimento de raízes não é suficientemente conhecida em videiras cultivadas em solo arenoso, submetido à adubação nitrogenada, em clima subtropical. Isso ocorre, devido as dificuldades físicas e mecânicas da avaliação à campo deste órgão, impedindo medições de produção, mortalidade e longevidade de raízes finas, resultados em medidas através de métodos tradicionais de amostragem (métodos destrutivos) (MAJDI, 1996), as quais tendem a danificar o sistema radicular, dificultando análises temporais de raízes finas.

Técnicas não-destrutivas, como a técnica de minirhizotron (CID Bio-Science, Inc., EUA), além de reduzir o dano físico ao sistema radicular e, assim, permitindo avaliações temporais, possibilita determinar a produção, crescimento e mortalidade de raízes finas, além de monitorar as emissões de novas raízes finas (MAJDI, 1996).

Através disso, o presente estudo objetivou avaliar a dinâmica do crescimento do sistema radicular de videiras submetidas à adubação nitrogenada em solo arenoso.

## MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido em um vinhedo em Santana do Livramento, Rio Grande do Sul (RS), implantado em 2011. O solo do estudo é classificado como um Argissolo Vermelho. A cultivar utilizada foi 'Alicante Bouschet', enxertada sobre o porta-enxerto 'Paulsen 1103'. O vinhedo foi submetido às aplicações de três doses de N: baixo N (sem aplicação de N), médio N (40 kg de N ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>) e alto N (100 kg de N ha<sup>-1</sup>). A fonte de N foi ureia (45 % de N), aplicada na época correspondente à brotação das videiras, sobre a superfície do solo, na área da projeção da copa. As videiras são conduzidas em sistema em espaldeira, com uma densidade de 2.976 plantas ha<sup>-1</sup>. O experimento seguiu um delineamento experimental em blocos ao acaso, com quatro repetições. Cada repetição foi formada por 15 plantas, sendo avaliada as cinco plantas centrais. As safras 2016/17 e 2017/18 foram avaliadas no presente estudo.

Para avaliação do sistema radicular *in situ* foi utilizada a técnica de minirhizotron (CID Bio-Science, Inc., EUA). Para isso, tubos transparentes de acrílico foram inseridos no solo do experimento, a 50 cm do caule das videiras, em um ângulo de 45°, atingindo a profundidade de 60 cm. Quatro tubos por tratamento foram instalados. Para a captura da imagens foi utilizado um scanner cilíndrico (CI-600 Root Scanner) conectado via USB em um computador, obtendo as imagens com auxílio do software CI-600 In-Situ Root Imager. Em laboratório, as imagens foram analisadas no software RootSnap ® CI-690 versão 1.3.2.25 (CID Bio-Science, Inc., EUA), determinando o número total de raízes finas

vivas e mortas ( $\leq 2$  mm de diâmetro). Foram consideradas como raízes vivas as que apresentaram cor branca e marrom, enquanto as raízes de coloração escura foram consideradas como mortas.

Os dados foram submetidos a análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A adição de N afetou significativamente o número de raízes finas vivas e mortas em todas as camadas do solo, nas duas safras avaliadas ( $p < 0,05$ ) (Figura 1 a, b, c, d). Na safra 2016/17, os maiores números de raízes finas vivas foram observados nas videiras submetidas a alto e médio N nas camadas 0-20 e 40-60 cm, enquanto na camada 20-40 cm, a adição de alto N apresentou o maior valor (Figura 1a). Na safra 2017/18, as videiras cultivadas sob adição de médio e alto N, apresentaram os maiores números de raízes finas vivas, em todas as camadas de solo (Figura 1b). Isso pode estar relacionado à maior disponibilidade de  $\text{NH}_4^+$  e  $\text{NO}_3^-$  no solo que recebeu a aplicação de N.

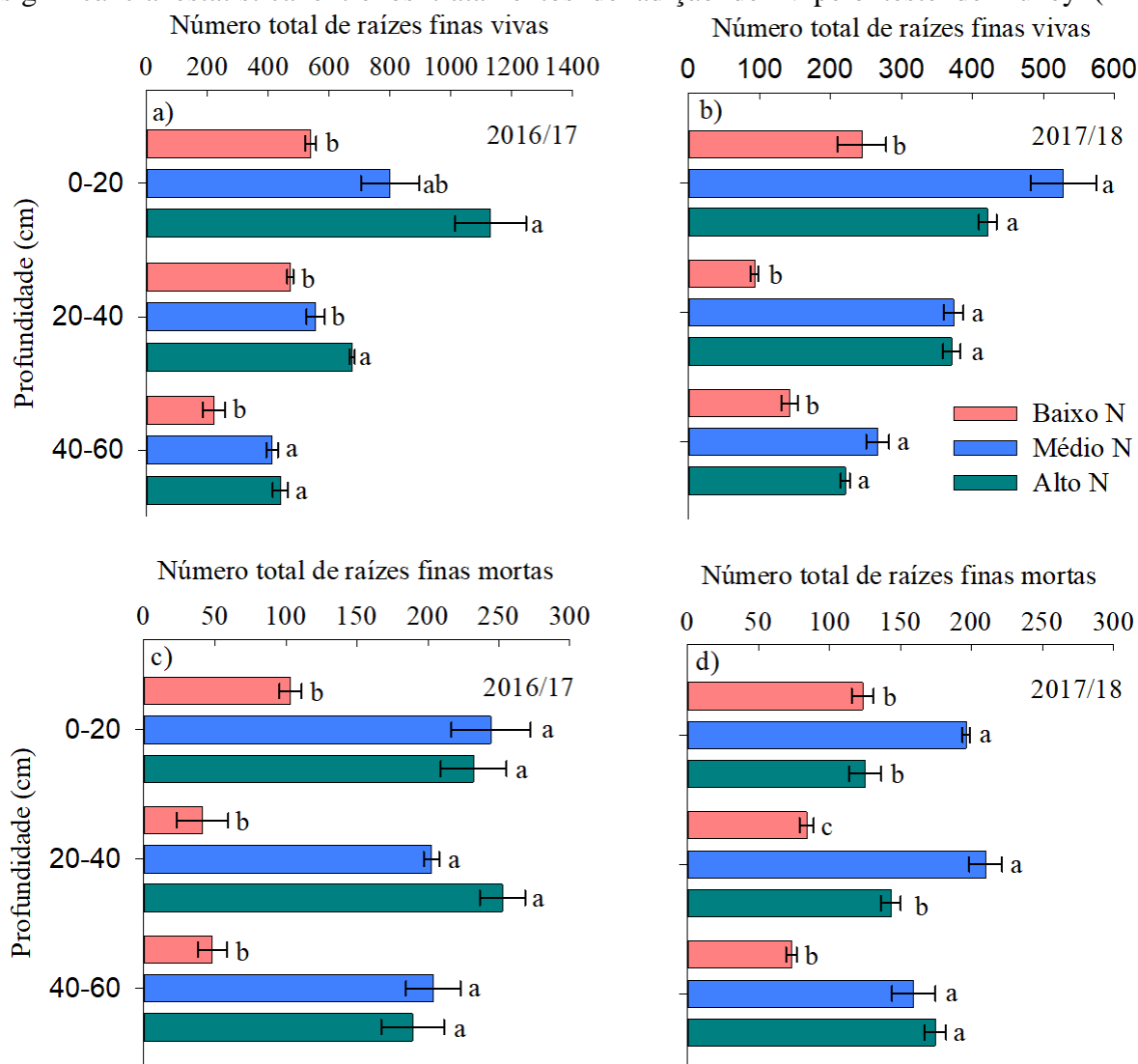
Do mesmo modo, os tratamentos com médio e alto N exibiram os maiores números de raízes mortas na primeira safra avaliada (Figura 1c), dinâmica semelhante foi observada na safra 2017/18, com exceção da camada 20-40 cm, onde o tratamento com médio N se sobressaiu entre as demais (Figura 1d). Isso demonstra um impacto na rotatividade de raízes finas de videiras, quando submetidas ao aumento de N no solo. As raízes finas ( $< 2$  mm de diâmetro) compõem a parte com maior atividade do sistema radicular, sendo responsáveis por grande parte da absorção de água e nutrientes (ZHU et al., 2021). Desse modo, a absorção de  $\text{NO}_3^-$  é maior em raízes novas e a capacidade de absorção diminui conforme as raízes ficam mais velhas. Isso ocorre devido a formação de zonas de depleção ao redor das raízes, diminuindo a eficiência na absorção de  $\text{NO}_3^-$ , e, também de outros íons, como  $\text{NH}_4^+$  e fosfato (CENTINARI et al., 2016; VOLDER et al., 2004).

**Figura 1-** Número total de raízes finas vivas na safra 2016/17 (a) e 2017/18 (b), número total de raízes

finas mortas na safra 2016/17 (c) e 2017/18 (d) da videira 'Alicante Bouschet' (*Vitis vinifera* L.)

submetida à adição de N: Baixo N (sem aplicação de N); Médio N (40 kg N ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>); e Alto N (100 kg N ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>). As barras horizontais indicam o erro padrão. Letras diferentes representam

significância estatística entre os tratamentos de adição de N pelo teste de Tukey ( $P < 0,05$ ).



## CONCLUSÃO

O aporte de N via fertilizante aumenta a produção de raízes finas de videiras. O aumento das raízes finas pode aumentar a absorção de N pela videira, justamente porque essas raízes são as principais responsáveis pela absorção de formas minerais de N e água. Com isso, pode ser diminuída a dependência do N nativo do solo, demonstrando que práticas de manejo em videiras implantados em solos arenosos em clima subtropical são essenciais para altas produtividades.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos a todos os colaboradores do GEPACES (Grupo de Estudos de Predição de Adubação e Potencial de Contaminação de Elementos em Solos) pela manutenção e coleta de dados desse estudo e ao CNPq e FAPERGS pelo financiamento do trabalho.

## REFERÊNCIAS

BRUNETTO, G. ROZANE, D. E.; SORIANI, H. H.; CERETTA, C. A.; MELO, G. W. B.; COUTO, R. R.; STEFANELLO, L. O. S.; GIROTTO, E.; LOURENZI, C. R.; COMIN, J. J.; LOSS, A.; DE CONTI, L.; TIECHER, T. L.; PICCIN, R.; GATIBONI, L. C.; AMBROSINI, V. G.; ZALAMENA, J.; CIOTTA, M. N. Adubação nitrogenada em videiras. In: MELO, G. W. B;

ZALAMENA, J.; BRUNETTO, G.; CERETTA, C. A. (org.). Calagem, adubação e contaminação em solos cultivados com videiras. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2016. Cap. 2, p. 19-38.

CENTINARI, M.; HEUVEL, J. E. V.; GOEBEL, M.; SMITH, M. S.; BAUERLE, T. L. Root-zone management practices impact above and belowground growth in Cabernet Franc grapevines. *Australian Journal of Grape and Wine Research*, 22, 137-138, 2016.

IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção Agrícola Municipal 2020**. In: IBGE. Sidra: sistema IBGE de recuperação automática. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/Tabela/5457#resultado>. Acesso em: jan. 2022.

MAJDI, H.. Root sampling methods - applications and limitations of the minirhizotron technique. *Plant and Soil*, 185, 255-258, 1996.

RADVILLÉ, L.; BAUERLE, T. L.; COMAS, L. H.; MARCHETTO, K. A.; LAKSO, A. N.; SMART, D. R.; DUNST, R. M.; EISSENSTAT, D. M. Limited linkages of aboveground and belowground phenology: A study in grape. *American Journal of Botany*, 103 (11), 1897–1911, 2016.

VOLDER, A.; SMART, D. R.; BLOOM, A. J.; EISSENSTAT, D. M. Rapid decline in nitrate uptake and respiration with age in fine lateral roots of grape: implications for root efficiency and competitive effectiveness. *New Phytologist*, 165, 493–502, 2004.

ZHU, H.; ZHAO, J.; GONG, L.; The morphological and chemical properties of fine roots respond to nitrogen addition in a temperate Schrenk's spruce (*Picea schrenkiana*) forest. *Scientific Reports*, 11, 3839, 2021.

# CARACTERIZAÇÃO DE SUCOS DE UVA 'BRS-CARMEM' OBTIDOS POR DIFERENTES METODOLOGIAS

Laura Baiocco Araldi <sup>1</sup>; Renato Vasconcelos Botelho <sup>2</sup>; Alessandro Jefferson Sato <sup>1</sup>; Nathalia Rodrigues Leles <sup>3</sup>; Julião Freitas Martinez <sup>1</sup>; Carolina Binotto <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal do Paraná; <sup>2</sup> Universidade estadual do Centro-Oeste; <sup>3</sup> Universidade estadual de Londrina

## INTRODUÇÃO

O suco de uva, é um produto em ascensão por seu elevado consumo nacional e internacional (ANUÁRIO BRASILEIRO DA UVA, 2018). Este é definido pelo decreto n. 8.198 (2014) como uma bebida não fermentada, não alcóolica, que pode ser obtida a partir do mosto simples, conservado, sulfitado, cozido ou concentrado. Os compostos químicos presentes nos sucos de uva, como açúcares, ácidos, compostos fenólicos, caracterizam o equilíbrio gustativo, adstringência, coloração e corpo do suco.

A composição química pode variar em função da matéria-prima utilizada e do método de processamento adotado (VENQUIARUTO et al., 2021). Os principais fatores que diferem os processos de extração estão relacionados à temperatura, tempo de extração e prensagem. Estes influenciam na liberação do líquido e de substâncias contidas na película da baga para o suco, exercendo influência marcante na qualidade do produto final (LIMA et al., 2015).

Portanto, o objetivo deste estudo foi avaliar a qualidade de sucos de uva BRS-Carmem elaborados com diferentes metodologias.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram elaborados sucos com uva 'BRS Carmem' no Laboratório de Fisiologia e Nutrição Vegetal da Universidade Federal do Paraná (UFPR) – Setor Palotina, em maio de 2020. As uvas utilizadas foram colhidas em dezembro de 2019, com média 16 °Brix, passaram pelo desengace manual, e as bagas foram submetidas a elaboração dos sucos. Quatro processos de elaboração de suco foram realizados sendo estes: suco caseiro; suco obtido em panela extratora de fundo falso; suco obtido em panela extratora; e suco obtido em panela extratora com adição de açúcar.

O suco caseiro foi elaborado por meio da diluição em água e fervura da fruta, com a proporção de 3kg de uva e 1,5L de água mineral. As bagas foram maceradas e misturadas à água mineral, na sequencia foi mantido em fervura em fogo alto durante 45 minutos. Posteriormente o mosto foi triturado com auxílio de um liquidificador e filtrado em peneira de malha fina.

Para o suco de panela fundo falso foi utilizado uma panela comum com um fundo falso perfurado. Foi inserido 1,5L de água na panela, na sequencia o fundo falso e sobre o mesmo, foi colocado as uvas (3kg). Posteriormente foi mantido em fervura em fogo alto durante 45 minutos com a panela fechada. Seguido da retirada do fundo falso com a parte sólida das uvas.

Para o suco da panela extratora sem e com adição de açúcar, foi utilizado uma panela extratora de 20 kg. Foram inseridos 12L de água no primeiro compartimento da panela e 12 kg de uva degranada no terceiro compartimento perfurado. Em seguida a uva foi exposta ao vapor d'água por 4 horas com a panela fechada. Durante a extração foi realizado o retorno do suco gerado ao compartimento de bagas e a maceração das bagas próximo ao fim do processo.

Para as avaliações químicas foi utilizado o delineamento experimental inteiramente casualizado (DIC), em triplicata. Seguindo a metodologia do Instituto Adolfo Lutz (2005), foi utilizado o método potenciométrico para pH, refratometria digital para sólidos solúveis e titulação para determinação da

AT (titulante NaOH 0,1M; indicador fenolftaleína). As análises de antocianinas totais, polifenóis totais e intensidade de cor foram realizadas no Laboratório de Enologia - Lavin no Rio Grande do Sul, seguindo a metodologia de Barceló (1990), por espectrofotometria.

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e ao teste Tukey a 5% de probabilidade de erro.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se para o teor de SS e ratio que as maiores médias foram observadas para os sucos panela extratora sem e com açúcar (Tabela 1), e que estes foram os únicos que se encontraram dentro dos padrões que determina o MAPA, ou seja, acima de 14 °Brix.

**TABELA 1-** Teor de sólidos solúveis, acidez titulável e ratio de sucos de uva BRS-Carmem obtidos por diferentes métodos de elaboração, Palotina-PR, 2020.

TRATAMENTOS	SS (°Brix)	AT (g. ác. Tartárico. 100mL-1 de suco)	RATIO (SS/AT)
Mosto	15,3° a	0,99 a	15,4 b
Suco caseiro	11,3° b	0,86 ab	13,25 b
Suco panela de fundo falso	10,3 ° b	0,73b	14,4 b
Suco panela extratora	15,7° a	0,78 b	20,1 a
Suco panela extratora com açúcar	14,3°a	0,73 b	19,5 a
CV (%)	3,7	5,6	6,2

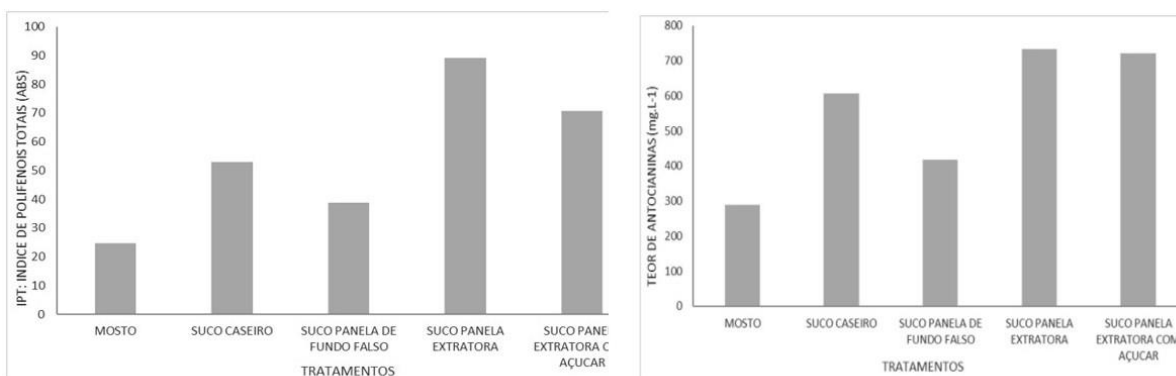
Médias seguidas por letras iguais nas colunas, não diferem entre si estatisticamente pelo teste de Tukey (P<0,05).

Para AT a maior média foi observada para o suco caseiro. Destaca-se que este não diferiu de nenhum outro suco permanecendo dentro da legislação brasileira (MAPA, 1998).

Para o IPT e teor de antocianinas totais (Figura 1), observou-se que os sucos de panela extratora com e sem adição de açúcar apresentaram os maiores teores.

**FIGURA 1-** Índice de polifenóis totais (IPT) e teor de antocianinas totais (mg L<sup>-1</sup>) de sucos de uva BRS-Carmem obtidos por diferentes métodos de elaboração, Palotina-PR, 2020.

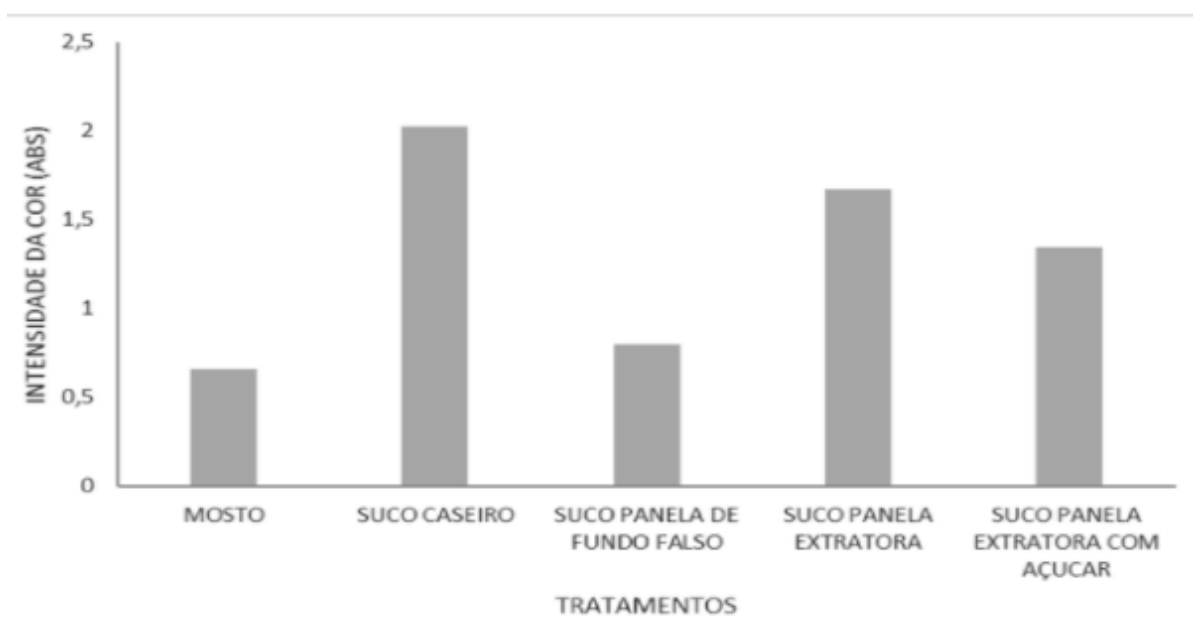




O teor de sólidos solúveis, índice de polifenóis totais e antocianinas são compostos solúveis em água e instáveis a temperatura elevada, portanto, os sucos elaborados com fervura em fogo alto por 45 minutos (suco caseiro e panela de fundo falso), por atingirem temperatura mais elevada em menor tempo de extração, podem ter sofrido a degradação destes compostos (MALACRIDA; MOTTA, 2005).

Verificou-se para intensidade da cor (Figura 2), que o suco caseiro obteve maiores valores, seguido dos sucos da panela extratora.

**FIGURA 2-** Intensidade de cor de sucos de uva BRS-Carmem obtidos por diferentes métodos de elaboração, Palotina – PR, 2020.



A intensidade de cor é definida pela razão inversa da luminosidade, ou seja, quanto maior for a intensidade de cor, maior o impacto escuro e menor transmitância que o suco apresenta (RIZZON E SALVADOR, 2010). Portanto, esse resultado elevado para suco caseiro pode ser explicado pela maior concentração de sólidos na amostra em função do método de produção empregado, que gera maior turbidez e menor transmitância (NATIVIDADE, 2010).

## CONCLUSÃO

Dentre as diferentes tecnologias estudadas, o suco obtido através da panela extratora oferece a melhor qualidade, sendo uma opção para os pequenos produtores vitícolas adentrarem o mercado dos sucos, aumentando sua renda.

## REFERÊNCIAS

ANUÁRIO BRASILEIRO DA UVA. Brazilian Grape Yearbook. Editora Gazeta Santa Cruz, 2018.

BARCELÓ, J. G. Técnicas Analíticas para Vinhos. Barcelona: GAB, 1990.

Decreto n. 8.198, de 20 de fevereiro de 2014. Regulamenta a Lei no 7.678, de 8 de novembro de 1988, que dispõe sobre a produção, circulação e comercialização do vinho e derivados da uva e do vinho. Brasília, DF, 2014.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ (São Paulo). Métodos físico-químicos para análise de alimentos. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2005, p. 1020.

LIMA, M. S.; DUTRA, M. C. P.; TOALDO, I.M.; CORRÊA, L.C.; PEREIRA, G.E.; OLIVEIRA, D.; BORDIGNON-LUIZ, M.T.; NINOW, J.L. Phenolic compounds, organic acids and antioxidant activity of grape juices produced in industrial scale by different processes of maceration. Food Chemistry, v.188, p. 384-392, 2015. doi: 10.1016/j.foodchem.2015.04-014.

MALACRIDA, C. R.; MOTTA, S. Compostos fenólicos totais e antocianinas em suco de uva. Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas, v. 25, n. 4, p. 659-664, out.-dez., 2005.

MAPA. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. PORTARIA Nº. 544: de 16 de novembro de 1998. Brasília, DF: IBRAVIN, 1998.

NATIVIDADE, M. M. P. Desenvolvimento, caracterização e aplicação tecnológica de farinhas elaboradas com resíduos da produção de suco de uva. 2010. Tese (Mestrado em Ciência dos Alimentos), Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2010.

RIZZON, L. A.; SALVADOR, M. B. G. Metodologia para análise de vinho. Brasília: Embrapa, 2010.

VENQUIARUTO, L. D.; DENTI, A. F.; ORO, C. E. D.; DALLAGO, R. M.; TRES, B. P. Determinação da qualidade de sucos de uva artesanais produzidos na microrregião de Erechim/RS. Revista Ilustração, v. 2, n. 1, p. 37-55, 2021. doi: 10.46550/ilustração.v2il.56.

# COMPARAÇÃO DE TEORES DE NUTRIENTES EM FOLHAS DE VIDEIRAS

Gustavo Ayres <sup>1</sup>; Daniéle Gonçalves Papalia <sup>2</sup>; Ana Luiza Lima Marques <sup>2</sup>; Danilo Eduardo Rozane <sup>3</sup>; Fabiano Simões <sup>1</sup>; Gustavo Brunetto <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS), Unidade Hortências; <sup>2</sup> Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Centro de Ciências Rurais; <sup>3</sup> Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita" (UNESP), Campus Registro

## INTRODUÇÃO

Os teores de nutrientes em solos de vinhedos nem sempre possuem relação clara com variáveis respostas, como a produtividade ou a qualidade do mosto (BRUNETTO et al., 2020; STEFANELLO et al., 2020). Essa não correlação pode acontecer, porque as videiras podem possuir raízes que absorvem nutrientes em camadas de solos mais profundas que aquelas consideradas na amostragem de solo para análise química (CARRANCA et al., 2018); podem possuir mecanismos de solubilização/disponibilização de formas de nutrientes que são consideradas não disponíveis (não trocáveis); tendem a absorver nutrientes ao longo de todo o ano, principalmente, nas condições edafoclimáticas de países com clima tropical e subtropical e possuem reservas internas de nutrientes, em especial, em órgãos perenes, como raízes, ramos de mais de um ano e caule (BRUNETTO et al., 2014, 2016).

Com isso, a análise de nutrientes em folhas pode passar a ser uma variável adicional para a avaliação da real necessidade de aplicação de nutrientes em frutíferas (PRADO & ROZANE, 2020; STEFANELLO et al., 2021). Porém, na literatura são observadas diferentes faixas de suficiência (FS) de nutrientes em folhas. Assim, o presente trabalho objetivou apresentar e comparar às FS de nutrientes em folhas obtidos recentemente no município de Farroupilha, Rio Grande do Sul (RS), com a recomendação oficial para os estados do RS e Santa Catarina (SC) (CQFS-RS/SC, 2016).

## MATERIAL E MÉTODOS

O banco de dados foi estabelecido a partir de 105 vinhedos localizados no município de Farroupilha, na Mesorregião do Nordeste Rio-Grandense e na Microrregião de Caxias do Sul (IBGE, 2017), estado do Rio Grande do Sul, Brasil. Os solos dos vinhedos, em sua grande maioria, são das classes Argissolo, Neossolo e Cambissolo (STRECK et al, 2008). Dos vinhedos amostrados, cinquenta e um foram da cultivar Bordô (*Vitis labrusca* L.) e 54 da cultivar Moscato Branco (*Vitis vinífera* L.). Setenta e dois vinhedos possuíam videiras enxertadas, predominantemente, na cultivar Paulsen 1103 (*Vitis berlandieri* x *Vitis rupestris*). O restante dos vinhedos possuíam videiras enxertadas sobre cultivares tradicionalmente utilizadas na região, denominadas "cavalo branco ou vermelho", e poucas áreas com plantas de pé franco da cultivar Bordô. A idade dos vinhedos foi de 2 à 52 anos, sendo que 92 vinhedos eram conduzidos no sistema latada; 9 vinhedos em sistema lira ou manjedoura e 4 vinhedos em sistema espaldeira.

A coleta de folhas ocorreu durante a safra 2019/2020. Em cada vinhedo foram coletadas 25 folhas completas (limbo + pecíolo) aleatoriamente, no terço médio do ramo do ano, no período de plena floração, compondo uma amostra por vinhedo. As folhas foram secas, moídas e submetidas a análise de nutrientes (TEDESCO et al., 1995). Avaliou-se a produtividade das videiras. A partir da determinação dos nutrientes em folha e a realização da estimativa de produtividade de cada vinhedo, as normas CND foram estabelecidas como indicam Parent & Dafir (1992), Khiari et al. (2001) e Parent et al (2005). Com isso, foram obtidas as FS de nutrientes em folhas de videiras.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1, as FS de nutrientes obtidas no presente trabalho são identificadas como CND-Videira Farroupilha e são comparadas com as indicadas para videiras cultivadas no RS e SC (CQFS-RS/SC,

2016). Diferenças entre os valores de FS foram observadas entre as duas referências. Destaca-se que o CND-Videira Farroupilha apresentou dados distintos, especialmente, para as FS de P, K, Ca, Mg, B, Fe, Mn e Zn, em relação as FS de nutrientes recomendadas para videiras cultivadas nos Estados do RS e SC.

A variabilidade dos resultados de FS de nutrientes observadas entre as referências pode ser atribuído a diversidade de porta-enxertos e as distintas cultivares avaliadas nos estudos. Além disso, sabe-se que os tipos de solos, histórico de adubação, práticas de manejo nos vinhedos e variáveis climáticas (por exemplo a precipitação, temperatura e insolação), afetam a relação solo-clima-plantas e, por consequência, os teores de nutrientes no interior da planta, o que se refletirá nos teores de nutrientes foliares. Esses fatores impactam nos valores das FS de nutrientes. Assim, sempre que possível, o indicado é a geração de FS de nutrientes em nível regional e com dados de várias safras.

**Tabela 1-** Faixas de suficiência (FS) de nutrientes consideradas adequadas em folhas de videiras obtidas no presente estudo em comparação com CQFS-RS/SC (2016).

Referências	N	P	K	Ca	Mg	S
	(g kg <sup>-1</sup> )					
CND-Videira Farroupilha	19-23	5,8-8,1	8,3-10,6	5,2-9,6	1,0-2,0	1,5-2,5
CQFS-RS/SC (2016)	16-24	1.2-4.0	8-16	16-24	2.0-6.0	ND*
Referências	B	Cu	Fe	Mn	Zn	
	(mg kg <sup>-1</sup> )					
CND-Videira Farroupilha	112-152	35-135	74-104	133-681	42,5-228	
CQFS-RS/SC (2016)	30-65	ND	60-150	30-300	25-60	

## CONCLUSÃO

Os valores de FS apresentados no presente estudo tendem a serem diferentes, para alguns nutrientes, em relação a outros valores presentes na literatura. Isso mostra que é desejável, sempre que possível, que FS sejam estabelecidas regionalmente, o que poderá contribuir de forma mais adequada no estabelecimento da real necessidade de aplicação de nutrientes em vinhedos.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos a todos que, de alguma forma, contribuíram na concepção e execução desta pesquisa, como estudantes, profissionais e vitivinicultores. Esta pesquisa foi financiada pela Prefeitura Municipal de Farroupilha, Associação Farroupilhense de Produtores de Vinhos, Espumantes, Sucos e Derivados (AFAVIN) e Fundação de Amparo a Pesquisa do RS (FAPERGS).

## REFERÊNCIAS

BRUNETTO, G., CERETTA, C.A., DE MELO, G.W.B., KAMINSKI, J., TRENTIN, G., GIROTTI, E., FERREIRA, P.A.A., MIOTTO, A., TRIVELIN, P.C.O., 2014. Contribution of nitrogen from agricultural residues of rye to 'Niagara Rosada' grape nutrition. *Sci. Hortic.* (Amsterdam). 169, 66-70. <https://doi.org/10.1016/J.SCIENTA.2014.02.019>

BRUNETTO, G., CERETTA, C.A., DE MELO, G.W.B., GIROTTO, E., FERREIRA, P.A.A., LOURENSI, C.R., DA ROSA COUTO, R., TASSINARIA, A., HAMMERSCHMITT, R.K., DA SILVA, L.O.S., LAZZARETTI, B.P., DE SOUZA KULMANN, M.S., CARRANCA, C., 2016. Contribution of nitrogen from urea applied at different rates and times on grapevine nutrition. *Sci. Hortic. (Amsterdam)*. 207, 1–6. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2016.05.002>

BRUNETTO, G., RICACHENEVSKY, F.K., STEFANELLO, L.O., DE PAULA, B.V., DE SOUZA KULMANN, M.S., TASSINARI, A., DE MELO, G.W.B., NATALE, W., ROZANE, D.E., CIOTTA, M.N., BRIGHENTI, A.F., COMIN, J.J., LOURENZI, C.R., LOSS, A., SCHMITT, D.E., ZALAMENA, J., DE CONTI, L., TIECHER, T.L., DE SOUZA, A.L.K., DE BEM, B.P., 2020. Diagnosis and management of nutrient constraints in grape, in: *Fruit Crops*. Elsevier, pp. 693–710. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-818732-6.00047-2>

CARRANCA, C., BRUNETTO, G., TAGLIAVINI, M., 2018. Nitrogen Nutrition of Fruit Trees to Reconcile Productivity and Environmental Concerns. *Plants* 7, 4. <https://doi.org/10.3390/plants7010004>

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Divisão regional do Brasil em regiões geográficas imediatas e regiões geográficas intermediárias, 2017. IBGE, Coordenação de Geografia. Rio de Janeiro : IBGE, 2017.

CQFS-RS/SC (Comissão de Química e Fertilidade do Solo - RS/SC). Manual de Adubação para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina. Viçosa, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. 11, 376p, 2016.

KHIARI, L.; PARENT, L.-É.; TREMBLAY, N. Selecting the high-yield subpopulation for diagnosing nutrient imbalance in crops. *Agron. J.* 2001, 93, 802–808, [doi:10.2134/agronj2001.934802x](https://doi.org/10.2134/agronj2001.934802x).

PARENT, L.E.; DAFIR, M. A theoretical concept of compositional nutrient diagnosis. *Journal of the American Society for Horticultural Science* v. 117, p. 239-242, 1992. <https://doi.org/10.21273/JASHS.117.2.239>

PARENT, L. E., KHIARI, L., PETTIGREW, A. Nitrogen diagnosis of Christmas needle greenness. *Canadian Journal of Plant Science*, 85: 939-947, 2005.

PRADO, R.M., ROZANE, D.E., 2020. Leaf analysis as diagnostic tool for balanced fertilization in tropical fruits, in: Elsevier (Ed.), *Fruit Crops*. Elsevier, pp. 131–143. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-818732-6.00011-3>

STRECK, E. V.; KAMPF, N.; DALMOLIN, R. S. D.; KLAMT, E.; NASCIMENTO, P. C.; SCHNEIDER, P. GIASSON, E.; PINTO, L. F. S. Solos do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: UFRGS, 2008. 222p.

STEFANELLO, L.O., SCHWALBERT, R., SCHWALBERT, R.A., DE CONTI, L., KULMANN, M.S. DE S., GARLET, L.P., SILVEIRA, M.L.R., SAUTTER, C.K., DE MELO, G.W.B., ROZANE, D.E., BRUNETTO, G., 2020. Nitrogen supply method affects growth, yield and must composition of young grape vines (*Vitis vinifera* L. cv Alicante Bouschet) in southern Brazil. *Sci. Hortic. (Amsterdam)*. 261, 108910. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2019.108910>

STEFANELLO, L.O., SCHWALBERT, R., SCHWALBERT, R.A., DRESCHER, G.L., DE CONTI, L., POTT, L.P., TASSINARI, A., KULMANN, M.S. DE S., DA SILVA, I.C.B., BRUNETTO, G., 2021. Ideal nitrogen concentration in leaves for the production of high-quality

grapes cv 'Alicante Bouschet' (*Vitis vinifera* L.) subjected to modes of application and nitrogen doses. Eur. J. Agron. 123, 126200.

TEDESCO, M.J.; GIANELLO, C.; BISSANI, C.A.; BOHNEN, H. Análises de Solo, Plantas e Outros Materiais; UFRGS: Porto Alegre, Brazil, 1995.

# PRODUTIVIDADE DE VIDEIRAS 'CABENET SAUVIGNON' SUBMETIDAS À ADUBAÇÃO POTÁSSICA

Adrielle Tassinari <sup>1</sup>; Marlise Nara Ciotta <sup>2</sup>; Guilherme Zanon Peripolli <sup>1</sup>; Bianca Goularte Dias <sup>1</sup>; Gustavo Brunetto <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal de Santa Maria (UFSM); <sup>2</sup> Epagri - Estação Experimental de Lages (EEL), SC

## INTRODUÇÃO

Os solos de altitude no Sul do Brasil, incluindo os cultivados com videiras são frequentemente ácidos e apresentam altos teores de matéria orgânica (ALMEIDA et al., 2018; SCHMITT et al., 2020). Além disso, nem sempre possuem a capacidade de fornecer a quantidade de potássio (K) que as videiras demandam. Por outro lado, o K é o nutriente mais exportado pelas uvas em vinhedos e também pode impactar na produtividade e seus componentes de rendimento, como o número de cachos e peso de 100 bagas (BOONTERM et al., 2010; SCHREINER et al., 2012; CIOTTA et al., 2016). Porém, ainda são escassos os estudos realizados em solos de altitude, como aqueles do Planalto de Santa Catarina (SC), onde os solos possuem altos teores de matéria orgânica. Assim, o objetivo deste estudo foi avaliar o efeito de doses anuais de adubação potássica sobre a produtividade de videiras 'Cabernet Sauvignon'.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em um vinhedo em São Joaquim, Santa Catarina (SC), nas safras 2014/15 até 2017/18. O solo foi classificado como Cambissolo Húmico (SANTOS et al., 2018). O clima é Cfb, úmido, com chuvas ocorrendo em todos os meses do ano e, verão ameno 22 °C, de acordo com a classificação de Köppen (1931). O vinhedo foi implantado em 2002, quando o solo foi corrigido com calcário dolomítico para elevar o pH até 6,5. As mudas da cultivar 'Cabernet Sauvignon', enxertadas sobre o Paulsen 1103, foram transplantadas em julho de 2002 na densidade de 2.758 plantas por hectare (2,9 m entre linhas e 1,25 m entre plantas). O vinhedo foi conduzido no sistema 'espaldeira', sem irrigação. O experimento foi instalado em 2012 e o solo na camada 0-20 cm apresentava 42 g kg<sup>-1</sup> de argila, 44 g kg<sup>-1</sup> de matéria orgânica, pH em água 6,4 (relação 1:1). Os teores de P e K foram 160 g kg<sup>-1</sup> e 6,1 cmolc dm<sup>-3</sup>, respectivamente (ambos extraídos por Mehlich-1). Em julho de 2012 foram aplicadas as doses 0, 50, 100, 150 e 200 kg K<sub>2</sub>O ha<sup>-1</sup> ano<sup>1</sup> na forma Cloreto de Potássio (58% K<sub>2</sub>O). O fertilizante potássico nos anos seguintes foi aplicado sobre a superfície do solo, sem incorporação, na projeção da copa das videiras. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso, com cinco repetições. Cada repetição possuía sete videiras, sendo as cinco videiras centrais avaliadas. Na plena maturação todos os cachos de uva por videira foram contados, coletados e pesados. A produtividade (Mg ha<sup>-1</sup>) e o peso médio de cachos (g) foram calculados. Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA). Quando os efeitos foram significativos foram ajustadas equações de regressão para as doses de K.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As aplicações de doses de K no solo afetaram o peso médio dos cachos, em todas as safras avaliadas (Tabela 1). Os valores foram em média de 86,9 g, com exceção da safra 2017/18, que apresentou os menores valores em relação às demais safras (49,1g). Isso pode ser porque nesta safra a precipitação média anual, especialmente no mês de fevereiro, foi menor que o esperado (dados não apresentados). O maior número de cachos produzido pelas videiras foi obtido nas safras 2015/16 e 2016/17, respectivamente nas doses de 50 e 150 kg K<sub>2</sub>O ha<sup>-1</sup> (Tabela 1). O número de cachos variou de 80 à 100 cachos, na safra 2015/16, e de 60 à 80 cachos, na safra 2016/17. Nas safras 2014/15 e 2016/17, a maior produtividade foi maior nas doses 50 e 150 kg K<sub>2</sub>O ha<sup>-1</sup>, respectivamente (Tabela 1). A falta da estimativa de uma dose de K específica, que seja ideal para o incremento de produtividade das videiras, ou mesmo melhor resposta nos parâmetros produtivos, pode ser atribuída ao K disponível

no solo, que foi suficiente para atender apenas às necessidades das plantas. Isso porque a produtividade das safras neste estudo, não foram elevadas, a demanda pelo nutriente do solo não foi elevada. Além disso, essa cultivar tem potencial produtivo acima de 8 Mg ha<sup>-1</sup> em climas subtropicais (SATO et al., 2011). Comportamento semelhante foi observado por Marcuzzo et al. (2021), onde videiras ‘Glera’ submetidas a baixas doses de K (15, 30 e 60 kg de K<sub>2</sub>O ha<sup>-1</sup>) não foram afetadas pela fertilização potássica e por Schmitt et al. (2020) na cultivar ‘Cabernet Sauvignon’. Além disso, a manutenção de cobertura no solo, especialmente na entrelinha, possivelmente esteja mantendo os teores de matéria orgânica e essa promovendo a ciclagem de nutrientes, entre eles, o K (ROSA et al., 2009).

**Tabela 1-** Número de cachos, peso médio de cacho (g) e produtividade (Mg ha<sup>-1</sup>) de videiras ‘Cabernet Sauvignon’ submetidas à adubação potássica, durante quatro safras.

Parâmetros	Dose (kg K <sub>2</sub> O ha <sup>-1</sup> )					Equação	R <sup>2</sup>
	0	50	100	150	200		
-----Safra 2014/2015-----							
Número de cachos	64,4	74,2	73,8	69,2	67,0	ns	
Peso médio cacho (g)	88,4	87,2	95,5	91,7	85,4	ns	
Produtividade (Mg ha <sup>-1</sup> )	3,8	4,9	4,4	4,5	4,0	$Y = 0,0007x^3 + 0,29x^2 + 31,94x + 3812,11$	75
-----Safra 2015/2016-----							
Número de cachos	84,0	103,8	90,8	97,0	91,6	$Y = 0,000014x^3 - 0,0051x^2 + 0,4989x + 85,1829$	55
Peso médio cacho (g)	85,9	83,2	93,8	78,8	94,6	ns	
Produtividade (Mg ha <sup>-1</sup> )	5,1	6,1	4,9	5,2	5,4	ns	
-----Safra 2016/2017-----							
Número de cachos	74,0	64,8	74,2	82,6	69,8	$Y = -0,00003x^3 + 0,0077x^2 - 0,5048x + 74,0086$	100
Peso médio cacho (g)	92,4	83,2	76,8	90,2	76,0	ns	
Produtividade (Mg ha <sup>-1</sup> )	4,7	3,6	3,8	5,5	3,3	$Y = -0,004x^3 + 1,03x^2 - 73,02x + 4770,85$	86
-----Safra 2017/2018-----							
Número de cachos	68,2	79,0	55,0	73,4	70,0	ns	
Peso médio cacho (g)	49,0	42,7	38,4	48,6	46,8	ns	
Produtividade (Mg ha <sup>-1</sup> )	2,4	2,1	1,7	2,3	2,2	ns	

## CONCLUSÃO

Doses de potássio pouco afetaram a produção de uvas e seus componentes, em videiras ‘Cabernet Sauvignon’, cultivadas em solos com alto teor de matéria orgânica.



## AGRADECIMENTOS

Agradecemos aos colaboradores pela manutenção e coleta de dados desse estudo.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, J.A.; CORREA, J.; SCHMITT, C. Clay mineralogy of basaltic Hillsides in the Western State of Santa Catarina, *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v. 42, e0170086, 2018. <https://doi.org/10.1590/018069657rbcS20170086>

BOONTERM, C.W. et al. Effects of nitrogen, potassium fertilizer, and clusters per vine on yield and anthocyanin content in 'Cabernet Sauvignon' grape, Suranaree. *Journal Science Technology*, v. 17, n. 2, p. 155-163, 2010.

CIOTTA, M.C.; CERETTA, C.A.; SILVA, L.O.S.; FERREIRA, P.A.A.; SAUTTER, C.K.; COUTO, R.R.; BRUNETTO, G. Produção e composição do mosto de viníferas 'Cabernet Sauvignon' cultivadas em solo arenoso com teores crescentes de potássio. *Ciência Rural*, v. 46, n. 8, p.1376-1383, 2016. <https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20150472>.

KÖPPEN, W. *Grundriss der Klimakunde*. Berlin: Walter de Gruyter, 1931. 390p.

MARCUZZO, P.; GAIOTTI, F.; LUCCHETTA, M.; LOVAT, L.; TOMASI, D. Tuning Potassium Fertilization to Improve pH and Acidity in Glera Grapevine (*Vitis vinifera* L.) under a Warming Climate. *Applied Science*, v. 11, p.1-13 (11869), 2011. <https://doi.org/10.3390/app112411869>

ROSA, J. D, et al. Atributos químicos do solo e produtividade de videiras alterados pelo manejo de coberturas verdes na Serra Gaúcha. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v.33 (1), p. 179-187, 2009.

SANTOS, H. G. DOS. et al. *Sistema brasileiro de classificação de solos*. 5. ed. Brasília: Embrapa, 2018.

SATO, A.J. et al. Fenologia, produção e composição do mosto da 'Cabernet Sauvignon' e 'Tannat' em clima subtropical. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v. 33, p. 491-499, 2011.

SCHMITT, D.E.; COMIN, J.J.; SETE, P.B.; TRAPP, T.; AMBROSINI, V.G.; BRUNETTO, G. Yield and grape must composition in 'Cabernet Sauvignon' grape vine subjected to potassium fertilization in high altitude soil, *Agronomy*, v. 15, n. 4, p.1-7 (e7482), 2020. DOI:10.5039/agraria.v15i4a7482

SCHREINER, R.P. et al. N, P, and K supply to pinot noir grapevines: impact on vine nutrient status, growth, physiology, and yield. *American Journal of Enology and Viticulture*, v.64, n.4, p.26-38, ajev-2012.

# NÍVEIS CRÍTICOS E FAIXAS DE SUFICIÊNCIA DE NUTRIENTES EM FOLHAS DE VIDEIRAS EM RELAÇÃO À PRODUTIVIDADE

Gustavo Ayres <sup>1</sup>; Daniéle Gonçalves Papalia <sup>2</sup>; Álvaro Luís Pasquetti Berghetti <sup>2</sup>; Amanda Krug <sup>2</sup>; Talita Trapp <sup>3</sup>; Gustavo Brunetto <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS), Unidade Hortências; <sup>2</sup> Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Campus Santa Maria; <sup>3</sup> Universidade Federal de Santa Catarina (UFSM)

## INTRODUÇÃO

A viticultura brasileira ocupa uma área de 74.435 hectares e apresenta uma produção total de 1.435.596 toneladas (IBGE, 2020). Nos Estados da região Sul do Brasil são produzidos 90% da produção nacional de uvas para o processamento de produtos vinícolas (MELLO, 2018). O Rio Grande do Sul (RS) é o maior produtor nacional da fruta, sendo a região da Serra Gaúcha a mais tradicional. A produção de uvas está dividida em dois grandes grupos: uvas viníferas (*Vitis vinifera*), e uvas americanas (*V. labrusca*), diferenciando-se principalmente pela produtividade e sua finalidade. Além disso, as exigências nutricionais de ambos os grupos podem apresentar diferenças e, conseqüentemente, os teores adequados de nutrientes em folhas e as doses de fertilizantes recomendadas podem apresentar variações de acordo com a cultivar.

Associado a isso, a recomendação proposta pelo Manual de Calagem e Adubação dos Estados de RS/SC (CQFS-RS/SC, 2016), para a interpretação dos teores de nutrientes em folha não considera fatores como cultivar, produção e qualidade, o que pode promover uma baixa assertividade e, conseqüentemente, menores produtividades. Assim, se faz necessário realizar estudos regionais, com cultivares específicas para ajudar na definição da real necessidade da aplicação de nutrientes, propondo melhores valores de referência, como os níveis críticos (NC) e faixas de suficiência (FS) de nutrientes em folhas de videiras. Isso auxiliará no estabelecimento da real necessidade de aplicação de nutrientes em vinhedos, contribuindo para a racionalização de fertilizantes. O estudo objetivou determinar os NC e FS para as cultivares Bordô (*V. labrusca* L.) e Moscato Branco (*V. vinifera* L.).

## MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido em 105 vinhedos no município de Farroupilha, localizado na Mesorregião do Nordeste Rio-Grandense e na Microrregião de Caxias do Sul (IBGE, 2017). O clima da região é classificado como temperado, tipo Cfb (ALVARES et al., 2013). Os solos dos vinhedos são classificados como Neossolos e Cambissolos (SANTOS et al., 2018). As cultivares avaliadas foram a Bordô (*V. labrusca* L.) e Moscato Branco (*V. vinifera* L.), com 51 e 54 vinhedos amostrados, respectivamente. As cultivares foram enxertadas sobre o porta-enxerto Paulsen 1103 (*V. berlandieri* x *V. rupestris*) e sobre cultivares tradicionalmente utilizadas na região, denominadas “cavalo branco ou vermelho”. O sistema de condução das videiras foi predominantemente no sistema latada.

Para compor o conjunto de dados, folhas completas (limbo + pecíolo) foram coletadas na parte média dos ramos do ano, opostas ao cacho, nos quatro quadrantes das plantas em plena floração, durante as safras 2019/2020 e 2020/2021. Em cada vinhedo, 25 folhas foram coletadas aleatoriamente nas videiras, compondo uma amostra por vinhedo. As folhas foram secas em estufa de circulação forçada de ar ( $60^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ ) até a massa constante, moídas e reservadas para análise. Em seguida, procedeu-se a digestão sulfúrica (TEDESCO et al., 1995) para determinação de nitrogênio (N) e digestão nitroperclórica (EMBRAPA, 2009) para determinação de fósforo (P), potássio (K), magnésio (Mg), cálcio (Ca), Zinco (Zn), manganês (Mn), boro (B) e Ferro (Fe). Além disso, para determinação da produtividade de uva, em cada safra, durante a colheita da uva, foram coletados e pesados com auxílio de uma balança portátil (0,01 g) todos os cachos de cinco plantas aleatórias escolhidas em cada vinhedo. Os NC e FS dos nutrientes em folhas foram propostos a partir do método de cálculo CND, descrito com maiores detalhes por Rozane et al. (2020).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os NC de macronutrientes estabelecidos para videiras ‘Bordô’ foram 24; 4,7; 10; 2,1 e 10 g kg<sup>-1</sup> para N, P, K, Mg e Ca, respectivamente. Os NC propostos para micronutrientes foram 11; 167; 76, 166 e 58 mg kg<sup>-1</sup> para Cu, Fe, Zn, Mn e B, respectivamente. Para as videiras ‘Moscatto Branco’, os NC propostos nas folhas de macronutrientes foram 27; 4,0; 12; 2,5 e 11 g kg<sup>-1</sup> para N, P, K, Mg e Ca, respectivamente. Os NC propostos para micronutrientes foram 22; 106; 158; 646 e 49 mg kg<sup>-1</sup> para Cu, Fe, Zn, Mn e B, respectivamente (Tabela 1).

Destaca-se que a cultivar Moscatto apresentou, especialmente, maiores teores de N, K, Mg e Zn, em relação a cultivar Bordô. Isso pode estar relacionado a produtividade de uva. Em algumas 3 oportunidades videiras com maiores produtividades, podem demandar mais nutrientes, o que é observado pela análise foliar (BRUNETTO et al., 2016). Este é o caso do presente estudo, onde os vinhedos da cultivar Moscatto apresentaram as maiores produtividades em relação a Bordô. Por outro lado, também existem situações onde concentrações elevadas de nutrientes em folhas são observadas em videiras com menores produtividades. Isso pode ser atribuído a menor redistribuição de nutrientes das folhas para os outros órgãos anuais em crescimento, como os cachos (BRUNETTO et al., 2016).

**Tabela 1-** Níveis críticos (NC) e intervalo da faixa de suficiência (FS) de nutrientes em folhas obtidos durante assafras 2019/2020 e 2020/2021, por meio do método CND, em videiras das cultivares Bordô e Moscatto na Serra Gaúcha do RS.

Nutriente	Bordô		Moscatto	
	NC	Faixa Suficiência	NC	Faixa Suficiência
			g kg <sup>-1</sup>	
N	24,0	21- 26	27,0	25 - 30
P	4,7	3,4 - 6,0	4,0	2,5 – 5,6
K	10,0	9 - 11	12,0	11 - 13
Mg	2,1	1,4 - 2,8	2,5	2,0 – 2,9
Ca	10,0	6 - 13	11,0	9 -13
			mg kg <sup>-1</sup>	
Cu	11,0	9 - 14	22,0	22 - 96
Fe	167,0	112 - 223	106,0	87 - 125
Zn	76,0	37 - 115	158,0	59 - 257
Mn	166,0	114 - 217	646,0	442 - 850
B	58,0	23 - 94	49,0	10 - 88

## CONCLUSÃO

A proposição dos níveis críticos e faixas de suficiência de nutrientes pelo método CND, possibilita a definição da real necessidade de aplicação de nutrientes em videiras a partir da análise de nutrientes

em folhas, representando um avanço técnico para a viticultura da região da Serra Gaúcha. Assim, é uma ferramenta que auxilia no uso racional de fertilizantes, possibilitando elevadas produtividades e a obtenção de frutos com maior qualidade.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradecemos a Prefeitura Municipal de Farroupilha; Associação Farroupilhense de Produtores de Vinhos, Espumantes, Sucos e Derivados (AFAVIN) e Fundação de Amparo a Pesquisa do RS (FAPERGS) pelo financiamento dessa pesquisa.

## **REFERÊNCIAS**

- ALVARES, C.A.; STAPE, J.L.; SENTELHAS, P.C.; DE MORAES GONÇALVES, J.L.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorol. Zeitschrift*. 22, 711–728, 2013.
- BRUNETTO, G. ROZANE, D. E.; SORIANI, H. H.; CERETTA, C. A.; MELO, G. W. B.; COUTO, R. R.; STEFANELLO, L. O. S.; GIROTTO, E.; LOURENZI, C. R.; COMIN, J. J.; LOSS, A.; DE CONTI, L.; TIECHER, T. L.; PICCIN, R.; GATIBONI, L. C.; AMBROSINI, V. G.; ZALAMENA, J.; CIOTTA, M. N. Adubação nitrogenada em videiras. In: MELO, G. W. B.; ZALAMENA, J.; BRUNETTO, G.; CERETTA, C. A. (org.). *Calagem, adubação e contaminação em solos cultivados com videiras*. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho. Cap. 2, p. 19-38, 2016.
- CQFS-RS/SC (Comissão de Química e Fertilidade do Solo - RS/SC). *Manual de Adubação para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina*. Viçosa, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. 11, 376p, 2016.
- EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. *Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes*. rev. ampl. Embrapa Informação Tecnológica: Brasília, 627p 2009.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Produção Agrícola Municipal 2020*. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/Tabela/5457#resultado>. Acesso em: jan. 2022.
- MELLO, L. M. R. *Vitivinicultura brasileira: panorama 2018*. Bento Gonçalves, Embrapa Uva e Vinho, 2019.
- PARENT, L. E.; DAFIR, M. A. Theoretical Concept of Compositional Nutrient Diagnosis. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 117(2), 239-242, 1992.
- ROZANE, D.E., de PAULA, B.V., MELO, G.W.B. de, SANTOS, E.M.H. dos, TRENTIN, E., MARCHEZAN, C., SILVA, L.O.S. da, TASSINARI, A., DOTTO, L., OLIVEIRA, F.N. de, NATALE, W., BALDI, E., TOSELLI, M., BRUNETTO, G. Compositional Nutrient Diagnosis (CND) applied to grapevines grown in subtropical climate region. *Horticulturae*. 6, 1-13, 2020.
- SANTOS, H. G. dos; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C. dos; OLIVEIRA, V. A. de; LUMBRERAS, J. F.; COELHO, M. R.; ALMEIDA, J. A. de; ARAUJO FILHO, J. C. de; OLIVEIRA, J. B. de; CUNHA, T. J. F. *Sistema Brasileiro de Classificação de Solos*. Brasília, DF: Embrapa. 5, 355, 2018.
- TEDESCO, M.J., GIANELLO, C., BISSANI, C.A., BOHNEN, H., VOLKWEISS, S.J. *Análise do solo, planta e outros materiais*. UFRGS, Porto Alegre. 1995.

# INFECÇÃO NATURAL DA ANTRACNOSE EM VARIEDADES PIWI TINTAS NO VINHEDO DE VIDEIRA-SC

Andressa Hilha <sup>1</sup>; Juliano Silvera Machado <sup>1</sup>; Leonardo Khaoê Giovanetti <sup>1</sup>; Maria Gabrielle Carniel de Oliveira <sup>1</sup>; André Kulkamp de Souza <sup>2</sup>; Rubens Onofre Nodari <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal de Santa Catarina; <sup>2</sup> Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina

## INTRODUÇÃO

A antracnose, geralmente atribuída ao agente causal *Elsinoe ampelina*, é uma das doenças mais importantes para a viticultura tropical e subtropical, causando danos principalmente em anos com alta precipitação, alta umidade relativa (acima de 80%) e longos períodos de umedecimento das folhas e frutos (SANTOS e SPÓSITO, 2018). Atinge variedades europeias, americanas e híbridas, inclusive porta-enxertos, podendo causar elevados danos (NAVES et al., 2006). Embora todas as cultivares de videira sejam suscetíveis à antracnose, os da espécie vinífera são altamente suscetíveis (CARISSE e LEFEBRE, 2011). As variedades PIWI apresentam resistência ao míldio e ao oídio, elevado potencial enológico, validados na Europa, tendo como principal vantagem a redução do uso de fungicidas (PTGEAN, 2016). Essas variedades são excelentes alternativas para a vitivinicultura Brasileira, especialmente o Sul do Brasil, necessitando apenas validação *in loco* através de pesquisas, as mesmas são provenientes de programas de melhoramento, que envolvem o cruzamento de variedades *V. vinifera* com espécies americanas ou asiáticas, as quais provêm genes resistência, apresentando 90% do genoma vinífera (SIVCEV et al., 2010).

Esta doença se manifesta em todos os órgãos aéreos da planta. Nas folhas, os sintomas aparecem como pequenas manchas marrom-escura, circulares e levemente deprimidas (1-5 mm de diâmetro) o que reduz a área foliar para a produção de fotoassimilados (LI et al., 2019). Nos brotos e gavinhas jovens, formam-se manchas necróticas marrons escuras que se alargam gradualmente, se transformando em necroses. Nas bagas, a doença se manifesta como manchas circulares, necróticas e isoladas. Quando totalmente desenvolvidas, as manchas atingem 5 a 8 mm de diâmetro (BRAGA et al., 2019).

Pela importância da produção de uva com finalidade para o vinho no sul do país, região que possui condições climáticas adequadas para o desenvolvimento de doenças fúngicas, se torna relevante avaliar como as variedades de uva respondem naturalmente ao patógeno. Diante disto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a resposta de duas variedades PIWI de coloração da baga tinta à infecção natural da antracnose no município de Videira, Santa Catarina, nas safras 2018/2019 e 2019/2020.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em vinhedo experimental, localizado na Estação Experimental da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EPAGRI) de Videira, SC (latitude 27°00'S, longitude 51°09'W e 779 m de altitude). O clima de acordo com a classificação climática de Köppen-Geiger é classificado como Cfb (mesotérmico úmido e verão ameno). O monitoramento climático foi realizado diariamente, com dados obtidos de estação meteorológica próxima ao vinhedo (EPAGRI/CIRAM, 2022).

Os tratamentos fitossanitários foram realizados de modo a permitir a infecção, porém mantendo níveis moderados da doença, para possibilitar a diferenciação das respostas das variedades ao patógeno. A primeira aplicação foi na brotação, depois a cada 10 dias até a floração. A dosagem de fungicidas estava de acordo com a recomendação do fabricante.

O experimento foi conduzido em blocos casualizado em esquema fatorial 2x2 para duas variedades PIWI de coloração tinta de baga (Baron e Calandro) conduzida em duas safras (2018/19 e 2019/20), respectivamente.

As variáveis analisadas foram incidência e severidade, realizadas semanalmente a partir do surgimento da doença. Para severidade foram avaliadas duas plantas por bloco (três ramos). A severidade foi estimada de acordo com a Escala da OIV (OIV, 2009) (Tabela 1).

**Tabela 1-** Notas de sintomas de antracnose (*Elsinoe ampelina*) - Escala diagramática.

<i>Elsinoe ampelina</i> (Antracnose)	
0	Sem sintomas*
1	Muito baixo
3	Baixo (pequenas manchas nas folhas > 1 mm de diâmetro)
5	Médio (muitas folhas atacadas, manchas ligadas umas às outras, necrose nos brotos jovens)
7	Alto (sintomas fortes nas folhas, incluindo veias, pecíolos, gavinhas, diversas necroses, cachos atacados, perda parcial da produção)
9	Muito alto (folhas, gavinhas, brotos e cachos totalmente atacados, causando a morte dos brotos e a perda total da produção)

**Fonte:** OIV (2009), adaptado. \* A nota 0 (zero) na escala, foi incluída para descrever variedades/seleções sem sintomas visíveis.

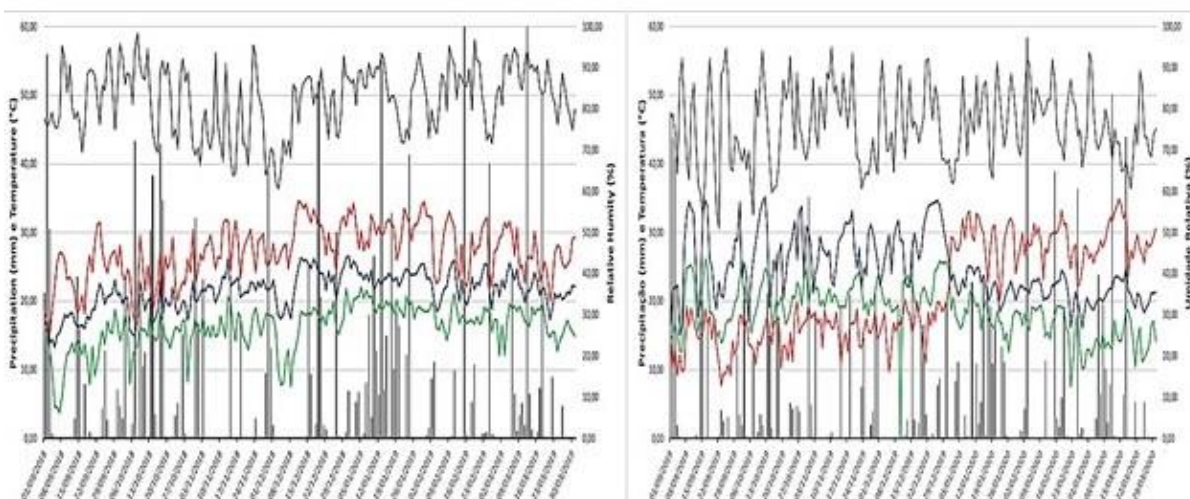
Para incidência foram avaliadas todas as plantas de cada bloco (total de 10 plantas) e determinada com base no percentual de plantas avaliadas apresentando sintomas.

Em vista da normalização da distribuição avaliada pelo teste de Shapiro-Wilk ( $p < 0,05$ ), os dados foram transformados pela raiz do arco-seno, então, submetidos a teste de análise de variância (ANAVA) ( $p < 0,05$ ) e, quando rejeitada a hipótese nula separados pelo teste t de Student ( $p < 0,05$ ) no software R 4.1.2.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados climáticos obtidos durante o experimento (figura 1) permitem notar que entre os meses 09/2018 à 03/2019, a umidade relativa foi próxima de 83%, com variação de +15% e -23%, nos meses 09/2019 a 03/2020, a umidade relativa foi próxima de 82% e, variou entre +13% e -29%.

A temperatura máxima entre os meses 09/2018 à 03/2019 foi próxima de 26°, variando +9°C e -11°C; já nos meses 09/2019 a 12/2019, foi de 17°C e variou +3°C e -9°C; nos meses 12/2019 à 03/2020, 29°C, com variação entre +6°C e -9°C. A temperatura mínima entre os meses de 09/2018 à 12/2018 foi próxima de 16°C, variando +5°C e -12°C, nos meses 12/2018 à 3/2019 foi de 18°C, variando +4°C e -6°C, enquanto nos meses de 9/2019 à 12/2019, a temperatura foi próxima de 20°C, variando +/-7°C; nos meses 12/2019 à 3/2020 de 17°C e variou +10°C e -7°C, no mês 2/2020, a temperatura chegou a menos de 10°C e por fim no mês 12/2019, a temperatura chegou a 0°C.



**Figura 1-** Precipitação diária acumulada em mm (barras pretas), temperaturas mínima, média e máxima, em oC, representadas com linhas verde, azul e vermelha, respectivamente e umidade relativa (%), linha preta. A = 2018/2019 e B = 2019/2020. Fonte: EPAGRI/CIRAM (2022), adaptado.

A temperatura média (figura 1) nos meses 09/2018 a 03/2019 foi próxima de 20°C, variando +/-6°C; nos meses 12/2019 a 03/2020 de 20°C, variando +5°C e -4°C e nos meses 09/2019 à 12/2019, a temperatura foi próxima de 25°C, variando +/-10°C.

Nos meses 09/2018, 01/2019 e 02/2020, ocorrem precipitações próximas a 55 mm, em 02/2019 e 03/2019 esse índice foi de 60 mm. A maioria das precipitações foram de até 10 mm, porém, houveram quantidades significativas de precipitações acima de 10 mm e abaixo de 20 mm (figura 1).

Temperaturas médias próximas as 15°C são favoráveis ao crescimento do fungo atrelado a alta precipitação e umidade constante, especialmente na primavera e no verão, possibilitam a infecção (BOTELHO et al., 2009). O período crítico para que haja infecção pelo fungo é de 7 a 10 horas de molhamento foliar a uma temperatura de 12°C na primavera ou de 3 a 4 horas de molhamento foliar a 21°C no verão, sendo que a produção abundante de conídios ocorre após 14 dias a 12°C (BROOK, 1973), como foi observado neste experimento.

Entretanto a severidade de antracnose (*Elsinoe ampelina*) nas variedades PIWI de coloração tinta (Baron e Calandro) avaliadas nas safras 2018/19 e 2019/20 não diferiram entre si (p<0,05), entre as variedades e safras, como fatores isolados ou em conjunto. Os valores em média obtidos, podem ser observados na Tabela 2, o que já indica resistência natural de ambas variedades com relação a severidade.

**Tabela 2-** Severidade de antracnose (*Elsinoe ampelina*) nas variedades PIWI (Baron e Calandro) de uva.

Varietade PIWI	Safra 2018/19	Safra 2019/20
Baron	1 <sup>NS</sup>	1 <sup>NS</sup>
Calandro	1 <sup>NS</sup>	3 <sup>NS</sup>
CV (%)	16,7	

<sup>NS</sup> Não significativo para a análise de variância (ANAVA) (p<0,05).

**Fonte:** dos autores (2022).

A incidência de *E. ampelina* foi significativa apenas entre as variedades PIWI ( $p < 0,05$ ), como se observa na Tabela 3, esses resultados indicam que com relação a esta variável a variedade Calandro respondeu melhor a infecção natural de antracnose.

**Tabela 3-** Incidência (%) de antracnose (*Elsinoe ampelina*) nas variedades de PIWI de coloração da baga tinta em média (safra 2018/19 e 2019/20).

Variedade PIWI	Incidência (%)
Baron	50 B
Calandro	30 A
CV (%)	10,8

Letras maiúsculas não diferem entre si para o teste t de Student ( $p < 0,05$ ).

**Fonte:** dos autores (2022).

Desta forma, o estudo realizado corrobora com os dados climáticos levantados no presente estudo, visto que as condições climáticas eram favoráveis para a ocorrência da doença e as variedades apresentaram baixa severidade de dano, para ambas as safras avaliadas, todavia responderam de maneira diferente com relação a severidade, o que indica diferentes respostas entre as variedades PIWI avaliadas, em que a Calandro melhor a infecção, visto menor incidência ( $p < 0,05$ ).

## CONCLUSÃO

A variedade Calandro nas condições ambientais do experimento demonstrou ter maior resistência à Antracnose (*Elsinoe ampelina*) (incidência) do que a variedade Baron.

## AGRADECIMENTOS

Financiamento da pesquisa FAPESC TO2017 TR1844, Julius-Kühn Institut, Fondazione Edmund Mach, Bolsa CAPES, Programa de Pós-graduação em Recursos Genéticos Vegetais (PPGRGV) e a Estação Experimental Epagri (Videira).

## REFERÊNCIAS

BOTELHO, R. V.; MAIA, A. J.; PIRES, E. J. P.; TERRA, M. M. Efeito do extrato de alho na quebra de dormência de gemas de videiras e no controle *in vitro* do agente causal da antracnose (*Elsinoe ampelina* Shear). Rev. Bras. Frutic., v. 31, n. 1, p. 96-102, 2009.

BRAGA, Z. V.; DOS-SANTOS, R. F.; AMORIM, L.; APPEZZATO-DA-GLO?RIA, B. Histopathology of infection and colonisation of *Elsinoe? ampelina* on grapevine leaves. European Journal of Plant Pathology, v. 154, n. 4, p. 1009-1019, 2019.

CARISSE, O.; LEFEBVRE, A. A model to estimate the amount of primary inoculum of *Elsinoe? ampelina*. Plant Disease, 95:1167-1171, 2011.

EPAGRI. Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina. Banco de dados de variáveis ambientais de Santa Catarina. Florianópolis: Epagri, 2020. 20p. (Epagri, Documentos, 310) - ISSN 2674-9521 (On-line). (Obtido em 2022).



LI, Z.; ZHANG, S.; HAN, R.; ZHANG, H.; LI, K.; WANG, X. Infection process and host responses to *Elsinoë ampelina*, the causal organism of grapevine anthracnose. *European Journal of Plant Pathology*, v. 155, n. 2, 571-582, 2019.

NAVES, R.L.; GARRIDO, L.R.; SO?NEGO, O.R.; FORCHESATO, M. Antracnose da videira: sintomatologia, epidemiologia e controle. Circular te?cnica 69. Bento Gonc?alves, RS. Dezembro, 2006.

OIV. Organization Internationale de la Vigne et du Vin. Compendium of International Methods of Wine and Must Analysis, Paris: OIV, v. 1, 419 p. 2009.

SANTOS, R. F.; SPO?SITO, M. B. Improving assessments of anthracnose severity on grapevine leaves through the development of a standard area diagram set. *Australasian Plant Pathology*, v. 47, n. 4, p. 357-364, 2018.

PETGEN, M. Pilzfeste Sorten: Das Ende des Nischendaseins. *Der Deutsche Weinbau*, [S.I], n. 11, p.12-15, May. 2016.

# AVALIAÇÃO DA PODRIDÃO DE SELEÇÕES PIWI NO MOMENTO DE MATURAÇÃO FISIOLÓGICA EM VIDEIRA-SC

Andressa Hilha <sup>1</sup>; Cláudio Eduardo Lemes de Andrade <sup>1</sup>; Lucas Dupont Giumbelli <sup>1</sup>; Talita Trapp <sup>1</sup>; André Kulkamp de Souza <sup>2</sup>; Rubens Onofre Nodari <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal de Santa Catarina; <sup>2</sup> Epagri SC

## INTRODUÇÃO

Na maior parte das regiões do sul do Brasil, o clima não é adequado ao cultivo de variedades de *Vitis vinifera*, utilizadas na fabricação de vinhos denominados finos. As condições climáticas do sul do Brasil favorecem a ocorrência e a severidade de diversas doenças nas videiras de *V. vinifera*, que podem dizimar quase que completamente a produção de uvas para vinhos em anos de alta precipitação.

Diante disso, o melhoramento genético desenvolveu variedades desta espécie com regiões genômicas de outras espécies de *Vitis*, transferidas por cruzamentos e retrocruzamentos. Assim, dezenas de variedades, denominadas de PIWI, estão em cultivo em distintos países e que são parcialmente resistentes ao míldio e oídio. No entanto, nenhuma possui resistência a podridões.

A podridão cinzenta, é causada pelo fungo *Botrytis cinerea* Pers. A infecção pelo patógeno ocorre na época da floração e fica latente até o momento da maturação, onde há condições predisponentes ao desenvolvimento da doença, sendo a alta umidade um dos fatores mais relevantes. As variedades que possuem cachos compactos e colheita no período de alta umidade, são as que se apresentam mais susceptível ao patógeno, principalmente no planalto sul catarinense (BEM et al., 2015). A podridão da uva madura (*Colletotrichum spp.*) é um dos principais entraves na produção de uvas, apresenta sintomas facilmente detectáveis, que são observados nos cachos na fase de maturação ou em uvas colhidas, como o apodrecimento dos frutos maduros, isso reduz a produtividade do vinhedo e afeta a qualidade da uva e do vinho, pois diminui o teor de açúcar do mosto, aumenta a acidez volátil e o torna mais vulnerável à oxidação (MENEGUZZO et al., 2006). Assim, uma solução genética para o problema da podridão da uva madura é altamente vantajosa porque permitiria a maturação completa da uva e, conseqüentemente, uma melhor qualidade do vinho

O objetivo deste trabalho foi testar seleções desta espécie (Gf.2004-043-0004, Gf.2004-043-0015 e Gf.2004-043-0021) em Videira - SC de acordo com o grau de resistência a podridão da uva.

## MATERIAL E MÉTODOS

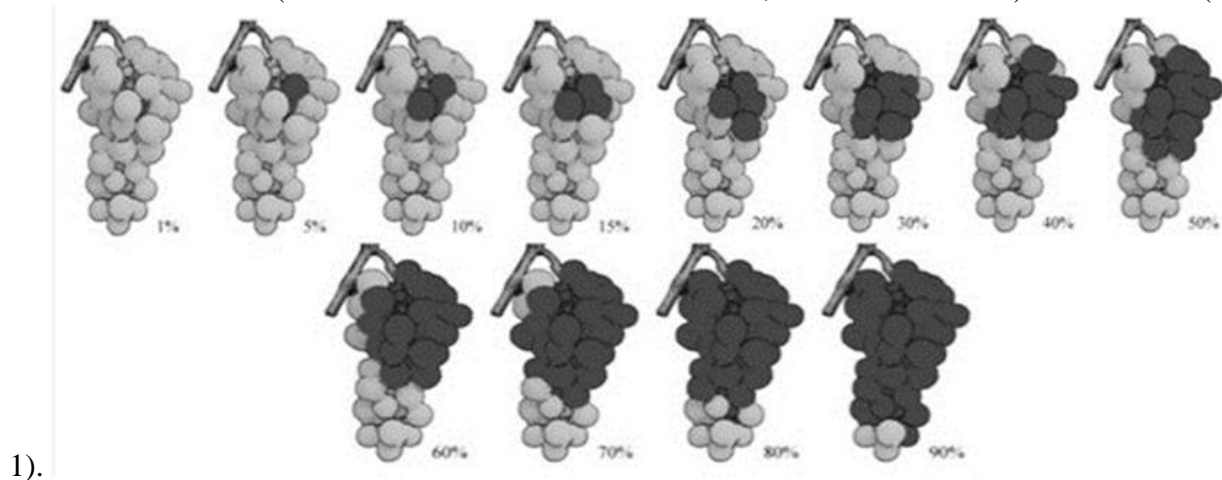
O trabalho foi conduzido em Videira - SC, na Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EPAGRI), na área experimental da Estação Experimental de Videira (latitude 27°00'S, longitude 51°09'W e 779 m de altitude); o clima da região, de acordo com a classificação de Köppen é o tipo Cfb, como mesotérmico úmido e verão ameno.

O monitoramento climático foi realizado periodicamente, com a coleta de dados das variáveis. Esses dados foram obtidos na estação meteorológica da EPAGRI/CIRAM (Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina/Centro de Informações de Recursos Ambientais e de Hidrometeorologia de Santa Catarina), instalada ao lado dos vinhedos (Videira-1016). Disponíveis em: [www.ciram.epagri.sc.gov.br/agroconnect](http://www.ciram.epagri.sc.gov.br/agroconnect).

Os parâmetros climáticos foram avaliados segundo OMM (Organização Mundial de Meteorologia), incluindo: temperatura do ar média, máxima, mínima (°C), precipitação pluviométrica (mm) e umidade relativa do ar média (%).

As seleções utilizadas no presente estudo, foram descritas em português por Dias (2020). Todas são oriundas de retrocruzamento modificado, com mais de 90% de genoma de *V. vinifera*, sendo Gf.2004-

043-0004, Gf.2004-043-0015 e Gf.2004-043-0021. As avaliações das podridões (*Botrytis cinerea* e *Glomerella cingulata*) em cada estação, foram realizadas no momento da colheita de cada variedade. Foram avaliadas incidência e severidade da doença, em duas plantas escolhidas aleatoriamente bloco<sup>1</sup>, cinco cachos por planta. Conforme a escala diagramática para avaliação da podridão em cachos de videira (HILL et al., 2010) (Figura



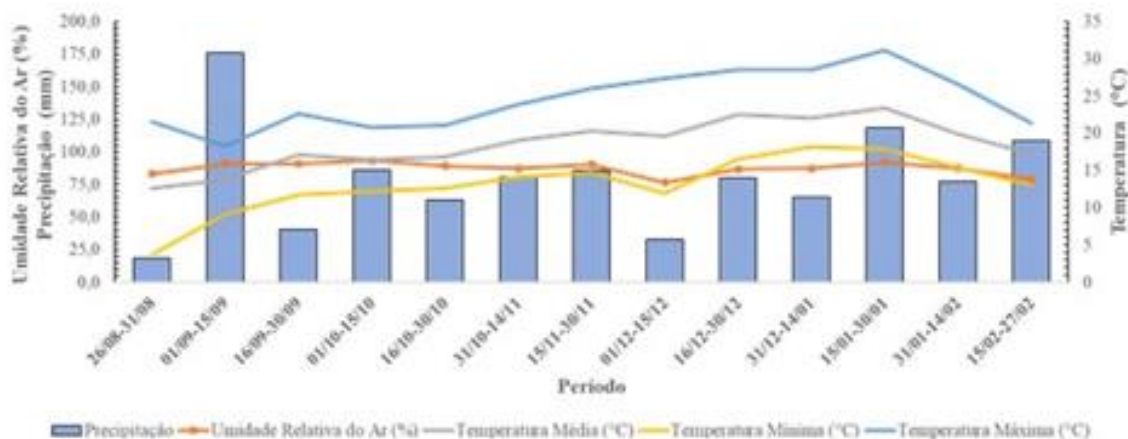
**Figura 1.** Escala diagramática para avaliação de podridão utilizada no experimento.

Fonte: HILL et al. (2010), adaptado.

O delineamento foi em blocos casualizados. Em vista da normalização da distribuição avaliada pelo teste de Shapiro-Wilk ( $p < 0,05$ ), os dados foram transformados pela raiz do arco-seno, então, submetidos a teste de análise de variância (ANAVA) ( $p < 0,05$ ) e, se significativo as médias foram separadas pelo teste Scott-Knott ( $p < 0,05$ ), no software R 4.1.2.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o período de avaliações foram observadas temperaturas médias entre 17,8 e 22,8°C, precipitação com valor máximo próximo a 175,00 mm, e mínimo de 20,00 mm, a umidade relativa (UR) do ar se manteve sempre acima dos 75%. As temperaturas máximas semanais na primavera na safra de 2018/2019 alcançaram 18,43, 21,82, 22,02 e 24,87°C, média de 22,88°C; e precipitação de 21,20, 88,20, 42,60, 9,80 e 20,40 mm, média de 36,44 mm por semana (Figura 1), o que já era esperado para a região, já que a mesma possui verões amenos e não apresenta estação seca definida.



**Figura 1.** Condições climáticas da área de produção de uva de Vinhedo (SC) entre 26/08/2018 e 27/02/2019. Fonte: EPAGRICIRAM (2022), (adaptado).

Variedades de videira cultivadas em condições ambientais como as apresentadas nesse estudo, de elevada umidade e temperaturas amenas, podem ser acometidas por fungos causadores de podridões, o que resulta em perdas de produtividade e consequentemente prejuízos econômicos (MEUNIER e STEEL, 2009). Neste experimento, a podridão da uva (*Botrytis cinerea* e *Glomerella cingulata*) afetaram de maneira diferente as seleções PIWI avaliadas, tanto para severidade como incidência ( $p < 0,05$ ), como se observa na Tabela 1.

As seleções Gf.2004-043-0021 e Gf.2004-043-0004 demonstraram menor resistência em relação a incidência da podridão da uva quando comparadas a seleção Gf.2004-043-0015. Isso é um indicativo que mesmo em condições que favorecem o crescimento desse tipo de fungos a seleção Gf.2004-043-0015 tem a capacidade de diminuir os efeitos negativos causados a planta, e principalmente as bagas. Dessa forma, é possível afirmar que dentre as três seleções avaliadas a Gf.2004-043-0015 é a que tem menos suscetível em relação a incidência.

Em relação a severidade da doença foram obtidos resultados semelhantes aos da incidência, onde a seleção Gf.2004-043-0015 se mostrou melhor adaptada a resistir aos efeitos da podridão da uva em relação as outras duas seleções avaliadas. Entretanto, a seleção Gf.2004-043-0004 apresentou 25% menos sinais de severidade em relação a seleção Gf.2004-043-0021, retratando que esta variedade apresenta um grau de resistência diferente das demais.

**Tabela 1.** Severidade e incidência (%) da podridão da uva (*B. cinerea* e *G. cingulata*) em diferentes seleções PIWI de uva.

Seleções PIWI	Severidade (%)	Incidência (%)
Gf.2004-043-0004	45 B	90 B
Gf.2004-043-0015	1 A	30 A
Gf.2004-043-0021	70 C	80 B
CV (%)	37,9	37,0

Letras maiúsculas iguais não diferem entre si para Scott-Knott ( $p < 0,05$ ). Fonte: dos autores (2022).

## CONCLUSÃO

A seleção Gf.2004-043-0015 foi a que se mostrou menos suscetível em relação a incidência comparada as demais. No entanto, podemos classificar como Gf.2004-043-0004 como mais suscetível, Gf.2004-043-0021 intermediária e Gf.2004-043-0015 menos suscetível para ambos os parâmetros avaliados.

## AGRADECIMENTOS

Financiamento da pesquisa FAPESC TO 2021 TR002096, bolsa CAPES, Julius-Kühn Institut, Fondazione Edmund Mach, Bolsa CAPES, Programa de Pós graduação em Recursos Genéticos Vegetais (RGV) e a Estação Experimental Epagri (Videira).

## REFERÊNCIAS

- BEM, B.P.; BOGO, A.; EVERHART, S.; CASA, R.T.; GONÇALVES, M.J.; MARCON FILHO, J.L.; CUNHA, I.C. Effect of Y-trellis and Vertical Shoot Positioning Training Systems on Downy Mildew and Botrytis Bunch Rot of Grape in Highlands of Southern Brazil. *Scientia Horticulturae*, Amsterdam, v.185, p. 162-166. 2015.
- DIAS, A. H. AVALIAÇÃO DA RESISTÊNCIA DE VARIEDADES E SELEÇÕES PIWI DE VIDEIRA AO MÍLDIO E À ANTRACNOSE EM SANTA CATARINA. 2020. 128 p. Dissertação (Mestrado em Recursos Genéticos Vegetais) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2020.
- HILL, G.N.; BERESFORD, R.M.; EVANS, K.J. Tools for accurate assessment of botrytis bunch rot (*Botrytis cinerea*) on wine grapes. *New Zealand Plant Protection*, Auckland, v.63, p.174-181, 2010.
- MENEGUZZO, J.; RIZZON, L. A.; MIELE, A.; AYUB, M. A. Z. EFEITO DE *Botrytis cinerea* NA COMPOSIÇÃO DO VINHO GEWÜRZTRAMINER. *Ciênc. Technol. Aliment.*, v. 26, n. 3, p. 527-532, 2006.
- MEUNIER, M.; STEEL, C. C. Effect of *Colletotrichum acutatum* ripe rot on the composition and sensory attributes of Cabernet Sauvignon grapes and wine. *Australian Journal of Grape and Wine Research*, v. 15, n. 3, p. 223–227, 2009.

# EFEITO DO MANEJO DA DESFOLHA SOBRE OS COMPONENTES DE PRODUÇÃO E QUALIDADE DA UVA DA VARIEDADE 'REGENT' EM REGIÃO DE ALTITUDE ELEVADA DE SANTA CATARINA

Anna Karoline Meirelles <sup>1</sup>; Felipe Godoy Fabiciack <sup>1</sup>; Andriele Caroline de Moraes <sup>1</sup>; Leocir José Welter <sup>1</sup>; Lirio Luiz Dal Vesco <sup>1</sup>; Rosete Pescador <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal de Santa Catarina

## INTRODUÇÃO

Na região serrana do Estado de Santa Catarina, sul do Brasil, o cultivo de uvas para vinho (*Vitis vinífera*) cresceu rapidamente na última década. Esta região serrana, com altitudes de 900 a 1400 m acima do nível do mar, é propícia à produção de uva e vinha (ZANGHELINI *et al.* 2019). Nesses locais mais altos, o clima é mais frio, fazendo com que as plantas acumulem graus-dia mais lentamente, aumentando a duração do ciclo anual da videira; isso permite que as uvas amadureçam durante um período de noites mais frias, melhorando a qualidade do vinho (FALCÃO *et al.*, 2010).

Tanto a maturação quanto a qualidade sanitária das uvas estão intimamente ligadas ao rendimento da videira, exposição dos cachos e a densidade das folhas (JACKSON; LOMBARD, 1993). A desfolha, amplamente utilizada, em muitas plantas das frutíferas de climas temperados e úmidos, são fundamentais para garantir a entrada de luz, aumento de temperatura, radiação solar e aeração nos cachos, reduzir podridões nos cachos e melhorar a coloração e maturação das bagas, melhorando a produção e qualidade das frutas (FENG *et al.*, 2015).

As cultivares com genes de resistência a doenças fúngicas, como os genótipos PIWI, são alternativas para se reduzir o número de aplicações de fungicidas convencionais e diminuir custos de produção para o plantio da videira no Brasil. Contudo, poucos estudos foram realizados quanto ao comportamento dessas cultivares sobre diferentes manejos, bem como o efeito da arquitetura de cachos na produção de uva nessas regiões de altitude do Estado de Santa Catarina.

O potencial produtivo da variedade 'Regent' e a qualidade dos vinhos já foram atestados, dessa forma é necessário gerar informações a respeito do efeito do manejo da desfolha nesta cultivar, sob aspectos vegetativos, produtivos e potencial enológico da uva, na Região Serrana de Santa Catarina, visto que a região apresenta um crescente desenvolvimento do setor vitícola e características climáticas e de altitude favoráveis para a atividade e elaboração de vinhos finos (PIANA, 2021).

O objetivo deste estudo foi avaliar o nível de interferência de diferentes épocas de desfolha e o seu efeito nas características químicas e físicas dos cachos da variedade 'Regent' em região de elevada altitude de Santa Catarina.

## MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi realizado na safra de 2021 na Área Experimental Agropecuária da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Campus de Curitibanos, (coordenadas de 27°16'25" S e 50°30'11" W e altitude de 1000 m). O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com quatro blocos nove plantas por repetição.

O clima segundo a classificação de Koeppen é o Cfb - Temperado (mesotérmico, úmido e verão ameno (ALVARES *et al.*, 2013). O tipo de solo do local é caracterizado como Cambissolo Húmico Alítico Léptico (EMBRAPA, 2004). A unidade experimental é constituída de plantas adultas, conduzidas em sistema de espaldeira, com quatro fios de arame, o primeiro a 1,20 m do solo, acima, os demais espaçados em 30 cm cada. O espaçamento entre fileiras é de 3,0 m e entre plantas de 1,20 m, totalizando 2.777 plantas.ha<sup>-1</sup>.

Os tratamentos consistiram na realização da desfolha, expondo a região dos cachos, utilizando a escala descrita por Eichhorn & Lorenz (1977) nos estádios fenológicos de baga chumbinho, virada de cor e a testemunha sem desfolha. A desfolha foi realizada manualmente, retirando-se três folhas basais, inclusive a folha oposta ao cacho, expondo completamente os cachos da videira.

A colheita foi realizada no dia 12/02/2021, onde foram amostrados dez cachos por bloco por tratamento de forma aleatória para proceder a realização das análises físicas de comprimento do cacho (cm), massa do cacho (g) e número de bagas. O índice de compactação do cacho foi obtido pela relação [(Massa cacho) / (Comprimento do cacho) <sup>2</sup>] seguido a metodologia de Tello e Ibáñez (2015).

A produtividade estimada (t ha<sup>-1</sup>) foi obtida através da multiplicação da produção por planta pela densidade de plantio (2.777 plantas ha<sup>-1</sup>).

No momento da colheita foram coletadas 30 bagas por tratamento por bloco para realização da análise da maturação tecnológica e fenólica. As bagas foram esmagadas para separação do mosto e das cascas. A partir do mosto, foram determinados o teor de sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT) e pH, através de metodologias oficiais da Organização Internacional da Vinha e do Vinho (OIV, 2009).

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e quando detectados efeitos de tratamentos, procedeu-se com o teste Tukey a 5% de probabilidade com auxílio do programa estatístico R studio.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foi observado diferenças ao número de cachos por planta e produção nas diferentes épocas de realização do manejo da desfolha (Tabela 1), o que corrobora com resultados encontrados por Figueiredo (2019) no qual avaliou efeitos da desfolha na videira ‘chardonnay’ em clima subtropical de altitude, entretanto pode-se observar que o tratamento sem desfolha teve a produtividade menor em comparação aos demais tratamentos.

**Tabela 1-** Efeito da época do manejo da desfolha no número de cachos, produção e produtividade na variedade ‘Regent’ cultivada em região de altitude elevada de Santa Catarina.

Época de Desfolha	Número de cachos	Produção	Produtividade
	(cachos planta <sup>-1</sup> )	(kg planta <sup>-1</sup> )	(ton ha <sup>-1</sup> )
Sem desfolha	24,9 a	1,9 a	5,3 b
Baga ervilha	37,1 a	4,5 a	12,4 a
Virada de cor	38,8 a	3,4 a	9,4 a

\*Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Para a avaliação de arquitetura de cachos não foi observado diferenças para as variáveis massa de cacho, comprimento de cacho e número de bagas em diferentes épocas de desfolha (Tabela 2). Observou-se que no tratamento "sem desfolha" a produtividade foi menor, onde maiores valores na produção e produtividade foram encontrados no estágio fenológico de “baga ervilha”. Würz (2016) encontrou valores diferentes para produção e produtividade, na

desfolha realizada no estágio fenológico “virada de cor” no qual observou valores superiores, seguido do estágio fenológico “grão ervilha”.

**Tabela 2-** Efeito da época do manejo da desfolha na massa de cacho, comprimento de cacho, número de bagas e índice de compactação na variedade ‘Regent’ cultivada em região de altitude elevada de Santa Catarina.

Época de Desfolha	Comprimento do cacho	Massa de cacho (g)	Nº de bagas	Índice de compactação
Sem desfolha	12,15 a	99,98 a	57,46 a	0,7 a
Baga ervilha	12,82 a	109,87 a	58,64 a	0,7 a
Virada de cor	11,76 a	110,90 a	59,85 a	0,8 a
CV(%)	0,54	6,03	1,2	0,06

Não foram observadas diferenças entre as variáveis sólidos solúveis e pH nas diferentes épocas de desfolha nas duas safras avaliadas, entretanto foi observado diferença para a acidez titulável na qual maiores valores foram observados em plantas sem manejo da desfolha.

**Tabela 3-** Efeito da época do manejo da desfolha nos teores de sólidos solúveis, acidez total e pH na variedade ‘Regent’ cultivada em região de altitude elevada de Santa Catarina.

Safrá 2020/2021			
Época de desfolha	SS (°Brix)	pH	Acidez total (meq L <sup>-1</sup> )
Sem manejo desfolha	19,5 a	3,40 a	84,7 a
Baga ervilha	19,8 a	3,40 a	82,1 ab
Virada de cor	19,7 a	3,42 a	77,4 b
CV (%)	0,01	0,14	3,34

## CONCLUSÃO

Embora a realização do manejo da desfolha da variedade ‘Regent’ não influenciou na arquitetura de cachos (massa de cacho, comprimento de cachos e número de bagas), foi possível observar que plantas em que não foram submetidas ao tratamento da desfolha apresentaram menor produtividade e maiores teores de acidez total.

## AGRADECIMENTOS

A Capes pela concessão da bolsa. Ao CNPq; Universidade Federal de Santa Catarina; FAPESC, EPAGRI e Fondazione Edmund Mach.

## REFERÊNCIAS



ZANGHELINI, J. A.; BOGO, A.; VESCO, L. L. D; GOMES, B, R.; MECABÔ, C. V.; HERPICH, C. H.; WELTER, L. J.. Response of PIWI grapevine cultivars to downy mildew in highland region of southern Brazil. **European Journal Of Plant Pathology**, [S.L.], v. 154, n. 4, p. 1051-1058, 24 abr. 2019.

EICHORN, K.W.; LORENZ, D.H. **Phaenologische Entwicklungsstadien der Rebe**. European and Mediterranean Plant Protection Organization, Paris, v.14, n.2, p.295-298. 1984.

ELLO, J.; IBÁÑEZ, J.. Evaluation of indexes for the quantitative and objective estimation of grapevine bunch compactness. **Vitis - Journal Of Grapevine Research**, [S.L.], p. 9-16, 24 mar. 2015.

FALCÃO, L. D.; BURIN, V. M.; CHAVES, E. S.; VIEIRA, H. J.; BRIGHENTI, E.; ROSIER, J. P; BORDIGNON-LUIZ, M. T. Vineyard altitude and mesoclimate influences on the phenology and maturation of Cabernet-Sauvignon grapes from Santa Catarina State. **Oeno One**, [S.L.], v. 44, n. 3, p. 135, 30 set. 2010.

FENG, H.; YUAN, F.; SKINKIS, P. A.; QIAN, M. C.. Influence of cluster zone leaf removal on Pinot noir grape chemical and volatile composition. **Food Chemistry**, [S.L.], v. 173, p. 414-423, abr. 2015.

JACKSON, D. I.; LOMBARD, P. B. Environmental and management practices affecting grape composition and wine quality—A review. **American Journal of Enology and Viticulture**. 44, 409–430, 1993.

ORGANIZATION INTERNATIONALE DE LA VIGNE ET DU VIN. **Compendium of international methods of wine and must analysis**. Paris: OIV, 2009. v.1, 419p.

PIANA, Ariane Spolti. **Influência da desfolha no comportamento vitícola da cultivar ‘Regent’ no Planalto Central de Santa Catarina**. 2021. 48 f. TCC (Graduação) - Curso de Agronomia, Universidade Federal de Santa Catarina, Curitibanos, 2021.

WÜRZ, D. A. **Desempenho viti-enológico das variedades Cabernet Sauvignon e Sauvignon Blanc em Regiões De Altitude em função da época de desfolha**. 2016. 146 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Produção Vegetal, Universidade Federal de Santa Catarina, Lages, 2016.

# DESENVOLVIMENTO DA VITIVINICULTURA NO TERRITÓRIO DA COLÔNIA AZAMBUJA: A PRODUÇÃO DE UVA E VINHO ARTESANAL EM PEDRAS GRANDES

Eusébio Pasini Tonetto <sup>1</sup>; Stevan Grutzmann Arcari <sup>1</sup>; Emilio Della Bruna <sup>1</sup>; Diego Adílio da Silva <sup>1</sup>;  
Maria da Gloria Bardini <sup>1</sup>  
<sup>1</sup> Epagri

## INTRODUÇÃO

A produção de uva e vinho no município de Pedras Grandes remonta ao início da colonização italiana no sul de Santa Catarina, com a implantação da Colônia Azambuja no ano de 1877. Nos primeiros anos, os imigrantes cultivavam as videiras trazidas da Itália, sem sucesso, pois as mesmas não se adaptaram as condições do “Novo Mundo”. Neste contexto, surgem as cultivares mais rústicas e resistentes, sendo as que mais se adaptaram foram as americanas e as híbridas, com destaque a uva Goethe (TONETTO et al., 2015).

A uva Goethe é uma variedade híbrida e surgiu do cruzamento entre duas variedades de uvas, a Moscato de Hamburgo (Black Hamburg) e a Carter. Ela foi inicialmente denominada de Rogers<sup>1</sup>, sendo desenvolvida nos Estados Unidos da América pelo pesquisador Eduard Staniford Rogers, em meados do século 19 (MARIOT, 2003). Não conseguimos afirmar exatamente quando e por quem a uva Goethe foi introduzida no território brasileiro. É provável que tenha vindo ao Brasil junto de outras variedades em encomendas de viticultores pioneiros que buscavam testar o máximo possível de variedades, sendo possível que sua introdução tenha se realizado mais de uma vez por diferentes viticultores (ARCARI, 2021). A Goethe corresponde à primeira Indicação Geográfica do Estado de SC, os Vales da Uva Goethe.

Os aspectos socioculturais dos agricultores de Pedras Grandes, aliados às tradições herdadas dos antepassados imigrantes italianos na vitivinicultura, refletiam em pouca tecnologia empregada na produção de uva e vinho, resultando em um produto com forte apelo cultural, porém com cada vez menos aceitação pelo mercado consumidor. O forte potencial turístico do território, e por ser a principal porta de entrada dos Vales da Uva Goethe, gerou uma demanda crescente por produtos de melhor qualidade e dentro dos padrões tecnológicos.

A pesquisa e a extensão rural da Epagri diante deste cenário desenvolveu um projeto visando melhorar a qualidade da matéria-prima (uva) e do vinho, por meio das ferramentas de extensão rural e dos trabalhos desenvolvidos na pesquisa, possibilitando ao produtor aderir às tecnologias, mas sem perder o perfil cultural do território e dos produtos.

## MATERIAL E MÉTODOS

A partir da identificação da demanda, a equipe do escritório local da Epagri de Pedras Grandes incluiu o projeto de Fruticultura e o projeto de Turismo Rural e Agregação de Valor no planejamento plurianual como prioritários para o município, visando empregar as ferramentas de ATER no processo de melhoramento da qualidade do vinho artesanal e da matéria-prima. Com isso, todos os anos, foram previstas atividades coletivas, como cursos, seminários, oficinas, palestras, reuniões com DM e atividades individuais, como visitas técnicas às propriedades para acompanhar os trabalhos e os avanços. A promoção de concursos de vinho nas Festas do Vinho Goethe, foi ferramenta fundamental no processo, para mensurar a qualidade do vinho.



**Figura 1** - Reunião com DM em Vinificação, 2020. Foto: Eusébio Pasini Tonetto.

Para realização dos eventos foram estabelecidas parcerias com a Prefeitura Municipal de Pedras Grandes, Restaurante e Pousada da Imigração, Comissão Organizadora da Festa do Vinho Goethe e com a Estação Experimental da Epagri de Urussanga (EEUR), que forneceu todas as análises dos vinhos elaboradas para os concursos. Essas parcerias proporcionaram um diferencial na realização das metodologias, bem como contribuíram para motivar a participação dos produtores.

Foram realizados anualmente cursos teóricos e reuniões com DM (demonstração de método) sobre vinificação, com o enólogo da EEUR, onde os agricultores tiveram acesso às tecnologias de forma teórica e prática. No primeiro ano foi ministrado um curso sobre degustação de vinhos, com o intuito de capacitar os produtores sobre como realizar uma avaliação sensorial dos vinhos, tendo por objetivo o melhor acompanhamento dos mesmos por parte dos produtores. Bianualmente aconteceram os Concursos de Vinhos Artesanais, nas edições da Festa do Vinho Goethe, onde os agricultores foram motivados para participação. O intuito foi gerar um banco de dados dos vinhos, sendo que todos passaram por análises químicas no Laboratório da Epagri de Urussanga os vinhos também foram submetidos à análise sensorial, composta por profissionais capacitados, do montante global dos vinhos. Após essas análises, apenas sete amostras seguiam para a final, realizada no dia da festa, sendo avaliada por uma banca de cinco degustadores com larga experiência em vinhos. Os três melhores vinhos foram premiados com a entrega de troféus. Todos os agricultores que participaram do concurso receberam uma visita técnica do extensionista local e do enólogo para receber o *feedback* da análise química e da análise sensorial, juntamente com uma cópia da análise e um certificado de participação no concurso, bem como orientações para melhorias, quando necessário. O concurso ocorreu a cada dois anos desde 2011 até 2019, quando a festa teve suas edições interrompidas devido à pandemia Covid-19.



**Figura 2** - Concurso de vinho artesanal, 2019. Foto: Eusébio Pasini Tonetto.

Na área de produção da uva foram planejadas e executadas atividades de capacitação todos os anos, com o pesquisador da Estação Experimental de Urussanga Emilio Della Bruna. Durante as festas do Vinho Goethe foram realizados cursos de produção de uva, seminários e encontros de produtores de uva e vinho, visando capacitá-los. Foram ministrados ainda, cursos e reuniões com DM nas áreas de poda, fitossanidade, fertilidade do solo, manejo e implantação de parreirais. Estas atividades foram desenvolvidas com o objetivo de melhorar o manejo de produção da uva, tornando os produtores familiares mais eficientes na nutrição de plantas e controle de pragas e doenças, produzindo uma matéria-prima de melhor qualidade, acarretando em um melhor vinho, conseqüentemente.

A metodologia visita, uma ferramenta de ATER individual, foi de grande importância para avaliar os pontos fracos no processo de produção de uva e vinho. Estas visitas foram realizadas de forma estratégica nas propriedades envolvidas, buscando acompanhar e orientar os agricultores para a adoção das práticas repassadas nas capacitações. Desde 2021 o município faz parte do Projeto Estadual de Melhoramento da Qualidade do Vinho Artesanal, onde as famílias são acompanhadas com a realização de análises químicas e sensoriais, bem como visitas e capacitações.



**Figura 3** - Visita a propriedade de Uva Goethe, 2020, Fonte: Eusébio Pasini Tonetto.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como resultados gerais da aplicação do projeto de extensão rural no desenvolvimento da vitivinicultura em Pedras Grandes, voltado à capacitação de agricultores familiares e a melhoria da qualidade da uva e do vinho esperou-se os seguintes impactos: promoção da troca de informações entre pesquisadores, extensionistas e produtores rurais; capacitação de produtores familiares e de disseminadores de conhecimento nas práticas relacionadas à produção de uva e vinho de qualidade; maior integração dos produtores rurais nos mercados locais e regionais, com foco no fortalecimento do turismo no meio rural e a preservação do patrimônio material e imaterial. É importante ressaltar que a metodologia de capacitação e orientação prestada aos agricultores familiares proposta nesse projeto, tem a aspiração de promover a adoção de tecnologias que auxiliem no melhoramento da qualidade dos produtos, na valorização dos conhecimentos locais e na exploração das potencialidades regionais.

Na produção de uvas houve um incremento pouco significativo da área plantada, porém o resultado mais importante foi a adoção de práticas mais tecnificadas, que proporcionaram um ganho de qualidade na uva produzida, como técnicas de poda, controle fitossanitário, fertilidade do solo e nutrição de plantas, uso de plantas de cobertura na entressafra, colheita com o melhor ponto de maturação e manejo do parreiral pós-colheita.

Na produção de vinho, houve um grande incremento de qualidade com a adoção de práticas e insumos enológicos, tendo por base uma matéria-prima de melhor qualidade. Algumas práticas adotadas fundamentais para os avanços foram à melhoria na higiene da cantina, utensílios e equipamentos, maior controle na maceração pelicular, principalmente tempo e temperatura, correção do grau glucométrico (chaptalização), trasfegas conforme orientações, atestos, uso de leveduras selecionadas, correção do SO<sub>2</sub>, correção de acidez, clarificação e estabilização tartárica. Para acompanhar esses fatores, houve a orientação e a adesão dos produtores na realização das análises dos vinhos, bem como visitas frequentes para acompanhamento.

## CONCLUSÃO

Em um primeiro momento, o projeto possibilitou um diagnóstico da atividade vitivinícola do município, com o levantamento dos produtores de uva e vinho, da área plantada, bem como do nível tecnológico adotado. Com o passar do tempo, e o desenvolvimento das atividades de capacitação, a participação dos produtores nos concursos e no atendimento individual, percebeu-se um incremento na adoção de tecnologia e um ganho significativo da qualidade da uva e do vinho. Sabemos que o termo qualidade é subjetivo, porém neste trabalho buscou-se seguir os padrões físicos químicos e as características organolépticas preconizadas para vinhos de qualidade. Outro fator fundamental foi a vinculação do produto com a cultura regional, tornando-o uma importante fonte de renda para as famílias, bem como, um patrimônio material e imaterial, sendo de suma importância para alavancar o desenvolvimento da atividade de turismo com sustentabilidade para as famílias rurais e para o território. Constatamos a relevância da parceria entre pesquisa e extensão rural para o desenvolvimento das atividades de ATER e para a promoção da qualidade para as famílias rurais no município.

### **AGRADECIMENTOS**

Agradecimentos aos técnicos envolvidos. O primeiro autor agradece o apoio da Prefeitura Municipal de Pedras Grandes, o Restaurante e Pousada da Imigração e principalmente os agricultores que aderiram a proposta.

### **REFERÊNCIAS**

ARCARI, S. G. Origem e trajetória da Uva Goethe. In: DELLA BRUNA, E. Manual de Produção da Uva Goethe. Florianópolis: Epagri, 2021. p. 13-17.

BRUNA, E. D. Manual de produção da uva Goethe. Florianópolis: Epagri, 2021. 108 p. (Sistema de produção, 54).

MARIOT, E. J. A uva goethe, símbolo da viticultura na região de Urussanga. Santa Catarina. 2003.

TONETTO, E. P.; GHIZZO, I.; PIROLA, L. Colônia Azambuja: a imigração italiana no sul de Santa Catarina. Florianópolis; Epagri, 2015. 211p.

# MATURAÇÃO DE UVAS FINAS DE MESA CULTIVADAS COM COBERTURA PLÁSTICA NO VALE DO RIO DO PEIXE EM SANTA CATARINA: É POSSÍVEL DIVERSIFICAR A PRODUÇÃO VITÍCOLA TRADICIONAL NESSA REGIÃO?

Cristiane de Lima Wesp<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EPAGRI)

## INTRODUÇÃO

A viticultura destaca-se como uma das mais importantes cadeias produtivas da fruticultura brasileira e apresenta papel social relevante na fixação do homem no campo. Além disso, a uva figura entre as frutas mais exportadas do país, tendo destaque a produção destinada à mesa. A produção de uvas de mesa no país está concentrada em grande parte no Submédio do Vale do São Francisco, o qual detém 31% da produção nacional e 14% da área cultivada (IBGE 2020). Apesar da produção de uvas de mesa no Brasil estar concentrada em regiões subtropicais e tropicais tendo por base a cultivar Itália e suas mutações (NACHTIGAL, 2003), áreas vitícolas tradicionais do Sul do Brasil têm buscado alternativas para a diversificação e agregação de valor a produção. Entre elas, destaca-se a região do Vale do Rio do Peixe, em Santa Catarina, onde as uvas são destinadas em sua maioria à elaboração de vinhos e de sucos (*Vitis labrusca*), com pequena porcentagem destinada para o consumo *in natura* (NACHTIGAL, 2003; CAMARGO et al., 2010). Contudo, tentativas de viabilizar o cultivo de materiais de uvas finas de mesa introduzidos no Sul do Brasil, nem sempre são promissoras, sendo necessários estudos de adaptação e avaliação dos materiais disponíveis em diferentes regiões vitícolas de modo que sejam indicados os melhores materiais para cultivo local, bem como, para que sejam selecionados novos materiais adaptados para essas condições (CAMARGO et al., 1997).

A região Sul apresenta clima úmido com verões frescos, onde se predominam os minifúndios, com parreirais de dois a três hectares em média, destacando-se para o cultivo *in natura* as uvas comuns ‘Niágara rosada’, ‘Niágara branca’ e ‘Isabel’, e onde as condições climáticas de elevada precipitação no momento da colheita podem prejudicar a maturação e a qualidade de uvas finas produzidas na região (BACK et al., 2013). Uma vez que a produção vitícola é uma atividade fortemente influenciada pelo clima, esse estudo objetivou avaliar a maturação de uvas finas de mesa cultivadas na Região do Vale do Rio do Peixe em Santa Catarina, com o uso de cobertura plástica.

## MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado na Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri), Estação Experimental de Videira, localizada no município de Videira-SC (latitude 27°00'S, longitude 51°09' W, altitude de 779 metros). O clima da região é classificado como mesotérmico úmido, com verão ameno (Cfb). A precipitação pluviométrica anual fica entre 1.460 mm a 1.820 mm. Em relação às temperaturas médias registradas, a média anual varia de 15,8°C a 17,9°C, a máxima fica entre 22,3°C a 25,8°C e a mínima entre 10,8°C a 12,9°C. Já o número de horas de frio abaixo ou iguais a 7,2°C variam de 437 a 642 horas ao ano.

As cultivares de uvas finas de mesa estudadas foram ‘Crimson Seedless’, ‘Centennial Seedless’, ‘Rubi’ e ‘Ribol’, as quais foram implantadas a campo no ano de 2012, sobre o porta-enxerto VR 043-43 no espaçamento de 3,3 x 2,0 m. As plantas foram conduzidas nos sistemas de manjedoura, com utilização de cobertura plástica, de modo a evitar o molhamento foliar e proporcionar melhor microclima para desenvolvimento das videiras na região.

Para verificação da maturação das bagas, utilizaram-se 12 plantas por cultivar (repetições), dispostas em um delineamento inteiramente casualizado. Os resultados da primeira colheita, realizada na segunda quinzena de janeiro 2016, são apresentados nesse trabalho. Para a realização das avaliações propostas, amostraram-se aleatoriamente cinco cachos por planta, com a retirada de bagas ao acaso, de todas as porções dos cachos de modo a se obter uma amostra composta para a análise. Os teores

de SS foram determinados por refratometria direta, através de refratômetro digital de bancada Atago®, e os resultados expressos em °Brix. A AT foi determinada por titulação com solução padronizada de NaOH (0,1 N) em titulador potenciométrico e o resultado expresso em porcentagem de ácido tartárico. O pH foi determinado utilizando pHmetro digital Micronal B-274. Através dos resultados de SS e AT, determinou-se a relação SS/AT. As análises foram realizadas conforme metodologia do Instituto Adolfo Lutz (BRASIL, 2005).

A análise estatística foi realizada por meio do programa SASM.Agri (CANTERI et al., 2001), e as médias foram comparadas pelo teste estatístico de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos indicam que sob cultivo protegido, no sistema de manjedoura com cobertura plástica, na Região do Vale do Rio do Peixe, em Santa Catarina, a totalidade das cultivares avaliadas apresentou teores de sólidos solúveis totais superiores aos 14° Brix exigidos pela Instrução normativa N°001-Fevereiro 2002 (BRASIL, 2002), a qual define os parâmetros de qualidade para o cultivo de uvas fina de mesa no país (Tabela 1).

**Tabela 1-** Índices de maturação obtidos durante a colheita comercial de uvas finas de mesa (*Vitis vinifera* L.) cultivadas sob cultivo protegido no Vale do Rio do Peixe, Santa Catarina.

Uvas de Mesa	Parâmetros avaliados			
	Brix	Ph	ATT	SS/ATT
Ribol	15,82 b	3,36 <sup>n.s</sup>	1,07 a	14,85 c
Crimson Seedless	15,13 c	3,47	0,82 b	18,72 b
Centennial Seedless	17,82 a	3,66	0,75 c	23,79 a
Rubi	16,47 b	3,47	0,69 c	23,56 a

Contudo, os dados obtidos revelam que existem diferenças no padrão de maturação das uvas cultivadas no Vale do Rio do Peixe-SC, o que reforça a premissa de Domingues Neto et al., (2016) de que parâmetros que garantam a agregação de qualidade e valor às uvas precisam ser estudados em diferentes regiões produtoras do Brasil, a fim de fornecer uma base para o estabelecimento dos índices ótimos de maturação e a introdução de materiais adequados o cultivo à cada região produtora.

De acordo com Mota et al., (2009) teores de açúcares, acidez titulável, sólidos solúveis, pH e a relação sólidos solúveis/acidez titulável (índice de maturação) são os indicativos na definição do grau de maturação das uvas de maior relevância. A relação entre sólidos solúveis e acidez, denominada *ratio*, é utilizada para determinar o ponto de maturação da fruta, devendo sempre atingir valores dentro da relação de 20:1, com valores próximos a 20 (BENATO, 2003).

Nesse contexto, os dados obtidos revelam que ‘Ribol’ e ‘Crimson Seedless’ podem ter sido colhidas antecipadamente, uma vez que apresentaram os menores índices para *ratio* e os maiores índices para acidez no momento da colheita comercial. ‘Crimson Seedless’ apresentou, ainda, o menor teor de sólidos solúveis totais (brix°). Dentre as uvas estudadas, ‘Centennial Seedless’ e ‘Rubi’ apresentaram os melhores índices de maturação em condição de cultivo protegido no sistema de manjedoura, no Vale do Rio do Peixe, em Santa Catarina.



## CONCLUSÃO

Dentre as uvas finas de mesa avaliadas nesse estudo, ‘Centennial Seedless’ e ‘Rubi’ são as mais indicadas para cultivo no sistema de manjedoura com utilização de cobertura plástica na região do Vale do Rio do Peixe, em Santa Catarina, quando se objetivam os melhores índices de maturação.

É possível diversificar a produção vitícola tradicional nessa região com a adoção de uvas finas adequadas e adaptadas. Estudos mais aprofundados devem ser realizados quanto à produtividade e manejo desses materiais sob condições de cultivo protegido.

## AGRADECIMENTOS

Agradecimentos à Epagri e à Estação Experimental de Videira pela estrutura concedida para a realização da pesquisa.

## REFERÊNCIAS

BACK, A.J.; BRUNA, E.D.; DALBÓ, M.A. Mudanças climáticas e a produção de uva no Vale do Rio do Peixe - SC. Revista Brasileira de Fruticultura, v.35, n.1, p.159-169, 2013.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa n. 1 de 1 o de fevereiro de 2002. Regulamento técnico de identidade e de qualidade para a classificação da uva fina de mesa. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 4 fev. 2002, Seção 1. 7 p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância sanitária. Métodos físico-químicos para análise de alimentos. 4. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2005.

BENATO, E.A. Tecnologia, fisiologia e doenças pós-colheita de uvas de mesa. In: POMMER, C.V. Uva: tecnologia de produção, pós-colheita, mercado. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2003. p.635-777.

CAMARGO, U. A.; MAIA, J. D. G.; RITSCHER, P. S. Novas cultivares brasileiras de uva. Bento Gonçalves. Embrapa Uva e Vinho, 64 p. 2010.

CAMARGO, U. A.; ZANUZ, M. C. EMBRAPA 131 - Moscato Embrapa: nova cultivar para a elaboração de vinho branco. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 1997. 4 p. (EMBRAPA-CNPUV. Comunicado Técnico, 24).

CANTERI, M.G.; ALTHAUS, R.A.; VIRGENS FILHO, J.S.; GIGLIOTTI, E.A.; GODOY, C.V.; SASM-Agri: Sistema para análise e separação de médias em experimentos agrícolas pelos métodos Scott Knott, Tukey e Duncan. Revista Brasileira de Agrocomputação, Ponta Grossa, v.1., n. 2, p. 18-24. 2001.

COMEXSTAT. Sistema de Estatísticas do Comércio Exterior. Exportação e importação geral 2021. Disponível em <http://comexstat.mdic.gov.br/pt/geral>.

DOMINGUES NETO, F. J.; PIMENTEL JÚNIOR, A.; PAIVA, A. P. M.; MO DESTO, L. R.; CUNHA, S. R.; TECCHIO, M. A. Maturação da uva ‘Brasil’ na região sudeste de São Paulo. Revista Cultivando o Saber, v. 9. n. 3, p. 294-301, 2016.

IBGE. Sistema IBGE de Recuperação Automática - SIDRA. Levantamento Sistemático da Produção Agrícola 2020. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/home/lspa/brasil>.

MOTA, R.V.; SOUZA, C.R.; FAVERO, A.C.; CARVALHO, C.P.S.E.; CARMO, E.L.C.; FONSECA, A.R.; REGINA, M.A. Produtividade e composição físico-química de bagas de cultivares de uva em distintos porta-enxertos. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.44, n.6, p. 576-582, 2009.

# INFLUÊNCIA DE ONDAS DE CALOR NA DORMÊNCIA DE GEMAS DE VIDEIRA

Rafael Anzanello <sup>1</sup>; Cláudia Martellet Fogaça <sup>1</sup>; Gabriele Becker Delwing Sartori <sup>1</sup>; Tainan Graeff Tasso <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Secretaria da Agricultura, Pecuária e Desenvolvimento Rural; <sup>2</sup> Universidade de Caxias do Sul

## INTRODUÇÃO

Para que a videira inicie um novo ciclo vegetativo na primavera, é necessário que a planta seja exposta a um período de baixas temperaturas durante o outono e inverno, para a superação da endodormência (ANZANELLO et al., 2018). Caso a exigência de frio não seja satisfeita, as plantas apresentam atrasos e irregularidades na brotação, o que compromete a produção da espécie frutífera.

A quantidade de frio requerida para superar a endodormência é diferente entre as espécies e até mesmo entre as cultivares (HAUAGGE; CUMMINS, 1991). De modo geral, o acúmulo de horas de frio (HF) tem sido relacionado ao somatório de horas abaixo de 7,2°C, temperatura genérica para frutíferas de clima temperado (WEINBERGER, 1950). Outros modelos também têm sido utilizados para estimar a quantidade de frio para a superação da endodormência, e consequente indução da brotação, dentre eles o modelo de Utah (RICHARDSON et al., 1974) e o de Carolina do Norte (SHALTOUT; UNRATH, 1983), os quais avaliam a qualidade do frio acumulado durante o outono e inverno, conferindo pesos às ações de frio em cada temperatura.

Nas condições climáticas do Sul do Brasil, ocorrem grandes oscilações térmicas durante o período hibernar da videira. Entretanto, os modelos de dormência normalmente utilizados foram ajustados às condições climáticas norte-americanas, marcados por outonos e invernos relativamente constantes e regulares, mostrando-se pouco confiáveis e, em sua maioria, imprecisos quando aplicados à realidade das regiões produtoras de uva no Brasil. Assim, a importância do calor e do frio na evolução e superação da dormência deve ser melhor estudada, de modo a ajustar ou desenvolver modelos mais adaptados para a predição do potencial de brotação.

Neste contexto, esse trabalho teve por objetivo avaliar o efeito de diferentes tipos de ondas de calor durante a endodormência de gemas em videiras contrastantes na exigência de frio hibernar, com vistas à elaboração de um novo modelo para previsão do início do ciclo vegetativo da cultura.

## MATERIAL E MÉTODOS

Estacas de videiras das cultivares Chardonnay, Merlot e Cabernet Sauvignon foram coletadas em vinhedo comercial no município de Veranópolis – RS, no mês de abril de 2021, com zero HF a campo.

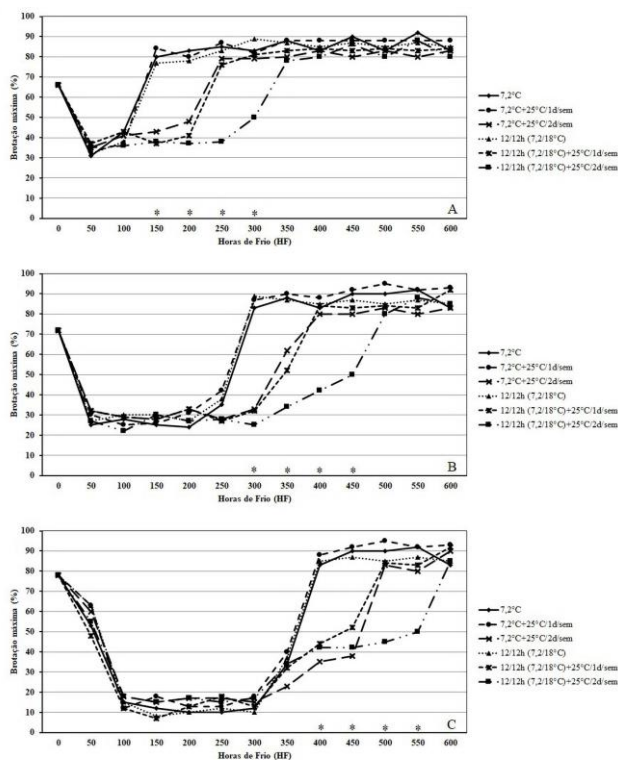
A intensidade da dormência foi avaliada pelo método de estacas de nós-isolados (estacas com 7 cm de comprimento, contendo uma única gema). As estacas foram plantadas em potes com espuma fenólica umedecida e submetidas, em câmaras incubadoras climatizadas, a temperatura constante (7,2°C) ou alternada (7,2 e 18°C, por 12/12 horas), combinadas com zero, um ou dois dias por semana a 25°C, até 600 HF, sendo considerado para o cômputo do frio apenas as horas mantidas a 7,2°C. A cada 50 HF, parte das estacas de cada tratamento foi transferida para a temperatura de 25°C e fotoperíodo de 12 horas de luz, para a indução e avaliação da brotação das gemas, em estádio de ponta verde (CARVALHO et al., 2010). O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, em esquema fatorial 3 x 6 x 12 (cultivar x regime térmico x tempo de exposição ao frio), sendo cada combinação composta por três repetições (3 potes com 10 estacas cada). A adoção do delineamento em blocos visou controlar possíveis diferenças de circulação de ar no interior das câmaras incubadoras.

A avaliação da brotação foi realizada no 35º dia. A irrigação das estacas nas câmaras incubadoras foi realizada a cada 48-72 horas, repondo a água para saturar a espuma fenólica. Os dados referentes à taxa de brotação final (porcentagem de gemas brotadas) das cultivares nas diferentes temperaturas e tempos de exposição ao frio foram submetidos à análise de variância. Os resultados com diferenças significativas, pelo teste "F", tiveram as médias comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de significância de 5 % de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Computando o frio imposto em condições controladas, foram necessárias cerca de 150, 300 e 400 HF para que a ‘Chardonnay’, a ‘Merlot’ e o ‘Cabernet Sauvignon’, respectivamente, atingissem a superação da endormência, nos regimes de temperatura constante a 7,2°C e alternada de 7,2/18°C (Figura 1). A necessidade de frio obtida para as cultivares de videiras em estudo foi semelhante àquela verificada por Anzanello et al. (2018). Com base nos resultados, verifica-se que a temperatura de 18°C fornece calor para estimular crescimento, porém esse calor não é suficiente para anular o frio acumulado.

Ondas de calor de 25°C durante a endormência resultaram em aumento no número de horas de frio para satisfazer as exigências das plantas. Além disso, verificou-se que o efeito negativo das altas temperaturas depende do regime térmico. Em condições de frio de 7,2°C constante, exposições de 24 horas a 25°C por semana não resultaram em aumento no número de horas de frio para a superação da dormência, porém, exposições de 48 horas a 25°C por semana elevaram em até 100 horas o requerimento de frio das cultivares durante a endormência (Figura 1). Já sob temperaturas alternadas de 7,2/18°C, exposições a 25°C durante 24 horas por semana aumentaram em aproximadamente 100 horas de frio para a superação da endormência, ao passo que períodos de 48 horas semanais resultaram em cerca de 200 horas a mais de necessidade de frio.



**Figura 1**-Brotação máxima de gemas de ‘Chardonnay’ (A), ‘Merlot’ (B) e ‘Cabernet Sauvignon’ (C) submetidas a regimes à temperatura constante de 7,2°C, temperaturas alternadas de 7,2/18°C e ondas de calor em meio ao frio durante o período de dormência. *Diferenças significativas na brotação máxima, dentro de cada tempo de frio, pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ), encontram-se assinalados com (\*)*.

Para Petri et al. (2021), flutuações de temperatura fazem com que seja necessário aumento na quantidade de frio durante a fase de dormência das frutíferas de clima temperado. Erez e Lavee (1971) verificaram que o efeito negativo de temperaturas elevadas depende da sua duração e intensidade. Exposições de 2 a 4 horas a 21°C não acarretaram prejuízo, porém, quando superiores a 8 horas ocorreu um efeito anulador das horas de frio. Em temperatura mais alta (24°C), 2 horas de exposição já podem mostrar um efeito anulador. Nos resultados obtidos no presente estudo, o calor anulou parte do efeito do frio acumulado após a exposição por períodos de 36 horas de calor consecutivas, durante a endodormência. No regime de temperaturas cíclicas, as 24 ou 48 horas a 25°C eram sempre acompanhadas de 12 horas a 15°C, totalizando 36 ou 60h de ausência de frio. Essas condições reverteram o processo de dormência e aumentaram o requerimento de frio das cultivares, o que leva à necessidade de ajustes nos modelos usuais para predição da brotação, como os de Utah (RICHARDSON et al., 1974) e Carolina do Norte (SHALTOUT; UNRATH, 1983), bem como suas versões modificadas para as condições brasileiras (EBERT et al., 1986), que consideram que o efeito negativo de temperaturas altas é imediato. Assim, deve-se propor um modelo em que 36 ou mais horas de calor anulem parcialmente o efeito do frio, estando o processo de dormência isento da influência de altas temperaturas antes deste período.

## CONCLUSÃO

1) O calor alternado de 18°C em meio ao frio não se mostra prejudicial ao processo de superação da endodormência, independente da cultivar; 2) Ondas de calor de 25°C durante a endodormência resultam em aumento no número de horas de frio para satisfazer as exigências das plantas; 3) O efeito negativo das altas temperaturas depende do tempo que elas permanecem, sendo que o calor anula parcialmente o frio após o acúmulo de 36 horas contínuas durante o período de dormência.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo suporte financeiro (Processo 424389/2018-5).

## REFERÊNCIAS

- ANZANELLO, R.; FIALHO, F.B.; SANTOS, H.P. Chilling requirements and dormancy evolution in grapevine buds. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v.42, n.4, p.364-371, 2018.
- CARVALHO, R. I. N.; BIASI, L. A.; ZANETTE, F.; SANTOS, J. M.; PEREIRA, G. P. Estádios de brotação de gemas de fruteiras de clima temperado para o teste biológico de avaliação de dormência. *Revista Acadêmica de Ciências Agrárias e Ambientais*, Curitiba, v.8, n.1, p.93-100, 2010.
- EBERT, A.; PETRI, J.L.; BENDER, R.J.; BRAGA, H.J. First experiences with chill-unit models in Southern Brazil: Modelling in Fruit Research. *Acta Horticulturae*, Hague, n.184, p.74-86, 1986.

EREZ, A.; LAVEE, S. The effect of climatic conditions on dormancy development of peach buds. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, v.96, n.6, p.711-714, 1971.

HAUAGGE, R.; CUMMINS, J.N. Season variation in intensity of bud dormancy in apple cultivars and related *Malus* species. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, Alexandria, v.116, n.1, p.107-115, 1991.

PETRI, J.L.; SEZERINO, A.A.; HAWERROTH, F.J.; PALLADINI, L. A.; LEITE, G.B.; DE MARTIN, M.S. Dormência e indução à brotação de árvores frutíferas de clima temperado. Florianópolis: Epagri, 2021, 153p. (Boletim Técnico, 192).

RICHARDSON, E. A; SEELEY, S. D; WALKER, D. R. A model for estimating the completion of rest for 'Redhaven' and 'Elberta' peach trees. *HortScience*, Alexandria, v.9, n.4, p.331-332, 1974.

SHALTOUT, A.D; UNRATH, C.R. Rest completion prediction model for 'Starkrimson Delicious' apples. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, Alexandria, v.108, n.6, p.957-961, 1983.

WEINBERGER, J.H. Chilling requirements of peach varieties. *Proceedings of the American Society for Horticultural Science*, Mount Vernon, v.56, n.1, p.122-128, 1950.

# FENOLOGIA E DEMANDA TÉRMICA SOB MANEJO DE PODA EM UVAS PARA PROCESSAMENTO

Débora Cavalcante dos Santos<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> DÉBORA CAVALCANTE DOS SANTOS ; <sup>2</sup> ANA CAROLINA BARDUZZI SCUDELETTI, CAMILO ANDRÉ PEREIRA CONTRERAS SÁNCHEZ, JOSÉ FRANCISCO VELASQUEZ SIERRA, DANIEL CALLILI; MARCO ANTONIO TECCHIO

## INTRODUÇÃO

No território nacional o consumo de suco de uva em 2019 foi de 1,36 litros por habitante, e a produção de vinhos de mesa foi de quase 150 milhões de litros (Mello & Machado, 2020). Atualmente, observa-se um aumento expressivo da procura pelos sucos, principalmente os integrais e de produtos vitivinícolas em geral. Para suprir essa demanda, algumas alternativas de manejo devem ser implementadas pelos produtores, dentre esses manejos, a poda é essencial para a cultura da videira.

Nesse contexto, há carência de estudos que caracterizem o comportamento fenológico e sua demanda térmica de variedades de uva para processamento cultivadas na região, além da influência da poda nessas características. Com isso, o objetivo do trabalho foi avaliar a fenologia e demanda térmica de uvas para processamento, sob o manejo de poda.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado de julho de 2017 a janeiro de 2019, correspondendo a dois ciclos produtivos em vinhedo de uvas para suco e vinho, na Fazenda Experimental de São Manuel, SP, pertencente à Faculdade de Ciências Agrônômicas, Campus de Botucatu FCA/UNESP. A área experimental está situada a 22° 44' 50" S, 48° 34' 00" O e altitude de 765 metros. O clima de São Manuel - SP, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Cfa, clima temperado quente (mesotérmico) úmido. Avaliaram-se as cultivares de uva para suco e vinho BRS Violeta, Bordô e BRS Cora, enxertadas sobre o portaenxerto IAC 572 'Jales' (V. caribaea x 101-14 Mgt [Riparia-Rupestris]), sobre o manejo de poda curta e poda mista. As podas de produção no primeiro e segundo ciclo foram realizadas no mês de julho, mantendo-se uma a duas gemas por esporão no tratamento de plantas de poda curta, incluindo a gema da coroa; e, no tratamento de poda mista, mantiveram-se na mesma videira ramos com duas e cinco gemas.

Os estágios fenológicos foram avaliados por critérios propostos por Coombe (1995). Os estágios fenológicos da poda para brotamento, florescimento, frutificação, maturação e colheita foram determinados por observação visual. O comprimento dos estágios fenológicos foram expressos como dias após poda (DAP). Para as demandas térmicas, graus-dia (GD) o somatório foi calculado da poda à colheita, de acordo com a seguinte equação, proposta por Winkler (1965):  $GD = \Sigma (\text{temperatura média} - 10 \text{ } ^\circ \text{C}) \times \text{dias após a poda}$ . O delineamento experimental em esquema fatorial 3 x 2, sendo três cultivares de uva e dois sistemas de poda (poda curta e poda mista), e seis repetições, totalizando 36 parcelas experimentais, sendo 4 plantas avaliadas por parcela.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O manejo de poda interferiu apenas na fase de brotação das cultivares. A 'Bordô' e a 'BRS Cora' foram as cultivares mais precoces nessa fase. Nas demais fases até a colheita, a 'BRS Violeta' foi a cultivar mais precoce, seguida da 'Bordô' e posteriormente da 'BRS Cora' (Tabela 1). Resultados semelhantes aos obtidos no estudo fenológico também foram observados em relação à demanda térmica da videira (Tabela 2). Não houve interação entre as modalidades de poda com as cultivares e ano em que o estudo foi realizado. Entre as cultivares, a BRS Violeta foi a que obteve menor demanda térmica. O conceito de demanda térmica pressupõe a existência de uma temperatura base, considerada 10 ° C por outros autores (Borges et al., 2014; Barros et al., 2015), abaixo do qual o crescimento

vegetal pode ser desconsiderado. Durante o ano de 2018, essas temperaturas mínimas estavam abaixo da temperatura de base por 3 dias, ocasionando uma demanda térmica maior em relação ao ano de 2017 (Tabela 2). Essas baixas temperaturas foram registradas durante a fase de brotamento das videiras precisamente, uma fase fenológica estreitamente relacionada à agricultura e disponibilidade térmica da região (Neis et al., 2010). Além da influência na soma de graus-dia (Tabela 2), essas condições certamente influenciaram a duração do tempo que duraram os estágios fenológicos das videiras (Tabela 1).

**Tabela 1-** Duração das fases fenológicas (dias após a poda) das cultivares de uva Bordô, BRS Cora e BRS Violeta submetidas à poda curta e mista, cultivadas em São Manuel-SP, em dois ciclos produtivos. São Manuel-SP, 2017-2019.

Cultivar	Brotação	Florescimento	Frutificação	Maturação	Colheita
Bordô	22,3 b	54,0 b	59,5 c	104,5 a	138 b
BRS Cora	23,0 b	55,9 a	63,6 a	107,0 a	141 a
BRS Violeta	27,1 a	54,6 ab	61,1 b	97,9 b	131 c
Tratamento					2
Poda curta	23,6 b	55,0ns	61,3 ns	103,1 ns	136,6 ns
Poda mista	24,7 a	54,7	61,5	103,1	137,3
Ano					
2017	24,3 ns	52,8 b	58,8 b	105,6 a	121,9 b
2018	24,0	56,9 a	64,0 a	100,6 b	152,0 a
CV (%)	8,69	3,74	3,33	3,68	4,14

Médias seguidas da mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade. ns não significativo.

**Tabela 2-** Demanda térmica das cultivares de uva Bordô, BRS Cora e BRS Violeta submetidas à poda curta e mista, cultivadas em São Manuel-SP, em dois ciclos produtivos. São Manuel-SP, 2017-2019.

Cultivar	Brotação	Florescimento	Frutificação	Maturação	Colheita	Total
Bordô	210,09 b	490,10 a	71,57 ns	598,32 a	499,47 ns	1869,56 a
BRS Cora	248,62 a	459,40 b	91,96	571,83 a	535,03	1906,85 a
BRS Violeta	216,71 b	490,04 a	83,26	495,89 b	487,95	1773,87 b
Tratamento						
Poda curta	221,50 ns	474,32 ns	79,40 ns	561,47 ns	501,28 ns	1849,05 ns
Poda mista	228,77	485,37	85,13	549,22	513,68	1851,14
Ano						



2017	221,72 ns	625,85 a	93,19 a	624,12 a	252,55 b	1817,45 ns
2018	228,56	333,83 b	71,34 b	486,57 b	762,41 a	1882,74
CV (%)	7,58	5,12	36,67	10,9	14,53	4,84

Médias seguidas da mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade. ns não significativo.

## CONCLUSÃO

O manejo de poda não foi significativo para a fenologia e demanda térmica para as cultivares Bordô, BRS Cora e BRS Violeta.

Em relação a fenologia e demanda térmica, a BRS Violeta é a mais precoce com menor demanda térmica, sendo que a cultivar BRS Cora seja a mais tardia na fenologia, e assim, com maior demanda térmica.

## AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) pelo apoio financeiro (processo no 2015/16440-5), ao CNPq pela Bolsa de Produtividade de Pesquisa (processo no 305724/2018-5) e pelo auxílio concedido (processo no 406355/2018-5) e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Código de Financiamento 001).

## REFERÊNCIAS

BARROS, L.B.; MARGOTI, G.; FOWLER, J.G.; MIO, L.L.M. DE; BIASI, L.A. Thermal requirement and phenology of different cultivars of *Vitis labrusca* on different rootstocks. *Semina: Ciências Agrárias*, v.36, p.2433-2442, 2015. DOI: <https://doi.org/10.5433/1679-0359.2015v36n4p2433>.

BORGES, R. DE de S.; ROBERTO, S.R.; YAMASHITA, F.; ASSIS, A.M. DE; YAMAMOTO, L.Y. Ciclo de produção e demanda térmica de clones da videira 'Concord' sobre diferentes portaenxertos. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v.36, p.884- 891, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1590/0100-2945-384/13>.

COOMBE, B.G. Growth Stages of the Grapevine: Adoption of a system for identifying grapevine growth stages. *Australian Journal of Grape and Wine Research*, v.1, p.104-110, 1995. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1755-0238.1995.tb00086.x>.

NEIS, S.; SANTOS, S.C.; ASSIS, K.C. de; MARIANO, Z. de F. Caracterização fenológica e requerimento térmico para a videira Niagara rosada em diferentes épocas de poda no sudoeste Goiano. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v.32, p.931-937, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-29452010005000081>.

WINKLER, A.J. *Viticultura*. México: Companhia Editorial Continental, 1965. 792p.

MELLO, L. M. R. de.; MACHADO, C. A. E. *Vitivinicultura brasileira: panorama 2020*. Comunicado Técnico, 223. 18 p. 2021.

# Citros

# EVALUATING MIXING SUBSTRATE FORMULATIONS FOR *Citrus* NURSERY

Gabriel Maluf Napoleão <sup>1</sup>; Érica Maria Sauer Liberato <sup>2</sup>; Sarita Leonel <sup>3</sup>; Jackson Mirellys Azevedo Souza <sup>4</sup>

<sup>1</sup> Discente de Mestrado do Programa de Pós-graduação em Agronomia/Horticultura, UNESP, FCA, Botucatu, SP, Brasil.; <sup>2</sup> Analista Planejamento Integrado PL BRF.; <sup>3</sup> Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônômicas, UNESP, FCA.; <sup>4</sup> Departamento de Agronomia, Universidade Federal de Viçosa, UFV, Viçosa, MG, Brasil.

## INTRODUÇÃO

Seedlings production is one of the most important stages for an orchard formation. The small to the large *Citrus* growers have some difficulty at production stage in protected environment (MERLIN et al., 2012). One of the main steps in this phase is the choice of substrate. This should take into account their physical and chemical characteristics. Various substrates are available in the market, which are obtained from different mixtures of materials and such substrates present formulations and characteristics that are little known, besides the irregular performance as mediums for cultivation (LIBERATO et al., 2013). According to studies about seedlings production cost, realized by São Paulo Organization Nurseries of Citrus – Vivecitrust, substrates and rootstocks are the most significant among agronomic supplies, accounting for 20,7% of production cost (BREMER NETO et al. 2015).

The Carolina Soil® marketable substrates are one option of the substrate for *Citrus* nurseries. The commercial composition of these substrates is: 78% sphagnum + 22% vermiculite + dolomitic limestone + macro and micro nutrients from fertilizer sources, CE (electrical conductivity) = 0,7 EC; pH = 5,5 variation of 0,25, CRA (water holding capacity) = 350 % m/m (CAROLINA SOIL, 2021).

The quality of the seedlings is directly related to use of adequate substrate for each cultivar. Therefore, the research aimed to verify how much these mixing proportions influenced the development of ‘Swingle’ citrumelo rootstock until the grafting stage and to make possible new formulations for *Citrus* nurseries.

## MATERIAL E MÉTODOS

The experiment was installed in a nursery seedling at São Paulo State University, UNESP, located at Botucatu, São Paulo, Brazil. The seeds of ‘Swingle’ citrumelo (*Citrus paradisi* x *Poncirus trifoliata*) were collected of an orchard at Horticulture Department and washed in running water with a sieve and allowed to dry for about 48 hours. The experiment started to filling of conical plastic tubes (50 cm<sup>3</sup>) with substrates and later seeding, using one seed per tube. These were putted in polypropylene trays (176 cells) and placed 1 m above the ground, on concrete benches in a greenhouse with automated irrigation with a timer set for 10 min twice a day. Previous fertilization was not realized because contained fertilizers from the factory. The experiment was subdivided into two stages: sowing, with sowing carried out in tubes (stage 1) and seedlings in plastic bags (stage 2).

The treatments evaluated were the mixtures of substrates formulations specially preparing and supplied directly by the Carolina Soil® Company for being evaluating in this experiment. The plots were the six substrates formulations: 70% peat moss, 50% vermiculite fine, 10% rice hull (1); 70% peat moss, 50% vermiculite superfine, 10% rice hull (2), 50% peat moss, 30% vermiculite fine, 20% rice hull (3); 50% peat moss, 30% vermiculite superfine, 20% rice hull (4); 50% peat moss, 20% vermiculite fine, 30% rice hull (5); 50% peat moss, 20% vermiculite superfine, 30% rice hull (6) and the subplots were the evaluation time.

The experiment was in a completely randomized design, using a split plot arrangement, with four replications in the stage 1. The plots were composed with 51 seedlings and totalizing 204 seedlings

per treatment. It was evaluated the number of seeds emerged once a week until 102 days after sowing (DAS) for calculated an emergence percentage of each treatment.

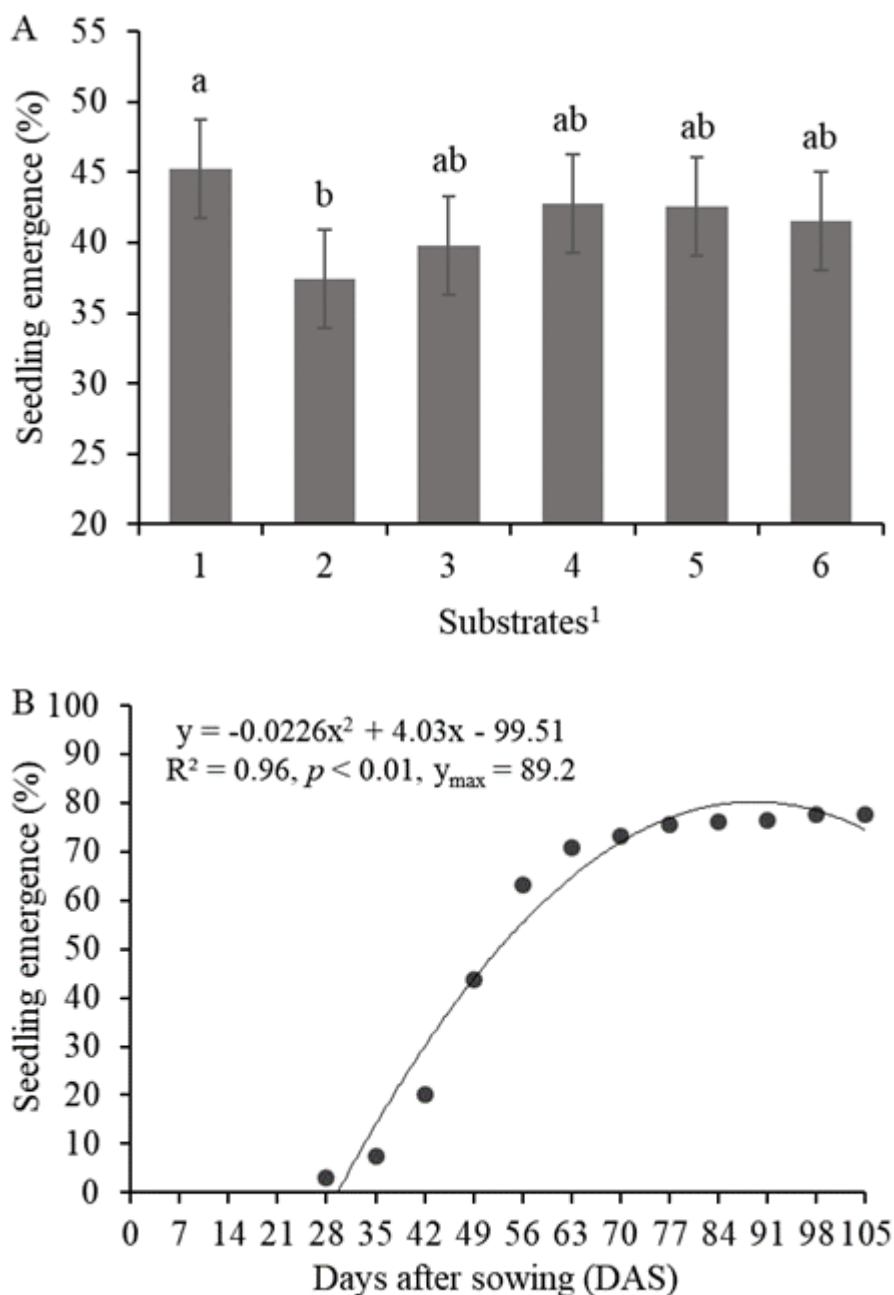
The experimental design in the stage 2 was completely randomized, with six types of substrates with four replications and a hundred seedlings per parcel. When seedlings reached about 20 cm height, twenty seedlings were randomly collected per treatment to evaluate: stem height measured from base to apices of stem (cm); stem diameter measured at about 1 cm above the level of substrate (mm); leaves number; root and aerial dry mass. The results were subjected to analysis of variance, mean between substrates were compared by Tukey test (5%) and the mean emergence percentage and seedling growth over time were subjected to regression analysis. The data from mean emergence percentage were transformed to  $\arcsen \sqrt{x/100}$ .

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

The interaction between substrate mixtures and days after sowing for seedling emergence was not significant in the emergence stage and initial seedling growth, but there was an isolated effect of the factors. Substrate 1 promoted greater seedling emergence, which was higher than that obtained in substrate 2, although not significantly different from 3, 4, 5 and 6 (Figure 1A).

The higher density, porosity and water retention of substrate 1 promoted an adequate balance between water and O<sub>2</sub>, thus allowing better seed germination. On the other hand, substrate 2 is the one with the lowest total porosity and lowest water retention among the evaluated substrates.

The seedlings began to emerge at 28 DAS. From this point on, there was a quadratic increase in the seedling emergence to 105 DAS (Figure 1B). According to Merlin et al. (2012), citrus seeds emergence can be affected to substrate temperature and moisture. Optimal emergence temperature is between 30 and 35 °C during 14 and 30 days. Liberato et al. (2013) reports that emergence can occur in temperature above 12 °C, but more slowly. Therefore, genetic factor, physical and chemical substrates composition and temperatures not in the ideal range may have been decisive in seeds germination.



**Figure 1-** Seedling emergence (%) of ‘Swingle’ citrumelo rootstock as a function of substrates and days after sowing (DAS). FCA/UNESP. Botucatu, Error bars correspond to the least significant difference (LSD) obtained Tukey test at 5% probability.

When the plants were evaluated during the transplanting period, the substrate mixtures had effect only the aerial and root dry matter. The highest root dry matter was obtained with substrates 4 and 5, which differed only from substrate 6. The highest aerial dry matter was in substrate 5 and lower results were obtained with substrates 3 and 6 (Table 1).

**Table 1-** Diameter, leaves number, height, root dry mass and aerial dry mass of ‘Swingle’ citrumelo rootstocks in proportions mixtures substrates until transplanting period. FCA/UNESP. Botucatu.

Substrates	Height (cm)	Diameter (mm)	Leaves number per plant	Root dry mass (mg/cm <sup>3</sup> )	Aerial dry mass (mg/cm <sup>3</sup> )
------------	----------------	------------------	----------------------------	--	--

1	21.83 a	1.90 a	15.00 a	0.11ab	0.37ab
2	21.46 a	1.91 a	11.38 a	0.12ab	0.36ab
3	20.61 a	1.94 a	10.38 a	0.10ab	0.31b
4	22.08 a	2.14 a	12.75 a	0.13a	0.39ab
5	22.36 a	2.28 a	15.38 a	0.15a	0.47a
6	20.93 a	1.96 a	12.50 a	0.08b	0.27b
CV (%)	5.02	9.07	20.3	20.93	22.62
DMS	2.43	0.41	5.88	0.05	0.18

Means followed by the same letter do not differ by Tukey test, at 5% probability.

Dry matter accumulation is the best indicator of plant growth, because is less variable than fresh matter. That can vary throughout day due to several factors, as temperature and amount of water available to plants (MERLIN et al., 2012). Dry matter accumulation is severely affected by plant photosynthesis. Therefore, higher accumulation is a reflection of better physiological performance.

## CONCLUSÃO

All the substrates evaluated, except the substrate containing 70% peat moss, 50% vermiculite superfine, 10% rice hull increased seedling emergences until grafting. The substrate with 50% peat moss, 30% vermiculite superfine, 20% rice hull standed out, as it promoted greater dry and aerial matter in seedlings undergoing transplanting. Substrates with 30% rice husk were unable for 'Swingle' citrumelo seedlings development.

## REFERÊNCIAS

BREMER NETO, H.; SILVA S. R.; MOURÃO FILHO, F. A. A.; SPOSITO M.B.; CAPUTO, M.M. **Manual de boas práticas para produção de mudas cítricas**. Araraquara: Vivecitrus Organização Paulista de Viveiros de Mudanças Cítricas, 2015. p. 69.

CAROLINA SOIL. Carolina Soil - Grow Plant. disponível em [https:// www.growplant.com.br](https://www.growplant.com.br). Acesso em 10 de junho de 2021>

LIBERATO, E.M.S.; LEONEL, S.; MODESTO, J. H.; SOUZA, J. M. A.; GONÇALVES, B. H. L. Uso de reguladores vegetais na germinação de sementes de citrumelo 'Swingle'. **Scientia Plena**, v. 9, n.10, p. 1-7, 2013.

MERLIN, T. P. A.; LIMA, G. P. P.; LEONEL, S.; VIANELLO, F. Peroxidase activity and total phenol content in citrus cuttings treated with different copper sources. **South African Journal of Botany**, v. 83, p. 159-164, 2012.

# DESENVOLVIMENTO DE PORTA-ENXERTOS CÍTRICOS EM SUBSTRATOS COM VARIAÇÃO GRANULOMÉTRICA DA VERMICULITA

Érica Maria Sauer Liberato <sup>2</sup>; Gabriel Maluf Napoleão <sup>1</sup>; Sarita Leonel <sup>3</sup>; Jackson Mirellys Azevedo Souza <sup>4</sup>

<sup>1</sup> Discente de Mestrado do Programa de Pós-graduação em Agronomia/Horticultura, UNESP, FCA, Botucatu, SP, Brasil. ; <sup>2</sup> Analista Planejamento Integrado PL BRF. ; <sup>3</sup> Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônomicas, UNESP, FCA.; <sup>4</sup> Departamento de Agronomia, Universidade Federal de Viçosa, UFV, Viçosa, MG, Brasil.

## INTRODUÇÃO

O substrato é o suporte físico onde a semente é colocada e ele tem a função de manter as condições adequadas para a germinação e desenvolvimento das plântulas dos porta-enxertos cítricos (TECCHIO et al., 2006). O principal componente entre as misturas de substratos é a vermiculita, que pode ser encontrada no mercado em diferentes granulometrias (extrafina, fina, média e grossa). O intuito da inclusão da vermiculita expandida na composição dos substratos é aumentar a retenção de água, devido a capacidade desse mineral absorver, até cinco vezes, o seu volume em água (KRATZ et al., 2013).

Os substratos comercializáveis ??Carolina Soil® são uma das opções de substratos para viveiros de produção de mudas cítricas. A composição desses substratos disponíveis no mercado contém: 78% esfagno + 22% vermiculita + calcário dolomítico + macro e micronutrientes de fontes de fertilizantes, CE (condutividade elétrica) = 0,7 CE; pH = 5,5 variação de 0,25, CRA (capacidade de retenção de água) = 350% m / m (CAROLINA SOIL, 2021).

Nesse contexto, o trabalho teve como objetivo avaliar o desenvolvimento inicial de porta-enxertos cítricos, em duas misturas para substratos, com variação na granulometria da vermiculita.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no viveiro de mudas do Departamento de Ciência Florestal da Faculdade de Ciências Agrônomicas – UNESP, Botucatu, São Paulo. Foram utilizados quatro cultivares de porta-enxertos, para avaliação da emergência das sementes, em dois substratos. Os porta-enxertos avaliados foram a laranjeira ‘Azeda’ (*Citrus aurantium* L.), tangerineira ‘Sunki’ (*Citrus sunki* Hort. ex Tan.), limoeiro ‘Volkameriano’ (*Citrus volkameriana* Pasq.) e tangerineira ‘Cleópatra’ (*Citrus reshni* Hort ex Tan.).

Os substratos utilizados, compostos por turfa *Sphagnum* e casca de arroz foram preparados especialmente para este experimento e disponibilizados pela empresa Carolina Soil®. Os substratos continham: 50% de turfa *Sphagnum* e 30% de casca de arroz e 20% vermiculita fina (1) e 50% de turfa *Sphagnum* e 30% de casca de arroz e 20% vermiculita superfina (2), sendo que a diferença entre os tratamentos foi quanto à granulometria da vermiculita presente no substrato, variando em fina e superfina. Não foi realizado nenhum tipo de adubação prévia nos substratos.

Foram utilizadas sementes coletadas no pomar do Departamento de Horticultura, da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Botucatu-SP. As sementes foram lavadas em peneira com água corrente e deixadas para secar a sombra por 48 horas. Após o processo de extração e limpeza das sementes, estas foram tratadas com carboxina (Vitavax® -Thiram). Realizou-se a semeadura em recipientes de plástico cônico (tubete), colocando-se três sementes por tubete, com capacidade para 50 cm<sup>3</sup> e preenchidos com substrato. Os tubetes foram acondicionados em bandejas de polipropileno com 176 células alocadas a 1m do solo, sobre bancadas de concreto em casa de vegetação. A irrigação foi por nebulização.

Avaliou-se a porcentagem de emergência dos porta-enxertos semanalmente, até os 91 dias após a semeadura (DAS). Adotou-se o delineamento em blocos casualizados, em esquema fatorial 2 x 4 (diferença granulométrica da vermiculita e porta-enxertos). Foram utilizadas quatro repetições por tratamento e vinte tubetes por parcela experimental. Quando as plantas atingiram 120 DAS, coletaram-se 10 plantas ao acaso por repetição, nas quais foram avaliadas as seguintes variáveis: massa da matéria seca da parte aérea e do sistema radicular, altura das plantas e diâmetro do caule.

Para análise estatística dos dados, os resultados foram submetidos a análise de variância, comparando-se as médias pelo teste de Tukey a 5% de significância e análise de regressão para a avaliação de porcentagem de emergência realizada ao longo do tempo. Os dados da porcentagem de emergência foram transformados para arco seno  $\sqrt{x/100}$ .

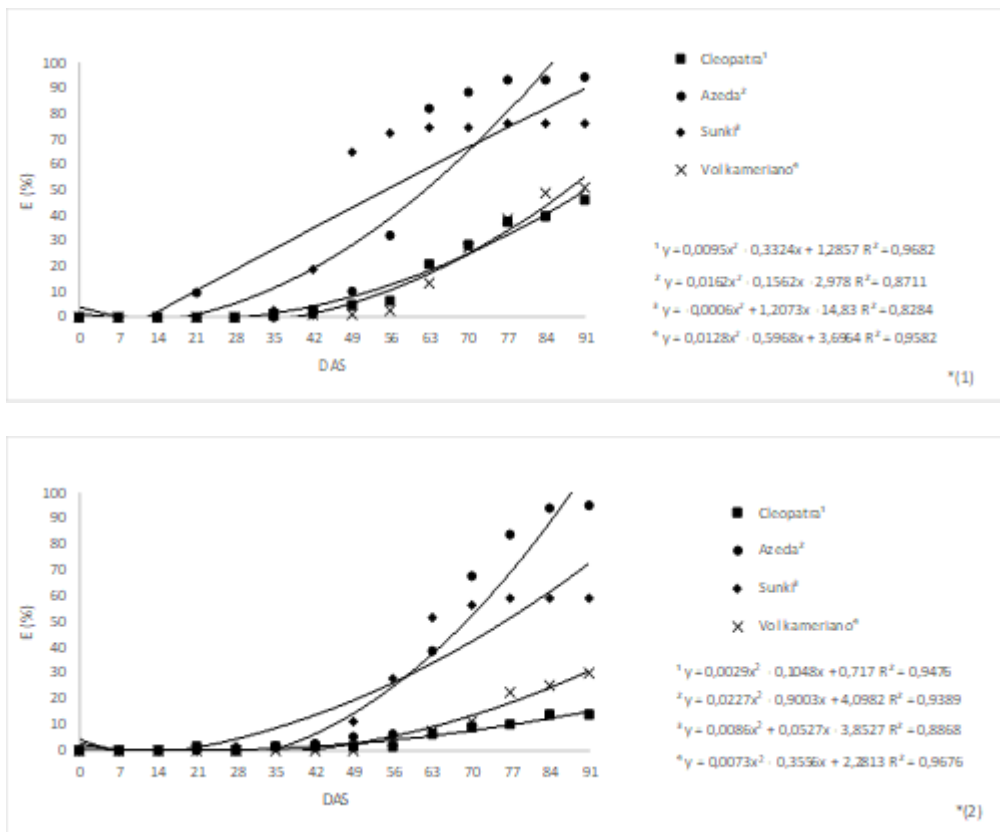
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A variação da granulometria da vermiculita nas proporções de mistura para substratos utilizados, não apresentou interação significativa com os porta-enxertos. No entanto, houve efeito significativo, ao longo do período de avaliação. O substrato 1 (50% Turfa *Sphagnum*, 20% vermiculita fina, 30% casca de arroz) aos 91 DAS apresentou melhor resultado de emergência em comparação ao substrato 2 (50% Turfa *Sphagnum*, 20% vermiculita fina, 30% casca de arroz). Segundo Kratz et al., (2013), as características físicas indispensáveis para indicar a qualidade, as limitações e sugerir o uso dos substratos, resumem-se em: densidade volumétrica, capacidade de retenção de água e porosidade do material. A proporção de diferentes grupos de componentes, assim como o tipo de mistura devem ser feitas objetivando a adequação das propriedades físicas, já que as químicas, de maneira geral, podem ser ajustadas com práticas de adubação e manejo da irrigação (RIETH et al., 2012).

O custo dos componentes utilizados na mistura dos substratos leva a predisposição de ajustes no manejo. A vermiculita superfina possui custo de produção menos oneroso quando comparado com a vermiculita fina, pois praticamente se constitui num subproduto oriundo da produção da vermiculita fina. Como não existem diferenças nos teores nutricionais de ambas, os ajustes seriam em relação ao manejo da irrigação. Nesse sentido, é possível inferir que no manejo com a vermiculita superfina, por essa possuir maior volume de microporos, sejam necessárias menores lâminas de irrigação. Isso pode vir a acarretar no uso mais racional dos recursos hídricos, somado à possibilidade de maior retorno econômico aos viveiristas de citros.

Com relação aos porta-enxertos, a tangerineira ‘Sunki’ e laranjeira ‘Azeda’ tiveram melhor porcentagem de emergência quando comparadas com as variedades limoeiro ‘Volkameriano’ e tangerineira ‘Cleopatra’ nos dois substratos avaliados. Tal comportamento pode ser explicado pelas diferenças genéticas entre os porta-enxertos avaliados (Figura 1). As sementes cítricas começam a emergir em torno de 20 a 30 dias após a semeadura e podem ser afetadas pela temperatura e umidade do substrato (KRATZ et al., 2013). Houve desuniformidade na data de início da emergência das plântulas nos substratos, com porta-enxertos que iniciaram a emergência a partir de 49 dias após a semeadura (Figura 1).





\*(1): 50% Turfa Sphagnum, 20% vermiculita fina, 30% casca de arroz; Substrato; \*(2): 50% Turfa Sphagnum, 20% vermiculita superfina, 30% casca de arroz.

**Figura 1-** Porcentagem de emergência até 91 DAS dos porta-enxertos limoeiro ‘Volkameriano’, laranjeira ‘Azeda’, tangerineira ‘Cleopatra’ e tangerineira ‘Sunki’ em proporções de mistura com variação granulométrica da vermiculita. FCA/UNESP. Botucatu.

Aos 120 DAS, a única variável que apresentou interação significativa entre os fatores substrato x porta-enxerto foi a massa seca de raiz (Tabela 1). O limoeiro ‘Volkameriano’ apresentou acúmulo de matéria seca nas raízes superior as demais variedades no substrato 1 e semelhante a laranjeira ‘Azeda’ no substrato 2. A laranjeira ‘Azeda’, tangerineira ‘Sunki’ e tangerineira ‘Cleopatra’ apresentaram bom crescimento nos dois tratamentos enquanto no limoeiro ‘Volkameriano’ o acúmulo de matéria seca nas raízes foi maior no tratamento com 50% Turfa Sphagnum, 20% vermiculita fina, 30% casca de arroz (Tabela 1).

**Tabela 1-** Massa seca da raiz dos porta-enxertos tangerineira ‘Sunki’, laranjeira ‘Azeda’, limoeiro ‘Volkameriano’ e tangerineira ‘Cleópatra’ em substratos com variação na granulometria da vermiculita até 120 DAS. FCA/UNESP. Botucatu.

Substratos*	Massa seca raiz (mg/cm <sup>3</sup> ) dos porta-enxertos			
	Sunki	Azeda	Volkameriano	Cleopatra
1	0,058aC	0,119aB	0,194aA	0,056aC
2	0,049aB	0,123 aA	0,139bA	0,033aB

Letras minúsculas diferentes na mesma coluna e maiúsculas na linha indicam diferença significativa pelo teste de Tukey ao nível de 5 %. \*(1) – Substrato 50% Turfa Sphagnum, 20% vermiculita fina,

30% casca de arroz; \*(2) Substrato 50% Turfa Sphagnum, 20% vermiculita superfina, 30% casca de arroz.

## CONCLUSÃO

A granulometria fina da vermiculita possibilitou melhor desenvolvimento das plântulas dos porta-enxertos. No entanto, como as características de porosidade dos substratos apresentaram valores muito próximos, se o manejo for ajustado, o substrato com vermiculita superfina pode vir a ser uma opção para o crescimento inicial de porta-enxertos cítricos.

## REFERÊNCIAS

CAROLINA SOIL. Carolina Soil - Grow Plant. disponível em [https:// www.growplant.com.br](https://www.growplant.com.br). Acesso em 10 de maio de 2021>

KRATZ, D.; WENDLING, I.; NOGUEIRA, A. C.; SOUZA, P. V. de. Propriedades físicas e químicas de substratos renováveis. **Revista Árvore**, v. 37, p. 1103 - 1113, 2013.

RIETH, S.; GIULIANI, J. C.; SOARES, V.; SOUZA, P. V. D. Desenvolvimento de porta-enxertos cítricos em dois substratos comerciais em fase de sementeira. **Revista Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, v.18, n.2. 2012.

TECCHIO, M. A., LEONEL, S., LIMA, C. P. de, VILLAS BOAS, R. L., ALMEIDA, E. L. P. de, CORRÊA, J. C. Crescimento e acúmulo de nutrientes no porta-enxerto citrumelo 'Swingle', cultivado em substrato. **Bioscience Journal**, v. 22, n.1, p. 37-44, 2006.

# QUALIDADE FÍSICA DO SOLO E FAUNA EDÁFICA EM POMAR DE LIMA ÁCIDA TAHITI SOB DIFERENTES MANEJOS

Patrícia Marluci da Conceição <sup>1</sup>; Daniel Rodrigues Desiderio <sup>1</sup>; Luiz Renato Rufino Junior <sup>1</sup>; Ana Carolina Costa Arantes <sup>2</sup>; Rodrigo Martinelli <sup>2</sup>; Fernando Alves de Azevedo <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de São Carlos; <sup>2</sup> Centro de Citricultura Sylvio Moreira/IAC

## INTRODUÇÃO

As técnicas de preparo convencional do solo têm se mostrado inadequada para diversos cultivos, uma vez que podem prejudicar sua qualidade, pois são caracterizadas pelo intenso revolvimento do solo por implementos. Sistemas que adotam práticas conservacionistas como plantio direto, cultivo mínimo, cobertura permanente do solo e diversificação de espécies (FAO, 2016) podem proporcionar a melhoria na estabilidade, umidade e biota do solo. Em pomares de citros, a cobertura do solo pode ser realizada com a manutenção de *Urochloa ruziziensis*, na entrelinha do plantio, a qual apresenta menor taxa de interferência nos citros (SANCHES, 1998). O manejo dessas plantas pode ser realizado com roçadora lateral ‘ecológica’, que lança a biomassa cortada da entrelinha para a linha de plantio dos citros.

Para se avaliar a qualidade do sistema e do manejo empregado num pomar as mudanças no ambiente podem ser observadas na estrutura do solo, perdas na fertilidade natural e habitat da entomofauna edáfica caracterizada pelos invertebrados que passam um ou todos os ciclos no solo (ASSAD, 1997). Há técnicas ou indicadores que expressam mudanças no ambiente de baixo custo e com fácil aplicabilidade. O VESS (Visual Evaluation of Soil Structure) é um indicador para a análise estrutural do solo simples e de resposta rápida (GUIMARÃES, BALL, TORMENA, 2011). Os bioindicadores devem ser fáceis de identificar, com funções ecológicas conhecidas e sensíveis às mudanças no ambiente. Eles podem indicar perturbações no solo ligadas a fertilidade e física do solo, como os poros, onde encontram-se grande parte do habitat das comunidades biológicas (BARETTA et al., 2011). A entomofauna é influenciada pela umidade, luminosidade e temperatura do solo (CORREIA; OLIVEIRA, 2000). Organismos maiores, pertencentes a macrofauna, como o grupo Oligochaeta (minhocas), quando presentes no solo, podem ser utilizadas como bioindicadoras. O objetivo do trabalho foi avaliar a qualidade física do solo e os impactos na fauna do solo, em pomar de lima ácida Tahiti sob diferentes manejos do solo.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado com lima ácida Tahiti enxertada em trifoliata *Flying Dragon*, no espaçamento de 4,5 x 2,0 m, em delineamento de blocos ao acaso com quatro repetições. Os tratamentos experimentais foram: 1) plantio direto (*U. ruziziensis*, *mulching*, e herbicida na linha); 2) plantio direto (*U. ruziziensis*, *mulching*, e sem herbicida na linha); 3) cultivo mínimo (sem *mulching* na linha e herbicida na linha) e; 4) plantio convencional (vegetação natural, sem *mulching* e herbicida na linha). O manejo da entrelinha será realizado com roçadora ecológica nas parcelas de plantio direto e com a convencional nas demais, e nos tratamentos com herbicida glifosato (3 L ha<sup>-1</sup>; 1080 g i.a. ha<sup>-1</sup>), na linha. As avaliações realizadas foram: (i) fitomassa da vegetação intercalar: a massa da vegetação, da entrelinha projetada para linha, foi avaliada, logo após a roçagem, em quatro pontos distintos na entrelinha, com um gabarito com 0,25 m<sup>2</sup>, totalizando 1 m<sup>2</sup>. A massa fresca foi pesada e uma subamostra foi seca em estufa à 60 ± 3°C por 72 horas, para o cálculo em t ha<sup>-1</sup>; (ii) umidade do solo: foi determinada pelo método gravimétrico e as amostras foram acondicionadas em cápsulas de alumínio e secas em estufa 105 ± 3 °C por 48 h; (iii) avaliação visual da estrutura do solo (VESS): realizou-se através da retirada de quatro blocos (monólito) na linha de plantio. O bloco foi observado quanto às estruturas, agregados e características de acordo com a chave de avaliação, com os resultados expresso em Qe1 (melhor qualidade) até Qe5 (pior qualidade) (BALL; MATEY; MUNKHOLM, 2007); (iv) entomofauna: foram coletadas 3 amostras de solo por parcel (0,25 x 0,25

m, na profundidade de 5 cm). A avaliação será feita pelo método funis de Berlese-Tullgren e os indivíduos identificados com lupa binocular quanto a composição taxonômica (ordem), a funcionalidade (saprófagos, micrófagos, insetos sociais, predadores, fitófagos e outros), a abundância, riqueza (no de grupos ou táxons), índice de diversidade de Shannon (SHANNON; WEAVER, 1949) e índice de equabilidade de Pielou (PIELOU, 1975); (v) produtividade das plantas de lima ácida Tahiti: A produtividade será avaliada na safra, colhendo-se todos os frutos maduros do período, pesando-os e posteriormente calculando-se a produtividade ( $t\ ha^{-1}$ ). Análise dos dados: os dados foram submetidos à análise de variância e posterior comparação das médias pelo teste de Tukey (5%).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Maior quantidade de fitomassa seca depositada na entrelinha do pomar foi encontrada nos sistemas de plantio em que a vegetação intercalar foi manejada com roçadora convencional, convencional ( $7,5\ t\ ha^{-1}$ ) e cultivo mínimo ( $6,0\ t\ ha^{-1}$ ). No entanto, ao analisar as linhas de plantio, notou-se maiores quantidades ( $> 4,0\ t\ ha^{-1}$ ) de palhada nos sistemas de plantio direto (dados não demonstrados). O *mulching* formado pela utilização da roçadeira ecológica pode contribuir no controle de plantas daninhas (MARTINELLI et al., 2017) reduzindo a utilização de herbicidas, beneficia a microbiota do solo, dentre outros ganhos. Nos tratamentos que possuem cobertura do solo pelo *mulch* (PD e PDSH) apresentaram maior porcentagem de água no solo (18,5 e 17,0%, respectivamente, quando comparado o tratamento sem Convencional (13,9%), sem *mulching* na linha de plantio. A perda de água é reduzida pela proteção que a palhada promove para o solo, além de favorecer a infiltração de água e diminuir os efeitos erosivos de chuvas e enxurradas (AZEVEDO et al., 2014).

Os tratamentos de plantio direto (PD e PDSH) apresentaram as menores pontuações de VESS e não diferiram entre si, sendo que (Figura 1), o que representa a melhor qualidade estrutural. Nos sistemas CM e CONV foi possível observar agregados maiores e menos porosos (Figura 1 B), sendo possível correlacionar com o tipo de manejo implantado no tratamento. A adoção de gramíneas como plantas de cobertura beneficia a agregação do solo devido a seu crescimento radicular mais volumoso e constantemente renovado (Figura 1A), o que afeta positivamente a qualidade física, (BRANDÃO; SILVA, 2012), como já exposto neste trabalho, com score abaixo de 3,0 para o VESS.

## CONCLUSÃO

Manejos mais conservacionistas como o plantio direto, influencia positivamente a qualidade física e a fauna edáfica solo reduzindo a biota do solo e sua diversidade, refletindo em incremento de produtividade.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP; processo: 2020/12004-4) por apoiar financeiramente esse projeto; à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) à R.M. e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) para a concessão de bolsas e à F.A.A.

## REFERÊNCIAS

ASSAD, M. L. L. Fauna do solo. In: VARGAS, M. A. T.; HUNGRIA, M., (Eds) Biologia dos solos dos cerrados. Planaltina: EMBRAPA-CPAC. p.363-443, 1997.

AZEVEDO, Fernando Alves de et al. Manejo da cobertura do solo na citricultura brasileira. *Citrus Research Technology, Cordeirópolis*, v. 35, n. 2, p. 85-95, 2014.

BALL, B. C.; BATEY, T.; MUNKHOLM, L. J. Field assessment of soil structural quality – a development of the Peerlkamp test. *Soil Use and Management*, v. 23, 329–337, 2007.

BARETTA, D; SANTOS, J. C. P.; SEGAT, J. C.; GEREMIA, E. V.; OLIVEIRA FILHO, L. C. I. de; ALVES, M. V. Fauna Edáfica e Qualidade Do Solo. *Tópicos Ci. Solo*, v. 7, p. 119-170, 2011.

BRANDÃO, Eliane Duarte; SILVA, Ivandro de França da. Formação e estabilização de agregados pelo sistema radicular de braquiária em um Nitossolo Vermelho. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 42, n. 7, p. 1193-1199, 2012.

BROWN, George G.; DOMÍNGUEZ, Jorge. Uso das minhocas como bioindicadoras ambientais: princípios e práticas. *Acta Zoológica Mexicana*, Veracruz, v. 26, n. 2, p. 1-18, 08 jan. 2010. Disponível em: <http://www.scielo.org.mx/pdf/azm/v26nspe2/v26nspe2a1.pdf>. Acesso em: 04 ago. 2021.

CORREIA, M. E. F.; OLIVEIRA, L. C. M. de. Fauna de solo: Aspectos gerais e metodológicos. Documento, 112. Seropédica: Embrapa Agrobiologia. 46p., 2000.

FAO - FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION. Conservation Agriculture, Rome, Italy, 2 páginas, 2016.

GUIMARÃES, R. M. L.; BALL, B. C.; TORMENA, C. A. Improvements in the visual evaluation of soil structure. *Soil Use and Management*, v. 27, n. 3, 395-403, 2011.

MARTINELLI, R; MONQUERO, P. A.; FONTANETTI, A.; CONCEIÇÃO, P. M.; AZEVEDO, F. A. Ecological Mowing: an option for sustainable weed management in young citrus orchards. *Weed Technology*, [S.L.], v. 31, n. 2, p. 260-268, 2017.

PIELOU, E. C. Ecological diversity. New York: John Wiley & Sons, 165 p., 1975.

# UTILIZAÇÃO DE REGULADORES VEGETAIS NA INDUÇÃO FLORAL EXTEMPORÂNEA DA LIMA ÁCIDA TAHITI

Gilson Barbara <sup>1</sup>; Lais Naiara Honorato Monteiro <sup>1</sup>; Antonio Flávio Arruda Ferreira <sup>2</sup>; Maria Gabriela Fontanetti Rodrigues <sup>3</sup>

<sup>1</sup> Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira FEIS/UNESP, Campus de Ilha Solteira, Ilha Solteira, SP, Brazil; <sup>2</sup> Universidade Estadual do Mato Grosso UNEMAT, Campus de Alta Floresta, Alta Floresta, MT, Brazil.; <sup>3</sup> Faculdade de Ciências Agrárias e Tecnológicas FCAT/UNESP, Campus de Dracena, Dracena, SP, Brazil.

## INTRODUÇÃO

O Brasil é um dos maiores produtores mundiais de citros, sendo maior produtor de laranja e o segundo maior na produção de lima acida tahiti (STUCHI, et al.; 2020; MATOS JR, NEGRI e SANTOS, 2021).

A irregularidade na produção e sua sazonalidade são fatores que interferem diretamente no desenvolvimento dessas culturas, levando a picos de flutuação de preço a partir de julho, culminando nos meses de setembro a dezembro, com queda dos preços normais a partir de janeiro para as duas culturas (LARA et al., 2021).

Sendo assim, tecnologias de manejo que manipulem a época de produção podem trazer benefícios para toda a cadeia produtiva dessas culturas, permitindo um melhor planejamento de safra em função da demanda do mercado (DIANA, ISIDORO e IKEFUTI, 2019). Nesse sentido, segundo Lemos e Behlau (2017), uma opção é o uso de reguladores vegetais, que podem atuar na uniformidade, produtividade e quantidade de flores produzida pelas plantas, dentre os quais pode-se destacar o paclobutrazol (PBZ) que tem sido usado como uma ferramenta para propiciar a floração por meio da promoção da paralisação do crescimento vegetativo, em função da inibição da biossíntese das giberelinas (DESTA E AMARE, 2021).

Diante da produção natural de flores de lima ácida tahiti, que ocorre nos meses de setembro a dezembro, o objetivo do presente trabalho foi avaliar a utilização dos reguladores vegetais paclobutrazol (PBZ) e ethephon, associados aos adubos foliares sulfato de potássio e nitrato de cálcio, na indução floral extemporânea na cultura da lima ácida tahiti.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido nas Fazendas Pedra Negra, no município de Aparecida do Taboado, Mato Grosso do Sul, cujas coordenadas geográficas são 20° 2' 58.98"S de latitude e 51° 3' 41.27"O de longitude, com altitude de 330 metros. Segundo a classificação de Koppen, o clima local é tropical quente e úmido (AW), com período chuvoso no verão e seco no inverno. A temperatura média durante o período experimental foi de 25°C e a precipitação média foi de 140 mm.

No experimento com lima ácida Tahiti (*Citrus latifolia* Tanaka), foram utilizadas plantas com copa formada com cv Quebra Galho enxertada sob limão "Cravo" (*Citrus limonia* Osbeck), com idade de 5 anos, cultivadas em espaçamento de 8,0 metros na entrelinha e 5,0 metros entre plantas, totalizando 250 plantas por hectare. A fertilização e o controle de pragas e doenças foram realizados durante todo o período experimental, seguindo as recomendações específicas para a cultura da lima ácida.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, contendo 4 blocos e 50 plantas por bloco, totalizando 200 plantas avaliadas por tratamento, com 2 tratamentos, sendo eles T0 (controle), sem manejo químico de floração; e T1, com manejo químico de floração, de acordo com o protocolo descrito a seguir: O princípio ativo de Paclobutrazol (PBZ), cujo nome comercial é CULTAR® comercializado pela empresa SYNGENTA, foi utilizado com dose de 1 grama de princípio ativo por metro linear de copa, sendo 2 gramas para a tangerina ponkan, aplicado via solo,

na segunda quinzena de janeiro, após o segundo fluxo vegetativo e a colheita principal, mantendo-se a irrigação por gotejamento com volume médio diário de 60 litros por planta.

Após 20 dias da aplicação do PBZ, foram realizadas quatro aplicações de Sulfato de Potássio, via foliar, na concentração de 2,5%, em intervalos de 20 dias. Após o término das aplicações do K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, juntamente com a interrupção da irrigação, aos 100 dias após aplicação do PBZ, foram realizadas duas aplicações com o produto Ethrel (300 PPM), também via foliar, com intervalo de 7 dias entre as aplicações. Seguidamente, teve-se início às aplicações foliares com Nitrato de Cálcio (CaNO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>, com intervalo de 7 dias, na concentração de 2,5% do volume de tanque.

Aos 150 dias após a aplicação do PBZ, em ambos tratamentos e culturas, deu-se início às análises de quantificação de florada, por meio da utilização de um gabarito de 1m<sup>2</sup> para contagem de flores emergidas em ambos os lados das plantas. Após 30 dias da quantificação das flores iniciou-se a avaliação do pegamento de frutos por meio da contagem dos frutos tipo “chumbinho” utilizando o mesmo gabarito descrito na análise anterior.

Aos 280 dias após a aplicação do PBZ, quando os frutos se encontravam em estágio fenológico 6 - fruto bola de gude (BARBASSO et al., 2005), avaliou-se, com o auxílio de um paquímetro digital, o diâmetro dos frutos, em mm, utilizando o mesmo gabarito descrito nas análises anteriores. Os dados obtidos foram analisados por meio do software SISVAR (FERREIRA, 2019). A hipótese da normalidade foi testada pelo teste de Shapiro-Wilk, posteriormente foi realizado a análise de variância pelo teste F a 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com relação à quantificação de floração, pegamento e diâmetro de frutos da lima ácida Tahiti, pode-se observar, na Tabela 1, que houve diferença significativa entre os tratamentos para todas as variáveis analisadas.

**Tabela 1-** Quantificação de flores, pegamento de frutos “chumbinho” e diâmetro de frutos “bola de gude” de plantas de lima ácida Tahiti, submetidas ou não à aplicação dos reguladores vegetais paclobutrazol (PBZ) e ethephon, associados aos adubos foliares sulfato de potássio e nitrato de cálcio.

Fonte de Variação	Floração	Pegamento Frutos	Diâmetro Fruto (mm)
Tratamentos	Quadrado Médio		
	601826.850625*	374023.980625*	7748.400625*
T0 - Testemunhas	22.55	16.08	37.41
T1 - Paclobutrazol	100.13	77.24	28.61
CV%	<b>4.50</b>	<b>5.73</b>	<b>13.91</b>
Médias	<b>61.34</b>	<b>46.66</b>	<b>33.01</b>

\* Significativo pelo teste F à 5% de probabilidade. T0 - plantas testemunhas. T1 - plantas tratadas com paclobutrazol.

Com relação à porcentagem dos frutos em relação à quantidade de flores, observa-se que, para ambos os tratamentos, foi possível obter mais de 70% de pegamento, sendo estes de 77,14% e 71,3% para

as plantas tratadas com PBZ e plantas controle, respectivamente. Serciloto et al., (2003), avaliando porcentagem de frutos fixados da lima ácida 'Tahiti' cv "Quebra Galho" enxertado sobre limoeiro "Cravo", obtiveram médias variando e 70,8% a 84,7% de pegamento de frutos por planta aos 23 dias após a antese, corroborando com os resultados encontrado no presente estudo.

No caso do diâmetro dos frutos da lima ácida Tahiti avaliados, verifica-se que este parâmetro foi inversamente proporcional à quantificação de flores e frutos. Nesse caso, os frutos de tratamento controle apresentaram média de 3,7 cm de diâmetro, enquanto que os frutos provenientes das plantas tratadas com PBZ apresentaram média de 2,8 cm de diâmetro; resultados esperados, pois, quanto maior o número de frutos, maior a competição por metabólitos e menor será o seu tamanho e sua massa, tornando a massa dos frutos inversamente proporcional à carga pendente (DUARTE et al., 2011).

## CONCLUSÃO

O cronograma de execução e os produtos utilizados como reguladores vegetais, destacando-se o Paclobutrazol, aplicados nas plantas de lima ácida Tahiti permitiram um aumento significativo nas quantidades de flores e frutos, sendo possível planejar um escalonamento de indução de floração e produção dessa cultivar.

## AGRADECIMENTOS

### AGRADECIMENTOS-

A professora Dra. Maria Gabriela Fontanetti Rodrigues, pela sua orientação e ensinamentos, por me estimular à pesquisa e pela atenção, que foram fundamentais para a realização desta tese e, principalmente, pela amizade e o carinho. Uma grande amiga e Mestra que vou levar para o resto da vida. À UNESP/FEIS – Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira – e ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia (PPGA), por todo suporte técnico-científico e oportunidade de estudo nessa fantástica Universidade. Ao coordenador do PPGA, professor Dr. Thiago Assis Rodrigues Nogueira, e toda equipe de professores, técnicos e secretários.

## REFERÊNCIAS

BARBASSO, D.V.; JÚNIOR, M.J.P.; PIO, R.M. Caracterização fenológica de variedades do tipo Murcott em três porta-enxertos. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 27, n.3, p.399-403, 2005.

DESTA, B.; AMARE, G. Paclobutrazol as a plant growth regulator. **Chemical and Biological Technologies in Agriculture**, v. 8, e-1, 2021.

DIANA, E. H. L.; ISIDORO, C. P. F.; IKEFUTI, C. V. Agribusiness and the productivity of tahiti lemon: A study in the municipality of Marinópolis, in Northwest Paulista. São Jose do Rio Preto: SP, **Braz. J. of bus.**, v. 3, n. 4, p. 219, 2019.

DUARTE, T.F.; BRON, I.U.; RIBEIRO, R.V.; MACHADO, E.C.; MAZZAFERA, P.; SHIMIZU, M.M. Effect of crop loading on quality of 'Valencia' orange fruit. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 33, n. 3, p. 823-829, 2011.

FERREIRA, D.F. SISVAR: A computer analysis system to fixed effects split plot type designs. **Revista brasileira de biometria**, v.37, n. 4, p. 529-535, 2019.

LARA, L. M.; GEBLER, L.; LEITE JÚNIOR, M. J.; SOARES, A. L. Precision agriculture trends in fruit growing from 2016 to 2020. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 43, n. 2: (e-096), 2021.



LEMOS, S. V.; BEHLAU, F. Efeito de auxina exógena na redução da queda prematura de frutos de laranja doce com cancro cítrico. Araraquara: SP, **Fundecitrus**, p. 32, 2017.

MATTOS JR, D; NEGRI, J. D; SANTOS, V. M. D. Lima ácida tahiti no centro de citricultura: pesquisas e difusão de tecnologia. Cordeirópolis: SP, **Informativo Centro de Citricultura**, 2021.

SERCILOTO, C.M.; CASTRO, P.R.C.; RIBEIRO, R.V.; TAVARES, S.; MEDINA, C.L.; MACHADO, E.C. Biorreguladores na fixação dos frutos da lima ácida 'Tahiti'. **Laranja**, v.24, p.383-395, 2003.

STUCHI, E. S.; GIRARDI, E. A.; SILVA, S. R.; PAROLIN, L. G.; MÜLLER, G. W.; DONADIO, L. C. Performance of field-selected clones of pera sweet orange in Northern São Paulo state, Brazil. **Citrus R&T**, vol.41, e1061, 2020.

# DIFERENCIAÇÃO DA METILAÇÃO GLOBAL EM LARANJA VALÊNCIA ASSOCIADA A PORTA-ENXERTOS E AO HUANGLONGBING

Eduarda Sayuri Nakanishi <sup>1</sup>; Maria Gabriela Fontanetti Rodrigues <sup>1</sup>; Ricardo Velludo Gomes de Soutello <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Faculdade de Ciências Agrárias e Tecnológicas FCAT/UNESP, Campus de Dracena, Dracena, SP, Brasil.

## INTRODUÇÃO

A citricultura é umas das principais atividades econômicas contribuintes a balança comercial brasileira, sendo um setor responsável por relações comerciais com diversos países (ZULIAN et al., 2013; NEVES & TROMBINI, 2017). Entretanto, para a garantia de uma boa produtividade e qualidade dos frutos, é de extrema importância que haja qualidade das mudas para implantação do pomar, a qual depende fundamentalmente da genética escolhida (SCHAFER et al., 2001).

O *huanglongbing* (HLB), também conhecido como *Greening*, é considerada a doença mais destrutiva da citricultura mundial (BOVÉ, 2006; GOTTWALD et al., 2007) e, conseqüentemente, o principal problema da cadeia citrícola.

Segundo Frankham (2005), a chave para a sobrevivência de espécies e as adaptações das mesmas se devem à diversidade genética, e uma tarefa fundamental é a elucidação dos mecanismos da origem e manutenção dessa variação (PLATT et al., 2010; HUANG et al., 2014). Assim, algumas estratégias e estudos têm sido utilizados pelos programas de melhoramento genético com o intuito de aumentar o controle, como também a resistência de plantas a doenças bacterianas.

Para isso, o estudo visou analisar a existência de variabilidade epigenética devido à metilação do DNA de laranja Valência (*Citrus sinensis* 'Valencia') sobre porta-enxertos de limão 'Cravo' (*Citrus limonia*, Osbeck) e citrumeleiro 'Swingle' [*P. trifoliata* (L.) Raf. x *C. paradisi* Mcf.] inoculados com borbulhas com huanglongbing (HLB) e borbulhas sadia, por meio da quantificação da metilação global de seu genoma.

## MATERIAL E MÉTODOS

O delineamento experimental utilizado foi o DIC, compostos por 5 tratamentos, com 6 repetições por tratamento, sendo: T1 - Valência/L. Cravo sem HLB; T2 - Valência/L. Cravo com HLB; T3 - Valência/C. Swingle sem HLB; T4 - Valência/C. Swingle com HLB e T5= 'Valência' em pé franco. O material genômico será extraído por meio da metodologia de Lodhi et al., (1994), os DNAs resultantes serão quantificados com o auxílio de espectrofotômetro do tipo NanoDrop 2000 – Thermo Scientific para posterior análises de metilação. O teste de ELISA (*Enzyme-Linked Immunosorbent Assay*), metodologia essencialmente baseada no uso de anticorpos sensíveis à 5-mC., foi utilizado para realizar a quantificação relativa de metilação global entre os DNAs genômicos. Para tal procedimento, utilizou-se o *Imprint DNA Methylation Quantification kit* (Sigma).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A tabela 1 a seguir demonstra as quantificações, absoluta e relativa, do conteúdo global de metilação no genoma entre as plantas de citrus analisadas, onde pode-se observar que houve diferença estatística entre elas.

**Tabela 1-** Valores de Quantificação Absoluta de Metilação do DNA, obtidos pelo teste de ELISA com anticorpos anti 5-mC e sua respectiva análise de variância.

Fonte de Variação	Quantificação Absoluta de Metilação	Quantificação Relativa
	Quadrado Médio	
Tratamentos	0.018730*	
1	0.251000 B	44,00%
2	0.206167 BC	36,42%
3	0.246333 B	43,52%
4	0.216833 BC	38,31%
5	0.453000 A	80,03%
CV%	3.94	
Média	0.2746667	

\*Significativo pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Letras diferentes na coluna diferem estatisticamente entre si.

De acordo com a análise de variância, há diferença estatística na porcentagem de DNA metilado entre os tratamentos avaliados, observando que o controle (T5) apresentou um nível global de metilação maior do que os demais tratamentos, com 80% do seu genoma metilado.

Uma vez que o tratamento controle consta da laranja valência em pé franco, pode-se intuir que tanto o processo de enxertia normal no processo de formação de mudas (tratamentos 1 e 3) quanto a inoculação de borbulhas infectadas com HLB (tratamentos 2 e 4) são fatores externos capazes de alterar o padrão de metilação nas plantas avaliadas, inclusive, no processo de desmetilação do DNA.

Além disso, pode-se observar que os tratamentos cujas plantas foram inoculadas com HLB revelaram um conteúdo de metilação ainda menor quando comparado tanto com o controle quanto com os tratamentos enxertados, porém não infectados, possivelmente em decorrência de uma influência na imunidade das plantas em questão.

Em plantas, a metilação do DNA contribui para o silenciamento transcricional de elementos transponíveis ou DNA estranho, mantendo a estabilidade do genoma contra a recombinação não homóloga e que controlam a transcrição de certo número de genes (LUKENS & ZAN, 2007).

Além disso, pode aumentar as variações das características quantitativas porque muitos genes podem ser afetados, simultaneamente (PHILLIPS et al., 1990). De acordo com Jain (2001), o aumento na metilação *in vitro*, potencialmente, modifica a atividade e a regulação do gene.

Entretanto, há o processo inverso a este evento, conhecido como desmetilação do DNA, que pode ser definida como o processo reverso à metilação e também é um processo reversível (PONFERRADA-MARÍN et al., 2010).

A desmetilação de DNA pode ocorrer por meio de dois processos: ativo que requer ação enzimática e resulta na remoção do radical CH<sub>3</sub>, ou passivo acionado pela perda do radical metil decorrente da inibição ou ausência da DNA metiltransferase (DNMT) de manutenção (PATEL et al., 2010).

Zhang *et al.* (2006) relevam que enquanto a metilação do DNA pode ser estabelecida e mantida, a desmetilação do DNA também ocorre em plantas e animais, quando as vias de metilação são inativadas, a metilação do DNA é diluída após a replicação do mesmo, levando à desmetilação passiva do DNA.

Em outros casos, entretanto, a metilação do DNA é removida pelas vias de desmetilação ativa do DNA. Desmetilação do DNA ativa ou passiva podem simultaneamente reduzir a metilação do DNA durante alguns estágios específicos do desenvolvimento (OLIVEIRA *et al.*, 2010).

Segundo Morgan *et al.* (2004), a desmetilação ativa envolve as desmetilases e parece ser necessário para ativar genes específicos ou apagar a marca epigenética durante o desenvolvimento ou em respostas a perturbações ambientais.

De acordo com Barreto *et al.* (2007), trabalhando com proteína nuclear envolvida na manutenção da estabilidade do genoma, concluíram que a sua expressão está diretamente ligada com a desmetilação ativa de DNA, ativando genes silenciados.

Estudos sobre metilação no desenvolvimento de sementes de *Arabidopsis* mutantes obtiveram evidências de perda de metilação nos sítios CG no endosperma (GEHRING, *et al.*, 2009; HSIEH *et al.*, 2009). Coletivamente, esses estudos sugerem que a mutação está envolvida em desmetilação ativa do genoma materno, que dá origem ao endosperma, resultando em aumento da produção de siRNA nesse tecido (MOSHER *et al.*, 2009; MOSHER *et al.*, 2010).

De acordo com Boyko e Kovalchul (2010), a regulação da expressão gênica medida por siRNA desempenha um papel fundamental no desenvolvimento, e processos fisiológicos e relacionados ao estresse em plantas. Ademais, a existência de um conjunto de estresse induzido apoia o possível envolvimento desses siRNA no estabelecimento de marcas epigenéticas, uma vez que em plantas essa regulação epigenética é responsável pelas respostas da mesma ao ambiente, tais como estresses bióticos e abióticos (PECINKA *et al.*, 2010; HAUSER *et al.* 2011).

Em adição aos dados apresentados na tabela 1, nota-se que entre os tratamentos sadios e entre os tratamentos inoculados com HLB, não houve diferença estatística entre eles, sugerindo que a utilização de diferentes cultivares de porta-enxerto não interfere diretamente no processo de metilação do DNA da cultura copa.

Assim, a desmetilação do DNA em plantas parece estar associada a uma possível resposta das mesmas aos estresses, demonstrando que tanto o processo de enxertia em si quanto a exposição à agentes patogênicos, desencadeiam o processo como resposta para sua adaptação àquele ambiente.

## **CONCLUSÃO**

Pode-se concluir que, a partir dos resultados de desmetilação dos DNAs das plantas enxertadas em relação à “valência” em pé-franco, aparentemente, tanto o processo de enxertia quanto à exposição das plantas ao HLB provoca uma resposta adaptativa em associação a expressão de genes antes silenciados pela metilação do genoma.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço ao CNPQ/PIBIC pela bolsa de auxílio financeiro para o desenvolvimento desta iniciação científica, a FCAT por todo apoio fornecido durante o desenvolvimento, à minha orientadora Maria Gabriela e por todos aqueles que me auxiliaram e apoiaram.

## REFERÊNCIAS

- BARRETO, G., SCHÄFER, A., MARHOLD, J., STACH, D., SWAMINATHAN, S. K., HANDA, V., & NIEHRS, C. (2007). Gadd45a promotes epigenetic gene activation by repair-mediated DNA demethylation. **nature**, 445(7128), 671-675.
- BOVÉ, J. M. (2006). *Huanglongbing: a destructive, newly-emerging, century-old disease of citrus*. **Journal of Plant Pathology**, 88:7-37.
- BOYKO, A., & KOVALCHUK, I. (2010). Transgenerational response to stress in *Arabidopsis thaliana*. **Plant signaling & behavior**, 5(8), 995-998.
- FRANKHAM, R. (2005). *Genetics and extinction*. **Biol. Conserv.** v. 126, p. 131–140.
- GEHRING, M., BUBB, K. L., & HENIKOFF, S. (2009). Extensive demethylation of repetitive elements during seed development underlies gene imprinting. **Science**, 324(5933), 1447-1451.
- GOTTWALD, T. R.; DA GRAÇA, J. V.; BASSANEZI, R. B. (2007). *Citrus huanglongbing: the pathogen, its epidemiology, and impact*. **Plant Healthy Progress**. doi: 10.1094/PHP-2007-0906-01-RV.
- HAUSER, M. T., AUFSATZ, W., JONAK, C., & LUSCHNIG, C. (2011). Transgenerational epigenetic inheritance in plants. *Biochimica et Biophysica Acta (BBA)-Gene Regulatory Mechanisms*, 1809(8), 459-468.
- HSIEH, T. F., IBARRA, C. A., SILVA, P., ZEMACH, A., ESHED-WILLIAMS, L., FISCHER, R. L., & ZILBERMAN, D. (2009). Genome-wide demethylation of *Arabidopsis* endosperm. **Science**, 324(5933), 1451-1454.
- JAIN, S. M. (2001). Tissue culture-derived variation in crop improvement. *Euphytica*, 118(2), 153-166.
- LUKENS, L. N; ZHAN, S. (2007). The plant genome's methylation status and response to stress: implication for plant improvement. **Current Opinion in Plant Biology**, v.10, p.317-322.
- MORGAN HD, DEAN W, COKER HA, REIK W, PETERSEN MAHRT SK. Activation-induced cytidine deaminase deaminates 5-methylcytosine in DNA and is expressed in pluripotent tissues: implications for epigenetic reprogramming. **J Biol Chem** 2004; 279(50): 52353–60.
- MOSHER, R. A., & MELNYK, C. W. (2010). siRNAs and DNA methylation: seedy epigenetics. **Trends in plant science**, 15(4), 204-210.
- MOSHER, R. A., MELNYK, C. W., KELLY, K. A., DUNN, R. M., STUDHOLME, D. J., & BAULCOMBE, D. C. (2009). Uniparental expression of PolIV-dependent siRNAs in developing endosperm of *Arabidopsis*. **Nature**, 460(7252), 283-286.
- NEVES, M. F.; TROMBIN, V. G. (2017). Anuário da citricultura, **Citrus br**, São Paulo, 1ª edição.
- OLIVEIRA, N. F. P. et al. Metilação de DNA e câncer. **Revista Brasileira de Cancerologia**, v. 56, n. 4, p. 493-499, 2010.
- PATEL K, Dickson J, Din S, Macleod K, Jodrell D, Ramsahoye B. Targeting of 5-aza-2'-Pecinka, A., Dinh, H. Q., Baubec, T., Rosa, M., Lettner, N., & Scheid, O. M. (2010). Epigenetic regulation of repetitive elements is attenuated by prolonged heat stress in *Arabidopsis*. **The Plant Cell**, 22(9), 3118-3129.

- PECINKA, A.; DINH, H.Q.; BAUBEC, T.; ROSA, M.; LETTNER, N.; MITTELSTEN SCHEID, O. Epigenetic regulation of repetitive elements is attenuated by prolonged heat stress in *Arabidopsis*. **The Plant Cell**, v.22, p. 3118–3129, 2010.
- PHILLIPS, R. G., ROBERTS, I. J., INGHAM, P. W., & WHITTLE, J. R. (1990). The *Drosophila* segment polarity gene *patched* is involved in a position-signalling mechanism in imaginal discs. **Development**, 110(1), 105-114.
- PLATT, A.; HORTON, M.; HUANG Y. S.; *et al.* (2010). *The scale of population structure in Arabidopsis thaliana*. **PloS Genet.** v. 6, e1000843.
- POMPEU JÚNIOR, J. Porta - enxertos. In: MATTOS JÚNIOR, D.; NEGRI, J. D.; PIO, R. M.; POMPEU JÚNIOR, P. Citros. Campinas: Instituto Agrônômico de Campinas; **Fundag**, p. 61- 104, 2005.
- PONFERRADA-MARÍN, M. I., MARTÍNEZ-MACÍAS, M. I., MORALES-RUIZ, T., ROLDÁN-ARJONA, T., & ARIZA, R. R. (2010). Methylation-independent DNA binding modulates specificity of repressor of silencing 1 (ROS1) and facilitates demethylation in long substrates. **Journal of Biological Chemistry**, 285(30), 23032-23039.
- SCHÄFER, G.; BASTIANEL, M.; DORNELLES, A. L. C. Porta-enxertos utilizados na citricultura. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 31, n. 4, p. 723-733, 2001.
- SOUZA, E. L. de S. et al. Porta-enxertos para citros no Rio Grande do Sul. In: INDICAÇÕES Técnicas para a Citricultura no Rio Grande do Sul. Porto Alegre: **FEPAGRO**, 126 p., 2010.
- ZHANG, X.; YAZAKI, J.; SUNDARESAN, A.; COKUS, S.; CHAN, S.W.; CHEN, H.; HENDERSON, I.R.; SHINN, P.; PELLEGRINI, M.; JACOBSEN, S.E.; ECKER, J.R. Genome-wide high-resolution mapping and functional analysis of DNA methylation in *Arabidopsis*. **Cell**; v.126, p.1189-1201, 2006.

# UTILIZAÇÃO DE REGULADORES VEGETAIS NA INDUÇÃO FLORAL EXTEMPORÂNEA DA TANGERINA PONKAN

Gilson Barbara <sup>1</sup>; Lais Naiara Honorato Monteiro <sup>1</sup>; Antonio Flávio Arruda Ferreira <sup>2</sup>; Maria Gabriela Fontanetti Rodrigues <sup>3</sup>

<sup>1</sup> Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira FEIS/UNESP, Campus de Ilha Solteira, Ilha Solteira, SP, Brazil; <sup>2</sup> Universidade Estadual do Mato Grosso UNEMAT, Campus de Alta Floresta, Alta Floresta, MT, Brazil. ; <sup>3</sup> Faculdade de Ciências Agrárias e Tecnológicas FCAT/UNESP, Campus de Dracena, Dracena, SP, Brazil

## INTRODUÇÃO

O Brasil é um dos maiores produtores mundiais de citros, e a tangerina Ponkan vêm ganhando destaque no país por ser um dos importantes consumidores dessa fruta de mesa (PREVIDELI e ALMEIDA, 2020).

A irregularidade na produção e sua sazonalidade são fatores que interferem diretamente no desenvolvimento dessas culturas, levando a picos de flutuação de preço a partir de julho, culminando nos meses de setembro a dezembro, com queda dos preços normais a partir de janeiro para as duas culturas (LARA et al., 2021).

Sendo assim, tecnologias de manejo que manipulem a época de produção podem trazer benefícios para toda a cadeia produtiva dessas culturas, permitindo um melhor planejamento de safra em função da demanda do mercado (DIANA, ISIDORO e IKEFUTI, 2019). Nesse sentido, segundo Lemos e Behlau (2017), uma opção é o uso de reguladores vegetais, que podem atuar na uniformidade, produtividade e quantidade de flores produzida pelas plantas, dentre os quais pode-se destacar o paclobutrazol (PBZ) que tem sido usado como uma ferramenta para propiciar a floração por meio da promoção da paralisação do crescimento vegetativo, em função da inibição da biossíntese das giberelinas (MOUCO et al., 2010).

Diante da produção de flores natural de tangerina ponkan, que ocorre nos meses janeiro a março, o objetivo do presente trabalho foi avaliar a utilização dos reguladores vegetais paclobutrazol (PBZ) e ethephon, associados aos adubos foliares sulfato de potássio e nitrato de cálcio, na indução floral extemporânea na cultura da tangerina Ponkan.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Conquista, no município de Aparecida do Taboado, Mato Grosso do Sul, cujas coordenadas geográficas são 20° 2' 58.98"S de latitude e 51° 3' 41.27"O de longitude, com altitude de 330 metros. Segundo a classificação de Koppen, o clima local é tropical quente e úmido (AW), com período chuvoso no verão e seco no inverno. A temperatura média durante o período experimental foi de 25°C e a precipitação média foi de 140 mm.

No experimento foram utilizadas plantas com copa formada por cv. Ponkan, enxertadas também sobre limoeiro "Cravo", com 5 anos de idade, cultivadas em espaçamento de 8,0 metros na entrelinha e 2,5 metros entre plantas, totalizando 500 plantas por hectare. A fertilização e o controle de pragas e doenças foram realizados durante todo o período experimental, seguindo as recomendações específicas para a cultura da tangerina.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, contendo 4 blocos e 50 plantas por bloco, totalizando 200 plantas avaliadas por tratamento, com 2 tratamentos, sendo eles T0 (controle), sem manejo químico de floração; e T1, com manejo químico de floração, de acordo com o protocolo descrito a seguir: O princípio ativo de Paclobutrazol (PBZ), cujo nome comercial é CULTAR® comercializado pela empresa SYNGENTA, foi utilizado com dose de 1 grama de princípio ativo por metro linear de copa, sendo 2 gramas para a tangerina Ponkan, aplicado via solo,

na segunda quinzena de janeiro, após o segundo fluxo vegetativo e a colheita principal, mantendo-se a irrigação por gotejamento com volume médio diário de 60 litros por planta.

Após 20 dias da aplicação do PBZ, foram realizadas quatro aplicações de Sulfato de Potássio, via foliar, na concentração de 2,5%, em intervalos de 20 dias. Após o término das aplicações do  $K_2SO_4$ , juntamente com a interrupção da irrigação, aos 100 dias após aplicação do PBZ, foram realizadas duas aplicações com o produto Ethrel (300 PPM), também via foliar, com intervalo de 7 dias entre as aplicações. Seguidamente, teve-se início às aplicações foliares com Nitrato de Cálcio ( $Ca(NO_3)_2$ ), com intervalo de 7 dias, na concentração de 2,5% do volume de tanque.

Aos 150 dias após a aplicação do PBZ, em ambos tratamentos e culturas, deu-se início às análises de quantificação de florada, por meio da utilização de um gabarito de  $1m^2$  para contagem de flores emergidas em ambos os lados das plantas. Após 30 dias da quantificação das flores iniciou-se a avaliação do pegamento de frutos por meio da contagem dos frutos tipo “chumbinho” utilizando o mesmo gabarito descrito na análise anterior.

Aos 280 dias após a aplicação do PBZ, quando os frutos se encontravam em estágio fenológico 7 - fruto bola de ping pong (BARBASSO et al., 2005), avaliou-se, com o auxílio de um paquímetro digital, o diâmetro dos frutos, em mm, utilizando o mesmo gabarito descrito nas análises anteriores. Os dados obtidos foram analisados por meio do software SISVAR (FERREIRA, 2019). A hipótese da normalidade foi testada pelo teste de Shapiro-Wilk, posteriormente foi realizado a análise de variância pelo teste F a 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com relação à quantificação de floração, pegamento e diâmetro de frutos da tangerina Ponkan, pode-se observar, na Tabela 1, que houve diferença significativa entre os tratamentos para todas as variáveis analisadas.

**Tabela 1-** Quantificação de flores, pegamento de frutos “chumbinho” e diâmetro de frutos “bola de gude” de plantas de tangerina Ponkan, submetidas ou não à aplicação dos reguladores vegetais paclobutrazol (PBZ) e ethephon, associados aos adubos foliares sulfato de potássio e nitrato de cálcio.

Fonte de Variação	Floração	Pegamento Frutos	Diâmetro Fruto (mm)
Tratamentos	Mean Square		
	1358448.52*	319846.80*	18779.27*
T0 - Testemunhas	46.52	30.94	49.16
T1 - Paclobutrazol	163.07	87.49	35.45
CV%	17.43	8.33	9.33
Médias	104.79	59.22	42.31

\* Significativo pelo teste F à 5% de probabilidade. T0 - Planta testemunhas. T1 - Plantas tratadas com Paclobutrazol.

Quando ao número de flores observadas, verifica-se que o grupo controle apresentou média de 46,52 flores por  $m^2$ / copa, enquanto que o grupo tratado com os reguladores vegetais, particularmente o PBZ, apresentou média de 163,07 flores  $m^2$ / copa, o que significa uma diferença 350% entre os



tratamentos. Maia et al. (2010), avaliando o florescimento de tangerineira ‘Ponkan’ submetida à aplicação de ácido giberélico obtiveram resultado, na testemunha, de 55,1 flores por planta na primeira safra avaliada e 85,3 flores por planta na safra do ano seguinte, valores menores que os encontrados no presente trabalho, que foram de 93,04 flores por planta no tratamento controle e 326,14 flores por plantas tratadas com os reguladores vegetais.

Com relação ao pegamento dos frutos das plantas de tangerina Ponkan, observou-se que também houve resposta positiva das plantas tratadas entre as plantas controle, com média de 87,49 frutos por m<sup>2</sup>/ copa (174,98 frutos por planta) para a primeira e 30,94 frutos por m<sup>2</sup>/ copa (61,88 frutos por planta) para a segunda, indicando um aumento de 282% entre os tratamentos. Assim, observa-se que a aplicação do PBZ proporcionou efeito favorável no florescimento e pegamento dos frutos da tangerina Ponkan, indicando que a aplicação do PBZ antes da floração pode aumentar o número de flores e consequentemente a quantidade de frutos nas plantas.

Por fim, com relação ao diâmetro dos frutos da tangerina Ponkan, observa-se efeito inversamente proporcional entre esta variável e à quantificação de flores e frutos. Nesse caso, os frutos de tratamento controle apresentaram média de 4,9 cm de diâmetro, enquanto que os frutos provenientes das plantas tratadas com PBZ apresentaram média de 3,5 cm de diâmetro.

## CONCLUSÃO

O cronograma de execução e os produtos utilizados como reguladores vegetais, destacando-se o Paclobutrazol, aplicados nas plantas de tangerina Ponkan permitiram um aumento significativo nas quantidades de flores e frutos, sendo possível planejar um escalonamento de indução de floração e produção dessa cultivar.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira FEIS/UNESP, Campus de Ilha Solteira, Ilha Solteira, SP, Brazil e a Orientadora Maria Gabriela Fontanetti Rodrigues.

## REFERÊNCIAS

- BARBASSO, D.V.; JÚNIOR, M.J.P.; PIO, R.M. Caracterização fenológica de variedades do tipo Murcott em três porta-enxertos. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 27, n.3, p.399-403, 2005.
- DIANA, E. H. L.; ISIDORO, C. P. F.; IKEFUTI, C. V. Agribusiness and the productivity of tahiti lemon: A study in the municipality of Marinópolis, in Northwest Paulista. São Jose do Rio Preto: SP, **Braz. J. of bus.**, v. 3, n. 4, p. 219, 2019.
- FERREIRA, D.F. SISVAR: A computer analysis system to fixed effects split plot type designs. **Revista brasileira de biometria**, v.37, n. 4, p. 529-535, 2019.
- LARA, L. M.; GEBLER, L.; LEITE JÚNIOR, M. J.; SOARES, A. L. Precision agriculture trends in fruit growing from 2016 to 2020. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 43, n. 2: (e-096), 2021.
- LEMOS, S. V.; BEHLAU, F. Efeito de auxina exógena na redução da queda prematura de frutos de laranja doce com cancro cítrico. Araraquara: SP, **Fundecitrus**, p. 32, 2017.
- MAIA, E.; SIQUEIRA, D.L.; CECON, P.R. Production, florescence and fruitification of Pokan mandarin tree submitted to gibberellic acid application. **Ciência Rural**, v.40, n.3, p.507-512, 2010.

MOUCO, M.; ONO, E.O.; RODRIGUES, J.D. Synthesis inhibitors of gibberellins and mango 'Tommy Atkins' seedlings growth. **Ciência Rural**, v.40, n.2, p.273-279, 2010.

PREVIDELI, F. D.; ALMEIDA, M. M. Y. Mercado “in natura” do limão Tahiti. **Interface tecnológica**, v. 17 n. 1, 2020.

# CRESCIMENTO INICIAL DE CITRANDARINEIRO 'SAN DIEGO' EM SUBSTRATO COM DIFERENTES PROPORÇÕES DE BIOSSÓLIDO

Karen Andreon Viçosi <sup>1</sup>; Geovanni Andreon Viçosi <sup>1</sup>; Giovanni de Oliveira Garcia <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal do Espírito Santo

## INTRODUÇÃO

Na produção de mudas cítricas, a escolha do substrato a ser utilizado apresenta um papel importante para determinar o sucesso ou não na produção de mudas de qualidade. A principal função do substrato é sustentar a muda, propiciar as condições físicas adequadas para o desenvolvimento do sistema radicular, assim como fornecer os nutrientes necessários ao desenvolvimento inicial da planta (KRATZ et al., 2013). A composição do substrato é um dos fatores que afetam a qualidade das mudas, devendo fornecer suporte físico ao sistema radicular e condições adequadas para atender a demanda hídrica e nutricional da planta (SIQUEIRA et al., 2018). Em geral, o substrato deve ser composto por uma mistura de partículas minerais e orgânicas, sendo o arranjo percentual desses componentes importante, de modo a influenciar na quantidade de nutrientes e sobre o crescimento e desenvolvimento das plantas (CALDEIRA et al., 2008). Assim sendo, substratos formados a partir da mistura de mais de um material aumentam o crescimento das mudas cítricas devido a melhoria dos atributos físicos e nutricionais (ABBAS et al., 2015). Por apresentar em sua composição matéria orgânica e nutrientes para o crescimento vegetal, o bio sólido a partir de lodo de esgoto pode ser utilizado na composição de substratos para produção de mudas, representando uma opção de escolha do ponto de vista técnico e econômico (ABREU et al., 2017). Atualmente, há uma tendência da diversificação das espécies de porta-enxerto, dando preferência a híbridos tolerante a estresses bióticos e abióticos, além de promover redução do tamanho da copa e boa qualidade e produção de frutos. Os citrandarins são híbridos provenientes do cruzamento entre tangerineira 'Sunki' com trifoliata, apresentam características como ser um porta-enxerto ananicante, capaz de induzir a formação de plantas compactas e produtivas, promover produção elevada e boa qualidade aos frutos, além de promover tolerância a diversas doenças, como a gomose, ao vírus da tristeza dos citros e da morte súbita, e resistência aos nematóides (RODRIGUES et al., 2015; SCHINOR et al., 2020). Na fruticultura, entretanto, poucos estudos recentes estão sendo realizados, entretanto, alguns demonstram a possibilidade de uso na composição do substrato, como observou Freitas et al. (2015) em maracujazeiro-doce. O objetivo desse trabalho foi avaliar o crescimento na fase inicial do desenvolvimento do porta-enxerto 'San Diego' (*Citrus sunki* x *Poncirus trifoliata*) em substratos formulados com diferentes proporções de bio sólido em substituição ao substrato comercial.

## MATERIAL E MÉTODOS

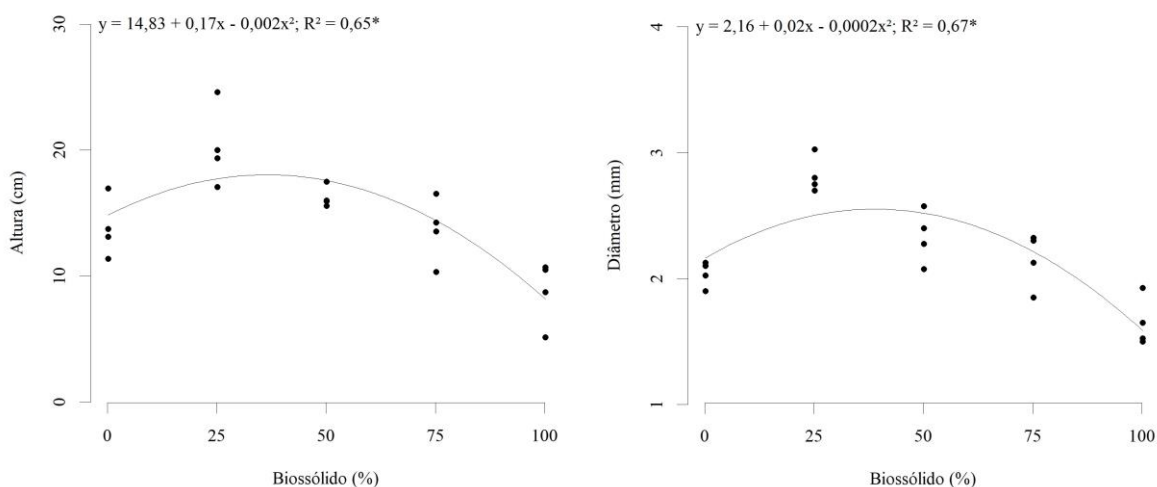
O experimento foi conduzido em casa de vegetação da área experimental do Centro de Ciências Agrárias e Engenharias da Universidade Federal do Espírito Santo (CCA-UFES), em Alegre-ES, durante o período de junho a dezembro de 2021. Foi utilizado o delineamento em bloco casualizados, com cinco tratamentos e quatro repetições de oito plantas por tratamento. Os tratamentos foram compostos por cinco proporções da mistura de bio sólido e substrato comercial (0, 25, 50, 75 e 100%). A semeadura foi realizada com duas sementes, a dois centímetros de profundidade sacos plásticos com capacidade de aproximadamente 400 cm<sup>3</sup>. As plantas foram deixadas sob telado com 50% de sombreamento, com irrigações diárias, suficientes para manter a umidade do substrato próximo à capacidade de campo. O substrato comercial utilizado pertence a marca Provaso, composto por bagaço de cana, turfa, rocha calcárea, resíduo orgânico agroindústria classe A, esterco, camas de aviário, cinzas e torta vegetal. Tem na composição 1% de N, 15% de carbono orgânico, pH 6,0 e CTC de 180 mmolc dm<sup>-3</sup>. O bio sólido possui pH de 5,5, 50,9% de matéria orgânica, 3,28% de N, 2,17% de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 0,38% de K<sub>2</sub>O e demais nutrientes. As análises foram feitas cinco meses após a emergência. As plantas foram retiradas do recipiente, com as raízes lavadas em água corrente. A altura da planta foi realizada por meio de régua milimetrada, e o diâmetro do coleto por meio de paquímetro digital.

Posteriormente, as plantas foram secas em estufa com circulação forçada de ar a 60 °C, por 48 h, e pesagem em balança eletrônica de precisão pra obtenção da massa seca da raiz. O Índice de Qualidade de Dikson (IQD) foi obtido pela fórmula:  $IQD = (MST/((H/DC)+(MSPA/MSR)))$ , em que MST é a matéria seca total; H é a altura da parte aérea; DC é o diâmetro do coleto; MSPA é a matéria seca da parte aérea; e MSR é a matéria seca radicular. Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância, seguida de análise de regressão em função da proporção de substrato por meio do software R.

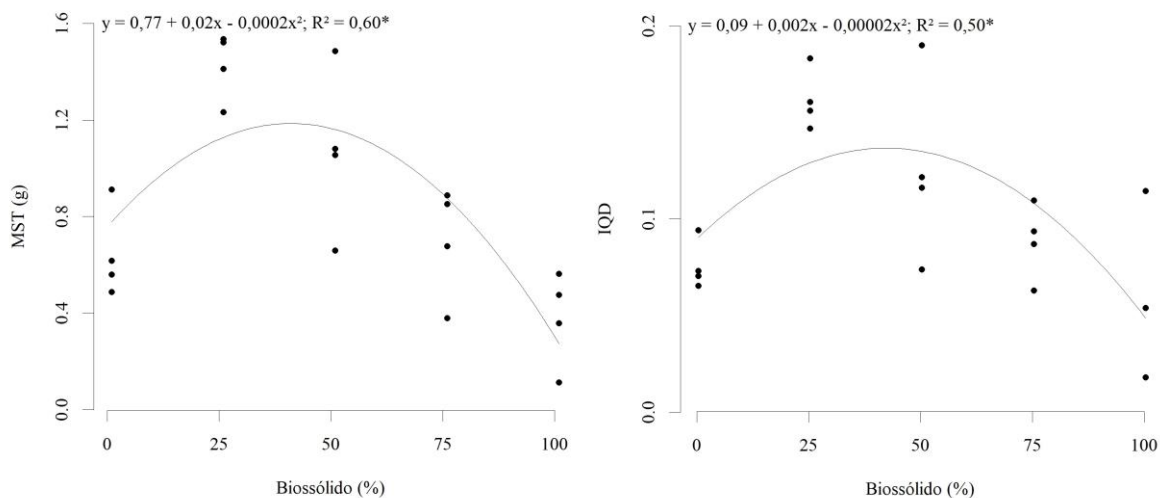
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados obtidos das variáveis analisadas apresentaram ajuste de regressão quadrática significativo a 5% de probabilidade. Os valores máximos para a altura, diâmetro (Figura 1), massa seca total e IQD (Figura 2) foram, nas proporções da mistura de biossólido ao substrato comercial, de 42,5%, 38,5%, 39,8% e 42,3%, respectivamente. Freitas et al. (2015) observaram, em solos enriquecidos com lodo de esgoto na produção de mudas de maracujazeiro-doce, as plantas apresentaram maior altura, diâmetro e massa seca. Em goiabeira, a utilização de biossólido no substrato reduziu a massa seca e altura das mudas (SALVADOR et al., 2013). Siqueira et al. (2018), observaram que qualidade das mudas de mirindiba-rosa (*Lafoensia glyptocarpa*) foi positivamente influenciada pela adição de lodo de esgoto tratado ao substrato, indicando a viabilidade e adequação deste uso, na proporção entre 25 e 100% de biossólido tratado em mistura com substrato comercial. Cabreira et al. (2017) observaram aumento do IQD, diâmetro e massa seca de diferentes espécies florestais na presença do biossólido, sendo é indicada a aplicação entre 40 a 80% de biossólido na composição do substrato. Quantidades excessivas de biossólido no substrato podem alterar negativamente suas propriedades e reduzir o crescimento das plantas. Abreu et al. (2017) observaram que o substrato composto apenas por biossólido apresentou menor macroporosidade e maior microporosidade, o que demonstra alta capacidade de retenção de água e nutrientes, contudo, tem menor aeração. Além do mais, o biossólido pode apresentar alta atividade microbiológica e podem necessitar de adubações balanceadas de cobertura para evitar sintomas de deficiência nutricional (CALDEIRA et al., 2008). Desse modo, mais estudos devem ser realizados sobre a inclusão de biossólido em substrato para produção de mudas frutíferas, visto que pode ser benéfico em certas proporções, e assim reduzir o custo de produção por se tratar de um material considerado resíduo.

**Figura 1-** Altura e diâmetro de mudas de porta-enxerto San Diego <sup>3</sup>/<sub>4</sub>, cinco meses após a emergência, em substrato composto por diferentes proporções de biossólido.



**Figura 2-** Massa seca total (MST) e Índice de Qualidade de Dickson (IQD) de mudas de porta-enxerto San Diego  $\frac{3}{4}$ , cinco meses após a emergência, em substrato composto por diferentes proporções de biossólido.



## CONCLUSÃO

O biossólido pode substituir em até 40% o substrato comercial na fase inicial de mudas de porta-enxerto San Diego  $\frac{3}{4}$ , promovendo ganhos em altura, diâmetro, massa seca total e aumento do Índice de Qualidade de Dickson.

## AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Espírito Santo (FAPES) pela concessão da bolsa de estudos ao primeiro autor, e à Universidade Federal do Espírito Santo.

## REFERÊNCIAS

- ABBAS, M.; AFTAB, M.; ZAFAR-UL-HYE, M.; IQBAL, Q.; HUSSAIN, M.; KHAN, M. M. Effect of organically amended growing substrates on the growth and physiological attributes of citrus plants. **Communications in Soil Science and Plant Analysis**, v.46, n.15, p.1863-1880, 2015.
- ABREU, A. H. M.; LELES, P. S. S.; MELO, L. A.; OLIVEIRA, R. R.; FERREIRA, D. H. A. A. Caracterização e potencial de substratos formulados com biossólido na produção de mudas de *Schinus terebinthifolius* Raddi. e *Handroanthus heptaphyllus* (Vell.) Mattos. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 27, n. 4, p. 1179-1190, 2017.
- CABREIRA, G. V.; LELES, P. S. S.; ALONSO, J. M.; ABREU, A. H. M.; LOPES, N. F.; SANTOS, G. R. Biossólido como componente de substrato para produção de mudas florestais. **Floresta**, Curitiba, PR, v. 47, n. 2, p. 165 - 176, 2017.
- CALDEIRA, M. V. W.; FENILLI, T. A. B.; HARBS, R. M. P. Composto orgânico na produção de mudas de aroeira-vermelha. **Scientia Agraria**, Curitiba, v.9, n.1, p.027-033, 2008.
- KRATZ, D.; WENDLING, I.; NOGUEIRA, A. C.; DE SOUZA, P. V. Physical and chemical properties of renewable substrates. **Revista Árvore**, Viçosa, v.37, n.6, p.1103-1113, 2013.

RODRIGUES, M. J. S.; LEDO, C. A. S. L.; GIRARDI, E. A.; ALMEIRA, L. A. H.; SOARES FILHO, W. S. Caracterização de frutos e propagação de porta-enxertos híbridos de citros em ambiente protegido. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 37, n. 2, p. 457- 470, 2015

SALVADOR, J. O.; MOREIRA, A.; MARCANTE, N. C. Waste use as substrate to yield guava seedlings. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 34, n. 6, p. 2793-2802, 2013.

SIQUEIRA, D. P.; CARVALHO, G. C. M. W.; BARROSO, D. G.; MARCIANO, C. R. Lodo de esgoto tratado na composição de substrato para produção de mudas de *Lafoensia glyptocarpa*. **Floresta**, Curitiba, PR, v. 48, n. 2, p. 277-284, 2018.

SCHINOR, E. H.; ARAKAKI, M.; CRISTOFANI-YALI, M. Agronomic characterization of citrandarin fruits and seeds. **Comunicata Scientiae**, Bom Jesus, v. 11, p. e3416, 2020.

# SUBSTRATO E SOMBREAMENTO NO CRESCIMENTO INICIAL DO PORTA-ENXERTO LIMOEIRO 'CRAVO'

Karen Andreon Viçosi <sup>1</sup>; Geovanni Andreon Viçosi <sup>1</sup>; Giovanni de Oliveira Garcia <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal do Espírito Santo

## INTRODUÇÃO

O limão 'Cravo' (*Citrus limonia* Osbeck), desde a década de 1950, é o principal porta-enxerto utilizado no Brasil, principalmente por sua tolerância ao vírus da tristeza dos citros e ao déficit hídrico, além de alta vigor no viveiro, bom rendimento e qualidade dos frutos (FADEL et al., 2018). Para a produção de mudas, a formulação de substratos e nível de sombreamento adequado em ambientes protegidos se destacam como fatores importantes para o aumento da qualidade (SILVA et al., 2018). O substrato ideal deve fornecer nutrientes, ser de material leve e poroso e ter propriedades físicas e químicas adequadas às necessidades da espécie a ser propagada (ARRUA et al., 2016). Já as telas de sombreamento constituem uma alternativa para promover redução na amplitude térmica e no total de radiação solar incidente sobre a planta, sendo possível obter incremento produtivo em algumas espécies, dentre elas as frutíferas (SILVA et al., 2020). Desse modo, o uso de ambientes protegidos da radiação, associado a um substrato adequado, proporciona um excelente padrão de mudas para serem levadas ao campo, formando pomares mais uniformes e produtivos (ANJOS et al., 2017). Assim sendo, os autores tiveram como objetivo avaliar o efeito de diferentes proporções de substrato comercial e vermiculita, associado a três intensidades luminosas, no desenvolvimento inicial de mudas para porta-enxerto de limão 'Cravo'.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Centro de Ciências Agrárias e Engenharias da Universidade Federal do Espírito Santo (CCA-UFES), no município de Alegre-ES. O experimento foi montado em um esquema fatorial 3x4, em blocos casualizados, com quatro repetições de doze plantas. Foram testadas três intensidades de luminosidade (sol pleno, médio sombreamento (35%) e alto sombreamento (70%)), e quatro tipos de proporções de substrato comercial: vermiculita (1:0; 2:1; 1:2; 0:1). Durante o experimento, as plantas foram mantidas em ambiente aberto, sendo a redução da luminosidade solar conferida a adição de tela de sombrite com gramatura de 34 g m<sup>-2</sup> e 50 g m<sup>-2</sup>, para o sombreamento de 35% e 70%, respectivamente. Os substratos utilizados foram Tropstrato HT® (composto por casca de pinus e vermiculita, nitrato de potássio, superfosfato simples e turfa, pH (H<sub>2</sub>O): 5,00; Al<sup>3+</sup>: 0,50; Ca<sup>2+</sup>: 15,00; Mg<sup>2+</sup>: 5,00; Na<sup>+</sup>: 0,21; K<sup>+</sup>: 1,02 cmolc dm<sup>-3</sup>; P: 111,00 mg dm<sup>-1</sup>; C: 55,80 e OM: 96,20 g kg<sup>-1</sup>) e vermiculita grossa, com CEC de 200 mmolc kg<sup>-1</sup> e 100% de capacidade de retenção de água. Noventa dias após a emergência foram avaliados a altura (A) com régua milimetrada; diâmetro do coleto (DC) por meio de paquímetro digital, número de folhas (NF) através da contagem manual e relação altura/diâmetro (A/DC). De posse dos dados, foi feita análise de variância e quando significativo, o teste de Scott-Knott, por meio do software R.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a análise de variância, as variáveis altura (A) e relação altura/diâmetro do coleto (DC) não apresentaram interação significativa, sendo significativo apenas para os fatores substrato e sombreamento. O diâmetro do coleto e o número de folhas apresentaram interação significativa entre os fatores. A maior altura obtidas pelas mudas está associada à intensidade luminosa, sendo o médio e alto sombreamento superior em 18 e 11% em comparação as mudas em sol pleno, respectivamente (Tabela 1), concordando com estudos de Marçal et al. (2014) e Martins et al. (2014) em mudas cítricas. De modo geral, plantas cultivadas em ambiente sombreado tendem a apresentar maiores valores de altura em função do desfavorecimento da atividade fotossintética, sendo uma resposta adaptativa para de maximizar a interceptação de luz (TAIZ et al., 2017). O tratamento 0:1 (somente

vermiculita) reduziu a altura e a relação (A/DC), assim como o sol pleno. Em relação ao DC, mudas em sol pleno apresentaram maiores médias nas proporções 1:0, 2:1 e 1:2, enquanto o alto sombreamento proporcionou menor diâmetro das mudas, independentemente da quantidade de substrato comercial e vermiculita utilizado (Tabela 2). Médio sombreamento apresentou valor intermediário do DC. De acordo com Arrua et al. (2016), o diâmetro do caule é um importante parâmetro na qualidade da muda, pois se a planta não tiver espessura adequada e altura elevada, o tombamento da muda pode ocorrer após o plantio no campo. Desse modo, o aumento do diâmetro é desejável, pois garante maior sustentação à parte aérea da muda em formação (CECCO et al., 2018). As plantas em sol pleno, nas proporções 1:0 e 2:1, apresentaram maior número de folhas, enquanto o médio e alto sombreamento apresentaram menor quantidade de folhas por planta. Esse resultado corrobora com o encontrado por Marçal et al. (2014), no qual maior número de folhas de tangerineira foi encontrado em ambiente a sol pleno, com menor número de folhas em 54,35% de sombreamento. Entretanto, em ambientes em sol pleno, com ausência de sombreamento, pode ocorrer o secamento da camada superficial do substrato pela maior incidência luminosa, gerando assim um estresse hídrico (MARÇAL et al., 2014) resultando em maior mortalidade das mudas. De modo geral, o substrato composto apenas por vermiculita (0:1) apresentou valores indesejáveis para as variáveis estudadas, demonstrando que seu uso isolado é prejudicial para produção de mudas de limoeiro ‘Cravo’. A vermiculita, por ser um mineral inerte, de estrutura variável e de baixa densidade deve ser utilizado em conjunto com outro substrato, com a finalidade de promover maior aeração e porosidade (CALDEIRA et al., 2013).

**Tabela 1-** Altura (A) e relação altura/diâmetro do coleto (A/DC) para plantas de limoeiro ‘Cravo’ submetidas a diferentes luminosidades e proporções substrato: vermiculita (S:V), 90 dias após a emergência, durante o período de 2020/21, em Alegre-ES.

Luz	A	A/DC	S:V	A	A/DC
SP	5,76 b	3,74 b	1:0	6,68 a	4,67 a
MS	6,81 a	4,92 a	2:1	6,89 a	4,70 a
AS	6,39 a	5,21 a	1:2	6,56 a	4,95 a
-	-	-	0:1	5,16 b	4,18 b

SP: sol pleno; MS: médio sombreamento (35%); AS: alto sombreamento (70%).

Médias seguidas pela mesma letra em uma mesma coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott em nível de 5% de probabilidade.

**Tabela 2-** Diâmetro do coleto (DC) e número de folhas (NF) para plantas de limoeiro ‘Cravo’ submetidas a diferentes luminosidades e proporções substrato: vermiculita (S:V), 90 dias após a emergência, durante o período de 2020/21, em Alegre-ES.

S:V	DC (mm)			NF		
	SP	MS	AS	SP	MS	AS
1:0	1,79 Aa	1,41 Ab	1,22 Ac	9,43 Aa	6,19 Ab	7,12 Ab
2:1	1,76 Aa	1,44 Ab	1,26 Ac	9,75 Aa	7,00 Ab	6,94 Ab
1:2	1,45 Ba	1,34 Aa	1,22 Ab	8,31 Ba	6,30 Ab	6,12 Ab



0:1	1,13 Cb	1,35 Aa	1,12 Ab	4,87 Ca	4,31 Ba	4,00 Ba
-----	---------	---------	---------	---------	---------	---------

SP: sol pleno; MS: médio sombreamento (35%); AS: alto sombreamento (70%).

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott em nível de 5% de probabilidade.

## CONCLUSÃO

Mudas de porta-enxerto de limão ‘Cravo’, 90 dias após a emergência, apresentaram bom desenvolvimento em ambiente em médio (35%) sombreamento, associado a proporções 1:0 e 2:1 de substrato comercial:vermiculita. as plantas submetidas à condição de pleno sol, apesar de promover maiores valores de diâmetro e número de folhas, reduz a altura das plantas. A produção de mudas em substrato composto somente com vermiculita (0:1) não é recomendado.

## AGRADECIMENTOS

O primeiro autor agradece à Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Espírito Santo (FAPES) pela concessão da bolsa de doutorado, e à Universidade Federal do Espírito Santo.

## REFERÊNCIAS

- ANJOS, G. L. d.; SOUZA, G. S. d.; FAGUNDES, D. C.; SANTOS, A. R. d. Initial growth of sweet pepper in different substrates and light environments. **Científica**, Jaboticabal, 45, n. 4, p. 406, 2017.
- ARRUA, L. L. d. C.; COSTA, E.; BARDIVIESSO, E. M.; NASCIMENTO, D. M. d.; BINOTTI, F. F. d. S. Protected environments and substrates for mangabeira seedlings (*Hancornia Speciosa* Gomez) production. **Engenharia Agrícola**, Cassilândia, 36, n. 6, p. 984-995, 2016.
- CALDEIRA, M. V.; DELARMELINA, W. M.; PERONI, L.; GONÇALVES, E. d. O.; SILVA, A. G. d. Lodo de esgoto e vermiculita na produção de mudas de eucalipto. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, 43, n. 2, p. 155-163, 2013.
- CECCO, R. M. d.; KLOSOWSKI, E. S.; SILVA, D. F. d.; VILLA, F. Germinação e crescimento inicial de mudas de espécies não convencionais de fisális em diferentes substratos e ambientes. *Revista de Ciências Agroveterinárias*, Lages, 17, n. 1, p. 45-53, 2018.
- FADEL, A. L.; STUCHI, E. S.; COUTO, H. T. Z.; RAMOS, Y. C.; MOURÃO FILHO, F. d. A. A. Trifoliolate hybrids as alternative rootstocks for ‘Valencia’ sweet orange under rainfed conditions. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, 235, p. 397-406, 2018.
- MARÇAL, T. S.; MARTINS, M.; COELHO, R.; AMARAL, J.; FERREIRA, A. Emergência e crescimento inicial de plântulas de tangerineira ‘Cleópatra’ submetidas a diferentes níveis de sombreamento. **Nucleus**, Ituverava, 11, n. 1, p. 7-14, 2014.
- MARTINS, M. Q.; COELHO, R. I.; MARÇAL, T. D. S.; BREGONCI, I. D. S.; COLWELL, F. D. J. Seedling emergence of five varieties of citric rootstocks grown in environments with different levels of shading. **Plant Science Today**, Kerala, 1, n. 3, p. 131-139, 2014.
- SILVA, B. L. B. D.; COSTA, E.; SALLES, J. S.; BINOTTI, F. F. D. S.; BENETT, C. G. S. Protected environments and substrates for achachairu seedlings. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, 38, n. 3, p. 309-318, 2018.

SILVA, D. F. d.; VILLA, F.; PIVA, A. L.; KLOSOSWKI, E. S.; MEZZALIRA, E. J. Emergência e desenvolvimento de mudas de fisális sob telas de sombreamento coloridas e pleno sol. Revista de Ciências Agroveterinárias, Lages, 19, n. 2, p. 139-148, 2020.

TAIZ, L.; ZEIGER, E.; MØLLER, I. M.; MURPHY, A. **Fisiologia e desenvolvimento vegetal**. Artmed Editora, 2017. 8582713673.

# SUBSTRATOS NA EMERGÊNCIA DE PLÂNTULAS DE LIMÃO CRAVO

Carlos Silvério de Sousa Faustino <sup>1</sup>; Jusciane Marques de Jesus <sup>1</sup>; Danilo Baratela Sperandio <sup>1</sup>; Antônio Carlos Borsoi Neto <sup>1</sup>; Ariane Stephani Raimundo Macedo <sup>1</sup>; Marcus Vinícius Sandoval Paixão <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto Federal do Espírito Santo

## INTRODUÇÃO

O limão Cravo ou Galego (*Citrus limonia* Osbeck), tem sido utilizado pela maioria como porta enxerto para pomares de citros devido algumas qualidades, como: tolerância à seca às copas nele enxertadas, tolerância ao vírus da tristeza dos citros (CTV), elevado vigor no viveiro, rápida entrada em produção, alto rendimento e maturação precoce (SALIBE & MOREIRA, 1984).

Para o bom desenvolvimento de qualquer cultura, é de fundamental importância a utilização de sementes e mudas de boa qualidade, tornando-se necessário o estudo de métodos de produção de jiloeiro que resultem em plantas com qualidade agrônômica necessária para plantios comerciais. De acordo com Vale et al. (2004), o substrato tem papel fundamental na produção de mudas de qualidade, já que exerce influência marcante na arquitetura do sistema radicular e no estado nutricional das plantas. Os melhores substratos devem apresentar, entre outras características, ausência de patógenos, riqueza em nutrientes essenciais, textura, estrutura e pH adequados, além de fácil aquisição e transporte (SILVA et al., 2001). Além disso, Smiderle & Minami (2001) relacionam que um bom substrato também deve ter retenção de água e porosidade para propiciar difusão de oxigênio necessária para germinação e respiração radicular.

O uso de limão-cravo (*Citrus limonia* Osbeck) é feito por apresentar características que o qualificam como porta enxerto viável, dentre as quais se destacam: facilidade de obtenção de sementes, a tolerância à tristeza dos citros e ao déficit hídrico, a compatibilidade adequada com as variedades copas, indução de crescimento às copas nele enxertadas, de produção precoce e alta produtividade de frutos (POMPEU JUNIOR, 2005).

A pesquisa foi realizada com o objetivo de avaliar diferentes substratos na emergência de plântulas de Limão Cravo (*Citrus limonia* Osbeck) para porta enxerto de mudas cítricas.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no viveiro de produção de mudas, tela de poliolefina com 50% de sombreamento, setor de viveiricultura do Instituto Federal do Espírito Santo (IFES-Campus Santa Teresa), no período de janeiro de 2018 a junho de 2018, localizado na meso região Central Espírito-Santense, cidade de Santa Teresa-ES, coordenadas geográficas 19°56'12"S e 40°35'28"W, com altitude de 155 m. O clima da região caracteriza-se como Cwa, mesotérmico, com estação seca no inverno e forte pluviosidade no verão (classificação de Köppen) (ALVARES et al., 2013), com precipitação anual média de 1.404,2 mm e temperatura média anual de 19,9 °C, com máxima de 32,8 °C e mínima de 10,6 °C (INCAPER, 2011).

As sementes foram extraídas de frutos coletados em estágio final de maturação, colhidas no pomar do Instituto, as quais foram limpas manualmente e secas.

A semeadura foi realizada em tubetes, contendo os substratos (tratamentos) preparados seguindo um padrão de terra e areia, misturada na com os seguintes substratos: Terra pura, Substrato de samambaia, pó de coco, substrato comercial Carolina Soil) e Casca de Arroz carbonizada.

Após a implantação do experimento, o mesmo foi conduzido, irrigado e observado diariamente, até a estabilização da emergência, para anotação das informações para avaliação do experimento.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso, com cinco tratamentos e quatro repetições, totalizando 20 parcelas. Cada parcela composta por 25 tubetes de 280 ml, portando uma semente, sendo utilizadas um total de 500 sementes no experimento.

Após início de germinação e durante 30 dias, foram avaliados a porcentagem de emergência (E), o índice de velocidade de emergência (IVE) e o tempo médio de emergência (TME) ao longo do período de germinação.

Os dados experimentais foram submetidos à análise de variância pelo teste F, atendendo as pressuposições do modelo pelo teste de Shapiro-Wilk para verificação da normalidade e as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste Tukey em nível de 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 apresentam-se os valores referentes ao percentual de emergência (%), tempo médio de emergência (TME) e o índice de velocidade de emergência (IVE) em plântulas de limão cravo para porta enxerto cítrico. De acordo com a Tabela 1 observa-se que o substrato comercial apresentou os melhores resultados para emergência das plântulas com diferença estatística para os outros tratamentos. O substrato casca de arroz carbonizada não apresentou emergência de plântulas. Na avaliação do índice de velocidade de emergência (IVE), e tempo médio de emergência (TME), o substrato comercial apresentou os melhores resultados, com maior velocidade e menor tempo para emergência das plântulas com diferença estatística para os outros tratamentos (Tabela 1).

**Tabela 1** – Emergência de plântulas de limão cravo em diferentes substratos.

Tratamentos	E (%)	IVE	TME
Terra pura	85 b	1,03 b	20,58 b
Substrato de Samambaia	75 c	0,83 c	23,17 a
Pó de Coco	45 d	0,47 d	24,86 a
Substrato comercial (Carolina Soil)	90 a	1,27 a	18,53 c
Casca de Arroz carbonizada	0	0	0
CV (%)	2,66	8,91	4,14

Médias seguidas da mesma letra em cada coluna, não diferem estatisticamente em nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

E= emergência das plântulas (%); IVE= índice de velocidade de emergência; TME= tempo médio de emergência.

O substrato comercial (Carolina Soil), é um substrato orgânico que apresentou boa disponibilidade de nutrientes, com boa liberação para as plântulas. Castle & Rouse (1990) citam que apenas 5 a 20% do total de nutrientes aplicados às mudas são absorvidas, sendo que parte destes nutrientes são perdidos quando as mudas são produzidas em sacolas, demonstrando grande potencial de perdas de nutrientes por lixiviação. O resultado observado sugere que o substrato comercial (Carolina Soil), tem boa capacidade de liberação de nutrientes, mostrando sua efetividade na emergência das plântulas (Tabela 1). Embora a citricultura seja destaque mundial na produção de frutas, ainda existe muita diversidade no que se refere ao substrato ideal para esta cultura, na produção de mudas para porta enxerto, sendo que o estudo dos diferentes substratos pode orientar melhor os produtores de mudas.

## CONCLUSÃO

O substrato comercial (Carolina Soil), apresentou os melhores resultados para emergência de plântulas de limão cravo em relação aos diferentes substratos utilizados na pesquisa, podendo ser uma opção de substrato para produção de porta enxerto cítrico.

## REFERÊNCIAS

ALVARES, C.A., STAPE, J.L., SENTELHAS, P.C., GONÇALVES, J.L.M. & SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift*, v.22, n.6, p.711-728, 2013.

CASTLE, W.S.; ROUSE, R.E. Total mineral nutrient content of florida citrus nursery plant. *Proceedings of the Florida State Horticultural Society*, **Winter Haven**, 103, p. 42-44, 1990.

INCAPER. **Planejamento e programação de ações para Santa Teresa**. Programa de assistência técnica e extensão rural PROATER, Secretaria de Agricultura, 2011.

POMPEU JUNIOR, J. Porta-enxertos. In: MATTOS JUNIOR, D.; NEGRI, J. D.; PIO, R.M.; POMPEU JUNIOR, P. (Ed.). **Citros**. Campinas: Instituto Agrônômico de Campinas: Fundag, p.63-94. 2005.

SALIBE, A. A.; MOREIRA, C. S. **Performance of Rangpur lime as rootstock for citrus in Brazil**. In: INTERNATIONAL CITRUS CONGRESS, 1984. São Paulo. *Proceedings*. São Paulo: International Society of Citriculture.. p. 29-33. 1984.

SILVA, R. P.; PEIXOTO, J. R.; JUNQUEIRA, N. T. V. Influência de diversos substratos no desenvolvimento de mudas de maracujazeiro azedo (*Passiflora edulis Sims f. flavicarpa DEG*). *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v. 23, n. 2, p. 377-381, 2001.

SMIDERLE, O. S.; MINAMI, K. Emergência e vigor de plântulas de goiabeira em diferentes substratos. *Revista Científica Rural*, Bagé, v. 6, n. 1, p. 38-45, 2001.

VALE, L. S. do; COSTA, J. V. T. da; ANUNCIACÃO FILHO, C. J. da; LIMA, R. L. S. de. Efeito de diferentes misturas de substrato e tamanho de recipientes na produção de mudas mamoeiro. In: BARBOSA, J. G.; MARTINEZ, H. E. P.; PEDROSA, M. W. *Nutrição e adubação de plantas cultivadas em substrato*. Viçosa: UFV, 2004. p. 385.

# INFLUÊNCIA DE DIFERENTES FUNGICIDAS NO TRATAMENTO DE SEMENTES DE *Citrus sinensis* L. Osbeck

Francine Bonemann Madruga <sup>1</sup>; Josiane Cantuária Figueiredo <sup>2</sup>; Carem Rosane Coutinho Saraiva <sup>2</sup>; Cristina Rossetti <sup>2</sup>; Mateus da Silveira Pasa <sup>2</sup>; Andreia da Silva Almeida <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal de Pelotas; <sup>2</sup> Universidade Federal de Pelotas

## INTRODUÇÃO

Os citros são nativos do continente asiático e pertencem à família *Rutaceae* (MELO et. al, 2018). No Brasil, apresentam importância social e econômica, principalmente no que tange a produção e exportação tanto de laranjas como de sucos concentrados (NEVES, 2020). Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística-IBGE (2021), na safra 2019 o Brasil produziu 17.073.593 t. de frutos de laranja em uma área de 592.814 ha, com rendimento médio em torno de 29,561 kg ha, sendo o maior produtor mundial de frutos, com mais de um milhão de ha de plantas cítricas em seu território. A exportação de frutos *in natura* é pequena (em torno de 27,252 t) CITRUS BR (2021) e, somada aos frutos comercializados internamente, representa 30% da produção IBGE (2021).

Nos últimos anos, os problemas fitossanitários tem prejudicando os pomares brasileiros. Assim, é importante que se tenha porta-enxertos com reconhecida resistência a determinadas doenças, além de sementes de qualidade e em quantidades suficientes para atender à demanda por mudas (MELO et. al, 2018). Segundo Siqueira (2021), o tratamento da semente com fungicidas é importante para evitar a contaminação dessa após a extração, bem como auxiliar em sua conservação por mais tempo. Frente ao exposto, este trabalho tem por objetivo avaliar a influência de diferentes fungicidas no tratamento de sementes de *Citrus sinensis* L. Osbeck.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no período de um mês no Laboratório de Sementes do Departamento de Fitotecnia da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel na Universidade Federal de Pelotas, localizado no Município do Capão do Leão-RS.

Foram utilizadas sementes de *Citrus limonia* Osbeck, coletadas de frutos maduros em Pelotas-RS do gênero *citrus* sp.

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com quatro tratamentos, sendo três fungicidas de uso comercial (Derosal plus®; Cercobin® e Captan®), além da testemunha (sem tratamento), com quatro repetições de 50 sementes, totalizando 200 sementes. Os fungicidas foram adquiridos no comércio local na cidade de Pelotas-RS e a dosagem utilizada foi de 100 ml de solução diluída em 1000 ml de água, ou seja uma concentração de (1:1), (NEVES, 2020).

O tratamento das sementes foi realizado conforme metodologia proposta por Nunes (2005), com emprego do método manual, sendo as sementes tratadas em sacos de polietileno. A calda foi aplicada com o auxílio de uma pipeta graduada no fundo de um saco plástico transparente e espalhada pelas paredes do mesmo até uma altura de 15 cm. Em seguida, foram colocadas as sementes e misturadas até estarem uniformemente tratadas. Após o tratamento, as sementes foram secas em temperatura ambiente durante sete dias.

Com relação às avaliações, realizou-se o teste de germinação. Para tanto, as sementes foram dispostas sobre papel mata-borrão umedecido com água 2,5 vezes a massa do papel e mantidas no germinador à temperatura constante de 25°C e fotoperíodo de 12 horas. As avaliações da germinação foram realizadas aos vinte e um e aos vinte e oito dias após a instalação do teste, com a contagem do número

de plântulas normais. Após o teste de germinação, foi determinado o comprimento de plântulas consideradas normais (parte aérea e raiz), com o auxílio de uma régua milimetrada, cujos resultados foram expressos em cm. plântula<sup>-1</sup>. Os dados submetidos à análise de variância pelo software SISVAR e as médias, comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade (FERREIRA, 2011).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observa-se que as sementes tratadas com os fungicidas Derosal plus® e Cercobin® apresentaram porcentagem de germinação semelhante (98 e 97%, respectivamente), diferindo dos demais produtos usados Tabela 1). Pode-se inferir que praticamente não houve interferência negativa quanto ao uso desses fungicidas na germinação das sementes de citros *Citrus sinensis* L. Osbeck. Além disso, constatou-se diferença de 7 a 8% ao comparar o valor obtido com o uso desses dois produtos em relação à testemunha, cujo resultado não diferiu estatisticamente do tratamento com Captan® (Tabela 1) e essa diferença pode interferir na quantidade de mudas a ser comercializada e, conseqüentemente, no lucro do produtor de mudas.

**Tabela 1-** Germinação (%) e comprimento da parte aérea e raiz (cm) de plântulas de citros cultivar *Citrus sinensis* L. Osbeck (*Citrus limonia* Osbeck), utilizando diferentes fungicidas de uso comercial. Capão do Leão-RS, 2021.

Fungicidas	Germinação	Comprimento parte aérea (cm)	Comprimento raiz (cm)
Testemunha	90 b	8 a	11 a
Derosal plus®	98 a	9 a	11 a
Cercobin®	97 a	8 a	9 b
Captan®	91 b	6 b	8 b
CV %	0	0	0

\*Médias seguidas pela mesma letra nas colunas não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Com relação ao comprimento da parte aérea (Tabela 1), somente o fungicida Captan® diferiu dos demais tratamentos.

Para o comprimento de raiz, nas sementes que não foram tratadas e no tratamento com Derosal plus® foram registradas as maiores médias. Essa variável é de suma importância, considerando que o sistema radicular está relacionado com a absorção de água e nutrientes.

## CONCLUSÃO

O fungicida Derosol plus® é o mais indicado para o tratamento das sementes de *Citrus sinensis* L. Osbeck.

## AGRADECIMENTOS

A coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo apoio financeiro.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. 2009. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regras para análise de sementes. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília: MAPA/ACS. 399 p.

FERREIRA DF. 2011. Sisvar: A computer statistical analysis system. *Ciência e Agrotecnologia* 35: 1039-1042.

IBGE. Censo Agropecuário. Tabela 1618. 2019. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/1618#resultado>. Acesso em: 24/07/2021.

MELO, F.O; AZEVEDO, C. L. Avaliação de diferentes porta-enxertos de citros em condição de estresse hídrico: 12ª Jornada Científica – Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2018. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br>

NEVES, M. F. et al. O retrato da citricultura brasileira. São Paulo: Atlas, 2020. 137p.

NUNES, J.C. Tratamento de semente - qualidade e fatores que podem afetar a sua performance em laboratório. Londrina: Syngenta Proteção de Cultivos, 2005. 16p.

SIQUEIRA, D.L. et al. Germinação de sementes de portaenxertos de citros após o armazenamento em ambiente refrigerado. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v.24, n.2, p.317-322. Disponível em: <https://www.locus.ufv.br/bitstream/f>. Acesso em: 22 jul. 2021.



# O USO EXCESSIVO DE GLYPHOSATE AFETA AS PLANTAS DE CITROS: O CÍRCULO VICIOSO E INSUSTENTÁVEL NOS POMARES BRASILEIROS

Rodrigo Martinelli <sup>1</sup>; Ana Caroline de Melo <sup>2</sup>; Ricardo Alcántara-de La Cruz <sup>3</sup>; Patricia Marluci Conceição <sup>2</sup>; Patricia Andrea Monquero <sup>2</sup>; Fernando Alves de Azevedo <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto Agronômico de Campinas, Centro de Citricultura Sylvio Moreira, Cordeirópolis-SP; <sup>2</sup> Universidade Federal de São Carlos, Campus Araras-SP; <sup>3</sup> Universidade Federal de São Carlos, Campus Buri-SP

## INTRODUÇÃO

Os citricultores brasileiros têm a preferência pelo controle químico e grande parte utiliza somente o herbicida glyphosate [N-(phosphonomethyl)glycine]. Suas aplicações geralmente são direcionadas à linha de plantio, sob as copas das plantas, mas também podem ser realizadas em toda a entrelinha do pomar. O glyphosate é um herbicida não-seletivo que se transloca principalmente para dreno metabólicos, que podem ser distantes do local de aplicação, e suas propriedades móveis no floema e ação lenta permitem que o herbicida se mova por toda a planta para matar todos os meristemas, tornando-o eficaz inclusive para o controle de plantas daninhas perenes (DUKE, 2020). Características essas que podem dificultar e até inviabilizar seu uso em pomares, se não for utilizado de maneira correta.

Em levantamento realizado sobre o manejo de plantas daninhas com citricultores de diversas regiões produtoras do Brasil, 98% responderam que utilizam glyphosate, 36% não utilizam outros herbicidas e dentre os que utilizam, 73% utilizam por aplicação, doses acima de 1000 g ea ha<sup>-1</sup>: 56% entre 1000 e 1500 g ea ha<sup>-1</sup>, 6% de 1500 a 2000 g ea ha<sup>-1</sup> e 11% acima de 2000 g ea ha<sup>-1</sup>; quanto a frequência de aplicação por ano agrícola: 11% aplicam uma vez, 47% aplicam duas vezes, 22% três vezes, 9% quatro vezes e 11% aplicam de cinco ou mais vezes (MARTINELLI et al., 2022).

No entanto, ainda há muita especulação sobre as consequências do uso do glyphosate em pomares citros e os estudos publicados não são conclusivos. Porém, devido a importância da via metabólica que o glyphosate atua, sendo que em plantas vasculares a via do ácido chiquímico é responsável até 30% do carbono fixado pela fotossíntese (MAEDA E DUDAREVA, 2012), acredita-se que o uso excessivo de glyphosate pode facilitar a fitointoxicação nas plantas de citros, reduzindo o funcionamento dessa rota metabólica e resultando em danos ao longo do tempo.

Assim, o objetivo do trabalho foi determinar as implicações do uso de glyphosate em plantas de citros, em dois experimentos: (I) à longo prazo em campo, avaliando diferentes doses e frequências de aplicação de glyphosate ao longo de cinco anos agrícolas em pomar de citros; e, (II) em casa-de-vegetação, simulando deriva de glyphosate em plantas de citros, determinando a concentração do ácido chiquímico e sua relação com parâmetros da fotossíntese.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento I foi conduzido em área experimental durante cinco anos agrícolas (2016/2017 a 2020/2021), em Cordeirópolis-SP, no Centro de Citricultura Sylvio Moreira - Instituto Agronômico (CCSM/IAC), localizado em 22°27'35" sul e 47°24'27" oeste, com altitude média de 709 m acima do nível do mar. O clima no local é classificado como CWA subtropical.

O delineamento utilizado foi de blocos aleatorizados, com treze tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos foram compostos por diferentes doses (540 a 2160 g ea ha<sup>-1</sup>) e frequências de aplicação de glyphosate (1-4 AP; aplicações ano<sup>-1</sup>) (RoundUp Original®; 360 g ea L<sup>-1</sup>): T1: testemunha, sem aplicação; T2: 540 g ea ha<sup>-1</sup> (1AP); T3: 1080 g ea ha<sup>-1</sup> (1AP); T4: 2160 g ea ha<sup>-1</sup> (1AP); T5: 540 g ea ha<sup>-1</sup> (2AP); T6: 1080 g ea ha<sup>-1</sup> (2AP); T7: 2160 g ea ha<sup>-1</sup> (2AP); T8: 540 g ea ha<sup>-1</sup> (3AP); T9: 1080 g ea ha<sup>-1</sup> (3AP); T10: 2160 g ea ha<sup>-1</sup> (3AP); T11: 540 g ea ha<sup>-1</sup> (4AP); T12: 1080 g ea ha<sup>-1</sup> (4AP); T13: 2160 g ea ha<sup>-1</sup> (4AP). Os tratamentos com 1 aplicação ano<sup>-1</sup> foram aplicados em outubro de cada ano

agrícola; os com 2 aplicações ano<sup>-1</sup>, em outubro e dezembro; os com 3 aplicações ano<sup>-1</sup>, em outubro, dezembro e fevereiro; e, os com 4 aplicações ano<sup>-1</sup>, em outubro, dezembro, fevereiro e abril.

O experimento II foi conduzido durante 420 dias em casa de vegetação, também no CCSM/IAC. Utilizou-se de delineamento experimental inteiramente aleatorizado, composto por sete tratamentos (0, 45, 90, 360, 720, 1440, 2880 g ea ha<sup>-1</sup> de glyphosate) e três repetições. Cada unidade experimental foi constituída de um vaso de 40 L com uma planta de citros.

Mudas de laranjeira Valência, enxertadas sobre limoeiro Cravo (*C. limonia* Osbeck), foram produzidas no CCSM/IAC e transplantadas para os vasos com 24 meses de idade (agosto/2018). As mudas permaneceram por um período de 15 meses para adaptação, e as aplicações de glyphosate foram realizadas em março/2019 (Ap.#1) e novembro de 2020 (Ap.#2). No momento da aplicação as plantas possuíam 39 meses de idade, com um volume de copa de ~1,2m<sup>3</sup>.

A aplicação para ambos os experimentos foi realizada utilizando de pulverizador de CO<sub>2</sub>, com pressão constante de 2,0 bar, calibrado para volume de calda de 200 L ha<sup>-1</sup>. Para o experimento II, a deriva foi simulada pela aplicação do valor fixo de 0,0075% do volume de calda, e dirigida ao terço inferior da copa das mudas (folhas-fonte), com os terços médio e superior protegidos com polietileno de alta densidade.

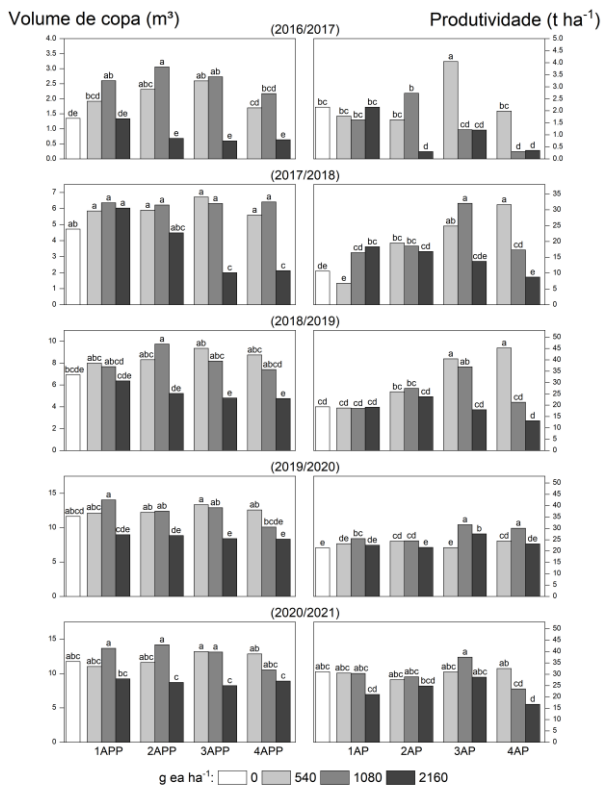
Para o experimento I, o crescimento vegetativo das plantas de laranja Pera foi sempre avaliado no mês de agosto de cada ano, na devida época de maturação para esta variedade. O crescimento foi avaliado por meio de medição com régua graduada, de altura e diâmetro da copa, e posterior cálculo:  $V = \frac{2}{3} \pi R^2 H$ ; onde, V é o volume de copa (m<sup>3</sup>); R: raio médio da copa da planta (m); e, H: altura da planta (m). Para a avaliação de produtividade, os frutos classificados como comercializáveis foram colhidos e pesados, e os dados foram extrapolados para valores em t ha<sup>-1</sup>.

Para o experimento II, para a quantificação da concentração de ácido chiquímico (*Shk*), aos 0, 1, 7, 15, 30, 60, 180 dias após aplicação (DAA) #1 e #2, foram coletadas seis folhas de mediana maturação, do terço mediano da planta de laranjeira Valência (folhas-dreno), e a concentração foi determinada por meio de metodologia proposta por Alcántara-de la Cruz et al. (2020). Nas mesmas datas e na mesma área amostral que *Shk*, foram realizadas as medidas de trocas gasosas e fluorescência da clorofila  $\alpha$ , e a determinação da taxa de assimilação líquida de CO<sub>2</sub> (AN,  $\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ ) por meio de um analisador de trocas gasosas integrado com câmara de fluorescência e analisador de CO<sub>2</sub> por radiação infravermelha e fonte de luz (IRGA, Li-6800 acoplado com câmara de fluorescência, Li-Cor, Inc. Lincoln, EUA).

Os dados foram submetidos a análise de variância (ANOVA) e posterior teste de Tukey ( $\alpha = 0,05$ ).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

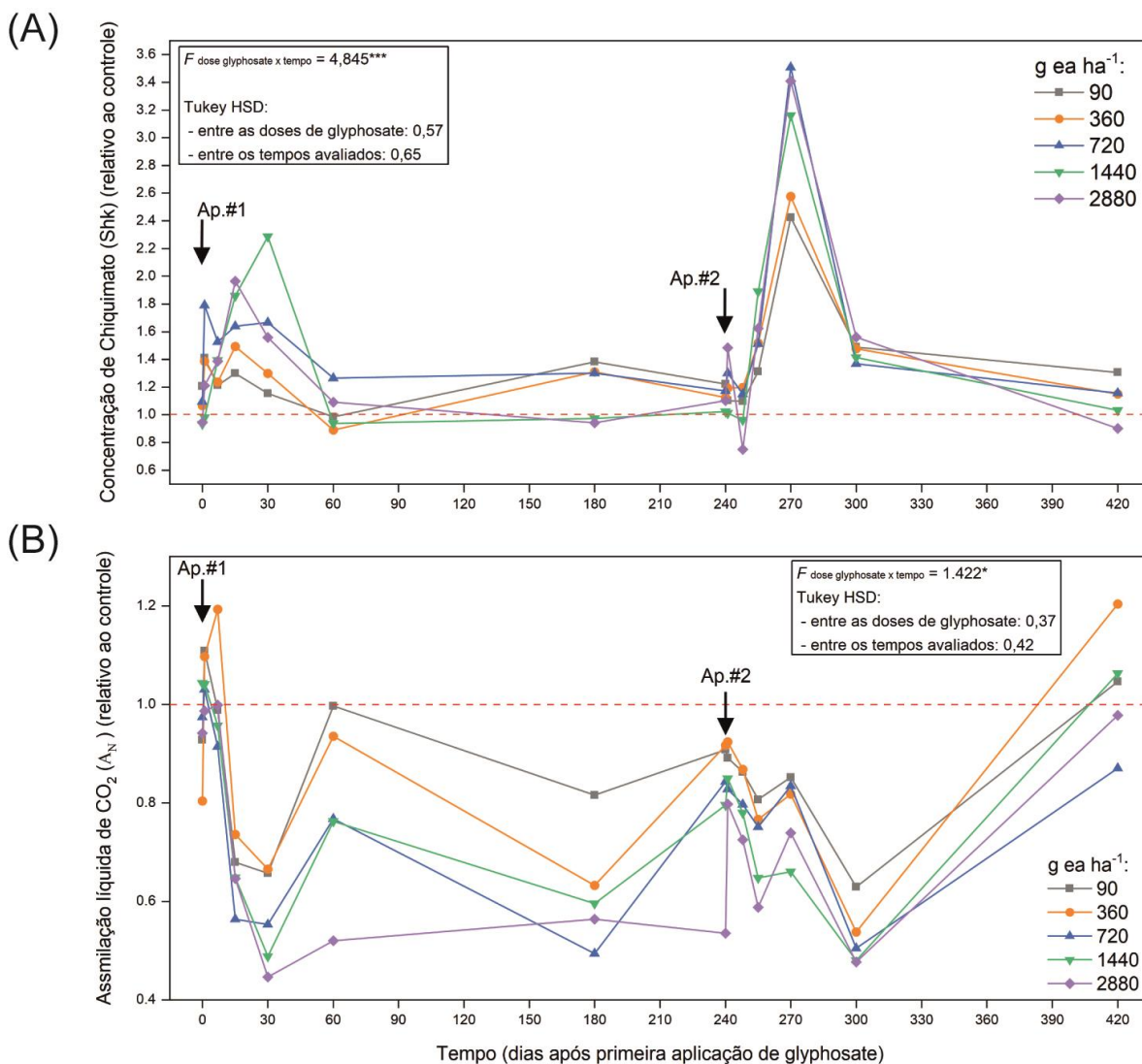
Para o experimento I, observou-se redução do potencial de crescimento e de produção das plantas de citros em todos os anos avaliados ( $p < 0,001$ ) (Figura 1). Houve diminuições ao longo do tempo de crescimento, com decréscimos máximos sendo observados no ano de 2019/2020, de até -5,3 m<sup>3</sup> quando se utilizou a dose de 2160 g ea ha<sup>-1</sup> de glyphosate a partir de 2AP por ano (Figura 1). Isso foi observado neste mesmo ano para a produtividade, quando houve as maiores reduções do potencial de produtividade, em até -36,3 t ha<sup>-1</sup> na dose de 2160 g ea ha<sup>-1</sup> com 4AP por ano, quando comparadas ao melhor tratamento (540g ea ha<sup>-1</sup> com 4AP; 53,8 t ha<sup>-1</sup>). Esses resultados demonstram a intoxicação ocasionada por este herbicida quando utilizado em excesso. Sintomas de fitotoxicidade foram observados pelo aumento do uso do glyphosate até o segundo ano avaliado, porém, a partir do terceiro, as plantas não externaram mais esses sintomas, o que foi um destaque para o estudo, pois, a diminuição de crescimento e de produtividade foram evidentes ao longo do tempo.



**Figura 1-** Volume de copa e produtividade das plantas de laranja Pêra sob as diferentes doses e frequência de aplicação (1 a 4AP ano<sup>-1</sup>) de glyphosate do segundo do primeiro (2016/2017) ao quinto ano agrícola (2020/2021) avaliados. Médias seguidas da mesma letra dentro de cada ano agrícola não diferem entre si pela diferença honestamente significativa do teste de Tukey ( $\alpha = 5\%$ ). Para o ano de 2018/2019, duas produções totalizaram os valores de produtividade.

É importante ressaltar que, esses resultados não foram esperados, visto que as aplicações realizadas neste experimento foram de maneira manual, com baixa velocidade utilizada (1,0 km h<sup>-1</sup>) e com utilização de acessórios antideriva, e assim sendo, possivelmente tenham diminuído a deriva e consequentemente o contato do glyphosate com os citros. Porém, mesmo assim, no presente estudo os efeitos fitotóxicos causados pelo glyphosate foram observados, demonstrando que a deriva pode não ser o único problema da utilização deste herbicida em citros, visto que no mínimo, a deriva foi reduzida de maneira significativa.

Para o experimento II, o acúmulo de chiquimato (*Shk*) diferiu entre as doses de glyphosate para as duas aplicações realizadas em interação com o tempo ( $p < 0,001$ ) (Figura 2A). Aos 15 DAA#1 houve os maiores acúmulos de *Shk*, sendo proporcional ao aumento de dose a partir da dose de 720 g ea ha<sup>-1</sup>, chegando a ~2,0 vezes o valor da testemunha para a dose mais alta (2880 g ea ha<sup>-1</sup>). Aos 30 DAA#1, as doses de 720 e 1440 g ea ha<sup>-1</sup> ocasionaram os maiores acúmulos nesta data, alcançando ~1,7 e ~2,3 vezes o valor da testemunha, respectivamente. E para a segunda aplicação, aos 30 DAA#2 as maiores concentrações de *Shk* de todo o experimento foram observadas, onde as doses a partir de 720 g ea ha<sup>-1</sup> alcançam concentrações de ~3,2 a ~3,5 vezes o valor da testemunha. E nessa tendência, incluem-se os tratamentos que não demonstraram diferenças para a aplicação #1, como as doses 90 e 360 g ea ha<sup>-1</sup> que alcançaram valores de ~2,5 vezes os da testemunha a partir da aplicação#2. É de extrema importância que houve um aumento significativo da concentração de *Shk* com a repetição da aplicação de glyphosate, com os maiores valores observados até então.



**Figura 2-**(A) Concentração de ácido chiquímico das folhas de citros e (B) assimilação líquida de CO<sub>2</sub> sob as doses de glyphosate (g ea ha<sup>-1</sup>) ao longo do tempo, após a primeira (DAA#1) e segunda (#2) aplicação de glyphosate. Apenas as doses de glyphosate com diferença estatística são demonstradas, o que exclui a dose de 45 g ea ha<sup>-1</sup>. Os valores de HSD do teste de Tukey ( $\alpha = 0,05$ ) são demonstrados no gráfico para comparação entre tratamentos e o tempo. A linha vermelha tracejada representa o valor da testemunha na data (relativo).

Para a assimilação líquida de CO<sub>2</sub>, também foi observada a interação de doses de glyphosate com o tempo ( $p < 0,05$ ) (Figura 2B). As diferenças começaram a ser demonstradas aos 15 DAA#1 para a dose de 720 g ea ha<sup>-1</sup>, com uma queda de até 44% o valor da testemunha que permanece até aos 30 DAA#1, na qual as duas maiores doses (1440 e 2880 g ea ha<sup>-1</sup>) demonstram quedas de ~55%. Para a dose 2880 g ea ha<sup>-1</sup> essa queda permanece até o dia da segunda aplicação (240 DAA#1 = 0 DAAB#1), enquanto para 1440 g ea ha<sup>-1</sup> essa queda é novamente observada em 180 DAAB#1. Após a segunda aplicação, aos 60 DAA#2 (=300 DAA#1) todas as doses a partir de 90 g ea ha<sup>-1</sup> demonstram uma queda de ~55%.

Portanto, esse é o primeiro relato a demonstrar os efeitos do glyphosate no acúmulo de ácido chiquímico e na fotossíntese em citros. Mesmo que esse estudo contraste com os resultados de Gravena et al. (2009), Matallo et al. (2010) e Gravena et al. (2012), a inibição das plantas de citros foi explícita nos dois experimentos. Considerando que os sintomas de fitointoxicação causado pelo glyphosate podem não se externar de maneira significativa, como mencionado, muitos produtores podem ter problemas de fitointoxicação em seus pomares sem conseguirem diagnosticá-los, pois as

plantas podem apresentar o mesmo padrão de crescimento e produção se o produtor utiliza sempre de altas dosagens e/ou altas frequências de aplicação em seu manejo.

## CONCLUSÃO

Foi possível concluir que, em condições de campo doses acima de 1000 g ea<sup>-1</sup> com frequências de aplicação a partir de três vezes por ano de glyphosate diminuem o crescimento e produtividade do pomar de citros ao longo do tempo, pelo seu efeito tóxico que é ocasionado por distúrbios na rota do ácido chiquímico e nos processos da fotossíntese.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP; processo: 2020/12004-4) por apoiar financeiramente esse projeto, além da bolsa de iniciação científica de A.C.M. (processo: 2020/09460-8); à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), respectivamente, pela concessão de bolsas à R.M. e F.A.A.

## REFERÊNCIAS

Alcántara-de la Cruz, R., Amaral, G. D. S., Oliveira, G. M. D., Rufino, L. R., Azevedo, F. A. D., Carvalho, L. B. D., e Silva, M. F. D. G. F. D. (2020). Glyphosate resistance in *Amaranthus viridis* in Brazilian citrus orchards. *Agriculture*, 10(7), 304.

Duke, S. O. (2020). Glyphosate: environmental fate and impact. *Weed Science*, 68, 201-207.

Gravena, R., Vitória Filho, R., Alves, L.C.A, Mazzafera, P. e Gravena, A.R. (2009). Low glyphosate rates do not affect *Citrus limonia* (L.) Osbeck seedlings. *Pest Management Science*, 65, 420–425.

Gravena, R., Vitória Filho, R., Alves, L. C. A, Mazzafera, P. e Gravena, A. R. (2012). Glyphosate has low toxicity to citrus plants growing in the field. *Canadian Journal of Plant Science*, 119-127.

Maeda, H. e Dudareva, N. (2012). The shikimate pathway and aromatic amino acid biosynthesis in plants. *Annual Review of Plant Biology*, 63, 73-105.

Martinelli, R., Rufino, L. R., Alcántara-de la Cruz, R., da Conceição, P. M., Monquero, P. A., de Azevedo, F. A. (2022). Glyphosate Excessive Use Affects Citrus Growth and Yield: The Vicious (and Unsustainable) Circle in Brazilian Orchards. *Agronomy*, 12 (2), 453.

Matallo, M. B., Almeida, S. D. B., Cerdeira, A. L., Franco, D. A. S., Luchini, L. C., Moura M. A. M. e Duke, S. O. (2010). Monitoramento do ácido chiquímico no manejo de plantas daninhas com glifosato em pomar comercial de citros. *Arquivos do Instituto Biológico* 77, 355-358.

# DESENVOLVIMENTO INICIAL DE TANGERINA IAC 2019 MARIA: PORTA-ENXERTOS X ESPAÇAMENTOS

Evandro Henrique Schinor<sup>1</sup>; Renan Rocha de Oliveira<sup>1</sup>; Rafael Justel do Pinho<sup>1</sup>; Marinês Bastianel<sup>2</sup>; Fernando Alves de Azevedo<sup>2</sup>; Mariângela Cristofani-yaly<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal de São Carlos, Campus Araras, Araras-SP; <sup>2</sup> Centro de Citricultura Sylvio Moreira, IAC, Cordeirópolis-SP

## INTRODUÇÃO

Na citricultura, a adoção de um sistema de produção monocultural em que um número reduzido de variedades é cultivado em grandes extensões de área, tem tornado a cultura vulnerável a problemas fitossanitários. As tangerinas, por exemplo, constituem-se no terceiro grupo dentre os citros de maior importância comercial para o Brasil, que produziu em 2019, cerca de 985 mil toneladas em 53 mil hectares (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2021). Entretanto, no Estado São Paulo que é o maior produtor nacional de tangerinas, 80% dos pomares estão baseados apenas nas variedades de tangerina Ponkan (*Citrus reticulata* Blanco) e tangor Murcott [*C. reticulata* × *C. sinensis* (L.) Osbeck] (BASTIANEL et al., 2014; FUNDECITRUS, 2019). Essas duas variedades de tangerina são altamente suscetíveis à mancha marrom de alternaria (MMA), doença causada pelo fungo *Alternaria alternata* (PACHECO et al., 2012). Neste contexto, buscando a ampliação do quadro varietal para a citricultura de mesa e a transferência de tecnologia aos produtores de citros, o programa de melhoramento de citros do Centro de Citricultura Sylvio Moreira/IAC, vem desenvolvendo novas variedades de tangerinas. Dentre elas, a variedade tangerina IAC 2019Maria é um híbrido F1 proveniente do cruzamento controlado entre tangor Murcott (genitor feminino) e laranja Pera [*C. sinensis* (L.) Osbeck] (genitor masculino), que apresenta características morfológicas semelhantes a do tangor Murcott, porém de maturação precoce (maio-junho) e com alta resistência à MMA. Portanto, com o presente trabalho, objetivou-se avaliar o desenvolvimento inicial da variedade de tangerina IAC 2019Maria enxertada em diferentes porta-enxertos e espaçamentos de plantio.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de São Carlos, em Araras, SP (coordenadas de 22°18' S e 47°23' O, altitude de 695 m), nos espaçamentos de 2,0; 2,5 e 3,0 metros entre plantas e fixando-se 6,0 metros entre linhas. As plantas de tangerina IAC 2019Maria foram enxertadas em limão Cravo (*C. limonia* Osbeck), citrumelo Swingle [*C. paradisi* Macfad. cv. Duncan x *P. trifoliata* (L.) Raf.] e nos citrandarins TSxPT 14 e TSxPT 70 [*C. sunki* (Hayata) hort. ex Tanaka x *P. trifoliata* cv. Rubidoux (L.) Raf.], sendo o plantio realizado em fevereiro de 2018. O delineamento foi em blocos casualizados em esquema fatorial (3x4) com quatro repetições compostas por cinco plantas na linha, utilizando-se as três centrais para as avaliações. O desenvolvimento vegetativo foi avaliado em agosto de 2021, medindo-se a altura e o diâmetro da copa das plantas com régua graduada e o volume da copa calculado pela equação (MENDEL, 1956):  $V = 2/3 \pi R^2 H$ , onde V representa o volume, R, o raio e H, a altura da copa. A avaliação visual da tolerância à seca dos porta-enxertos foi feita em setembro de 2021, e consistiu da atribuição de notas baseadas na presença e/ou ausência de enrolamento foliar: (1) expressivo, todas as folhas muito enroladas, com ou sem aspecto de secas; (2) pouco expressivo, folhas levemente enroladas e; (3) ausência de enrolamento foliar (STUCHI et al., 2000). Em dezembro de 2021 foi avaliada a compatibilidade copa/porta-enxerto por meio da abertura de uma “janela” retangular na região de enxertia, onde se retirou a casca do tronco de dez plantas de cada combinação copa/porta-enxerto e se verificou a presença de sintomas típicos relacionados à incompatibilidade (pontuações, linha de goma e necrose). O critério adotado foi de positivo ou negativo, não considerando a intensidade do anel de goma (NAURIYAL et al., 1958). Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade, utilizando-se o programa estatístico SISVAR.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

De modo geral, após as análises de variância, os espaçamentos de plantio utilizados (2,0 x 6,0; 2,5 x 6,0 e 3,0 x 6,0 m) e a interação espaçamento x porta-enxerto não foram significativos e, portanto, não influenciaram no desenvolvimento vegetativo inicial das plantas de tangerina IAC 2019Maria enxertada nos diferentes porta-enxertos após três anos de implantação do pomar.

Em relação aos porta-enxertos, foram observadas diferenças significativas em relação às variáveis altura, diâmetro, volume de copa e resistência à seca. Para a altura, diâmetro e volume de copa das plantas observou-se que o porta-enxerto citrandarin TSxPT 14 foi o que apresentou os menores valores, 1,41 m, 1,18 m e 1,07 m<sup>3</sup>, respectivamente, diferindo dos demais porta-enxertos avaliados, podendo ser considerado de baixo vigor com poder ananicante, como também observado por Schinor et al. (2013) para laranja Pêra e Bettini et al. (2019) para lima ácida Tahiti. Os porta-enxertos citrumelo Swingle, limão Cravo e o citrandarin TSxPT 70 não apresentaram diferenças entre si em relação às variáveis a altura, diâmetro e volume de copa sendo mais vigorosos. O porta-enxerto limão Cravo foi o mais resistente à seca, seguido pelos porta-enxertos citrandarin TSxPT 70 e citrumelo Swingle, que apresentaram valores intermediários e pelo citrandarin TSxPT 14 que se apresentou menos resistente à seca, com algumas plantas apresentando expressivo enrolamento foliar, porém, sem aspecto de secas (Tabela 1).

**Tabela 1-** Altura, diâmetro, volume de copa e resistência a seca da tangerina IAC 2019Maria enxertada em diferentes porta-enxertos (Araras-SP, 2021).

Porta-enxertos	Altura (m)	Diâmetro (m)	Volume (m <sup>3</sup> )	Seca (nota)
Citrumelo Swingle	1,96 a*	1,58 a	2,67 a	2,53 b
Limão Cravo	1,99 a	1,70 a	3,07 a	2,94 a
TSxPT 14 <sup>a</sup>	1,41 b	1,18 b	1,07 b	1,42 c
TSxPT 70	1,95 a	1,67 a	2,88 a	2,61 b
CV (%)	7,47	10,30	23,15	14,82

\* Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem entre si (Scott Knott 5%). <sup>a</sup> TSxPT = citrandarin [*C. sunki* (Hayata) hort. ex Tanaka x *P. trifoliata* cv. Rubidoux (L.) Raf.]

As plantas de tangerina IAC 2019Maria apresentaram compatibilidade com os porta-enxertos limão Cravo, citrumelo Swingle e citrandarin TSxPT 70, porém, uma planta enxertada no citrandarin TSxPT 14 apresentou sintomas iniciais de incompatibilidade (Figura 1).



**Figura 1**-Comparação do sintoma inicial de incompatibilidade na região de enxertia entre tangerina IAC 2019Maria, enxertada no citrandarin TSxPT 14 (esquerda) com a combinação compatível tangerina IAC 2019Maria, enxertada no limão Cravo (direita). (Araras-SP, 2021).

## CONCLUSÃO

Não houve influência dos espaçamentos de plantio (2,0 x 6,0; 2,5 x 6,0 e 3,0 x 6,0 m) no desenvolvimento vegetativo inicial das plantas de tangerina IAC 2019Maria enxertada nos diferentes porta-enxertos após três anos de implantação do pomar. O desenvolvimento vegetativo da tangerina IAC 2019Maria foi menor quando enxertada no citrandarin TSxPT 14. O citrandarin TSxPT 14 apresentou sintomas iniciais de incompatibilidade com a tangerina IAC 2019Maria.

## REFERÊNCIAS

BASTIANEL, M.; SIMONETTI, L.M.; SCHINOR, E.H.; GIORGI NETO, R.O.; DE NEGRI, J; D.; GOMES, D.N.; AZEVEDO, F.A. Avaliação do banco de germoplasma de mexericas com relação às características físico-químicas e suscetibilidade à mancha marrom de alternária. *Bragantia*, Campinas, v.73, p.23-31, 2014.

BETTINI, B.A.; CAVICHIOLI, T.M.; CRISTOFANI-YALY, M.; AZEVEDO, F.A.; MARTINS A.L.M.; SCHINOR, E.H. Performance and reaction to huanglongbing of 'Tahiti' acid lime grafted on citrandarins. *Acta Horticulturae*, Leuven, n.1230, p.99-105, 2019.

FUNDECITRUS - Fundo de Defesa da Citricultura. Inventário de árvores e estimativa da safra de laranja do cinturão citrícola de São Paulo e Triângulo/Sudoeste Mineiro, 2019/20. Araraquara, Fundecitrus, p. 30, 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Produção Agrícola Municipal: culturas temporárias e permanentes. Rio de Janeiro, v.45, p.1-20. 2018. Disponível em:< <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pesquisa/15/0>>. Acesso em: 12 jun. 2021.

MENDEL, K. Roostock-scion relationships in Shamouti trees on light soil. *Katavim: records of the agricultural research station*, v.6, p.35-38, 1956.

NAURIYAL, J.P.; SHANNON, L.M.; FROLICH, E.F. Eureka lemon trifoliolate orange: incompatibility. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, v.72, p.273-283, 1958.

PACHECO, C.A.; MARTELLI, I.B.; POLYDORO, D.A.; SCHINOR, E.H.; PIO. Resistance and susceptibility of mandarins and their hybrids to *Alternaria alternata*. *Scientia Agricola*, Piracicaba, v.69, p.347-403, 2012.

SCHINOR, E.H.; CRISTOFANI-YALY, M.; BASTIANEL, M.; MACHADO, M.A. Sunki mandarin vs *Poncirus trifoliata* hybrids as rootstocks for Pera sweet orange. *Journal of Agricultural Science, Ontario*, v.5, n.6, 2013.

STUCHI, E.S., DONADIO, L.C., SEMPIONATO, O.R. Tolerância à seca da laranjeira 'Folha Murcha' em 10 porta-enxertos. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v.22, n.3, p.454-457, 2000.



# PORTA-ENXERTOS ANANICANTES PARA LIMA ÁCIDA TAHITI SOB DIFERENTES MANEJOS DE IRRIGAÇÃO

Ana Júlia Borim de Souza <sup>1</sup>; Rebeca Espíndola de Oliveira <sup>2</sup>; Douglas Roberto Bizari <sup>2</sup>; Patricia Marluci da Conceição <sup>2</sup>; Fernando Alves de Azevedo <sup>1</sup>; Mariângela Cristofani-yali <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Centro de Citricultura Sylvio Moreira, Instituto Agrônômico (IAC), Rod Anhanguera, KM 158, Cordeirópolis, 13490-970, SP, Brasil; <sup>2</sup> Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de São Carlos, Rod Anhanguera, KM 174, Araras, 13600-970, SP, Brasil

## INTRODUÇÃO

A produção total de frutas no Brasil é contabilizada em 45,6 milhões de toneladas, classificando o País em terceiro lugar no ranking mundial dessa cadeia produtiva (DE CARVALHO et al., 2019). A lima ácida Tahiti (*Citrus latifolia* Yu. Tanaka) corrobora nessa classificação, uma vez que se trata da quarta fruta *in natura* mais exportada pelo país (FAO, 2018). No ano de 2017, a produção da lima Tahiti brasileira foi de 1,3 milhão de toneladas em quase 50 mil hectares, com maior destaque para São Paulo, com 76% de toda a produção nacional (IBGE, 2018). A característica climática desta região proeminente, é determinada por duas estações bem definidas: uma com altas temperaturas e altos índices de chuva, e outra de estiagem e clima mais ameno (TOBY PENNINGTON; LEWIS; RATTER, 2006). Porém, o clima dessa região tem sofrido com as mudanças climáticas, e tem-se observado elevações das temperaturas, e principalmente, escassez de chuvas, mesmo na primavera/verão (LYRA et al., 2018).

O déficit hídrico reduz as taxas de trocas gasosas nos citros, o que acarreta redução da qualidade e rendimentos das frutas por longos períodos de estresse; e pode haver ainda, retardo no crescimento e aumento da abscisão dos frutos, sendo que quando atingem a maturidade precocemente, apresenta menor teor de suco e de sólidos solúveis (GARCÍA-SÁNCHEZ et al., 2007). Uma solução viável é o uso de porta-enxertos cítricos, que são capazes de transferir à copa condições de tolerar diferentes tensões associadas ao solo, congelamento ou altas temperaturas, e principalmente, a seca (AMPATZIDIS et al., 2019).

A partir dessa premissa, ao selecionar um porta-enxerto resiliente ao déficit hídrico, deve-se considerar também a opção de variedades com potencial ananicante do porte da planta, uma vez que além de facilitarem o manejo e sistemas de irrigação, permitam o adensamento do plantio, aumentando assim a produtividade por área (DONADIO et al., 2019). Nesse cenário, destacam-se os híbridos de trifoliata com tangerinas (citrandarins). Esses híbridos de *Citrus sunki* x *Poncirus trifoliata* cv Rubidouxx, conferem a variedade copa portes menores, sendo considerados ananicantes, além de apresentarem boa produtividade e tolerância a situações de déficit hídrico (SCHINOR et al., 2015).

É evidente que os porta-enxertos desempenham um papel importante na determinação da capacidade de uma árvore tolerar fatores ambientais adversos, além de permitir a organização do pomar. Logo, são necessários métodos que auxiliem na seleção de candidatos superiores, a fim de garantir o sucesso na produção citrícola. Portanto, o objetivo desse trabalho foi de avaliar estratégias de manejo da água no desenvolvimento inicial de combinações copa/porta-enxerto de lima ácida Tahiti irrigadas por gotejamento e cultivadas em sequeiro.

## MATERIAL E MÉTODOS

Na Universidade Federal de São Carlos, Centro de Ciências Agrárias, campus de Araras, SP, foi estabelecido um experimento em março 2020. Mudanças com 12 meses de idade foram implantadas em nove linhas, em espaçamento de 6,0 x 2,5m, divididas em esquema fatorial 5 x 3, sendo três manejos de irrigação: 1) Turno de rega variável; 2) Turno de rega fixo (2 mm/2 dias); 3) Sequeiro; com cinco combinações copa x porta-enxerto: lima ácida Tahiti BRS Ponta-firme e IAC 10 enxertadas em

variedade ananicante padrão, trifoliata Flying Dragon, e IAC 10 sob os citrandarins H14; H152 e H228. O ensaio foi alocado em delineamento de blocos ao acaso, com três repetições, sendo que cada parcela é composta por quatro plantas. Em maio/2020, foi iniciada as mensurações de altura de plantas (m), diâmetro da copa na linha e na entrelinha de plantio (m). Também foram avaliados, os diâmetros do tronco (porta-enxerto) e do caule da copa (mm). As avaliações foram feitas bimestralmente, durante um ano, totalizando 6 avaliações. Os dados coletados também foram aplicados em fórmulas para a obtenção dos valores referentes ao volume da copa (V), à Taxa de Cobertura da Copa na Linha (TCCL), Taxa de Cobertura da Copa na Entrelinha (TCCE) e Índice de Vigor Vegetativo (IVV) (BORDIGNON, et al., 2003). As análises de trocas gasosas foram realizadas em maio/2021 das combinações que se mostraram mais vantajosas morfológicamente, com um Analisador de Gás Infravermelho (IRGA), modelo LCpro (ADC, Hoddesdon, UK). Os resultados das medições foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e teste de Scott-Knott ( $p > 0,05$ ), já avaliações de trocas gasosas foram analisadas por Tukey (5%) para comparação de médias. As análises estatísticas foram feitas utilizando-se o software R (Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

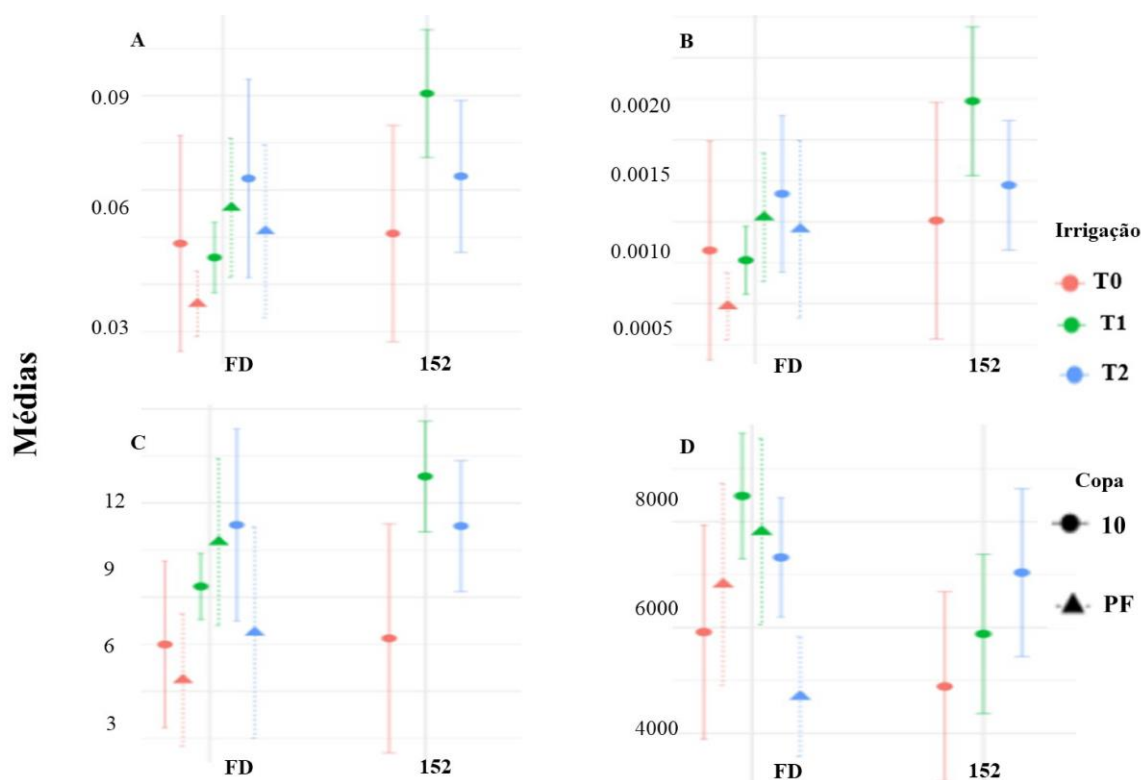
Analisando-se o fator “combinação copa/porta-enxerto” isoladamente, foi possível constatar que a variedade IAC 10 enxertada no citrandarin 152 (Itajobi) e BRS Ponta Firme (PF) enxertada sobre trifoliata Flying Dragon (FD) apresentaram as maiores médias de altura e diâmetro (Tabela 1). Esses valores mais elevados, justificam tanto as maiores médias para IAC 10/152 e BRS PF/FD nos dados de TCCL (63,59% e 58,73, respectivamente). As mesmas combinações também foram superiores, em relação às médias de TCCE. Da mesma forma, quanto ao IVV, apresentaram os valores superiores (respectivamente 2,37% e 2,27%).

**Tabela 1-** Diâmetro (D), Altura (A), volume da copa (VC), Taxa de Cobertura da Copa na Linha (TCCL), Taxa de Cobertura da Copa na Entrelinha (TCCE) e Índice de Vigor Vegetativo (IVV) de combinações copa/porta-enxerto de lima ácida Tahiti (após um ano de plantio). Araras, SP, 2021.

Combinação copa e porta-enxerto	D(m)	A(m)	VC (m <sup>3</sup> )	TCCL (%)	TCCE (%)	IVV (%)
IAC 10/14	0,82 b	0,80 b	0,34 b	47,20 b	18,00 b	1,84 b
IAC 10/152	1,10 a	1,02 a	0,68 a	63,59 a	24,07 a	2,37 a
IAC 10/228	0,77 b	0,79 b	0,33 b	45,46 b	16,56 b	1,78 b
BRS PF/FD	1,03 a	0,96 a	0,56 a	58,73 a	22,79 a	2,27 a
IAC 10/FD	0,77 b	0,77 b	0,25 b	46,95 b	16,11 b	1,73 b

\*Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ao nível de significância de 5%.

A eficiência ao uso de água, apresentou diferença significativa no BRS PF/FD, que apresentou decréscimo no T0, quando comparado com os demais manejos de irrigação, demonstrando menor tolerância ao déficit hídrico e menor manutenção fisiológica em tal adversidade, comparado a IAC 10/FD e IAC 10/152, que se mostraram constantes em todos os turnos de irrigação. Os demais parâmetros não demonstraram diferenças significativas (Figura 1).



**Figura 1-** Análise de trocas gasosas. A) Condutância estomática ( $\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ); B) Transpiração ( $\text{mmol}$

de  $\text{H}_2\text{O m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ); C) Fotossíntese – Assimilação de  $\text{CO}_2$  ( $\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ); D) Eficiência instantânea do uso da água [ $(\mu\text{mol m}^{-2} \text{ s}^{-1}) / (\text{mmol H}_2\text{O m}^{-2} \text{ s}^{-1})^{-1}$ ]. T0 se refere a sequeiro, T1 à turno de rega variável e T2 à turno de rega fixo. As barras ligadas aos pontos das copas conforme a irrigação demonstra os desvios padrão (Teste de Tukey;  $n=4$ ;  $p>0,05$ ).

## CONCLUSÃO

As combinações variedade IAC 10 enxertada no citrandarin 152 (Itajobi) e BRS Ponta Firme (PF) enxertada sobre trifoliata Flying Dragon (FD) são mais responsivas à irrigação.

## AGRADECIMENTOS

À CAPES; FAPESP; GD-Citros e a UFSCar – CCA.

## REFERÊNCIAS

AMPATZIDIS, Y. et al. Citrus rootstock evaluation utilizing UAV-based remote sensing and artificial intelligence. *Computers and Electronics in Agriculture*, v. 164, p. 104900, 1 set. 2019.

BORDIGNON, R. et al. Efeito da tristeza em caracteres vegetativos, produtivos e industriais da laranjeira 'Valência' enxertada em híbridos segregando para tolerância. *Melhoramento Genético Vegetal*, Bragança, v. 62, n. 2, 2003.

DE CARVALHO, S. A. et al. Advances in citrus propagation in Brazil. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v. 41, n. 6, 2019.

DONADIO, L. C. et al. Dwarfing-canopy and rootstock cultivars for fruit trees. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v. 41, n. 3, 2019.

FAOSTAT. Top production and area harvested: Oranges 2019. Disponível em: <[www.fao.org/faostat/en/#data/QC](http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC)>. Acesso em: jun. 2021.

GARCÍA-SÁNCHEZ, F. et al. Responses to flooding and drought stress by two citrus rootstock seedlings with different water-use efficiency. *Physiologia Plantarum*, v. 130, n. 4, p. 532–542, 1 ago. 2007.

IBGE, (2018). Levantamento Sistemático da Produção Agrícola. Available at: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/1613#resultado> (accessed February 20, 2020).

LYRA, A. et al. Climate change projections over three metropolitan regions in Southeast Brazil using the non-hydrostatic Eta regional climate model at 5-km resolution. *Theoretical and Applied Climatology*, v. 132, n. 1–2, p. 663–682, 1 abr. 2018.

SCHINOR, E. H. et al. Fruit traits and vegetative growth of citrandarins rootstocks in the Nursery. *Citrus Research Technology*, v. 36, n. 1, 2015.

TOBY PENNINGTON, R.; LEWIS, G.; RATTER, J. An Overview of the Plant Diversity, Biogeography and Conservation of Neotropical Savannas and Seasonally Dry Forests. In: [s.l: s.n.]. p. 1–29.

# RESPOSTAS DE PLANTAS DE TANGOR MURCOTT, SUPRIDAS COM CÁLCIO E NITROGÊNIO, À INFECÇÃO POR ALTERNÁRIA ALTERNATA

Fernando Trevizan Devite <sup>1</sup>; Fernando Alves de Azevedo <sup>3</sup>; Rodrigo Boaretto <sup>3</sup>; Dirceu de Mattos Júnior <sup>3</sup>; Rodrigo do Vale Ferreira <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Pós Graduação - Instituto Agronômico de Campinas - Campinas, SP; <sup>2</sup> Pós Graduação - Instituto Agronômico de Campinas - Campinas, SP; <sup>3</sup> Instituto Agronômico de Campinas - Campinas, SP

## INTRODUÇÃO

A mancha marrom de alternária (MMA) é causada pelo fungo *Alternaria alternata* (TIMMER et al., 2003); que produz uma toxina seletiva ao hospedeiro (HST), cuja suscetibilidade está restrita às tangerinas e alguns de seus híbridos (YANG et al., 2016). Devido a maior parte das variedades de tangerina serem suscetíveis à MMA, o produtor demanda de muitas aplicações de fungicidas para seu controle, em torno de 12 a 18 aplicações no ano, aumentando cada vez mais o custo de produção (AZEVEDO et al., 2010). Assim, a crescente preocupação com a resistência e com a toxicidade dos fungicidas, fez surgir a necessidade de busca de meios alternativos para o manejo de doenças, além do melhoramento genético.

O nitrogênio (N) e o cálcio (Ca) são nutrientes de extrema importância para a nutrição mineral dos citros. Enquanto o N impacta no crescimento da planta e na produção, o Ca está diretamente ligado à qualidade dos frutos e em respostas de defesa de plantas a fitopatógenos (PETENÁ et al., 2016). Desta forma, a quantidade aplicada de Ca pode afetar a resistência tanto mecânica, como fisiológica da planta à doença, contribuindo com estruturação final do tecido e a estabilidade de biomembranas. Assim, com o déficit de Ca, se tem o aumento de produção de açúcares ou outros compostos de baixo peso molecular no apoplasto, favorecendo a infecção por fitopatógenos (ALBERTS et al., 2006).

## MATERIAL E MÉTODOS

Plantas de tangor Murcott IAC 221 com 18 meses de idade, enxertadas em limão Cravo (*Citrus limonia* Osbeck), foram transplantadas e mantidas em casa de vegetação sob regime de suprimento diferencial de Ca (300 mg L<sup>-1</sup>, 150 mg L<sup>-1</sup>, 30 mg L<sup>-1</sup> de Ca) a partir do manejo de fertirrigação, utilizando-se solução nutritiva contendo 245 mg L<sup>-1</sup> de N. As plantas foram mantidas nesse manejo de fertirrigação durante aproximadamente 6 meses, antes do início do experimento.

### Isolado do fungo *Alternaria alternata* e preparação do inóculo

O isolado de *A. alternata* foi obtido a partir de lesões típicas da doença em frutos de tangor Murcott, coletados no campo em plantio estabelecido no Centro de Citricultura Silvio Moreira (CCSM), Cordeirópolis-SP. Para a obtenção do isolado foi utilizada a metodologia descrita por Peever et al. (1999) com modificações (AZEVEDO et al. 2010) e a inoculação ocorreu conforme metodologia de Canihos et al. (1999).

### Ensaio *in vitro* e *in vivo*

Os ensaios foram realizados nos anos de 2019 e 2020 e instalados em delineamento inteiramente casualizado. O ensaio *in vitro* foi instalado com sete repetições de cada tratamento, contendo três folhas jovens de tangor Murcott. A inoculação foi realizada aplicando 1 ml na face abaxial das folhas. As placas foram mantidas em BOD a aproximadamente 27°C com fotoperíodo de 12 horas, por cinco dias. O experimento *in vivo* foi instalado com sete repetições de tangor Murcott IAC 221, onde foram avaliadas quatro folhas de três ramos diferentes da mesma planta. A inoculação foi realizada utilizando-se de borrifador manual, na face abaxial das folhas (2 ml folha<sup>-1</sup>). As plantas foram mantidas em câmara de crescimento aclimatizada, com umidade relativa (80 ± 5%) controlada, e temperatura (27 ± 1 °C) e fotoperíodo de 12 horas.

As avaliações das lesões, ocasionadas pelo fungo, no ensaio *in vitro* e *in vivo* ocorreram durante cinco dias após a inoculação (HAI), através da determinação da área lesionada (% da folha tomada pela doença) conforme descrito por Martelli et al. (2016). Utilizando os dados de severidade, foi calculada a área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) pela fórmula de Shaner e Finney (1977). Os dados de severidade, AACPD e nutrientes foram submetidos à análise de correlação de Pearson, utilizando-se o teste de t, ao nível de 5% de probabilidade, usando o GLM Procedure do software SAS (versão 6.12).

### Análise de nutrientes nas folhas de tangor Murcott

Para a análise foliar de nutrientes, foram coletadas cerca de 100g de folhas novas de toda a copa, de dez plantas por tratamento. Após seco e moído, o material foi enviado para o Laboratório de Fertilidade do Solo do Instituto Agrônomo para a análise de macro e micronutrientes de acordo com Bataglia et al. (1983).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Sintomas típicos de MMA em folhas destacadas, foram observados após 24 horas após a inoculação (HAI), em todos os tratamentos, uma vez que a variedade em estudo (tangor Murcott) é altamente suscetível ao fungo *A. alternata* (MICHIELIN et al., 2016).

Utilizando a correlação de Pearson, foi possível observar correlações significativas entre a severidade da doença e a AACPD com o teor de Ca e N nas folhas nos anos de 2019 e 2020 (Tabela 1). Nos dois anos de avaliação, constatou-se correlação negativa para Ca e positiva para N, indicando que quanto maior o teor de cálcio na folha, menor foram os índices de severidade da doença *in vitro* e *in vivo*. Foram constatadas correlações positivas significativas entre N, tanto para severidade como para AACPD em ambos os anos de avaliação, indicando que quanto maior a presença de N nas folhas, maior foi a suscetibilidade da planta à infecção por *A. alternata*.

**Tabela 1**-Matriz de correlação de Pearson entre severidade da mancha marrom de alternária *in vitro* e *in vivo*, AACPD *in vivo* e *in vitro* e níveis de cálcio e nitrogênio presentes nas plantas, nos anos de 2019 e 2020 (Cordeirópolis/SP).

Parâmetros/ Nutrientes	Coeficientes de correlação de Pearson			
	2019		2020	
	Cálcio	Nitrogênio	Cálcio	Nitrogênio
Severidade <i>in vitro</i>	-0,50*	0,85*	-0,51*	0,76*
AACPD <i>in vitro</i>	-0,64*	0,83*	-0,69*	0,80*
Severidade <i>in vivo</i>	-0,93*	0,51*	-0,90*	0,53*
AACPD <i>in vivo</i>	-0,95*	0,50*	-0,92*	0,51*

\*Coeficientes de correlação de Pearson seguidos por asterisco são significativos (P=0,05).

A resistência das plantas a pragas e doenças pode ser diminuída ou aumentada pelo efeito da nutrição mineral sobre as estruturas anatômicas como por exemplo: células epidérmicas e cutículas mais finas, parede celular com menor grau de suberização e lignificação. Dentre os macronutrientes, a deficiência de Ca é uma das que provocam as maiores mudanças estruturais e bioquímicas, tornando as plantas mais suscetíveis ao ataque de patógenos (SILVEIRA et al., 2003).

Assim, a indução de resistência em plantas contra patógenos a partir da utilização de cálcio, representa um método alternativo no controle de doenças, ativando mecanismos de resistência latentes nas plantas em resposta ao tratamento prévio com agentes bióticos (p.ex. microrganismos viáveis ou inativados) ou abióticos (p.ex. ácido acetilsalicílico). Essa resposta, a qual pode incluir, por exemplo, o acúmulo de fitoalexinas (compostos tóxicos aos fungos e bactérias), protegendo a planta contra infecções subsequentes com patógenos (STADNIK et al., 2000).

## CONCLUSÃO

Pode-se concluir que o tratamento com nitrato de cálcio, induziu às plantas de tangor Murcott IAC 221 maior resistência ao fungo *A. alternata*, causador da mancha marrom de alternária, tanto nos experimentos *in vitro* como *in vivo*. Assim, pode-se afirmar que há potencial para uso do suprimento com cálcio às plantas de tangor Murcott IAC 221 como manejo alternativo do fungo causador da MMA.

## REFERÊNCIAS

ALBERTS, B.; BRAY, D.; HOPKIN, K.; JOHNSON, A.; LEWIS, J.; RAFF, M.; ROBERTS, K.; WALTER, P. **Fundamentos da Biologia Celular**. 2.ed., 2006.

AZEVEDO, F.A.; POLYDORO, D.A.; BASTIANEL, M.; KUPPER, K.C.; STUART, R.M.; COSTA, F.P.; PIO, R.M. Resposta de diferentes genótipos de tangerinas e seus híbridos à inoculação *in vitro* e *in vivo* de *Alternaria alternata*. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 32, p.1-10, 2010.

BATAGLIA, O.C.; FURLANI, A.M.C.; TEIXEIRA, J.P.F.; FURLANI, P.R.; GALLO, J.R. Método de análise química de plantas. Instituto Agrônomo, Campinas. Boletim técnico, n.78, 1983.

CANIHOS, Y.; PEEVER, T.L.; TIMMER, L.W. Temperature, leaf wetness, and isolate effects on infection of *Minneola* tangelo leaves by *Alternaria* spp. **Plant Disease**, v.83, p.429-433, 1999.

MARTELLI, I.B. Manejo de mancha marrom de alternaria em citros: poda de limpeza e correlação com lagarta minadora. Campinas – SP. 41fls. Dissertação (Mestre em Agricultura Tropical e Subtropical). Instituto Agrônomo de Campinas, IAC, 2011.

MICHELIN, T. H. V.; CRISTOFANY-YALY, M.; CAMPOS, K. A. F.; SCHINOR, E. H.; AZEVEDO, F.A.; BASTIANEL, M. Reação de híbridos de citros à inoculação com *Alternaria alternata*. **Summa Phytopathologica**. v. 42, n. 4, p. 313-320, 2016.

PEEVER, T. L.; OLSEN, L.; IBÁÑEZ, A.; TIMMER, L. W. Genetic differentiation and host specificity among populations of *Alternaria* spp. causing brown spot of grapefruit and tangerine x grapefruit hybrids in Florida. **Phytopathol**, ed.90, p.407-414, 2000.

PETENÁ, G.; TANAKA, F.A.O.; MESQUITA, G.L.; BOARETTO, R.M.; ZAMBROSI, F.C.B.; QUAGGIO, J.Á.; MATTOS-JR, D. Scanning electron microscopy of leaf and petal cuts of *citrus* trees fertigated with two nitrogen sources. **Citrus Research and Technology** ed.37, p.218–225. 2016.

SHANER, G.; FINNEY, R.E. The effects of nitrogen fertilization on the expression of slowmildwing in knox wheat. **Phytopathology**, v. 67, p. 1051-1055, 1977.

SILVEIRA, R.L.V.A.; HIGASHI, E.N.; CAMARGO, F.R.A.; SILVA, C.R. Influência do Estado Nutricional do Eucalyptus na Predisposição à Ocorrência da Ferrugem (*Puccinia psidii*). Relatório Técnico. 44p. 2003

STADNIK M.J.; BUCHENAUER H. Inhibition of phenylalanine ammonia-lyase suppresses the resistance induced by benzothiadiazole in wheat to *Blumeria graminis* f. sp. *tritici*. **Physiological and Molecular Plant Pathology**. v.57, p.25-34, 2000.

TIMMER, L.W.; PEEVER, T.L.; SOLEIL, Z.; AZUYA, K.; KIMITSU, A. *Alternata* diseases of citrus-novel pathosystems. **Phytopathologia Mediterranea**, v.42, p.99-112, 2003.

YANG S.L.; CHUNG K.R. The nadph oxidase-mediated production of hydrogen peroxide (h2O2) and resistance to oxidative stress in the necrotrophic pathogen *Alternaria alternata* of citrus. **Molecular Plant Pathology**. v.13, p.900–914, 2012.



# COMPOSIÇÃO QUÍMICA E ATIVIDADE ANTIOXIDANTE DA LARANJA VALÊNCIA EM ALPESTRE, RS NA SAFRA 2020

Anderson Roberto Kich <sup>1</sup>; Paulo de Tarso Lima Teixeira <sup>1</sup>; Sandro Rogério Giacomelli <sup>1</sup>

<sup>1</sup> URI Câmpus Frederico Westphalen

## INTRODUÇÃO

A citricultura gaúcha dá-se predominantemente em pequenas propriedades com mão-de-obra familiar, e ainda tem um enorme potencial a ser explorado devido às regiões com condições edafoclimáticas favoráveis à produção de citros com qualidade diferenciada (OLIVEIRA et al. 2010). A maior parte da produção dá-se com objetivo de abastecer a indústria de suco e na região do Médio Alto Uruguai há predominância do cultivo de laranjeiras, sendo laranja 'Valência' a mais produzida (TEIXEIRA et al. 2016). Conteúdo de suco, sólidos solúveis totais, acidez total, relação sólidos solúveis/acidez (*ratio*), conteúdo de carotenoides polifenóis e flavonoides e atributos sensoriais, como aroma, sabor, textura e cor, são influenciados significativamente pela composição química dos frutos, sendo tais atributos afetados principalmente, pelos ácidos, açúcares e compostos fenólicos (PACHECO et al. 2014). As frutas cítricas contêm antioxidantes que podem prevenir ou diminuir os danos oxidativos por serem capazes de reagir com os radicais livres e diminuir seus efeitos nocivos no organismo humano (COUTO e CANNIATTI-BRAZACA 2010). Neste sentido é necessário fomentar a produção de frutas cítricas tanto para consumo *in natura* como para a indústria, já que a Região do Médio Alto Uruguai tem condições edafoclimáticas adequadas à produção de frutos de qualidade.

## MATERIAL E MÉTODOS

As amostras de frutos da laranjeira 'Valência' [*Citrus sinensis* (L.) Osbeck] enxertadas sobre limoeiro 'Cravo' (*Citrus limonia* Osbeck) foram coletadas em um pomar situado na Linha Santa Terezinha, Município de Alpestre - RS, (27°17'18.9"S/53°01'40.1"W), a uma altitude de 308 m. O clima da região, conforme classificação de Köppen é do tipo Cfa, subtropical, sem estação seca e temperatura do mês mais quente maior que 22°C. Os frutos foram coletados na altura média de 1,2 m, sendo retirados 20 frutos de cada planta nos quatro quadrantes da planta. Os frutos foram misturados, sendo que, da amostra composta, foram selecionados 10 frutos. Todas as análises foram realizadas em triplicata e as determinações laboratoriais foram realizados nos Laboratórios de Controle de Qualidade e Orgânica da URI Câmpus Frederico Westphalen, RS. Para correlacionar os resultados obtidos e análise estatística, foi utilizado o software GraphPad Prism, aplicações ao teste ANOVA uma via e o teste Tukey, tendo por objetivo obter e avaliar diferenças entre as médias, com nível de significância de 95%. Para avaliar se houve diferença entre as épocas de colheita das amostras foi utilizado teste Pearson no software Microsoft® Office Excel 2010.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Obteve-se maior concentração de carotenoides nas frutas colhidas em setembro com  $1496,7 \pm 8,89$  mg de solução extratora no suco e  $2430,0 \pm 9,53$  mg de solução extratora na casca (Figuras 1). As frutas colhidas em julho apresentaram maior concentração de polifenóis no suco e na casca sendo  $398,12 \pm 5,87$  mg EAG/g e  $406,14 \pm 5,99$  mg EAG/g, respectivamente (Figuras 1). As frutas colhidas em agosto apresentaram maior concentração de flavonoides no suco  $76,76 \pm 1,39$  mg ER/g e as frutas colhidas em setembro apresentaram maior concentração de flavonoides na casca  $385,81 \pm 6,97$  mg ER/g (Figura 1). A atividade antioxidante teve maior percentual no suco de frutas colhidas em setembro (Tabela 1). Os parâmetros pH, Acidez Total Titulável e Sólidos Solúveis Totais (Tabela 1) apresentaram os melhores resultados nas frutas colhidas em setembro, chegando próximo aos valores encontrados para a laranjeira 'Valência' no Estado do Rio Grande do Sul e na região do médio Alto Uruguai (TEIXEIRA et al. 2016; PETRY et al. 2012). Estes resultados corroboram com a época de

colheita da laranja ‘Valência’, final de inverno e primavera no Sul do Brasil, sendo que maiores concentrações de carotenoides, menores de polifenóis e maior ratio indicam um estágio de maturação mais avançado (TEIXEIRA et al. 2016; PETRY et al. 2012). Devemos considerar que no ano de 2020 ocorreu um período de estiagem na região o que deve ter influenciado os parâmetros encontrados nas frutas colhidas em julho e agosto que foram abaixo dos valores referência (ratio em torno de 11) para indústria de suco.

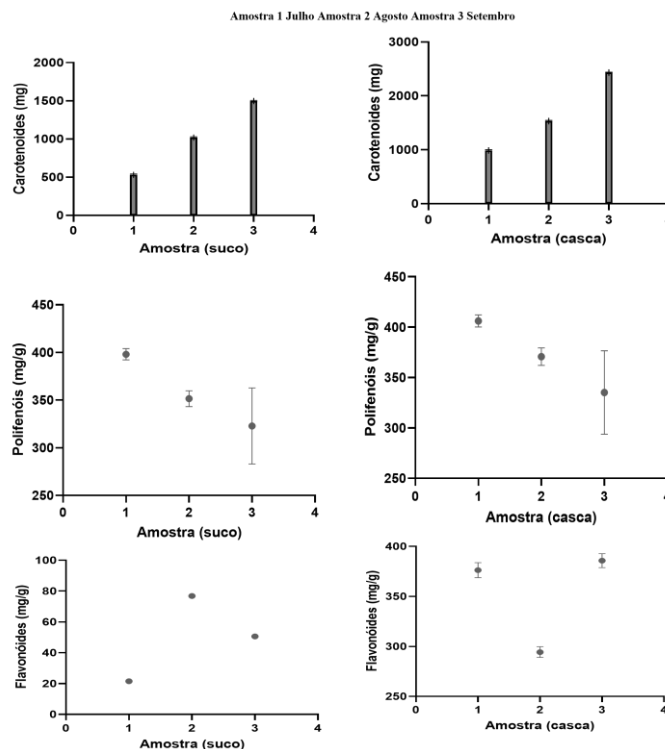


Figura 1. Concentração de Carotenoides, Polifenóis e Flavonoides no suco e na casca de laranja ‘Valência’ em três épocas de colheita em Alpestre-RS, 2020.

**Tabela 1:** Percentual de capacidade antioxidante, pH, Acidez Total Titulável (ATT), Sólidos Solúveis Totais (SST) e Ratio (ATT/SST) no suco de laranja ‘Valência’ em três épocas de colheita em Alpestre-RS, 2020.

Época de colheita	Capacidade Antioxidante (%)	pH	ATT (%)	SST (°Brix)	Ratio (ATT/SST)
Julho	73,40a	3,99a	1,36a	12,1a	8,90b
Agosto	76,59a	3,36c	1,21b	10,4b	8,60b
Setembro	79,78a	3,53b	0,92c	9,5c	10,33a

Médias com letras minúsculas diferentes nas colunas diferem significativamente ( $p \leq 0,05$ ).

## CONCLUSÃO

A laranjeira 'Valência' na safra 2020 em Alpestre-RS, apresentou-se apta à colheita no mês de setembro, mostrando índices de maturação próximos aos exigidos pela indústria e para consumo de fruta de mesa.

## REFERÊNCIAS

COUTO M.A.L. & CANNIATTI-BRAZACA S.G. Quantificação de vitamina C e capacidade antioxidante de variedades cítricas. *Ciência Tecnologia dos Alimentos*, Campinas, v.30, n.1, p. 15-19, 2010.

OLIVEIRA, R. P.; SCIVITTARO, W.B.; SCHRODER, E.C.; ESSWEIN, F.J. 2010. Produção de citros orgânico no Rio Grande do Sul. (Sistema de Produção 20). Pelotas, Brasil, Embrapa de Clima Temperado. 296 p.

PACHECO, C.; SCHINOR, E.H.; AZEVEDO, F.A.; BASTIANEL, M.; CRISTOFANI-YALI, M. Caracterização de frutos do tangor TMXLP 290 para mercado de fruta fresca. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v. 36, n. 4, p. 805-812, 2014.

PETRY H.B., SCHENEIDER L.A., JUNIOR J.C.S., CRIZEL T.M., SCHWARZ S.F. Qualidade de laranjas ‘Valência’ produzidas sob sistemas de cultivo orgânico e convencional. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v. 34, n. 1, p. 167-174, 2012.

TEIXEIRA, P.T.L.; GIACOMELLI, S.R.; OGLIARI, M. Chemical characterization of Valencia, Salustiana and Lane Late sweet oranges fruits in Frederico Westphalen-RS. *Citrus Research & Technology*, Cordeirópolis, v. 37, n. 1, p. 76-81, 2016. Disponível em: <https://citrusrt.ccsm.br/article/doi/10.4322/crt.ICC071>. Acesso em 09 dez. 2021.

# ROÇAGEM ECOLÓGICA COM HERBICIDAS RESIDUAIS: UMA IMPORTANTE FERRAMENTA DE MANEJO DE PLANTAS DANINHAS PARA POMARES DE CITROS

Fernando Alves de Azevedo <sup>1</sup>; Luiz Renato Rufino-jr <sup>3</sup>; Patricia Marluci Conceição <sup>3</sup>; Ricardo Alcántara-de La Cruz <sup>2</sup>; Patricia Andrea Monquero <sup>3</sup>; Rodrigo Martinelli <sup>4</sup>

<sup>1</sup> Centro de Citricultura/IAC; <sup>2</sup> Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), Campus Buri-SP; <sup>3</sup> Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), Campus Araras-SP; <sup>4</sup> Centro de Citricultura/IAC

## INTRODUÇÃO

Dentre os fatores bióticos mais limitantes à produção agrícola mundial, as plantas daninhas são consideradas como o principal. Estudos atuais demonstram redução pela competição com as plantas daninhas de até 52% em pomar de lima ácida Tahiti em espaçamento de plantio convencional (MARTINELLI et al. 2017) e em 88% em plantio adensado (AZEVEDO et al. 2020).

O controle de plantas daninhas em citros, é realizado basicamente pela roçagem na entrelinha e aplicações de herbicidas dirigidas para a faixa da linha de plantio. Os citricultores brasileiros têm a preferência pelo controle químico e uma grande parte utiliza somente o herbicida glyphosate [N-(phosphonomethyl)glycine], o qual possui amplo espectro de controle, ação não-seletiva e alta sistemicidade. Em recente estudo, foi demonstrado que a técnica de manejo denominada de “roçagem ecológica” consiste em uma opção de manejo integrado de plantas daninhas (MIPD) e de agricultura de conservação (AC) em pomares de citros, principalmente com a braquiária-ruziziensis [*Urochloa* (syn. *Brachiaria*) *ruziziensis* (R. Germ. & C.M. Evrard) Morrone & Zuloaga] como cultura de cobertura nas entrelinhas do pomar, em conjunto com a roçadora lateral do tipo ecológica (MARTINELLI et al. 2017). Essa técnica de manejo consiste na deposição da biomassa cortada da braquiária ao redor das plantas de citros, formando um *mulch* natural, que tem efeito no controle das plantas daninhas. Porém, que carece de informações quanto a interação com outras modalidades de controle, como o controle mecânico e o uso de herbicidas residuais, além de sua viabilidade técnica e econômica.

Portanto, o objetivo do trabalho foi determinar a viabilidade técnica da interação entre diferentes programas de controle com a roçagem ecológica, avaliando ao longo de três anos agrícolas, dois tipos de roçagens de entrelinha e cinco programas de controle de plantas daninhas em pomar jovem de laranja Hamlin.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em área experimental durante três anos agrícolas (2017/2018, 2018/2019 e 2019/2020), em Cordeirópolis-SP, no Centro de Citricultura Sylvio Moreira (Instituto Agrônomo-IAC), localizado em 22°27'35" sul e 47°24'28" oeste, com altitude média de 709 m acima do nível do mar. O clima no local é classificado como C<sub>WA</sub> subtropical, enquanto o solo foi classificado como solo Latossolo Vermelho distrófico de textura predominantemente argilosa (64,6% argila; 21,3% areia; 14,1% silte).

O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados em esquema de parcelas subdivididas, com quatro repetições. A parcela foi composta por duas roçagem de entrelinha: (i) ECO: roçagem com roçadora lateral do tipo ‘ecológica’; (ii) CONV: roçagem com a roçadora lateral convencional. A subparcela, foi composta de seis tratamentos de controle de plantas daninhas: (i) testemunha (TEST), (ii) controle mecânico (CM, roçagem manual entre as plantas de citros) e quatro programas de herbicida: (iii) PRÉ, com herbicidas pré-emergentes; (iv) PÓS, herbicidas pós-emergentes; (v) PRÉ+PÓS, mistura de herbicidas pré e pós-emergentes; e (vi) P/P, herbicidas com a atividade de pré e pós-emergente.

A área experimental possui 1,0 hectare, e as plantas de laranja Hamlin [*Citrus sinensis* (L.)] enxertadas em limão Cravo [*Citrus limonia* (Osbeck)], foram distribuídas em 12 linhas com 55 plantas cada, totalizando 660 plantas espaçadas à 6,0 m (entrelinha) x 2,5 m (entre plantas). A implantação de cultura de cobertura na entrelinha foi realizada em janeiro de 2017 com semeadura de 10 kg ha<sup>-1</sup> de braquiária-ruziziensis (*U. ruziziensis*), via plantio direto na entrelinha do pomar.

O programa de herbicidas foi definido por meio de herbicidas registrados para a cultura dos citros até a data de início do experimento (outubro/2017) (MAPA 2017), seguindo todas as recomendações das bulas dos fabricantes, como dosagem, volume de calda e modo de aplicação (RODRIGUES E ALMEIDA, 2018), e ainda, rotacionando os mecanismos de ação (Tabela 1).

Para as aplicações dos herbicidas, utilizou-se de pulverizador costal de CO<sub>2</sub>, com pressão constante de 2,0 bar, utilizando-se de ponta de pulverização do tipo leque Teejet<sup>®</sup> Air Induction Extended Range (AIXR) 11002, utilizando-se dos volumes de calda recomendados pelos fabricantes (Tabela 1).

**Tabela 1-** Descrição dos tratamentos do programa de controle de plantas daninhas que dispõem da utilização de herbicidas, com épocas de aplicação, ingrediente ativo, dose, volume de calda e custo por aplicação.

	Herbicida (ia)	MoA <sup>2</sup>	Épocas de Aplicação	Datas de aplicação	g ia ha <sup>-1</sup>	Vol. calda (L ha <sup>-1</sup> )	Custo por aplicação (US\$)
					ou g ae ha <sup>-1</sup>		
Tratamentos							
PRÉ	sulfentrazone	14	primavera	out/17; out/18; out/19	650	200	44,8
	indaziflam	29	verão	jan/18; jan/19; jan/20	100	200	72,5
PÓS	glyphosate	9	primavera	out/17; out/18; out/19	720	200	9
	saflufenacil	14	verão	jan/18; jan/19; jan/20	50	200	12,9
PRÉ+PÓS	sulfentrazone	14	primavera	out/17; out/18; out/19	650	200	53,8
	+ glyphosate	+ 9			+ 720		
	indaziflam	29	verão	jan/18; jan/19; jan/20	100	200	85,3
	+ saflufenacil	+ 14			+ 50		
P/P	flumioxazin	14	primavera	out/17; out/18; out/19	100	200	24
	diuron	7	verão	jan/18; jan/19; jan/20	2400	600	21,7
Manutenção da área <sup>3</sup>							
	paraquat	22	outono	abr/18; abr/19; abr/20	400	200	7,6
	glufosinate	10	inverno	ago/18; ago/19	400	350	20

<sup>1</sup> aplicações classificadas quanto à ordem aplicação num ano agrícola para a cultura dos citros (agosto a julho); <sup>2</sup> classificação Weed Science Society of America (WSSA) quanto ao seu mecanismo de ação (MoA – *Mechanism of Action*): 7: Inibidores do Fotossistema II; 9: Inibidores da EPSP sintase; 10: Inibição da glutamina sintetase; 14: Inibidores da Protox; 22: Inibidores do Fotossistema

I; 29: Inibidores da síntese de celulose; <sup>3</sup> somente para os tratamentos com herbicida: PRÉ, PÓS, PRÉ+PÓS e P/P.

As avaliações do experimento iniciaram na primeira data de roçagem da entrelinha (out/17) para quantificar a biomassa depositada na linha de plantio do pomar pelos diferentes tipos de roçagem, repetindo-se sempre sete dias após do manejo de controle de plantas daninhas: roçagem entre plantas (CM) e aplicação dos herbicidas. A amostragem foi direcionada para a faixa da linha de plantio dos citros, utilizando-se de gabarito de 0,25m<sup>2</sup> lançado aleatoriamente quatro vezes por parcela (área amostral de 1,0 m<sup>2</sup>). Sub-amostras da biomassa foram coletadas, pesadas e secas em estufa à 60±3°C, por 72 horas. Os dados foram extrapolados para valores em t ha<sup>-1</sup> de massa seca.

Foram avaliados os níveis de infestação de plantas daninhas aos 15, 30 e 60 dias após controle de plantas daninhas ( roçagem entre plantas e aplicação de herbicidas) para as duas principais épocas de cada ano agrícola, primavera (outubro) e verão (janeiro). Essas foram identificadas e quantificadas em cada amostragem, que foi realizada com gabarito (0,25m<sup>2</sup>), totalizando uma área amostral de 2,0 m<sup>2</sup>. No entanto, os dados são apresentados pelo controle médio relativo à testemunha, dessas três avaliações para cada época de manejo.

O crescimento vegetativo das plantas de laranja Hamlin foi sempre avaliado no mês de maio de cada ano, na devida época de maturação para esta variedade. O crescimento foi avaliado por meio de medição com régua graduada, de altura e diâmetro da copa, e com posterior cálculo dos volumes de copa:  $V = 2/3 \pi R^2 H$ ; onde,  $V$  é o volume de copa (m<sup>3</sup>);  $R$ : raio médio da copa da planta (m); e,  $H$ : altura da planta (m). Para a avaliação de produtividade, os frutos classificados como comercializáveis foram colhidos e pesados, e os dados foram extrapolados para valores em t ha<sup>-1</sup>.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para o primeiro ano agrícola (2017/2018), três roçagens foram realizadas, sendo que a roçagem ecológica (ECO) proporcionou maior deposição de biomassa na faixa de plantio dos citros nas quatro roçagens realizadas, totalizando 7,8 t ha<sup>-1</sup>, enquanto a roçagem convencional (CONV) proporcionou 0,6 t ha<sup>-1</sup> (dados não demonstrados). A partir do segundo ano agrícola (2018/2019), quatro roçagens por ano foram realizadas e a mesma tendência foi mantida entre os tipos de roçagem, com a ECO depositando valores superiores (~7,0 t ha<sup>-1</sup>) a CONV (~0,5 t ha<sup>-1</sup>). Para o controle de plantas daninhas, destacam-se os resultados de controle pelos herbicidas residuais, com maiores níveis de controle, de maneira geral no gradiente PRÉ+PÓS > PRÉ > P/P (Figura 1). Exceto pelo PRÉ+PÓS, que independentemente do tipo de roçagem associado teve controles >90% já no primeiro ano agrícola e >95% a partir do segundo ano. Os tratamentos PRÉ e P/P tiveram aumentos de controle quando associados a ECO em todas as datas. Para os demais tratamentos, no geral o CM demonstrou baixo controle independentemente das roçagens, porém, ocasionalmente demonstrou valores superiores quando associado a ECO, enquanto o PÓS demonstrou escapes no controle, e de maneira geral quando associado a ECO.

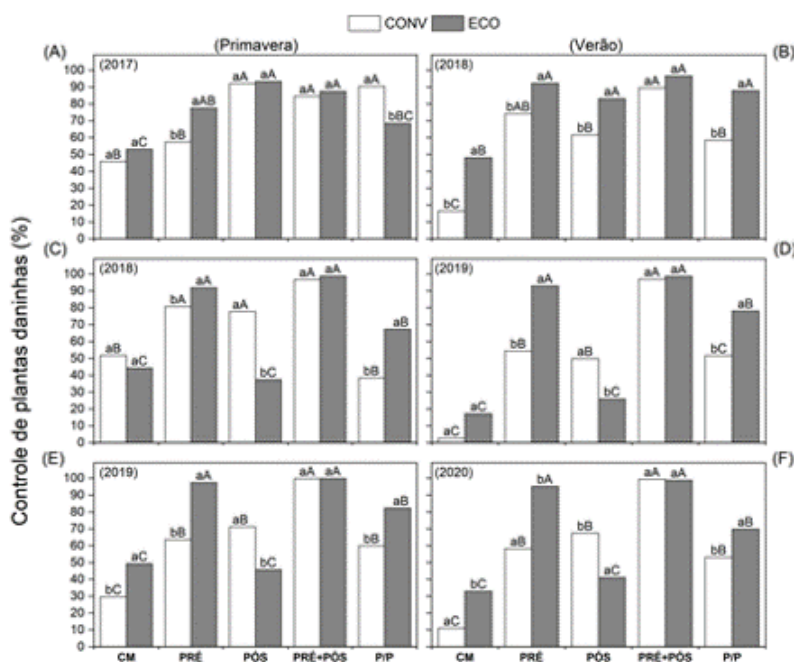


Figura 1. Controle de plantas daninhas sob interação entre os tipos de roçagem de entrelinha (ecológica (ECO) e convencional (CONV)) e os programas de controle de plantas daninhas (C-F). Médias seguidas da mesma letra, minúsculas para os tipos de roçagem e maiúsculas para os programas de controle de plantas daninhas, não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $\alpha = 0,05$ ).

O efeito da ECO como método de controle de plantas daninhas é devido ao *mulch* criado pela projeção da biomassa produzida na entrelinha do pomar, que tem efeito supressor às plantas daninhas. Esses efeitos podem ser físicos e/ou químicos e/ou biológicos, sendo dependentes da espécie da cultura de cobertura utilizada e da quantidade de biomassa previamente produzida e posteriormente depositada sobre o solo pela roçadora ecológica (MARTINELLI et al. 2017). Foi demonstrado o potencial aleloquímico do *mulch* e de exsudados radiculares de *U. ruziziensis*, contra espécies de difícil controle e de alta frequência em pomares de citros, como: *Bidens pilosa*, *Commelina benghalensis*, *Conyza canadensis*, *Digitaria insularis* e *Chloris elata* (VILLELA et al. 2021).

No primeiro ano agrícola (2017/2018), não houve efeito dos tratamentos no volume de copa das plantas (média de 3,2 m<sup>3</sup>) (Figura 2). Os níveis de produtividade das plantas de citros foram em média 89% maiores que a testemunha (TEST). Para 2018/2019, verifica-se que todos os tratamentos associados a ECO proporcionaram crescimentos significativos comparados ao TEST, contudo, dentre os programas de controle somente o P/P proporcionou acréscimo de volume de copa (+27%). Dentre os tratamentos associados a CONV, somente o CM proporcionou maior crescimento que TEST (+43%). Ainda, para a produtividade deste ano, maiores diferenças foram observadas para o tratamento PRÉ+PÓS associado a ECO, que obteve a maior produtividade dentre todos os tratamentos (54 t ha<sup>-1</sup>), sendo 71% maior que o tratamento com pós-emergentes (CONV + PÓS), e dentre os demais tratamentos com herbicidas associados a ECO, todos demonstraram maiores produtividades quando comparados à CONV: PRÉ (+27%), PÓS (+36%), PRÉ+PÓS (+39%) e P/P (+41%). Para o ano agrícola de 2019/2020, foram observadas as maiores diferenças entre os tratamentos, sendo que a ECO proporcionou aumentos no volume de copa: TEST (+47%), PÓS (+20%) e PRÉ+PÓS (+30%); e, novos incrementos de produtividade: CM (+23%), PRÉ (+20%), PÓS (+67%), e PRÉ+PÓS (+55%).

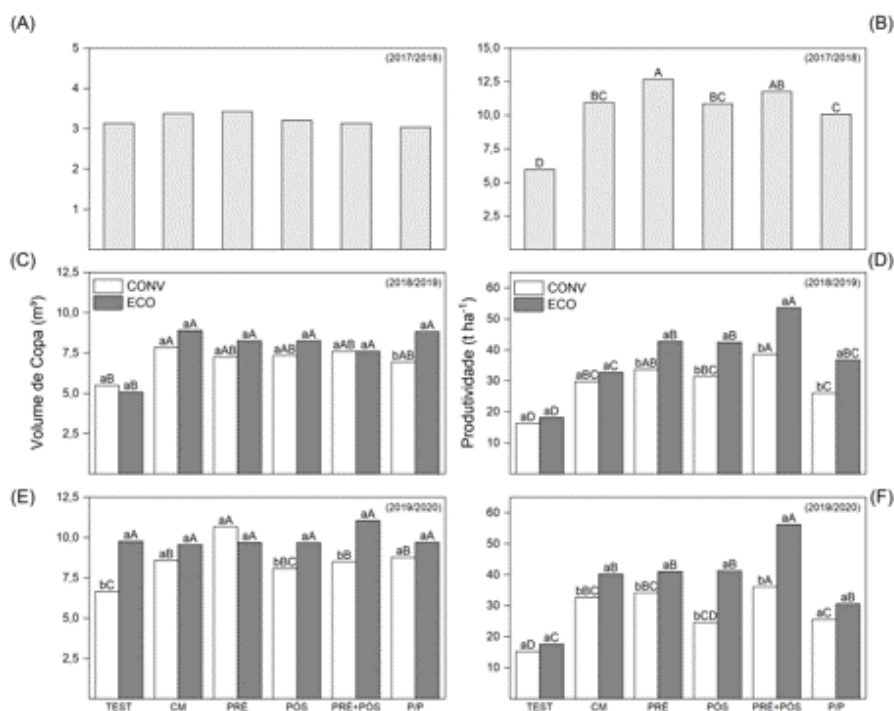


Figura 2. Crescimento e produtividade das plantas de laranja ‘Hamlin’ sob efeitos dos programas de controle de plantas daninhas (2017/2018) (A e B), e interação entre os tipos de roçagem de entrelinha (ecológica (ECO); convencional (CONV)) e os programas de controle (2018/2019 e 2019/2020) (C-F). Médias seguidas da mesma letra, minúsculas para os tipos de roçagem e maiúsculas para os programas de controle de plantas daninhas, não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $\alpha = 0,05$ ).

Assim, o maior crescimento e produtividade das plantas de laranjeira Hamlin é devido principalmente à três fatores: (i) maior controle de plantas daninhas proporcionado pelos programas de controle ao longo do tempo; (ii) ausência de fitotoxicidade proporcionada pelos programas de herbicidas aqui propostos; e, (iii) benefícios adicionais que a roçagem ecológica com *U. ruziziensis* é capaz de proporcionar para os citros. Os dois primeiros fatores foram demonstrados ao longo deste estudo, e quanto aos benefícios adicionais da ECO, destacam-se: maiores níveis de fertilidade do solo e da nutrição das plantas, menores níveis de resistência à compactação do solo, maiores teores de umidade do solo e de estado hídrico das folhas de citros (AZEVEDO et al. 2020) e melhor qualidade microbiológica do solo (ARANTES et al. 2020). Esses benefícios são destacados no programa PRÉ+PÓS associado a ECO: nos dois últimos anos agrícolas, os resultados de controle de plantas daninhas foram praticamente absolutos independentemente do tipo de roçagem (ECO ou CONV), porém, somente quando associado a ECO, houve maior crescimento e produtividade. Ou seja, esses ganhos foram obtidos pelos outros benefícios que a roçagem ecológica é capaz de prover, o que corrobora para validação da viabilidade técnica do programa aqui proposto.

## CONCLUSÃO

Há interação positiva entre a roçagem ecológica com diferentes modalidades de controle de plantas daninhas, física ou química, mas que a utilização de herbicidas residuais em conjunto com pós-emergentes promove maior controle de plantas daninhas, com maior crescimento e produtividade das plantas de laranja Hamlin.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP; processo: 2020/12004-4) por apoiar financeiramente esse projeto; à Coordenação de Aperfeiçoamento de



Pessoal de Nível Superior (CAPES) à R.M. e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) para a concessão de bolsas e à F.A.A.

## REFERÊNCIAS

Arantes, A. C. C., Cotta, S. R., Conceição, P. M. d., Meneghin, S. P., Martinelli, R., Próspero, A. G., Boaretto, R. M., Andreote, F. D., Mattos Jr., D. e Azevedo, F. A. d. (2020). Implication of *Urochloa* spp. Intercropping and Conservation Agriculture on Soil Microbiological Quality and Yield of Tahiti Acid Lime in Long Term Orchard Experiment. *Agriculture*, 10, 491.

Azevedo, F. A., de Almeida, R. F., Martinelli, R., Próspero, A. G., Licerre, R., da Conceição, P. M., Arantes, A. C. C., DAVIS, V. L., Boaretto, R. M. e Mattos Jr, D. (2020). No-tillage and high-density planting for Tahiti acid lime grafted onto Flying Dragon trifoliolate orange. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 4, 108.

MAPA – MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. (2017). Agrofit 2003: Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários. Brasília, Disponível em: <[https://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit\\_cons/principal\\_agrofit\\_cons](https://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons)>. Acessado em: 01 de setembro, 2017.

Martinelli, R., Monquero, P., Fontanetti, A., Conceição, P. e Azevedo, F. (2017). Ecological Mowing: An Option for Sustainable Weed Management in Young Citrus Orchards. *Weed Technology*, 31, 260-268.

Rodrigues, B.N. e Almeida, F.S. Guia de herbicidas. Londrina: edição dos autores, 2018. 764p

Villela, A. L. G., Martinelli, R., Zenatti, T. F., Rufino-Jr, L., Monquero, P. A., Conceição, P. M. e de Azevedo, F. A. (2021). Potential of two cover crops, signal grass and ruzi grass: suggested allelopathic effect on some important weeds. *Australian Journal of Crop Science*, 15(02), 260-270.

# CARACTERIZAÇÃO VEGETATIVA DA LIMEIRA ÁCIDA 'TAHITI CNPMF 02' SOBRE NOVOS PORTA-ENXERTOS NO NORTE DE MATO GROSSO

Sandro Marcelo Caravina <sup>1</sup>; Givanildo Roncatto <sup>2</sup>; Marcelo Ribeiro Romano <sup>3</sup>; Eduardo Augusto Girardi <sup>3</sup>; Walter dos Santos Soares Filho <sup>3</sup>; Silvia de Carvalho Campos Botelho <sup>4</sup>

<sup>1</sup> Instituto Federal de Mato Grosso, Campus Avançado de Guarantã do Norte-MT; <sup>2</sup> Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop-MT; <sup>3</sup> Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas-BA; <sup>4</sup> Embrapa Agrossilvipastoril

## INTRODUÇÃO

A citricultura destaca-se por sua importância na fruticultura brasileira, sendo crescente a participação dos limões, especialmente da lima ácida 'Tahiti' [*Citrus latifolia* (Yu. Tanaka) Tanaka]. A área colhida de limões e limas-ácidas em 2019 foi de 56.491 ha e a produção de 1.511.185 t, o que representa cerca de 10% do total produzido de laranjas, tangerinas, limões verdadeiros e limas-ácidas (IBGE, 2019). Nesse contexto, o Estado de Mato Grosso contribui com 1,5% da área colhida e com menos de 0,25% da produção. Esses dados fazem de Mato Grosso um importador de limões para atender sua demanda de consumo, não diferindo da situação verificada em relação à maioria das frutas e hortaliças. Na cultura dos citros, a escolha da variedade porta-enxerto é tão ou mais importante que a da variedade copa no planejamento de um pomar (NEVES; JANK, 2010). O porta-enxerto exerce uma influência direta sobre as copas na adaptação a diferentes condições edafoclimáticas, na tolerância a enfermidades de diversas naturezas e nos níveis de produção e qualidade da fruta (BRAVO; GALLARDO, 1994). A citricultura brasileira, a partir da década de 1960 (CUNHA SOBRINHO et al., 2013), se estabeleceu sobre um único porta-enxerto, o limoeiro 'Cravo' (*C. limonia* Osbeck). Esse limoeiro confere várias características de grande interesse à planta cítrica, como tolerância à seca, início precoce de produção e alta produtividade de frutos, estes com qualidade regular, tolerância à tristeza-dos-citros e bom comportamento em solos arenosos (POMPEU JUNIOR et al., 2008). É, no entanto, suscetível à gomose-dos-citros (*Phytophthora* spp.), principalmente quando sob a copa de limeira ácida 'Tahiti', circunstância esta limitante à expansão da citricultura no Mato Grosso. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de diferentes híbridos e variedades porta-enxerto nas características agrônômicas do clone 'CNPMF-02' dessa limeira ácida, aos dois anos e meio de idade no Município de Guarantã do Norte-MT.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado em 09 de dezembro de 2016, em área experimental do Instituto Federal de Mato Grosso (IFMT), Campus de Guarantã do Norte, coordenadas geográficas 09°47'15"S e 54°54'36"W, altitude de 345 m. A temperatura média é de 25°C e precipitação média anual de 2174 mm. O solo foi classificado como Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico. O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, com quatro repetições, cinco plantas/parcela. O espaçamento de plantio foi de 6,5 m x 3,0 m, ocupando o experimento uma área de aproximadamente 0,5 ha. Os porta-enxertos avaliados compreenderam os citrandarins 'Indio' [*C. sunki* (Hayata) hort ex Tanaka x *Poncirus trifoliata* (L.) Raf. 'English'] (CTRI) e 'San Diego' (*C. sunki* x *P. trifoliata* 'Swingle') (CTRS), citrumelo 'Swingle' (*C. paradisi* Macfad. x *P. trifoliata*) (CTSW), limoeiro 'Cravo', clones 'Santa Cruz' e 'CNPMF-003', tangerineira 'Sunki Tropical' (*C. sunki*) e os híbridos HTR - 069, TSKC x (LCR x TR) - 059, LVK x LCR - 038, TSKC x TRFD - 003, TSKC x TRFD - 006, TSKC x CTSW - 028 e LRF x (LCR x TR) - 005, gerados pelo Programa de Melhoramento Genético de Citros da Embrapa Mandioca e Fruticultura - PMG Citros. As siglas HTR, TSKC, LCR, TR, LVK, TRFD e LRF correspondem a, respectivamente, híbrido trifoliolado, tangerineira 'Sunki' comum, limoeiro 'Cravo', *P. trifoliata*, limoeiro 'Volkameriano' (*C. volkameriana* V. Ten. & Pasq.), *P. trifoliata* 'Flying Dragon' e limoeiro 'Rugoso da Flórida' (*C. jambhiri* Lush.). A variedade copa, conforme já mencionado, foi a limeira ácida 'Tahiti CNPMF - 02'. O material genético para a constituição das mudas utilizadas no experimento proveio do PMG Citros, Cruz das Almas, Recôncavo Baiano. O pomar, desde sua implantação, recebeu irrigação em situações de déficit

hídrico, sendo os tratos culturais realizados de acordo com as recomendações técnicas para a limeira ácida ‘Tahiti’, com aplicação anual de 220 g de N/planta. Aos dois anos e meio de idade foram avaliados os seguintes caracteres: altura de planta, diâmetro do caule (10 cm acima e abaixo da linha de enxertia), diâmetro e volume da copa, este calculado pela fórmula  $V=2/3 \times [(\pi \times D/4) \times H]$ , Índice de Vigor Vegetativo (IVV), calculado pela fórmula  $IVV = [H + D + (DPE \times 10)]/100$ , onde H é a altura da planta (cm), D é o diâmetro da copa (cm) e DPE é o diâmetro de tronco do porta-enxerto (cm) (BORDIGNON et al., 2003). Os dados foram submetidos à análise de variância, teste F e as médias agrupadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de significância, com auxílio do Programa SISVAR.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das avaliações são apresentados na Tabela 1. Relativamente à altura da planta, o teste de médias separou os genótipos em dois agrupamentos. O primeiro agrupamento formado por oito porta-enxertos apresentou alturas entre 2,57 m e 2,76 m, destacando-se tangerineira ‘Sunki’. Os demais híbridos foram inferiores, com médias de altura entre 2,39 m e 2,45 m. Os resultados de altura de planta, embora preliminares, dão um indicativo dos porta-enxertos com tendência a reduzir o tamanho da copa e a determinar tamanhos de copa mais acentuados.

Com relação às medidas de diâmetro do caule, observa-se na Tabela 1 que há uma separação dos genótipos em dois grupos de médias para os diâmetros abaixo da linha de enxertia (DC1) e dois grupos de média para os diâmetros acima da linha de enxertia (DC2). Nota-se que há uma tendência na discriminação das médias como verificado no caráter altura de planta. O citrumelo ‘Swingle’ (CTSW) apresentou o maior valor para a relação DC1/DC2 (1,09). O IVV teve uma divisão em dois grupos de genótipos (Tabela 1). O diâmetro médio de copa apresentou dois grupos de médias, os quais, à exceção do híbrido LRF x (LCR x TR) – 005, que determinou a menor altura de planta, coincidiram com o observado nos agrupamentos dos porta-enxertos vigorosos e ananícantes, relativamente à altura de plantas (Tabela 1). Os resultados obtidos no Estado de Mato Grosso estão de acordo com o observado em São Paulo por Ramos et al. (2015).

**Tabela 1-** Altura da planta (AP), diâmetro do caule, abaixo (DC1) e acima (DC2) da linha de enxertia, diâmetro da copa (DCP) e volume de copa (VCP) de limeira ácida ‘Tahiti’ [*Citrus latifolia* (Yu. Tanaka) Tanaka] em combinação com diferentes porta-enxertos, aos dois anos e meio de idade. Guarantã do Norte-MT, 2019.

Porta-enxertos <sup>1</sup>	AP (m)	DC1 (cm)	DC2 (cm)	DC1/DC2	DCP (m)	VCP (m <sup>3</sup> )	IVV
Limoeiro ‘Cravo Santa Cruz’	2,74 a	8,94 a	9,02 a	0,99 b	2,82 a	11,56 a	6,45 a
Limoeiro ‘Cravo CNPMF - 03’	2,58 a	9,21 a	9,20 a	1,01 b	2,80 a	10,75 a	6,31 a
Cintrandarin ‘Indio’	2,67 a	9,08 a	9,12 a	1,00 b	2,81 a	11,20 a	6,38 a
Citrandarin ‘San Diego’	2,65 a	8,89 a	8,99 a	0,99 b	2,70 a	10,17 a	6,23 a
Citrumelo ‘Swingle’	2,60 a	9,33 a	8,69 a	1,09 a	2,72 a	10,30 a	6,26 a
Tangerineira ‘Sunki Tropical’	2,75 a	8,84 b	9,27 a	0,96 b	2,77 a	11,18 a	6,40 a
TSKC x CTSW - 028	2,46 b	7,98 b	8,17 b	0,98 b	2,74 a	9,89 a	6,00 b
HTR - 069	2,45 b	7,82 b	7,98 b	0,99 b	2,52 b	8,27 b	5,76 b
LVK x LCR - 038	2,57 a	7,92 b	8,12 b	0,98 b	2,60 b	9,18 b	5,95 b

TSKC x TRFD - 003	2,62 a	7,97 b	7,80 b	1,03 b	2,72 a	10,15 a	6,13 a
TSKC x TRFD - 006	2,46 b	8,32 b	8,49 b	0,98 b	2,71 a	9,47 b	5,99 b
LRF x (LCR x TR) - 005	2,39 b	8,09 b	8,03 b	1,01 b	2,53 b	8,08 b	5,73 b
TSKC x (LCR x TR) - 059	2,44 b	7,72 b	8,17 b	0,95 b	2,61 b	8,83 b	5,82 b
CV*	10,36	9,80	9,79	8,01	8,23	21,73	7,11

<sup>1</sup> CRTSD: citrandarin ‘San Diego’ [*C. sunki* (Hayata) hort. ex Tanaka x *Poncirus trifoliata* (L.) Raf. ‘Swingle’]; LCR - 003: limoeiro ‘Cravo’ (*C. limonia* Osbeck) clone ‘CNPMF - 003’; TSKTR: tangerineira ‘Sunki Tropical’ (*C. sunki*); CTSW: citrumelo ‘Swingle’ (*C. paradisi* Macfad. x *P. trifoliata*); LCRSC: limoeiro ‘Cravo’ clone ‘Santa Cruz’; CTRI: citrandarin ‘Indio’ (*C. sunki* x *P. trifoliata* ‘English’); TSKC: tangerineira ‘Sunki’ comum; HTR: híbrido trifoliolado; TRFD: *P. trifoliata* ‘Flying Dragon’; LVK: limoeiro ‘Volkameriano’ (*C. volkameriana* V. Ten. & Pasq.); TR: *P. trifoliata*; LRF: limoeiro ‘Rugoso da Flórida’ (*C. jambhiri* Lush.).

\* Médias seguidas pela mesma letra, na vertical, pertencem ao mesmo agrupamento, pelo critério de Scott-Knott, a 5% de probabilidade; CV: coeficiente de variação, %.

O volume de copa foi a variável mais contrastante, com valores entre 8,08 m<sup>3</sup> e 11,56 m<sup>3</sup>, considerando os distintos porta-enxertos (Tabela 1). O limoeiro ‘Cravo Santa Cruz’ e a tangerineira ‘Sunki Tropical’ se destacaram nesta característica. Os menores volumes de copa, com redução média em 3 m<sup>3</sup> na comparação com os volumes obtidos no grupo principal. O diâmetro do caule acima da linha de enxertia apresentou evidências de correlação positiva com as características de altura de plantas e diâmetro da copa da limeira ácida ‘Tahiti’.

## CONCLUSÃO

Nas condições do experimento, verificou-se, com base principalmente no volume de copa, que o limoeiro ‘Cravo Santa Cruz’ e a tangerineira ‘Sunki Tropical’ determinaram maior vigor à copa de limeira ácida ‘Tahiti’, dando-se o contrário com os híbridos TSKC x TRFD – 006, TSKC x CTSW - 028, HTR - 069, LVK x LCR - 038, TSKC x (LCR x TR) - 059 e LRF x (LCR x TR) - 005.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Instituto Federal de Mato Grosso (IFMT), Campus de Guarantã do Norte-MT, pela condução do experimento nas suas instalações de ensino e à Embrapa pelo apoio financeiro ((MP 20.18.01.007.00.00).

## REFERÊNCIAS

BORDIGNON, R.; MEDINA FILHO, H.P.; SIQUEIRA, W.J.; PIO, R.M. Efeito da tristeza dos citros em caracteres vegetativos, produtivos e industriais da laranja ‘Valência’ enxertada em porta-enxertos híbridos segregando para tolerância. **Bragantia**, Campinas, v.62, n.2, p.207-215, 2003.

BRAVO, I.M.; GALLARDO, E. Comportamiento del naranjo ‘Valencia’ sobre trece patrones em Lara, Venezuela I. Crecimiento. **Agrología Tropical**, Maracay, v.44, n.4, p.619-628, 1994.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Produção Agrícola Municipal. **Laranja, limão e tangerina**. Brasília: Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, 2019. Disponível em:<<http://www.sidra.ibge.gov.br>> Acesso em 04 jul. 2019.

CUNHA SOBRINHO, A.P. da; PASSOS, O.S.; SOARES FILHO, W. dos S. Cultivares porta-enxerto. In: CUNHA SOBRINHO, A.P. da; MAGALHÃES, A.F. de J.; SOUZA, A. da S.; PASSOS, O.S.; SOARES FILHO, W. dos S. (Ed.). **Cultura dos Citros**. Brasília, DF: Embrapa, 2013. Cap. 9, p.233-292.

NEVES. M.F.; JANK, M.S. **Perspectivas da cadeia produtiva da laranja no Brasil: A Agenda 2015**. São Paulo <<http://www.sober.org.br/palestra/12/01P052.pdf>> Acesso em 20 de ago. de 2010.

POMPEU JUNIOR, J.; BLUMER, S.; POMPEU, G.B. Tangerineiras como porta-enxertos para Laranjeira Pêra. **Ciência Agrotecnologia**, Lavras, v.32, n.4, p.1218-1223, jul./ago., 2008.

RAMOS, Y.C.; STUCHI, ES.; GIRARDI, E.A.; LEAO, H.C.; GESTEIRA, A.S.; PASSOS, O.S.; SOARES FILHO, W.S. Dwarfing Rootstocks for Valencia Sweet Orange. **Acta Horticulturae**, v.1065, p.351-354, 2015.

# DESEMPENHO VEGETATIVO DE LIMEIRA ÁCIDA 'TAHITI' SOBRE PORTA-ENXERTOS CÍTRICOS EM SORRISO-MT

Bruna Akemy Hashimoto da Silva <sup>1</sup>; Amanda Heberle Verzutti Cavalcanti <sup>1</sup>; Givanildo Roncatto <sup>2</sup>; Silvia de Carvalho Campos Botelho <sup>2</sup>; Dácio Olibone <sup>3</sup>; Marcelo Ribeiro Romano <sup>4</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal de Mato Grosso, Campus de Sinop-MT; <sup>2</sup> Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop-MT; <sup>3</sup> Instituto Federal de Mato Grosso, Sorriso-MT; <sup>4</sup> Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas-BA

## INTRODUÇÃO

O setor citrícola brasileiro está em transformação com os danos crescentes causados pela doença HLB (“Huanglongbing”) nos pomares de São Paulo, Minas Gerais e Paraná. A erradicação de pomares comerciais contaminados, os riscos e custos para implantar e conduzir pomares rentáveis têm levado ao desestímulo da atividade nas regiões tradicionais de produção. Regiões pouco tradicionais no cultivo ou mesmo aquelas tradicionais onde a citricultura é explorada com baixos níveis tecnológicos, mas ainda livres do patógeno causador do HLB, estão despertando o interesse de agroindústrias e de produtores rurais em busca de alternativas de produção (Neves e Jank, 2010). O estado de Mato Grosso, onde a citricultura ainda é incipiente em produção, tecnologia e pesquisa, é fronteira agrícola no alvo de novos investimentos. Os porta-enxertos de plantas cítricas afetam mais de 20 características hortícolas e patológicas da variedade copa (Castle et al., 1993). O Brasil tem pouca diversidade de porta-enxerto em uso comercial e cerca de 80% dos pomares em produção são com variedades copa enxertadas em limoeiro ‘Cravo’ (*Citrus limonia* Osbeck)(Cunha Sobrinho et al., 2013). Esse porta-enxerto é tolerante à seca e com bom comportamento em solos arenosos, apresenta tolerância à tristeza dos citros e induz à copa precocidade na produção e alta produtividade de frutos de qualidade regular. No entanto, em Mato Grosso, esse porta-enxerto tem levado a frustração de iniciativas pela sua alta suscetibilidade à gomose-dos-citros (*Phytophthora* spp.), doença que no Mato Grosso encontra condições edafoclimáticas ideais para o desenvolvimento (Pompeu Junior et al., 2008). Diante do exposto, a pesquisa com a seleção de material genético de citros, em especial de porta-enxertos adaptados às condições do estado deve ser priorizada para dar maior segurança aos investidores nessa cadeia do agronegócio. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar o comportamento da limeira ácida ‘Tahiti CNPMF - 02’ sobre diferentes híbridos e variedades porta-enxerto aos três anos e meio de idade no município de Sorriso-MT.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado em 06 de dezembro de 2016 em área experimental do Instituto Federal de Mato Grosso (IFMT), Campus de Sorriso. O município de Sorriso está localizado nas coordenadas geográficas 12°32'42”S e 55°42'39”W, altitude de 450 m. O clima é do tipo Awi (quente e úmido) conforme a classificação de Köppen, com temperatura média de 24°C, máxima de 34°C, e mínima de 17°C, precipitação média anual de 2.200 mm e umidade relativa do ar de 80% na estação chuvosa, chegando a 30% na estação seca. O solo foi classificado como latossolo vermelho-amarelo distrófico (LVd). O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, com 12 tratamentos e quatro repetições. A parcela foi constituída por cinco plantas. O espaçamento de plantio foi de 6,5 m x 3,0 m, ocupando o experimento uma área de aproximadamente 0,5 ha. Os porta-enxertos avaliados compreenderam os citrandarins ‘Indio’ [*C. sunki* (Hayata) hort ex Tanaka x *Poncirus trifoliata* (L.) Raf. ‘English’] (CTRI) e ‘San Diego’ (*C. sunki* x *P. trifoliata* ‘Swingle’) (CTRS), citrumelo ‘Swingle’ (*C. paradisi* Macfad. x *P. trifoliata*) (CTSW), limoeiro ‘Cravo’, clones ‘Santa Cruz’ e ‘CNPMF-003’, tangerineira ‘Sunki Tropical’ (*C. sunki*), e os híbridos HTR - 069, TSKC x (LCR x TR) - 059, LVK x LCR - 038, TSKC x TRFD - 003, TSKC x CTSW - 028 e TSKC x CTSW - 041, gerados pelo Programa de Melhoramento Genético de Citros da Embrapa Mandioca e Fruticultura - PMG Citros. As siglas HTR, TSKC, LCR, TR, LVK e TRFD correspondem a, respectivamente, híbrido trifoliolado, tangerineira ‘Sunki’ comum, limoeiro ‘Cravo’, *P. trifoliata*, limoeiro ‘Volkameriano’ (*C. volkameriana* V. Ten. & Pasq.) e *P. trifoliata* ‘Flying Dragon’. A variedade copa,

conforme já mencionado, foi a limeira ácida ‘Tahiti CNPMF - 02’. O material genético para a constituição das mudas utilizadas no experimento proveio do PMG Citros. O pomar, desde sua implantação, recebeu irrigação em situações de déficit hídrico, sendo os tratos culturais realizados de acordo com as recomendações técnicas para a limeira ácida ‘Tahiti’, com aplicação anual de 220 g de N/planta. Aos três anos e meio de idade foram avaliados os seguintes caracteres: altura de planta, diâmetro do caule (10 cm acima e abaixo da linha de enxertia), diâmetro e volume da copa, este calculado pela fórmula  $V=2/3 \times [(\pi \times D/4) \times H]$ , e índice de vigor vegetativo, calculado pela fórmula  $IVV = [H + D + (DPE \times 10)]/100$ , onde H é a altura da planta (cm), D é o diâmetro da copa (cm) e DPE é o diâmetro de tronco do porta-enxerto (cm). Os dados foram submetidos à análise de variância, teste F e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de significância, com auxílio do Programa SISVAR.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das avaliações realizadas são apresentados na Tabela 1. Relativamente à altura da planta, os citrandarins ‘San Diego’ (CTRSD) e ‘Índio’ (CTRI), o citrumelo ‘Swingle’ (CTSW), os limoeiros ‘Cravo CNPMF - 003’ (LCR – 003) e ‘Cravo Santa Cruz’ (LCRSC), a tangerineira ‘Sunki Tropical’ (TSKT) e o híbrido TSKC x CTSW – 028 foram os que determinaram maior crescimento em altura, com médias entre 3,17 m e 3,45 m. Os híbridos HTR – 069, LVK x LCR - 038 e TSKC x TRFD – 003, TSKC x (LCR x TR) – 059 e TSKC x CTSW – 041 induziram as menores alturas de planta, com médias entre 2,77 m e 3,02 m. Os resultados de altura de planta, embora preliminares, dão um indicativo dos porta-enxertos com tendência a redução do tamanho da copa e daqueles com tendência a determinar tamanhos de copa mais acentuados. Com relação às medidas de diâmetro do caule, observa-se na Tabela 1 que há uma tendência na discriminação das médias como verificado no caráter altura de planta, com exceção do citrandarin ‘Índio’ e do citrumelo ‘Swingle’. Os maiores diâmetros de caule, tanto acima como abaixo da linha de enxertia, foram observados na tangerineira ‘Sunki Tropical’ (TSKT) e no híbrido TSKC x CTSW – 028 e os menores no híbrido TSKC x (LCR x TR) - 059, apresentando três grupos de médias. O híbrido LVK x LCR - 038, que conferiu porte baixo à copa, apresentou diâmetros de caule comparáveis aos dos porta-enxertos intermediários acima da linha de enxertia, indicativo de um bom equilíbrio no desenvolvimento da planta. O citrandarin ‘Índio’ determinou um maior diâmetro de caule, acima da linha de enxertia (10,14 cm), ficando no grupo principal de médias, enquanto que abaixo da linha enxertia não alcançou tal desempenho (10,32 cm). Já o citrumelo ‘Swingle’, ao contrário, relacionou-se ao maior valor abaixo da linha de enxertia (11,11 cm) e ao menor acima (9,63 cm), o que também confirma o comportamento que esse porta-enxerto normalmente apresenta. Esse porta-enxerto apresentou também o maior valor para a relação DC1/DC2 (1,16). O diâmetro médio de copa apresentou dois grupos de médias, os quais, à exceção do híbrido TSKC x (LCR x TR) - 059, coincidiu com o observado nos agrupamentos dos porta-enxertos vigorosos e ananicanos, relativamente à altura de plantas (Tabela 1). Os resultados no estado de Mato Grosso estão de acordo com o observado em São Paulo (RAMOS et al., 2015).

**Tabela 1-** Altura da planta (AP), diâmetro do caule, abaixo (DC1) e acima (DC2) da linha de enxertia, diâmetro da copa (DCP), volume de copa (VCP) e índice de vigor vegetativo (IVV) de limeira ácida ‘Tahiti’ [*Citrus latifolia* (Yu. Tanaka) Tanaka] em combinação com diferentes porta-enxertos, aos três anos e meio de idade. Sorriso-MT, 2020.

Porta-enxertos <sup>1</sup>	AP (m)	DC1 (mm)	DC2 (mm)	DC1/DC2	DCP (cm)	VCP (m <sup>3</sup> )	IVV
LCRSC	345,0 a	106,6 a	104,2 a	1,03 c	333,5 a	20,15 a	7,85 a
LCR - 003	338,4 a	107,4 a	104,6 a	1,03 c	332,9 a	19,74 a	7,79 a
TSKC x CTSW - 028	338,1 a	108,4 a	104,3 a	1,04 c	328,3 a	19,18 a	7,75 a

CTRI	335,0 a	103,2 b	101,4 a	1,02 c	332,3 a	19,48 a	7,70 a
CTRS D	330,5 a	105,9 a	101,2 a	1,05 c	344,0 a	20,53 a	7,80 a
CTSW	325,0 a	111,1 a	96,3 b	1,16 a	323,8 a	17,88 b	7,60 a
TSKT	317,1 a	108,9 a	108,4 a	1,01 c	322,9 a	17,49 b	7,49 a
TSKC x CTSW – 041	302,8 b	102,8 b	98,1 b	1,05 c	310,6 b	15,53 c	7,16 b
HTR - 069	294,6 b	100,7 c	92,7 b	1,09 b	305,8 b	14,49 c	7,01 b
TSKC x TRFD - 003	290,0 b	94,0 c	83,8 c	1,13 a	311,0 b	14,84 c	6,95 b
LVK x LCR - 038	280,3 b	96,2 c	96,4 b	1,00 c	311,9 b	14,33 c	6,88 b
TSKC x (LCR x TR) - 059	277,7 b	97,3 c	95,5 b	1,03 c	333,1 a	16,26 c	7,08 b
CV*	9,78	7,61	7,77	7,54	6,45	17,26	5,96

<sup>1</sup> CRTSD: citrandarin ‘San Diego’ [*C. sunki* (Hayata) hort. ex Tanaka x *Poncirus trifoliata* (L.) Raf. ‘Swingle’]; LCR - 003: limoeiro ‘Cravo’ (*C. limonia* Osbeck) clone ‘CNPMF - 003’; TSKT: tangerineira ‘Sunki Tropical’ (*C. sunki*); CTSW: citrumelo ‘Swingle’ (*C. paradisi* Macfad, x *P. trifoliata*); LCRSC: limoeiro ‘Cravo’ clone ‘Santa Cruz’; CTRI: citrandarin ‘Índio’ (*C. sunki* x *P. trifoliata* ‘English’); TSKC: tangerineira ‘Sunki’ comum; HTR: híbrido trifoliolado; TRFD: *P. trifoliata* ‘Flying Dragon’; LVK: limoeiro ‘Volkameriano’ (*C. volkameriana* V. Ten. & Pasq.); TR: *P. trifoliata*.

\* Médias seguidas pela mesma letra, na vertical, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade; CV: coeficiente de variação, %.

O volume de copa foi a variável mais contrastante, com valores entre 14 m<sup>3</sup> e 20 m<sup>3</sup>, considerando os distintos porta-enxertos (Tabela 1). Os citrandarins ‘San Diego’ e ‘Índio’, o híbrido TSKC x CTSW – 028, os limoeiros ‘Cravo CNPMF - 003’ e ‘Cravo Santa Cruz’ determinaram à limeira ácida ‘Tahiti’ as maiores médias, superando em 2 m<sup>3</sup> as médias do segundo grupo, no qual se incluiu a tangerineira ‘Sunki Tropical’ e o citrumelo ‘Swingle’. Os demais híbridos ficaram no terceiro grupo com as menores médias. A ordenação das médias do índice de vigor vegetativo assemelhou-se ao ranqueamento das médias de altura de plantas, indicativo de uma correlação positiva entre essas duas variáveis.

## CONCLUSÃO

Nas condições do experimento, pode-se inferir, com base no volume de copa, principalmente, que o citrandarin ‘San Diego’ e ‘Índio’, a tangerineira ‘Sunki Tropical’, o híbrido TSKC x CTSW – 028, o limoeiro ‘Cravo CNPMF - 003’ e o ‘Cravo Santa Cruz’ determinaram, à limeira ácida ‘Tahiti’, maior vigor de copa, apresentando menor vigor com os híbridos HTR- 069, TSKC x TRFD - 003, LVK x LCR – 038, TSKC x (LCR x TR) - 059 e TSKC x CTSW – 041.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Instituto Federal de Mato Grosso (IFMT), Campus de Sorriso-MT, pela condução do experimento nas suas instalações de ensino, e à Embrapa pelo apoio financeiro (SEG 20.18.01.007.00.00).



## REFERÊNCIAS

CASTLE, W. S., TUCKER, D. P. H., KREZDORN, A. H., YOUTSEY, C. O. Rootstocks. 2. ed. Gainesville: University of Florida, 1993. Disponível em: <[http://www.crec.ifas.ufl.edu/extension/citrus\\_rootstock/Rootstock\\_Literature/Rootstocks%20for%20Florida%20Citrus.pdf](http://www.crec.ifas.ufl.edu/extension/citrus_rootstock/Rootstock_Literature/Rootstocks%20for%20Florida%20Citrus.pdf)>. Acesso em: 27 jun. 2018.

CUNHA SOBRINHO, A.P. da; PASSOS, O.S.; SOARES FILHO, W. dos S. Cultivares porta-enxerto. In: CUNHA SOBRINHO, A.P. da; MAGALHÃES, A.F. de J.; SOUZA, A. da S.; PASSOS, O.S.; SOARES FILHO, W. dos S. (Ed.). **Cultura dos Citros**. Brasília, DF: Embrapa, 2013. Cap. 9, p.233-292.

NEVES M.F.; JANK, M.S. **Perspectivas da cadeia produtiva da laranja no Brasil: A Agenda 2015**. São Paulo 23 de novembro de 2006. <<http://www.sober.org.br/palestra/12/01P052.pdf>> Acesso em 20 de agosto de 2010.

POMPEU JUNIOR, J.; BLUMER, S.; POMPEU, G.B. Tangerineiras como porta-enxertos para Laranjeira Pêra. **Ciência Agrotecnologia**, Lavras, v. 32, n. 4, p. 1218-1223, jul./ago., 2008.

RAMOS, Y.C. ; STUCHI, E.S. ; GIRARDI, E.A. ; LEAO, H.C. ; GESTEIRA, A.S. ; PASSOS, O.S. ; SOARES FILHO, W.S. Dwarfing Rootstocks for Valencia Sweet Orange. **Acta Horticulturae**, v.1065, p.351-354, 2015.

# FORNECIMENTO DE BORBULHAS CÍTRICAS CERTIFICADAS EM SANTA CATARINA: GARANTIA DE QUALIDADE, CONTROLE E RASTREABILIDADE

Luana Aparecida Castilho Maro <sup>1</sup>; Carlos Alberto Rockenbach <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina

## INTRODUÇÃO

Santa Catarina produz mudas cítricas de excelente qualidade, a qual é conferida, entre outros fatores, à inexistência de importantes doenças de comum ocorrência em outras unidades da federação. Como por exemplo, o Estado possui a condição de livre ocorrência do *huanglongbing* (HLB) perante o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) (Canale et. al, 2020).

De acordo com dados não publicados pela Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola de Santa Catarina (Cidasc), a quantidade de mudas produzidas na safra 2012/2013 saltou de 629.428 unidades para mais de 1,2 milhão na safra 2017/2018. O fornecimento de material propagativo de citros aos viveiristas do Estado pela Estação Experimental de Itajaí (EEI) contribuiu para alavancar significativamente o setor.

A partir de introduções de cultivares oriundas de diversas instituições do Brasil e do mundo, em 1982, foram instaladas e cultivadas a céu aberto na EEI as primeiras borbulheiras para atender o setor. Vinte anos depois, a instalação do primeiro abrigo telado na EEI possibilitou o cultivo de plantas matrizes e borbulheiras em ambiente protegido e deu-se então início a introdução de cultivares copa livres de vírus, provenientes do Centro de Citricultura do IAC, da Embrapa de Cruz das Almas e de Pelotas. Em 2004, a EEI deu um importante passo que foi o fornecimento de borbulhas cítricas livres de vírus, inicialmente dos cultivares Folha Murcha e Valência. Ao final de 2019, eram 26 cultivares copa registrados na categoria Borbulheira e três cultivares porta-enxerto. Dos cultivares porta-enxertos, três possuíam registro na categoria Planta Básica (por ser a Epagri a mantenedora no Registro Nacional de Cultivares – RNC) e dois na categoria Borbulheira (registrados por outras instituições que se responsabilizam pela condição de mantenedor).

Com o intuito de aperfeiçoar o sistema de fornecimento de material propagativo e dar continuidade a esta ação em consonância com a legislação vigente, a Epagri iniciou um processo de readequação com a atividade de certificador de produção própria. A certificação da produção de borbulhas cítricas visa estabelecer os parâmetros e processos através de normas e padrões colocados à disposição do público, de maneira clara e objetiva. Além da necessidade de possuir quadro de profissionais qualificados para exercer as atividades e cumprir com a legislação pertinente, como certificador de produção própria, a EEI tem a responsabilidade de realizar as atividades de certificação da produção de borbulhas de citros de modo a satisfazer as necessidades dos seus clientes e atender as exigências das organizações que fornecem o credenciamento.

Desse modo, o presente trabalho tem como objetivo divulgar a atividade de certificação de produção própria de borbulhas cítricas pela Epagri.

## MATERIAL E MÉTODOS

Para a inscrição como Certificador de Produção Própria a Epagri requereu ao Mapa o Certificado de Inscrição e Credenciamento no Registro Nacional de Sementes e Mudas (Renasem). Uma série de documentos foi apresentada segundo exigências do Decreto N° 10.586, de 18 de dezembro de 2020 (BRASIL, 2020) e das normas complementares (Instrução Normativa n° 48, de 24 de setembro de 2013) (BRASIL, 2013).

Para executar a certificação de produção foi implantado um controle interno de qualidade (CIQ) que consiste basicamente nos registros e parâmetros para que o viveirista possa conhecer o histórico de

cada lote de borbulhas. Este histórico de registros do material possibilita a sua rastreabilidade e a identificação de erros no processo visando melhoria contínua.

Para manter a padronização das atividades realizadas pelas pessoas envolvidas no processo foi redigido um documento com os Procedimentos Operacionais Padrão (POP's) e também o Manual de Qualidade sobre os Procedimentos do Processo de Certificação de Materiais de Propagação de Citros.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em 21 de novembro de 2021, a Epagri recebeu o Certificado de Inscrição e Credenciamento no Renasem para a atividade de Certificador de Produção Própria com validade para cinco anos. Este *status* possibilita a retomada do fornecimento de borbulhas cítricas de cultivares devidamente registradas no Registro Nacional de Cultivares (RNC), representando um avanço na garantia da qualidade genética e fitossanitária. Constituem ferramentas de gestão do sistema como certificador de produção própria o CIQ, os POPs, as ITs (Instruções de Trabalho) e o Manual de Qualidade sobre os Procedimentos do Processo de Certificação de Materiais de Propagação de Citros.

O CIQ envolve desde a aquisição de material básico para a formação das matrizes ao manuseio das hastes e sua desinfestação, passando pelo manejo da planta matriz e retiradas de hastes porta-borbulhas. O CIQ requer o registro de todas as atividades desenvolvidas através do preenchimento de documentos e formulários contidos nos POPs. Quesito importante a ser considerado é a origem do material propagativo que se tornará a planta matriz. Devem-se adquirir sementes e borbulhas de entidades mantenedoras com a devida documentação que atestem sua origem (nota fiscal e atestado de origem genética). As sementes para formação do porta-enxerto podem ser adquiridas de plantas matrizes cultivadas a céu aberto sob manejo fitossanitário adequado, uma vez que doenças como CVC, HLB, morte súbita dos citros (MSC), tristeza e declínio não são transmitidos por sementes, mesmo que a planta matriz esteja contaminada.

Procedimentos: foram elaborados 08 procedimentos e 07 instruções de trabalho (IT). A saber: POP 001 – Inscrição de plantas básicas; POP 002 – Inscrição de plantas matrizes; POP 003 – Preparo da muda da planta básica / planta matriz; POP 004 – Formação de plantas básicas / matrizes em vasos; POP 005 – Coleta de amostras de substrato para análise do teor de nutrientes minerais; POP 006 - Coleta de amostras de material vegetal e substrato para diagnóstico fitossanitário; POP 007 - Retirada dos ramos porta-borbulhas e armazenamento e POP 008 - Comercialização das borbulhas. IT 001 - Preparo da muda da planta básica / planta matriz; IT 002 - Formação de plantas básicas / matrizes em vasos; IT 003 - Coleta de amostras de substrato para análise do teor de nutrientes minerais; IT 004 - Coleta de amostras de material vegetal e substrato para diagnóstico fitossanitário; IT 005 - Retirada dos ramos porta-borbulhas e armazenamento; IT 006 - Orientação geral sobre tratamentos fitossanitários e IT 007 – Vistoria.

Manual de Qualidade sobre os Procedimentos do Processo de Certificação de Materiais de Propagação de Citros: este manual foi elaborado, visando determinar os procedimentos a serem seguidos na condução do sistema de qualidade da Estação Experimental da Epagri de Itajaí, assim como, apresentá-lo para o seu credenciamento junto ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, como Certificador de Produção Própria, mediante o controle de qualidade em todas as etapas da produção, incluídos o conhecimento da origem genética e o controle de gerações, com o objetivo de garantir a conformidade estabelecida no Decreto Nº 10.586, de 18 de dezembro de 2020, que regulamenta a Lei nº 10.711, de 05 de agosto de 2003, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Sementes e Mudanças e em normas complementares.

## CONCLUSÃO

A obtenção da atividade de certificador de produção própria permitirá atender produtores de mudas cítricas do Estado com material propagativo com garantia genética e fitossanitária. Além disso, possibilita agregação de valor da muda final com maior geração de renda para o viveirista, bem como confere a Epagri um papel ainda mais importante na cadeia da citricultura em SC.

#### **AGRADECIMENTOS**

Acafruta – Associação Catarinense para o Desenvolvimento Científico e Tecnológico da Fruticultura Tropical.

Fapesc – Fundação de Apoio à Pesquisa Científica e Tecnológica do Estado de Santa Catarina.

#### **REFERÊNCIAS**

BRASIL. Lei nº 10.586, de 18 de dezembro de 2020. Regulamenta a Lei nº 10.711, de 05 de agosto de 2003, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Sementes e Mudanças. Diário Oficial da União, Brasília, DF, de 21 de dezembro de 2020, Seção 1, p. 2.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 48. Estabelecer as Normas de Produção e Comercialização de Material Propagativo de Citros e aprovar modelos dos formulários. Diário Oficial da União, Brasília, DF, de 25 de novembro de 2013, Seção 1, p. 38.

CANALE, M.C.; CASTILHOS, R.V.; MARO, L.A.C.; BRUGNARA, E. C. Inimigo Monitorado. Cultivar HF, Pelotas, 2020.

# APLICAÇÕES SUCESSIVAS DE ÁCIDO GIBERÉLICO EM TANGERINEIRAS SOB ALTERNÂNCIA DE PRODUÇÃO

Sabrina Raquel Griebeler <sup>1</sup>; Mateus Pereira Gonzatto <sup>2</sup>; Gerson Nestor Böttcher <sup>1</sup>; Sergio Francisco Schwarz <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal do Rio Grande do Sul; <sup>2</sup> Universidade Federal de Viçosa

## INTRODUÇÃO

O uso do ácido giberélico (AG<sub>3</sub>) como inibidor da indução floral em citros é amplamente documentado (GUARDIOLA et al., 1982; MUÑOZ-FAMBUENA et al., 2012). A inibição do florescimento em plantas cítricas tem o intuito de reduzir a alternância de produção, que é um problema de complexa resolução, presente em diversas espécies frutíferas. Este tipo de aplicação é realizado em safras de baixa carga (ano *off*), inibindo o florescimento excessivo que ocorreria no ciclo posterior. Contudo, mesmo sabendo que o AG<sub>3</sub> inibe o florescimento, há diversos fatores que dificultam o manejo do florescimento com o uso de giberelinas em cultivares cítricas (características varietais, manejo do pomar, carga de colheita, período de permanência de frutos nas plantas, estágio de desenvolvimento da planta e condições climáticas). Além disso, revisão recente sobre o assunto, demonstra que a maioria dos estudos com aplicações de giberelina em pré-florescimento de citros em alternância concluem que a giberelina reduz o florescimento, mas grande parte destes não avalia o efeito sobre a frutificação (Garmendia et al., 2019).

A época de aplicação da giberelina é um fator decisivo para a redução do florescimento. Os melhores resultados ocorrem com aplicações realizadas ao final do outono (de novembro a meados de dezembro no hemisfério Norte) (GUARDIOLA et al., 1982). No Uruguai, experimento realizado com tangerineira ‘Montenegrina’ com uma aplicação exógena de AG<sub>3</sub> no mês de junho reduziu significativamente o florescimento da cultivar (GAMBETTA et al., 2008). Contudo, em experimento realizado com a mesma cultivar e na mesma época do experimento anterior, aplicando AG<sub>3</sub> nas condições do sul do Brasil, não reduziu o florescimento (RAMOS-HURTADO et al., 2006).

Diante deste cenário, experimentos direcionados a genótipos específicos, em condições edafoclimáticas de interesse, tornam-se imprescindíveis para atingir resultados reproduzíveis a campo. Desta forma, objetivou-se avaliar o efeito de aplicações sucessivas de AG<sub>3</sub> sobre o florescimento primaveril subsequente a safras de baixa carga de frutos (ano *off*), bem como a fixação destes frutos em tangerineiras ‘Montenegrina’ e ‘Rainha’ no sul do Brasil.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento com ‘Montenegrina’ foi conduzido em pomar de 30 anos de idade, localizado em Eldorado do Sul – RS, sendo que estas plantas foram submetidas à poda de rejuvenescimento em 2015. O experimento com ‘Rainha’ foi instalado no mesmo ano, em pomar com 5 anos de idade, localizado no município de Montenegro – RS. Ambos pomares são enxertados em *Poncirus trifoliata*. As árvores selecionadas estavam em ano *off* e a concentração utilizada foi de 40 mg L<sup>-1</sup> de AG<sub>3</sub>. Também foram realizadas de uma a quatro aplicações sucessivas, com intervalos de 21 dias. O início das aplicações foi em maio e o término em julho. Plantas do tratamento controle não receberam aplicações. Utilizou-se o produto comercial PROGIBB 400<sup>®</sup> com concentração de 40 % de AG<sub>3</sub>. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com 5 tratamentos, 4 repetições e 1 planta por unidade experimental. A calda aplicada proporcionou o recobrimento até o ponto de escorrimento nas plantas.

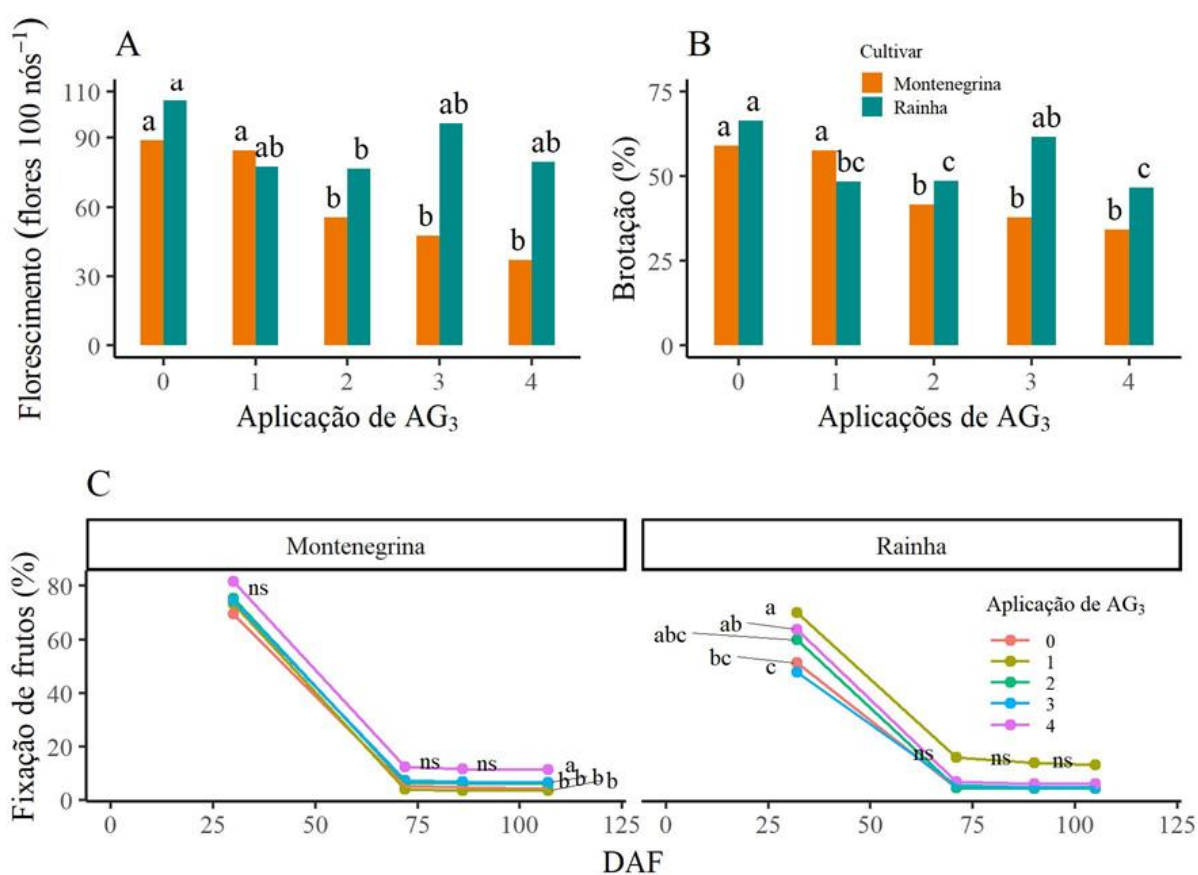
No estágio 65 da escala BBCH Citros (23/09/2018 em ambos experimentos) foram avaliados frequência de brotação e intensidade de florescimento em ramos demarcados nos quatro quadrantes das plantas com, no mínimo, 150 nós por ramo. Também foram avaliados, nestes mesmos ramos, o número de frutos fixados no experimento com ‘Rainha’ aos 32 dias após o florescimento (DAF -

25/10/2018); 71 DAF (03/12/2018); 90 DAF (22/12/2018) e 105 DAF (06/01/2019). No experimento com ‘Montenegrina’ foram realizadas contagens de frutos fixados aos 30 DAF (23/10/2018), 71 DAF (03/12/2018) e 107 DAF (08/01/2019). A fixação de frutos foi calculada por meio da razão entre número de frutos e número de flores, expressa em percentual. Também no estádio 65 foram demarcados adicionalmente, em cada unidade experimental: dez brotos uniflorais sem folhas (BU) (0 folha e 1 flor), dez brotos campaneiros (BC) ( $\geq 3$  folhas e 1 flor) e dez brotos multiflorais com folhas (BMF) ( $\geq 1$  folha e  $>1$  flor) no experimento com ‘Rainha e dez brotos de BU, BC, BMF e BU-Múltiplo (dois ou três BU originários de um mesmo nó) no experimento com ‘Montenegrina’. Os frutos desses brotos foram contados aos 71 DAF para determinar a fixação de frutos em cada tipo de broto em ‘Rainha’ e ‘Montenegrina’.

A comparação entre as cultivares será descritiva. Os dados de brotação, florescimento e fixação de frutos foram analisados utilizando o programa RStudio. Os dados foram submetidos à análise de variância e ao teste de normalidade dos resíduos Shapiro-Wilk. O teste de médias foi realizado com o teste HSD (pacote Agricolae). A fixação de frutos conforme os tipos de brotos foram submetidos à análise de variância via modelos mistos, por meio da rotina PROC MIXED no programa SAS 9.4® (SAS Institute, Cary NC) e complementados com teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve redução significativa de brotação e florescimento a partir de uma aplicação de  $AG_3$  na cultivar Rainha (Figura 1A e 1B). Já na cultivar Montenegrina a redução significativa ocorreu a partir de duas aplicações de  $AG_3$ . O resultado é similar ao de Muñoz-Fambuena et al. (2012), onde os autores avaliaram laranjeiras ‘Salustiana’ (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck) com uma aplicação de  $40 \text{ mg L}^{-1}$  de  $AG_3$  no período de indução floral. Este tratamento promoveu redução do florescimento e da brotação. A diferença do número de aplicações de  $AG_3$  entre as cultivares quanto a efetividade na redução de brotação e florescimento, pode ser explicada devido a diferença de idade das plantas dos experimentos, pois as plantas de ‘Rainha’ eram mais jovens do que as de ‘Montenegrina’. Pois plantas mais velhas tendem a ser mais alternantes, necessitando maior número de aplicações de  $AG_3$  para contornar o processo de alternância de produção.



**Figura 1-** Intensidade de florescimento (A), frequência de brotação (B) e frequência de fixação de frutos (C) ao decorrer dos dias após pleno florescimento (DAF) de tangerineiras ‘Montenegrina’ e ‘Rainha’ submetidas a aplicações sucessivas de 40 mg L<sup>-1</sup> de AG<sub>3</sub>. Em A e B, médias seguidas pela mesma letra, dentro de cada cultivar, não diferem pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ). Em C, médias seguidas pela mesma letra, em cada DAF, não diferem entre si pelo teste HSD. Eldorado do Sul e Montenegro, 2018. ‘Rainha’ 32 DAF  $p=0,0032$  e ‘Montenegrina’ 107 DAF  $p=0,0342$ .

A fixação de frutos (Figura 1C) apresentou diferenças significativas aos 107 DAF para ‘Montenegrina’ e aos 32 DAF ‘Rainha. Em ‘Montenegrina’, o uso de quatro aplicações sequenciais promoveu maior fixação de frutos em relação aos outros tratamentos. Já para ‘Rainha’, uma aplicação de AG<sub>3</sub> resultou em maior fixação de frutos. Esta variável tem correlação negativa com o florescimento, quanto menor o gasto energético com florescimento maior tende a ser a fixação de frutos (GRIEBELER et al, 2021). Quanto aos tipos de brotos e suas fixações de frutos (Tabela 1), BC e BU fixaram mais frutos em ‘Rainha’, enquanto em ‘Montenegrina’, BC teve maior fixação de frutos.

**Tabela 1-** Frequência de fixação de frutos dos brotos: multifloral com folhas (BMF), unifloral (BU), campaneiros (BC), unifloral múltiplo (BU-Múltiplo) de tangerineiras ‘Montenegrina’ e ‘Rainha’ submetidas a aplicações sucessivas de 40 mg L<sup>-1</sup> de AG<sub>3</sub>. Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha, e minúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste HSD. Fixação de frutos aos 71 DAF para ‘Rainha’ e ‘Montenegrina’, respectivamente. Eldorado do Sul e Montenegro, 2018.

Cultivar	Aplicações de AG <sub>3</sub>	BMF	BU	%		Média
				BC	BU-Múltiplo	
Montenegrina	0	7,3	10,0	35,0	36,8	22,3 ns
	1	2,3	2,5	10,0	2,0	4,2
	2	7,4	12,5	25,0	3,5	12,1
	3	8,4	12,5	52,5	8,8	20,5
	4	3,7	15,0	20,0	0,5	9,8
	Média	5,8 B	10,5 B	28,5 A	10,3 B	
Rainha	0	4,8	15,0	15,0	-	11,6 ns
	1	8,2	25,0	20,0	-	17,7
	2	7,6	20,0	7,5	-	11,7
	3	10,6	7,5	30,0	-	16,0
	4	6,4	27,5	25,0	-	19,6
	Média	7,5 B	19,0 A	19,50 A		

‘Rainha’- Tipo de broto p=0,0009; ‘Montenegrina’ - Tipo de broto p=0,0004. Aplicações de AG<sub>3</sub> – p>0,05

## CONCLUSÃO

O uso de AG<sub>3</sub> reduz brotação e florescimento das cultivares Montenegrina e Rainha. Sendo que a idade do pomar, pode estar relacionada ao seu nível de alternância produtiva e desta forma, a maior ou menor sensibilidade de aplicações de giberelinas com objetivo de reduzir florescimento. A aplicação de AG<sub>3</sub> não afeta a taxa de fixação de frutos de brotos específicos, mas pode afetar na fixação como um todo.

## REFERÊNCIAS

- GAMBETTA G.; ESPINO M.; PARDO E.; ALBERTI V.; ARBIZA H.; GRAVINA A. ‘Montenegrina’ Mandarin: Characterization of the Agronomic Behaviour and Fruit Size Improvement. AbstractInt. Citrus Congress, Wuhan, China. p. 84. 2008.
- GARMENDIA, A.; BELTRAN, R.; ZORNOZA, C.; GARCÍA-BREIJO, F.J.; REIG, J.; MERLE, H. Gibberellic acid in Citrus spp. flowering and fruiting: A systematic review. PLoS ONE. 14 ed. Vol. 9. 2019.
- GRIEBELER, S. R.; GONZATTO, M. P.; BOETTCHER, G. N.; SCHNEIDER, L. A.; SULZBACH, M.; GARGIONI, E. D.; SCHWARZ, S. F. Successive applications of gibberellic acid to reduce flowering of 'Montenegrina' mandarin in alternate bearing. Pesquisa Agropecuária Brasileira, 56, 2021. <https://doi.org/10.1590/S1678-3921.pab2021.v56.02303>
- GUARDIOLA, J.L.; MONERRI, C.; AGUSTI, M. The inhibitory effect of gibberellic acid on flowering in Citrus. Physiologia-Plantarum. v.55, p.136–142, 1982.
- MUÑOZ-FAMBUENA, N.; MESEJO, C.; GONZÁLES-MAS, M.C.; IGLESIAS, D.; PRIMO-MILLO, E.; AGUSTÍ, M. Gibberellic acid reduces flowering intensity in sweet orange (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck) by repressing CiFT gene expression. Journal Plant Growth Regulation. p.529-536. 2012.
- RAMOS-HURTADO, A. M.; KOLLER, O.C.; MARIATH, J.DE A.; SARTORI, I. A.; THEISEN, S.; REIS, B. Diferenciação floral, alternância de produção e uso de ácido giberélico em tangerineira 'Montenegrina' (*Citrus deliciosa* Tenore). Revista Brasileira de Fruticultura. 28 ed. Vol.3. p.355-359. 2006.



# PRODUÇÃO INICIAL E CRESCIMENTO VEGETATIVO DE LARANJEIRA-DOCE EM DIFERENTES SISTEMAS DE PLANTIO

Mariana Roberta Ribeiro <sup>1</sup>; Letícia Chimelo Limão <sup>2</sup>; Giovanni Santiago da Silva <sup>3</sup>; Brendon Augusto Barbosa Pazeto <sup>4</sup>; Larissa Nunes da Silva <sup>5</sup>; Alécio Souza Moreira <sup>6</sup>

<sup>1</sup> Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - UNESP/FCAV; <sup>2</sup> Centro Universitário UNIFAFIBE; <sup>3</sup> Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - UNESP/FCAV; <sup>4</sup> Instituto Municipal de Ensino Superior de Bebedouro "Victório Cardassi"; <sup>5</sup> Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - UNESP/FCAV; <sup>6</sup> Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical

## INTRODUÇÃO

Uma das bases da citricultura é a formação inicial do pomar e, conseqüentemente, das mudas. Sua formação deve ser em ambiente protegido, seguindo a legislação vigente para a certificação de mudas (POMPEU JUNIOR; BLUMER, 2014). O sistema de produção de mudas de citros no estado de São Paulo é referência mundial, pois se dá telados antiafídeos com o emprego de substrato próprio (CARVALHO et al., 2019). As mudas maiores, conhecidas como “mudões” possuem potencial de antecipar e elevar a produção e frutos (PACHECO et al., 2021). Embora a monocultura seja prevalente, as plantas de citros podem, ainda, serem cultivadas em associação com espécies arbóreas, em sistemas agroflorestais. Esses sistemas visam a otimização do uso do solo, a partir da associação entre plantas perenes e/ou culturas agrícolas (ABDO et al., 2008). Além disso, os sistemas de plantio de citros com plantas atrativas ou repelentes ao inseto vetor *Diaphorina citri* vem sendo testados como sistema auxiliar no controle do Huanglongbing. A murta [*Murraya paniculata* (L.) Jack] é uma planta hospedeira altamente atrativa ao psilídeo (NESUMI et al., 2002.) Dessa forma, o tipo de muda e plantios consorciados com espécies florestais e plantas iscas vêm ganhando importância em áreas endêmicas de HLB para mitigar seus danos e riscos, ou reduzir os custos de produção. Neste contexto, avaliamos no presente trabalho a produção e crescimento vegetativo inicial de diferentes sistemas de plantio de citros.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado na “Fundação Coopercitrus Credicitrus” (20° 54' 30,50" S, 48° 30' 57,34" O e altitude de 601 m). O clima da área está classificado como subtropical com índice anual de precipitação de 883,4 mm, e a temperatura média relatada na área em 2021 é de 23,82° C. O solo é classificado como Latossolo vermelho escuro. Cinco propostas de sistema de plantio em regime de sequeiro foram avaliadas: 1) Monocultivo de citros no espaçamento 5,0 x 2,0 m (1000 plantas/ha), empregando-se mudas convencionais tipo palito em sacolas de 5 L (“padrão”); 2) mesmo sistema, mas usando mudas de tamanho grande com pernas formadas no viveiro (“mudão”); 3) mesmo sistema, mas empregando-se mudas de tamanho pequeno em sacolas de 1,5 L (“mini mudas”); 4) Cultivo consorciado de mudas tipo “padrão” com seringueira clone RRIM-600 enxertado em porta-enxerto GT-1, empregando-se espaçamento de plantio da seringueira em fileiras duplas de 15,0 m x 5,0 m x 2,0 m, e citros em espaçamento de plantio 5,0 m x 2,0 entre cada fileira dupla de seringueira; 5) Cultivo de citros com murta plantada em renque como uma fileira simples na periferia total da parcela dos citros. Neste caso, os citros e a murta foram plantados no espaçamento 5,0 m x 2,0 m e 5,0 x 0,5 m, respectivamente. As plantas de citros são de copa de laranja ‘Pera IAC’ sobre porta-enxerto de tangerineira ‘Sunki’. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com cinco tratamentos e três repetições. Cada parcela foi instalada no formato aproximadamente quadrado (65 m x 62 m) com 403 mudas de laranja ‘Pera’ cada. As dimensões da planta foram medidas com régua graduada em dezembro de 2021, após a colheita da safra principal. Foram obtidos altura da planta, diâmetros longitudinais e transversais da copa de 20 plantas ao acaso por parcela. Posteriormente, calculou-se o volume da copa (m<sup>3</sup>) mediante a equação utilizada por Cantuárias-Aviles et al. (2011):  $V = 2/3 \pi (r/2)^2 h$ , onde r é o raio médio da copa das plantas (m) e h a altura da planta (m). A produção de frutos (kg/planta) foi avaliada em 2019, 2020 e 2021 colhendo-se 20 plantas por parcela e pesando a produção total em balança suspensa. Com os dados das três colheitas

obteve-se a produção acumulada dos três anos. As variáveis de dimensões e produção foram analisadas por meio de análise de variância pelo software SISVAR® (FERREIRA, 2013) e as médias comparadas pelo teste de Tukey ( $P \leq 0,05$ ).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para as variáveis de dimensões da copa (altura, diâmetro médio e volume de copa), houve apenas diferenças significativas em altura, sendo que o sistema de plantio citros + seringueira apresentou maior média, mas sem diferir do sistema mudas ‘palito’. Fato que comprova que o sombreamento pelas espécies arbóreas pode favorecer o crescimento vegetativo das culturas (FAHL & CARELLI, 2004).

**Tabela 1-** Altura (m), diâmetro médio da copa (m) e volume de copa (m<sup>3</sup>) de laranjeira ‘Pera IAC’ enxertadas em tangerineira ‘Sunki’ comum sob diferentes sistemas de plantio 5 anos após o plantio. Bebedouro – SP, 2022.

Sistema de plantio	Altura (m)	Diâmetro (m)	Volume de copa (m <sup>3</sup> )	Produção (kg/planta)
Muda "palito"	2,93 a	2,19 a	7,36 a	50,09 a
Mudão	2,72 b	2,17 a	6,79 a	52,14 a
Mini-muda	2,67 b	2,05 a	6,10 a	42,58 a
Citros + seringueira	3,15 a	2,08 a	6,92 a	39,36 a
Citros + murta	2,78 b	2,18 a	6,86 a	48,95 a
Média Geral	2,85	2,13	6,80	46,62
C.V (%)	4,24	8,82	18,48	15,91
P	0,0074	0,8475	0,8095	0,2659

Médias com letras minúsculas iguais na mesma coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P \leq 0,05$ ). CV: Coeficiente de Variação (%), P: valor de P da análise de variância.

Na produção acumulada, dos anos iniciais de produção (2018 a 2021), não houve diferenças significativas entre os sistemas de plantio. Nos anos de 2020 e 2021 houve estresse hídrico severo, reduzindo a produção no geral. O estudo deve ser continuado por mais tempo para melhores resultados. Os sistemas de plantio não interferiram na produção inicial, sugerindo que o produtor possa escolher qual o sistema mais conveniente para seu interesse.

## CONCLUSÃO

Até cinco anos de plantio, os sistemas avaliados não influenciaram na produção acumulada e no crescimento vegetativo de laranjeira ‘Pera IAC’ enxerta em tangerineira ‘Sunki’, exceto pela maior altura de planta nos sistemas consorciado com seringueira e muda palito.

## AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq pela bolsa de Iniciação Científica dos cinco primeiros autores; à Fapesp pelo auxílio financeiro, Processo 2019/26172-9; à Embrapa Mandioca e Fruticultura, à Fundação Coopercitrus Credicitrus e ao Fundecitrus, pelo auxílio

na condução do trabalho e fornecimento de parte do material vegetal; à Citrosuco S/A pelo fornecimento de parte do material vegetal.

## REFERÊNCIAS

ABDO, M. T. V. N.; VALERI, S. V.; MARTINS, A. L. M. Sistemas agrofloreais e agricultura familiar: uma parceria interessante. **Revista Tecnologia & Inovação Agropecuária**, São Paulo - SP, v. 1, n. 2, p. 50-59. 2008. Disponível em: <<https://bityli.com/biFLg>>. Acesso em: 28 jan. 2022.

CANTUARIAS-AVILÉS, T.; MOURÃO-FILHO, F.A.A.; STUCHI, E.S.; SILVA, S.R.; Espinoza-Nunez, E. Horticultural performance of 'Folha Murcha' sweet Orange onto twelve rootstocks. **Sci Hort**. 129, 259-265, 2011. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0304423811001622>>. Acesso em: 28 jan. 2022.

CARVALHO, S. A. de et al. Advances in citrus propagation in Brazil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal – SP. v. 41, 2019. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rbf/a/DcQdqs4zLkgM6YxrBnhFbt>>. Acesso em: 05 fev. 2022.

DE ANDRADE PACHECO, C.; MOREIRA, A. S.; GIRARDI, E. A. BASSANEZI, R. B.; STUCHI, E.S. Tree growth, production and Huanglongbing incidence of sweet orange varieties using different nursery tree standards. **Scientia Horticulturae**, v. 284, p. 110023, 2021.

DONATO, S. L. R.; PEREIRA, D. S.; BARROS, Z. J.; SIQUEIRA, D. L.; SALOMÃO, L. C. C. Respostas de combinações de variedades copa e porta-enxerto de citros à deficiência hídrica. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília - DF, v. 42, p. 1507-1510, 2007. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/pab/a/QTXn9xdWSrdBKs9sTQqYScd/abstract/?lang=pt>>. Acesso em: 01 fev. 2022.

FAHL, J. I; CARELLI, M. L. C. Sombreamento na fisiologia e produtividade do cafeeiro. **News Cafeicultura**, Patrocínio, 3 set. 2004. Disponível em: <<http://www.newscafeicultura.com.br/noticias.htm>>. Acesso em: 28 jan. 2022.

FERREIRA, D. F. Sisvar 4.6 Sistema de Análises Estatísticas. Lavras: UFLA, 2003. 32p

LOPES, S. B.; ALMEIDA, J. P. de. Metodologia para análise comparativa de sustentabilidade em sistemas agrofloreais. **Revista de economia e sociologia rural. Brasília**. Vol. 41, n. 1 (jan./mar. 2003), p. 79-110, 2003.

NESUMI, H.; MINH, D.; ONUKI, M.; LIEM, L. T.; KOBAYASHI, H. Case study on spreading of greening (Huanglongbing) disease into new citrus orchards in Tan Phu Thanh village (Chau Thanh district, Can Tho). 2002. p.105-113.

POMPEU JUNIOR, Jorgino; BLUMER, Silvia. Híbridos de trifoliata como porta-enxertos para laranjeira Pêra. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 44, p. 09-14, 2014. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/pat/a/xhKYDBffSdtSqT7JYm5ZJ8K/abstract/?lang=pt>>. Acesso em: 04 fev. 2022.

# QUALIDADE DE FRUTOS DE TANGERINEIRAS 'PONKAN' IAC EM SEIS PORTA-ENXERTOS

Giovanni Santiago da Silva <sup>1</sup>; Mariana Roberta Ribeiro <sup>2</sup>; Marina Ferreira da Vitória <sup>3</sup>; Larissa Nunes da Silva <sup>4</sup>; Eduardo Sanches Stuchi <sup>5,6</sup>; Eduardo Augusto Girardi <sup>6</sup>

<sup>1</sup> Faculdade de ciências agrárias e veterinárias- UNESP/FCAV, campus Jaboticabal, SP. giovanni.santiago@unesp.br; <sup>2</sup> Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias ? UNESP/FCAV, Campus Jaboticabal. mariana.r.ribeiro@unesp.br; <sup>3</sup> Faculdade de ciências agrárias e veterinárias- UNESP/FCAV, campus Jaboticabal, SP. marina\_fv@hotmail.com; <sup>4</sup> Faculdade de ciências agrárias e veterinárias- UNESP/FCAV, campus Jaboticabal, SP. nunesdasilva.la@ufl.edu; <sup>5</sup> Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, Cruz das Almas, BA, Brasil. eduardo.stuchi@embrapa.br; <sup>6</sup> Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, Cruz das Almas, BA, Brasil. eduardo.girardi@embrapa.br

## INTRODUÇÃO

Em 2020 o Brasil ocupou a quarta posição no ranking mundial de produção de tangerinas, estimando-se 1,02 milhões de toneladas colhidas, em aproximadamente 55,5 mil hectares, contribuindo com cerca de 3% da produção global (FAOSTAT, 2022). A tangerineira 'Ponkan' (*Citrus reticulata* Blanco) é uma das principais cultivares do país (IBGE, 2022).

O limoeiro 'Cravo' (*Citrus limonia* Osbeck) ainda é um importante porta-enxerto para tangerineiras, mas porta-enxertos tolerantes à morte súbita dos citros como é o caso das tangerineiras 'Sunki' (*Citrus x sunki* (Hayata) hort. ex Tanaka) e 'Cleópatra' *Citrus x reshni* hort. ex Tanaka) e o citrumelo 'Swingle' (*Citrus x paradisi* Macfad. x *Poncirus trifoliata* (L.) Raf.) (POMPEU JÚNIOR; BLUMER, 2014), que tem a vantagem adicional de induzirem melhor qualidade aos frutos de tangerinas (ESPINOZA-NÚÑEZ et al., 2007).

Objetivando-se avaliar diferentes características de qualidade de frutos de tangerineira 'Ponkan' IAC enxertadas em cultivares tradicionais seis porta-enxertos realizou-se o presente trabalho.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado em fevereiro de 2016, na Fundação Coopercitrus Credicitrus em Bebedouro – SP (20° 53' 16'' S; 48° 28' 11'' W; 680 m). O clima predominante da região é do tipo Cwa, segundo Köppen, caracterizado como subtropical, com inverno moderado e seco e verão quente e chuvoso. O solo foi classificado como Latossolo Vermelho Distrófico típico de textura média A moderado hipoférrico. O experimento consiste de plantas de tangerineira 'Ponkan' IAC enxertada em seis porta-enxertos comerciais ou selecionados pela Embrapa Mandioca e Fruticultura, sendo eles: limoeiros 'Cravo Limeira' (*Citrus x limonia*), 'Rugoso da Flórida' (*Citrus x jambhiri* Lush) e 'Rugoso FM' (*Citrus x jambhiri*), tangerineiras 'Cleópatra' (*Citrus x reshni* hort. ex Tanaka) e 'Sunki Comum' (*Citrus x sunki* (Hayata) hort. ex Tanaka), citrumelo 'Swingle 4475' (*Citrus x paradisi* Macfad. x *Poncirus trifoliata* (L.) Raf.). O plantio foi realizado no espaçamento de 5,0 m x 2,0 m, em regime de sequeiro. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com seis tratamentos (porta-enxertos) e 30 repetições. Cada unidade experimental é composta por uma planta.

A qualidade dos frutos foi avaliada em 22 de junho de 2021 por meio de uma amostra de seis frutos colhidos na altura mediana dos quatros quadrantes da copa, em quinze plantas ao acaso, por tratamento. A massa dos frutos foi determinada em uma balança digital, a altura e os diâmetros foram definidos com auxílio de uma régua tipo calha. O suco dos frutos foi extraído por uma extratora de ponto de venda (Otto 1800, OIC, Limeira, Brasil) e sua massa determinada em uma balança digital para o cálculo do rendimento de suco (RS), obtido pela razão entre a massa do suco e a massa do fruto, expresso em porcentagem (%). O teor de sólidos solúveis totais (SST) foi determinado por leitura direta em refratômetro digital (Milwaukee Instruments, MA871, Rocky Mount, EUA). A acidez total foi obtida por titulação com hidróxido de sódio 0,3125 N e os valores foram expressos em porcentagem de ácido cítrico. O índice de maturação (*ratio*) foi determinado pela relação entre

SST e acidez. Os dados foram analisados pelo teste de Fisher e as médias agrupadas pelo teste de Scott-Knott ( $P < 0,05$ ).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foram observadas diferenças significativas em função dos diferentes porta-enxertos para as variáveis massa de frutos, altura de frutos, teor de sólidos solúveis ( $^{\circ}$  Brix) (Tabela 1). Os porta-enxertos que induziram maior diâmetro de frutos foram os limoeiros ‘Cravo Limeira’ (7,53cm), ‘Rugoso da Flórida’ (7,47 cm) e ‘Rugoso FM’ (7,15cm) além da tangerineira ‘Cleópatra’ (7,20cm). NUNES et al. (2002) verificaram que a tangerineira ‘Michal’ enxertada em limoeiro ‘Cravo’ também produziu frutos maiores do que os de plantas enxertadas sobre outros porta-enxertos.

**Tabela 1-** Massa de fruto, diâmetro de fruto, altura de frutos, teor de sólidos solúveis totais (SST), ácidos totais (AT), Ratio (SST/AT) e rendimento de suco (% suco) de tangerineiras ‘Ponkan’ IAC em seis porta-enxertos em Bebedouro, SP, Brasil (2021).

Tratamentos	Massa de frutos(g)	Diâmetro de frutos (cm)	Altura de frutos (cm)	SST (Brix $X^{\circ}$ )	ATT(%)	SST/AT	(%) Suco
Limão Rugoso Da Flórida	169,43 a	7,47 a	7,08 a	13,06 a	0,72 b	18,21 a	32,90 b
Limão Rugoso FM	155,2 a	7,15 a	7,04 a	13,04 a	0,73 b	19,51 a	32,54 b
Tangerina Cleópatra	159,63 a	7,20 a	7,09 a	14,38 a	0,72 b	20,35 a	33,82 b
Tangerina Sunki Comum	142 a	6,60 b	7,04 a	14,20 a	0,98 a	14,79 b	33,02 b
Citrumelo Swingle 4475	121,94 a	6,49 b	6,03 a	14,02 a	1,02 a	13,97 b	40,74 a
Limão Cravo Limeira	179,43 a	7,53 a	7,13 a	13,64 a	0,77 b	17,94 a	28,86 b
Média Geral	154,6	7,07	6,90	13,72	0,82	17,46	33,65
CV%	19,76	8,02	11,08	11,17	22,09	15,84	13,36
F	2,238NS	2,993*	1,579NS	0,707NS	2,849*	4,274**	3,737*

Médias seguidas de letras minúsculas, iguais, na mesma coluna, não diferem entre si, pelo teste de ScotKnott, a 5% ( $P < 0,05$ ).

Os porta-enxertos tangerineira ‘Sunki Comum’ e citrumelo ‘Swingle 4475’ induziram maior acidez aos frutos, com médias de 0,98% e 1,02%, respectivamente. Espinoza-Núñez et al. (2007) também relataram maiores valores de AT em frutos da tangerineira ‘Fremont’ em citrumelo ‘Swingle’, comparados aos das plantas em tangerineira ‘Cleópatra’ e em limoeiro ‘Cravo’. Porta-enxertos de crescimento rápido e vigoroso como os limoeiros proporcionam baixa concentração de ácidos no suco de seus frutos (Schäfer et al., 2001). O porta enxerto que proporcionou o maior rendimento de suco para a tangerineira ‘Ponkan IAC’ foi o citrumelo ‘Swingle 4475’, sendo o único que atingiu o valor padrão para comercialização ( $> 40\%$ ). Esses resultados contrastam com os de Brugnara et al. (2009)

que relataram não observar influência de diferentes porta-enxertos em relação a rendimento de suco de tangerineiras.

## **CONCLUSÃO**

Os porta-enxertos de limoeiros ‘Rugoso da Flórida’, ‘Rugoso FM’ e ‘Cravo Limeira’ e de tangerineira ‘Cleópatra’ induziram frutos com maior diâmetro e maior precocidade à tangerineira ‘Ponkan’ IAC em Bebedouro-SP na safra 2021/2022. O experimento será conduzido por mais safras a fim de consolidar os resultados.

## **AGRADECIMENTOS**

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq pela bolsa de Iniciação Científica dos dois primeiros autores; à Embrapa Mandioca e Fruticultura; à Fundação de Apoio à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP); e à Fundação Coopercitrus Credicitrus pelo auxílio na condução do trabalho e fornecimento de material vegetal.

## **REFERÊNCIAS**

BRUGNARA, E. C. et al. Porta-enxertos para a tangerineira 'Michal' no Rio Grande do Sul. *Ciência Rural*, v. 39, p. 1374-1379, 2009.

ESPINOZA-NÚÑEZ, E.; MOURÃO FILHO, F. A. A.; STUCHI, E. S. Desenvolvimento vegetativo, produção e qualidade de frutos da tangerina “Fremont” sobre quatro porta-enxertos. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v.29, n.2, p.308-312, 2007.

FAOSTAT. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Top 10 Country Production of Tangerines, mandarins, clementines, satsumas 2020. Disponível em: <[http://www.fao.org/faostat/en/#rankings/countries\\_by\\_commodity](http://www.fao.org/faostat/en/#rankings/countries_by_commodity)> Acesso em: 02 jan. 2022.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Área plantada ou destinada a colheita, área colhida, quantidade produzida, rendimento médio e valor da produção das lavouras temporárias e permanentes. 2020. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/5457#notas-tabela>>. Acesso em: 05 de fev. 2022.

NUNES, D.S. et al. Produção e desenvolvimento vegetativo de plantas jovens de tangerineira ‘Michal’ enxertadas sobre sete porta-enxertos. In: Congresso Brasileiro de Fruticultura, 17., 2002, Belém, PA. Anais... Belém: SBF, 2002. 1 CD.

POMPEU JUNIOR, J.; BLUMER, S. Híbridos de trifoliata como porta-enxertos para laranjeira Pêra. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, v. 44, p. 09-14, 2014.

SCHÄFER, G.; BASTIANEL, M.; DORNELLES, A. L. C. Porta-enxertos utilizados na citricultura. *Ciência Rural*, v. 31, p. 723-733, 2001.

# LIMA ÁCIDA TAHITI: UMA OPÇÃO PARA O MATO GROSSO

Bruna Akemy Hashimoto da Silva <sup>1</sup>; Givanildo Roncatto <sup>2</sup>; Sílvia de Carvalho Campos Botelho <sup>2</sup>; Dácio Olibone <sup>3</sup>; Amanda Heberle Verzutti Cavalcanti <sup>1</sup>; Bruno Rafael da Silva <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal de Mato Grosso, Campus Sinop; <sup>2</sup> Embrapa Agrossilvipastoril; <sup>3</sup> Instituto Federal de Mato Grosso, Campus Sorriso

## INTRODUÇÃO

A auto insuficiência na produção de frutas, legumes, raízes, tubérculos e hortaliças é um conhecido problema enfrentado no estado de Mato Grosso e agravado na região norte do Estado. O Mato Grosso, entretanto, é uma fronteira agrícola em dinâmica transformação social, econômica e produtiva, e a fruticultura surge como uma alternativa importante para a agricultura familiar da região. Assim, identificar combinações copa/porta-enxerto que apresentem alta produtividade e boa qualidade de frutos para uma recomendação futura de genótipos de citros, contribuindo para a criação de um programa de citricultura matogrossense e fortalecendo a citricultura do Centro-Oeste, que se caracteriza pelo uso restrito de tecnologias, em especial de variedades, copas e porta-enxertos poderá contribuir para aumentar a produção citrícola no estado. Além disso, o estado apresenta hoje baixo risco de HLB (huanglongbing, ex-greening, o mais grave desafio fitossanitário da citricultura mundialmente).

De acordo com Carlos et al. (1997), a escolha de um porta-enxerto adequado pode propiciar frutos de melhor qualidade, de tamanho maior ou em épocas de melhor preço no mercado interno. Porém, mais recentemente, alguns autores têm mostrado que, para a maior parte das características, o porta-enxerto não afeta a qualidade dos frutos (Duarte et al., 2017, Bettini, 2019, Souza, 2019). Ainda assim, faz-se necessária a avaliação das características pós-colheita dos frutos de plantas enxertadas visando atender às exigências do mercado, principalmente, quando se almeja a disponibilização de novas opções de porta-enxerto.

Considerando-se as possibilidades para o desenvolvimento desta cultura no estado e a necessidade de avanços nas pesquisas da citricultura, objetivou-se avaliar se os frutos de limeiras ácidas “Tahiti CNPMF 02” enxertadas e produzidos em Sorriso, MT, apresentam parâmetros de qualidade de interesse para o mercado.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram analisados frutos do experimento de avaliação de porta-enxertos instalado em 2016, na área experimental do Instituto Federal de Mato Grosso, em Sorriso, MT. Os porta-enxertos avaliados foram os citrandarins ‘Indio’ [*Citrus sunki* (Hayata) hort ex Tanaka x *Poncirus trifoliata* (L.) Raf. ‘English’] (CTRI) e ‘San Diego’ (*C. sunki* x *P. trifoliata* ‘Swingle’) (CTRSD), citrumelo ‘Swingle’ (*C. paradisi* Macfad. x *P. trifoliata*) (CTSW), limoeiro ‘Cravo’, clones ‘Santa Cruz’ e ‘CNPMF-003’, tangerineira ‘Sunki Tropical’ (*C. sunki*), e os híbridos HTR - 069, TSKC x (LCR x TR) - 059, LVK x LCR - 038, TSKC x TRFD - 003, TSKC x CTSW - 028 e TSKC x CTSW - 041, gerados pelo Programa de Melhoramento Genético de Citros da Embrapa Mandioca e Fruticultura. As siglas HTR, TSKC, LCR, TR, LVK e TRFD correspondem, respectivamente, a híbrido trifoliolado, tangerineira ‘Sunki’ comum, limoeiro ‘Cravo’, *P. trifoliata*, limoeiro ‘Volkameriano’ (*C. volkameriana* V. Ten. & Pasq.) e *P. trifoliata* ‘Flying Dragon’. A variedade copa foi a limeira ácida “Tahiti CNPMF – 02”. A enxertia sobre o limoeiro ‘Cravo’ clone ‘Santa Cruz’ (LMCS) foi a testemunha de comparação. O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, com 12 tratamentos e quatro repetições, sendo a parcela constituída por cinco plantas. A colheita foi realizada em 26/01/2021, sendo que 10 frutos de cada parcela foram retirados e transportados para análises nos laboratórios da Embrapa Agrossilvipastoril, em Sinop, MT. Foram determinados: comprimento, diâmetro e massa dos frutos; rendimento de suco, teor de sólidos solúveis totais, acidez total titulável e vitamina C. Os dados foram

submetidos à análise de variância, teste F e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de significância, com auxílio do Programa SISVAR.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve diferença entre os tratamentos para comprimento (diâmetro longitudinal) e massa de frutos (Tabela 1).

**Tabela 1-** Médias de comprimento e massa de frutos de limeira ácida “Tahiti CNPMF 02” enxertada sobre diferentes porta-enxertos.

Porta-enxertos	Comprimento (mm)	Massa (g)
San Diego	65,03 a	117,06 a
TSKC x (LCR x TR) - 059	64,94 a	121,08 a
Cravo 03	64,91 a	120,60 a
TSKC x CTSW - 041	64,07 a	112,94 a
TRFD - 003	63,49 a	114,47 a
LCR - 038	63,19 a	113,69 a
Índio	63,14 a	111,41 a
LMCS	63,11 a	113,94 a
Tropical	61,96 b	106,76 b
HTR - 069	61,61 b	105,66 b
TSKC x CTSW - 041	60,44 b	99,48 b
TSKC x CTSW - 028	59,99 b	98,01 b
CV (%)	3,66	8,64

Em relação aos parâmetros que apresentaram diferença estatística, foi possível separar os tratamentos (porta-enxertos) avaliados em 2 grupos, como apresentado na Tabela 1, sendo que o primeiro grupo, para ambos os parâmetros não diferiu estatisticamente da testemunha, LMCS, e foi composto pelos porta-enxertos ‘San Diego’, ‘TSKC x (LCR x TR) – 059’, ‘Cravo 03’, ‘TSKC x CTSW – 041’, ‘TRFD – 003’, ‘LCR – 038’ e ‘Índio’. Para este grupo, o comprimento médio de frutos foi de 63,98 mm. O segundo grupo, composto pelos porta-enxertos ‘Tropical’, ‘HTR – 069’, ‘TSKC x CTSW – 041’ e ‘TSKC x CTSW - 028’, apresentou comprimento médio de frutos de 61,0 mm. Quanto à massa média de frutos, o grupo que não diferiu da testemunha apresentou massa média de 115,65 g, enquanto o segundo grupo apresentou massa média de 102,48 g por fruto.

As características físicas estão diretamente ligadas a aparência dos frutos e são de grande importância para obter uma comercialização rentável para a lima ácida ‘Tahiti’, tanto no mercado interno como externo (GAYET & SAVIO FILHO, 2003). As principais características físicas são tamanho do fruto, forma, cor e rendimento do suco (SOUZA et al., 1994).



Quanto ao diâmetro do fruto (diâmetro equatorial), a média obtida entre os porta-enxertos foi de 58,33 mm (CV: 3,48%), com variação entre 55,05 mm e 60,55 mm. Siqueira et al. (2019), avaliando limas ácidas enxertadas em Capitão Poço (PA), encontraram diâmetro médio de 55 mm e não observaram diferença entre os porta-enxertos. Santana et al. (2012) avaliaram frutos limeiras ácidas ‘Tahiti’ em 16 combinações em Crus das Almas (BA) e também não verificaram diferença entre os porta-enxertos para o diâmetro dos frutos.

O rendimento de suco apresentou média de 39,14% (CV: 11,49%). Segundo os padrões de classificação de lima ácida ‘Tahiti’ é indicado que 40% de rendimento de suco é um dos requisitos mínimos de qualidade para comercialização (COMPANHIA..., 2011). Apesar de não ter havido diferença e considerando a premissa do mercado, para este parâmetro, somente os porta-enxertos ‘San Diego’ (43,58%), ‘HTR – 069’ (41,30%), ‘TSKC x CTSW – 041’ (40,87%) e ‘Tropical’ (40,23%) obtiveram rendimento favorável a comercialização quanto ao rendimento de suco.

O teor de sólidos solúveis totais (SST) variou entre 7,74 e 7,04 °Brix, com média de 7,41 °Brix (CV: 2,34%). O teor de SST mínimo deve ser 7,0 para a comercialização (COMPANHIA..., 2011).

A acidez total titulável (ATT) variou entre 3,98% e 4,51%, com média de 4,27% de ácido cítrico (CV: 8,53). O teor de vitamina C médio foi de 23,35 mg 100 mL<sup>-1</sup>, com variação de 21,69 a 24,63 e CV de 11,07%. Os teores de acidez e vitamina C obtidos neste trabalho foram inferiores aos encontrados na literatura. Rodrigues et al. (2019) obtiveram ATT média de 5,93%, valor semelhante ao verificado por Almeida e Souza (2019), que obtiveram entre 5,8 e 6,0%. Segundo Gayet et al. (1995), os padrões comerciais exigidos pelo mercado para acidez titulável é 7-8% e para vitamina C é entre 20 e 40 mg 100 mL<sup>-1</sup>.

É possível que o período de desenvolvimento dos frutos de limeira ácida, para atingir o ponto de colheita ideal, no estado de Mato Grosso, dadas as condições climáticas diversas, sejam diferentes daqueles períodos já citados na literatura e, previamente, seguidos neste estudo. Desta forma, novas avaliações de qualidade dos frutos deverão ser feitas incluindo, principalmente, avaliações de frutos desenvolvidos em épocas seca e chuvosa.

## CONCLUSÃO

O porta-enxerto não influencia a qualidade físico-química de limas ácidas ‘Tahiti’.

## AGRADECIMENTOS

Nosso reconhecimento e agradecimento às instituições CNPMF, CPAMT, IFMT Campus Sorriso, Grupo de Pesquisa Sistemas de Produção Agrícola no Cerrado MP 20.18.01.007.00.00 do PMG e CNPq, sem as quais esse trabalho não seria realizado.

## REFERÊNCIAS

BETTINI, B.B. Desempenho de lima ácida Tahitisobre diferentes porta-enxertos. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de São Carlos. 2019.

CARLOS, E. F., STUCHI, E.S., BONADIO, L. C. Porta-enxertos para a citricultura paulista Jaboticabal: Funep, 1997. 47p. (Boletim citrícola n.1)

COMPANHIA DE ENTREPÓSITOS ARMAZÉNS GERIAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. Classificação do limão (lima ácida) Tahiti (*Citrus latifolia* Tanaka). São Paulo, 2011.

Instituto Adolfo Lutz (São Paulo). Métodos físico-químicos para análise de alimentos. 2008.

SIQUEIRA, M. T. L.; SOUZA, A. E. S.; CUNHA NETO, L. O.; BRIGIDA, M. R. S. S.; GURGEL, F. L. Análise qualitativa da produção e desenvolvimento de limeira-ácida com vários porta-enxertos. In: 23º Seminário de Iniciação Científica da Embrapa Amazônia Oriental, 2019. Anais..., 2019. p. 63-69.

# DIVERSIFICAÇÃO DE CULTIVARES COPA DE LARANJEIRAS NO CENTRO OESTE PAULISTA

Paulo Ricardo Rodrigues de Jesus <sup>1</sup>; Caio Salmazo Pascotto <sup>1</sup>; Julia Marques Meira <sup>1</sup>; Rafaelly Calsavara Martins <sup>1</sup>; Jaime Duarte Filho <sup>2</sup>; Sarita Leonel <sup>1</sup>

<sup>1</sup> UNESP. Faculdade de Ciências Agronômicas. Departamento de Produção Vegetal; <sup>2</sup> Coordenadoria de Desenvolvimento Regional/SAA

## INTRODUÇÃO

A citricultura paulista, é basicamente direcionada à produção de laranjas para as indústrias de suco exportável. No entanto, tem sido verificado um crescente interesse do setor produtivo, na diversificação de cultivares copa, destinadas para o consumo da fruta ao natural. Com o objetivo de reduzir o período de déficit de oferta, os produtores estão mudando o perfil dos seus pomares, buscando maior equilíbrio na quantidade de árvores com maturação precoce, meia estação e tardias. O plantio de diferentes cultivares é também uma forma de manejar o controle fitossanitário e reduzir os impactos das adversidades climáticas (CARVALHO et al., 2019).

A cultivar ‘Rubi’ possui árvores de porte médio, com produtividade média de 250 kg de frutos com massa ao redor de 172 g, possui em média oito a dez sementes por fruto, 49% de suco, de cor alaranjada intensa, sólidos solúveis totais de 9,9 °Brix, acidez 0,86% e “ratio” 11,5. A maturação dos frutos é considerada precoce a meia-estação, destinando-se ao mercado interno de fruta fresca e à industrialização (PIO et al, 2005).

A laranja ‘Sanguínea de Mombuca’ se destaca dentre aquelas de polpa vermelha. Conforme Siqueira e Salomão (2017), esta variedade é classificada como uma falsa sanguínea, a cor vermelha de sua polpa é devido à presença dos carotenoides  $\beta$ -caroteno e licopeno. Também contêm nutrientes e flavonóides semelhantes à laranja amarela, apresenta frutos de maturação precoce, com formato esférico e tamanho médio (140 gramas). Essa cultivar tem potencial para aproveitamento em nichos de mercado, como suco de laranja de polpa vermelha contendo naturalmente licopeno ou com maior concentração de carotenoides totais, ou mesmo frutos de mesa, com apelo nutricional e mais saudável (LATADO et al., 2008).

O presente trabalho teve como objetivos avaliar o desempenho horticultural das cultivares copa de laranjeiras (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck), Rubi e Sanguínea de Mombuca, na região centro oeste do Estado de São Paulo.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido em um pomar localizado na Fazenda Experimental São Manuel da Faculdade de Ciências Agronômicas - UNESP, município de São Manuel, região centro-oeste do Estado de São Paulo (latitude 22°44’28’’ S, longitude 48°34’37’’ W e altitude de 740 m). As plantas jovens estavam no terceiro ano de cultivo, no espaçamento de 6 metros nas entrelinhas e 4 metros entre plantas, totalizando uma densidade de 417 plantas ha<sup>-1</sup>. O clima dominante é o Cfa, caracterizado como temperado quente (mesotérmico). As médias anuais de temperatura e precipitação são 21,0 °C e 1376,7 mm, respectivamente (CUNHA; MARTINS, 2009). O solo da área é classificado como Latossolo Vermelho Distrófico típico (EMBRAPA, 2006).

As mudas das laranjeiras ‘Rubi’ e Sanguínea de Mombuca’ enxertadas em citrumeleiro ‘Swingle’ [*P. trifoliata* (L.) Raf x *C. paradisi* Macf.] foram doadas pela Coordenadoria de Desenvolvimento Regional do Estado de São Paulo (SAA/CDR). O pomar recebeu todos os tratamentos culturais recomendados para a cultura e foi conduzido em sistema de sequeiro. Os tratamentos corresponderam as duas cultivares copa e o delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com cinco repetições de três plantas úteis por parcela experimental e bordadura externa ao ensaio.

A colheita dos frutos foi parcelada, colhendo-se todos os frutos que estivessem com  $ratio \geq 10$ . As variáveis avaliadas foram: comprimento e diâmetro dos frutos e relação comprimento/diâmetro, massa dos frutos, número de frutos, produção, produtividade, número de sementes por fruto, teor de sólidos solúveis, acidez titulável, *ratio*, índice tecnológico, ácido ascórbico e rendimento de suco. Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e quando houve significância, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A cultivar Sanguínea de Mombuca apresentou maior diâmetro e maior relação comprimento/diâmetro dos frutos (Tabela 1). Conforme a classificação da CEAGESP (2011), é considerado apenas o diâmetro equatorial para comercialização dos frutos *in natura*, sendo possível, por esse parâmetro, estimar o número de frutos por caixa. Portanto, os frutos das laranjeiras ‘Rubi’ e ‘Sanguínea de Mombuca’ possuem tamanho médio (Classe B).

A cultivar Rubi se destacou por apresentar a maior produção. A produtividade estimada para uma laranjeira de 3 a 4 anos varia entre 0,22 e 0,51 caixas/planta. Esses valores equivalem a uma variação de aproximadamente, 8,98 a 20,81 kg de frutos por planta (FIGUEIREDO et al., 2009). Tendo em vista que o pomar experimental possuía 3 anos de idade, a laranjeira ‘Rubi’ apresentou produção superior (23,71 kg/planta) ao estimado e a laranjeira ‘Sanguínea de Mombuca’, obteve desempenho inferior (12,5 kg/planta), porém ainda com valores dentro do estimado. A laranja ‘Sanguínea de Mombuca’ apresentou maior número de sementes por fruto, o que acaba sendo um ponto negativo, pois é uma laranja com grande potencial para mesa. A laranja ‘Rubi’ apresentou frutos com maior teor de sólidos solúveis, acidez, ácido ascórbico e índice tecnológico.

A laranja ‘Pera’ é a mais consumida e deve apresentar os seguintes requisitos mínimos de qualidade, válidos para o Estado de São Paulo, para ser comercializada: rendimento de suco de 45%, 10 ° Brix e *ratio* de 9,5 (CEAGESP, 2011). Adotando-se esses valores como parâmetro para comparação, observa-se que as médias apresentadas (Tabela 1), se enquadram dentro dos padrões para comercialização dos frutos para mesa.

**Tabela 1-** Comprimento, diâmetro, relação C/D dos frutos, produção, produtividade, número de sementes por fruto, sólidos solúveis, acidez titulável, *ratio*, ácido ascórbico, rendimento de suco e índice tecnológico de cultivares de laranjeira. Botucatu/SP. 2022.

Variável	Laranja ‘Rubi’	Laranja ‘Sanguínea de Mombuca’	F	CV (%)
Comprimento dos frutos (mm)	65,73	64,11	7,55*	2,54
Diâmetro dos frutos (mm)	65,55b	67,88a	3,67 <sup>ns</sup>	2,99
Relação C/D dos frutos	0,91b	0,97a	8,41**	4,21
Produção (Kg planta <sup>-1</sup> )	23,71a	12,5b	6,96*	26,88
Produtividade (t ha <sup>-1</sup> )	0,99a	0,52b	6,98*	26,9
Número de sementes por fruto	5,69b	7,59a	35,18**	9,65
Sólidos solúveis (°Brix)	9,43a	8,70b	19,03**	3,7

Acidez titulável (% de ácido cítrico)	0,86a	0,76b	20,98**	10,04
Ratio (SS/AT)	10,96	11,44	2,53 <sup>ns</sup>	9,28
Ácido Ascórbico (mg 100 mL <sup>-1</sup> )	64,16a	51,69b	19,44**	4,58
Rendimento de suco (%)	45,93	46,2	0,01 <sup>ns</sup>	9,38
Índice Tecnológico (Kg sólidos solúveis cx 40,8 kg <sup>-1</sup> )	2,50a	1,90b	4,84*	11,86

ns = não significativo; \* = significativo a 5%; \*\* = significativo a 1% pelo teste F. Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey.

## CONCLUSÃO

A laranjeira ‘Rubi’ apresentou maiores valores de produção e bons atributos de qualidade dos frutos, o que fazem desta cultivar uma opção para diversificação dos pomares na citricultura do centro oeste paulista.

## REFERÊNCIAS

CARVALHO, L. M. de; CARVALHO, H. W.L. de; BARROS, I. de; MARTINS, C. R.; SOARES FILHO, W. S.; GIRARDI, E. A.; PASSOS, O. S. New scion-rootstock combinations for diversification of sweet orange orchards in tropical hardsetting soils. **Scientia Horticulturae**, Netherlands, v. 243, p. 169-176, 2019.

CUNHA, A. R.; MARTINS, D. Classificação climática para os municípios de Botucatu e São Manuel, SP. **Irriga**, Botucatu, v.14, n.1, p.1-11, jan./mar. 2009.

COMPANHIA DE ENTREPÓSITOS E ARMAZÉNS GERAIS DE SÃO PAULO - CEAGESP. **Normas de Classificação de Citros de Mesa**. São Paulo, 2011. Disponível em: <http://www.ceagesp.gov.br/wp-content/uploads/2015/07/citros.pdf>.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileiro de classificação de solos**. Rio de Janeiro, p. 412, 2006.

FIGUEIREDO, M. G.; BARROS, A. L. M.; FRIZZONE, J. A. Consumo de fertilizantes e produtividade da laranja em São Paulo ao longo das décadas de 1970, 1980 e 1990. **Revista Economia e Sociologia Rural**, Brasília, v. 47, n. 3, p. 637-650, 2009.

LATADO, R. R. Laranjas de polpa vermelha e laranjas sanguíneas. **Espaço citrícola**, Limeira, v. 35, p. 27-38, 2008.

PIO, R.M.; FIGUEIREDO, J.O.; STUCHI, E.S.; CARDOSO, S.A.B. Variedades de Copas In: MATTOS JUNIOR, D; PIO, R.M.; DE NEGRI, J.D.; POMPEU JUNIOR, J. (Ed.). Citros. Campinas: Instituto Agrônômico e FUNDAG, 2005. 929p.

# ANÁLISES FISIOLÓGICAS DE MUDAS CÍTRICAS SOB DIFERENTES PORTA-ENXERTOS ASSOCIADOS A FUNGOS MICORRÍZICOS ARBUSCULARES

Eduarda Sayuri Nakanishi <sup>1</sup>; Maria Gabriela Fontanetti Rodrigues <sup>1</sup>; Paulo Alexandre Monteiro de Figueiredo <sup>1</sup>; Denise de Lourdes Colombo Mescolotti <sup>2</sup>; Andre Luis Sanches <sup>3</sup>

<sup>1</sup> Faculdade de Ciências Agrárias e Tecnológicas FCAT/UNESP, Campus de Dracena, Dracena, SP, Brasil.;

<sup>2</sup> Universidade de São Paulo/ESALQ - Técnica de Laboratório Depto. de Ciência do Solo, Piracicaba, SP, Brasil.;

<sup>3</sup> Fundo de Defesa da Citricultura - Fundecitrus, Araraquara, SP, Brasil.

## INTRODUÇÃO

A citricultura é uma das principais atividades econômicas contribuintes a balança comercial brasileira, entretanto, o maior parque citrícola do mundo vem sofrendo ameaças pelo aumento da incidência de doenças, aumento dos custos de produção e diminuição da competitividade do setor citrícola, sendo que as doenças e as pragas apresentam elevada preocupação. No momento atual, o *Huanglongbing* (**HLB**), ou *Greening*, é considerada a pior doença dos citros do mundo.

A fim de se obter mudas vigorosas, bem nutridas e uniformes, para um melhor índice de sobrevivência e um melhor desempenho a campo, superando os prejuízos causados pelas adversidades naturais, a utilização da contribuição de microrganismos, principalmente de fungos micorrízicos arbusculares (**FMA**) simbiotes obrigatórios, torna-se uma linha de pesquisa importante para o desenvolvimento da citricultura. Os FMAs, além do seu papel na nutrição das plantas, são capazes de melhorar a tolerância destas à fatores bióticos e abióticos (OLIVEIRA, 2015; HU et al., 2015).

Para isso, o estudo visou avaliar por meio de análises fisiológicas o manejo alternativo em um pomar convencional de laranja Valência (*Citrus sinensis* 'Valencia') sobre porta-enxertos de limão 'Cravo' (*Citrus limonia*, Osbeck) e citrumeleiro 'Swingle' (*Citrus paradisi* Mac x *Poncirus trifoliata* L. Raf.), inoculadas ou não com micorrizas arbusculares, e com presença ou ausência do HLB, visando a formação de mudas mais saudáveis, vigorosas e mais resistentes ao *huanglongbing*.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido, em parceria com o Fundo de Defesa da Citricultura (Fundecitrus), localizada na cidade de Araraquara – SP, na Faculdade de Ciências Agrárias e Tecnológicas, Campus de Dracena, FCAT/UNESP, localizada na cidade de Dracena (SP), o presente trabalho também contou com o apoio e parceria do Laboratório de Microbiologia do Solo da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz ESALQ-USP, local onde as espécies de micorrizas foram adquiridas.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado (**DIC**) com 12 tratamentos e 13 repetições, sendo cada muda considerada uma repetição. Os tratamentos foram: T1 – L. Cravo em pé franco; T2 – Valência/L. Cravo + *R. clarus*; T3 - Valência/L. Cravo + *G. margarita*; T4 - C. Swingle em pé franco; T5 - Valência/C. Swingle + *R. clarus*; T6 - Valência/C. Swingle + *G. margarita*; T7 - Valência/L. Cravo + HLB; T8 - Valência/L. Cravo + *R. clarus* + HLB; T9 - Valência/L. Cravo + *G. margarita* +HLB; T10 - Valência/C. Swingle + HLB; T11 - Valência/C. Swingle + *R. clarus* +HLB; T12 - Valência/C. Swingle + *G. margarita* + HLB.

As determinações das trocas gasosas foram realizadas com um medidor portátil de fotossíntese, IRGA, modelo LI-6400 (LI-COR). Foram avaliadas as seguintes características: Taxa de assimilação líquida de CO<sub>2</sub> (μmol m<sup>-2</sup> s<sup>-1</sup>); Condutância estomática nas folhas (mol m<sup>-2</sup> s<sup>-1</sup>); Concentração interna de CO<sub>2</sub> (ppm); Taxa de transpiração nas folhas (mmol m<sup>-2</sup> s<sup>-1</sup>); e Temperatura interna da folha (°C).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com relação às análises realizadas, a Tabela 1 apresenta os dados das análises fisiológicas avaliadas das mudas cítricas em questão.

**Tabela 1-** Dados de trocas gasosas de mudas cítricas.

Tratamentos	Variáveis				
	Temperatura interna da folha (°C)	Concentração interna de CO <sub>2</sub> (ppm)	Taxa de Transpiração nas folhas (mmol m <sup>-2</sup> s <sup>-1</sup> )	Condutância estomática (mol m <sup>-2</sup> s <sup>-1</sup> )	Taxa de assimilação líquida de CO <sub>2</sub> (μmol m <sup>-2</sup> s <sup>-1</sup> )
L. Cravo Controle	33,70 a*	324,66 ab	1,804	0,066 b	1,855 ab
L. Cravo/ <i>R. clarus</i>	32,53 a	331,56 ab	1,954	0,071 b	1,356 ab
L. Cravo/ <i>G. margarita</i>	34,76 a	325,68 b	1,437	0,054 b	1,824 ab
C. Swingle Controle	28,88 b	357,08 ab	2,036	0,121 ab	1,987 ab
C. Swingle/ <i>R. clarus</i>	28,69 b	357,74 ab	2,135	0,140 ab	2,313 a
C. Swingle/ <i>G. margarita</i>	28,22 b	354,4 ab	2,068	0,140 ab	2,482 a
L. Cravo/HLB	33,89 a	346,42 ab	1,682	0,060 b	1,195 ab
L. Cravo/ <i>R. clarus</i> /HLB	33,35 a	346,62 ab	2,362	0,066 b	1,376 ab
L. Cravo/ <i>G. margarita</i> /HLB	34,62 a	372,94 a	1,678	0,059 b	0,550 b
C. Swingle/HLB	29,00 b	364,32 ab	2,650	0,183 a	2,212 ab
C. Swingle/ <i>R. clarus</i> /HLB	28,12 b	353,46 ab	1,898	0,126 ab	2,282 a
C. Swingle/ <i>G. margarita</i> /HLB	28,29 b	360,78 ab	1,723	0,105 ab	1,634 ab
CV (%)	6,72	10,64	52,29	48,928	61,251
Média	31,17	348,8	1,952	0,099	1,781

\*Letras diferentes na mesma coluna representam diferença significativa pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A taxa de transpiração das folhas está associada à maior capacidade de retenção de água exibida pelas plantas, em decorrência do funcionamento do mecanismo estomático. Entretanto, como as mudas se encontrava em estufa agrícola, com irrigação do tipo microaspersão, esta variável foi pouco influenciada pelos tratamentos, já que não havia tempo hábil para as folhas perderem água com a transpiração, o que era esperado nesse caso.

Observa-se que independente da utilização das micorrizas e/ou HLB, apresentou-se diferença estatística na variável da temperatura interna das folhas entre os porta-enxertos. A cultivar do Citrumelo *Swingle* apresentou menores valores para temperatura foliar quando comparamos ao limão cravo.

O limão cravo é um porta-enxerto considerado tolerante à seca, com isso, apresenta como característica a promoção de um maior fechamento estomático das folhas, o que acarreta em um

aumento da temperatura da folha, uma vez que não há dissipação suficiente de calor por meio do processo transpiratório (PIRES et al., 2013).

Larcher (1995), avaliando a influência da temperatura interna de folha de laranja Valência, a mesma variedade copa utilizada no presente estudo, verificou que acima de 30°C, há uma possível queda da atividade de enzimas fotossintéticas e aumento da fotorrespiração. Ainda concluiu que a temperatura foliar afeta a taxa de assimilação de CO<sub>2</sub> por efeitos causados na condutância estomática e na eficiência de carboxilação, e que a queda da taxa de assimilação de CO<sub>2</sub> com o aumento do déficit de pressão de vapor é maior em função do aumento da temperatura foliar.

Assim, pode-se observar que nas mudas cítricas que apresentaram temperatura interna foliar acima de 30°C obtiveram também os menores valores de condutância estomática.

Com relação à taxa de assimilação líquida de CO<sub>2</sub> e a concentração de CO<sub>2</sub> interno, pode-se verificar influência estatisticamente significativa entre a presença ou ausência de micorrizas arbusculares e a presença ou ausência de HLB.

Com relação a primeira (taxa de assimilação líquida de CO<sub>2</sub>), que representa a fotossíntese realizada pela planta, pode-se verificar que as mudas cujo porta-enxerto utilizado foi o *C. Swingle*, em associação às duas espécies de micorrizas (*R. clarus* e *G. margarita*) apresentaram os maiores valores, diferindo estatisticamente do seu controle e dos tratamentos com limão cravo.

Em relação aos tratamentos inoculados com HLB, entretanto, pode-se notar que a presença de *G. margarita* influenciou negativamente a muda, tanto utilizando o limão cravo quanto o *C. Swingle* como porta enxerto; porém, para este último, o inverso foi observado quando se observa o tratamento com inoculação com *R. clarus*, onde a presença de HLB não interferiu nessa variável, indicando uma possível transferência de resistência à planta, indicando um possível benefício da utilização de *R. clarus* em mudas formadas utilizando-se o *C. Swingle* como porta enxerto.

A *G. margarita*, tanto para o *C. Swingle* quanto para o limão cravo sadios apresentou alguns benefícios, principalmente em relação ao último, uma vez que, mesmo não diferindo em relação a taxa de assimilação de CO<sub>2</sub> interno, permitiu os menores valores para a concentração interna de CO<sub>2</sub> e sabe-se que altos teores de gás carbônico na planta podem levar ao aumento da degenerescência dos tecidos foliares internos (SILVA et al., 2010), o que pode ser observado no mesmo tratamento porém, inoculado com HLB, indicando que, em condições de sanidade, esta micorriza pode trazer benefícios às mudas que utilizam o limão cravo como porta-enxerto.

## CONCLUSÃO

O presente trabalho permite concluir que houve associação entre os porta enxertos utilizados e as espécies de micorrizas *R. clarus* e *G. margarita*, gerando resultados que sugerem a utilização benéfica de micorrizas *R. clarus* para produção de mudas em que o Citrumelo *Swingle* é utilizado como porta-enxerto, principalmente para uma melhora de acometimento das plantas pelo HLB, bem como a utilização micorrizas *G. margarita* para produção de mudas em que o limão cravo é utilizado como porta-enxerto.

## REFERÊNCIAS

HU, Y., WU, S., SUN, Y., LI, T., ZHANG, X., CHEN, C., LIN, G., CHEN, B. (2015). Arbuscular mycorrhizal symbiosis can mitigate the negative effects of night warming on physiological traits of *Medicago truncatula* L. *Mycorrhiza*, v. 25, p.131-142.



LARCHER, W. (1995). *Physiological plant ecology: ecophysiology and stress physiology of functional groups*. Berlin: Springer

OLIVEIRA, M. C. O. (2015). *Prospecção da diversidade de Fungos Micorrízicos Arbusculares em 2 espécies agrícolas (Phaseolus vulgaris L. e Vicia faba L.) e 2 espécies nativas (Teline maderensis Webb & Berthel e Genista tenera (Jacq. Ex Murray) Kuntze) da Madeira*. Dissertação de Mestrado em Microbiologia Aplicada. Universidade de Lisboa. Faculdade de Ciências, 2015, 50p.

PIRES, C. H. *Composição química e atividade antimicrobiana dos óleos essenciais de folhas e flores de Callistemon viminalis (sol; ex Gaertn.) G. Don ex. Loudon (Myrtaceae)*. *Revista de Ciencias Farmaceuticas Basica e Aplicada*. p. 597-601, 2013.

SILVA, A. C; LEONEL, S; SOUZA, A.P; DOMINGOS, J.R; DUCATTI, C. *Trocas gasosas e ciclo fotossintético da figueira 'Roxo de Valinhos'*. *Ciência Rural*, v. 40, n. 6, p.1270-1276, 2010.

# FLORESCIMENTO E FRUTIFICAÇÃO EFETIVA DE 25 CULTIVARES DE CITROS NO SUL DO BRASIL

Mateus Pereira Gonzatto <sup>1</sup>; Leonardo André Schneider <sup>2</sup>; Sabrina Raquel Griebeler <sup>2</sup>; Gerson Nestor Boettcher <sup>2</sup>; Eduarda Dorigatti Gargioni <sup>2</sup>; Sergio Francisco Schwarz <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Agronomia, Universidade Federal de Viçosa (UFV); <sup>2</sup> Departamento de Horticultura e Silvicultura, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)

## INTRODUÇÃO

O estado do Rio Grande do Sul é o quarto maior produtor de tangerinas, o sétimo em produção de laranjas e o nono colocado na produção de limas e limões no Brasil (IBGE, 2022). A citricultura no Rio Grande do Sul é praticada principalmente em pequenas propriedades envolvendo cerca de 12 mil famílias (JOÃO e CONTE, 2018). Há uma baixa diversidade de genótipos utilizada, em que 49% dos produtores utilizam até três cultivares na propriedade, além de 74% empregarem exclusivamente o *Poncirus trifoliata* como porta-enxerto (SULZBACH et al., 2016).

A qualidade e intensidade do florescimento, bem como a frutificação efetiva estão entre os principais determinantes do rendimento de frutos em citros. O florescimento em citros é determinado pela indução e diferenciação floral, sendo que os fatores ambientais exógenos que promovem a indução floral são, principalmente, as baixas temperaturas e o estresse hídrico. A fixação efetiva de frutos em citros pode variar entre 0,1 % e 10 % entre os diferentes genótipos, apresentando a tendência de diminuir com o incremento da intensidade de florescimento até determinado valor, a partir do qual se torna independente (AGUSTÍ, 2003).

Devido a necessidade de uma maior diversificação dos pomares de citros, são necessários estudos dos fatores determinantes do rendimento de frutos de diferentes genótipos. Assim, o objetivo do presente trabalho foi avaliar o comportamento da intensidade de florescimento e de frutificação efetiva em 25 cultivares de laranjeiras e tangerineiras no sul do Brasil.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Coleção de Citros da Estação Experimental Agronômica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (30°06'59" S; 51°40'02" W; 60 m de altitude), em Eldorado do Sul, RS. O pomar foi plantado em 2008, em espaçamento 7,0 × 3,5 m sobre o citrangeiro 'Fepagro C 13' [*C. sinensis* x *Poncirus trifoliata* (L.) Raf.]. Foram selecionadas 25 cultivares, sendo 13 laranjeiras doces ('Bahia', 'Cabula', 'Folha Murcha', 'Hactur', 'Hamlin', 'Natal', 'Newhall', 'Rubi', 'SCS454 Catarina', 'Seleta Frank', 'Valência', 'Valência V1' e 'Valência V5') e 12 tangerineiras e tangoreiros ('Clementina Fina', 'Dancy', 'Ellendale', 'Facket', 'URSBRS Hada', 'Montenegrina', 'Murcott', 'Niva', 'Okitsu', 'Ortanique', 'Pareciense', 'Ponkan').

Foram avaliadas a intensidade de florescimento (flores 100 nós<sup>-1</sup>) e a frutificação efetiva (%). Para isso, foram selecionados dois ramos por planta, com aproximadamente 150 nós, em três plantas de cada cultivar. As avaliações foram realizadas por meio de contagem do número de flores e nós em cada ramo, durante o estágio de pleno florescimento (antese) de cada cultivar, no mês de setembro dos anos de 2016, 2017 e 2018. Cinco meses após o florescimento, nas safras de 2016/2017 e 2017/2018, foram contados os frutos de cada ramo avaliado para determinação da frutificação efetiva pela razão entre o número de frutos fixados pelo número de flores. Para avaliar a irregularidade do florescimento entre os anos, calculou-se o índice de alternância de florescimento (IAF), por meio da substituição dos valores de produção (kg árvore<sup>-1</sup>) por intensidade de florescimento (flores 100 nós<sup>-1</sup>) no índice de alternância de produção (PEARCE e DOBERSEK-URBANC, 1967).

Inicialmente os dados foram submetidos a testes de normalidade e homoscedasticidade, e, quando atendidos os pressupostos, foram submetidos a análise de variância paramétrica. Nos casos em que

não foram atendidos esses pressupostos a variável foi submetida ao teste de Kruskal-Wallis, utilizando-se em ambos os casos o nível mínimo de significância de  $\alpha = 0,05$ . Quando significativo o efeito de cultivar, os dados foram submetidos ao teste de agrupamento de Scott-Knott ( $p < 0,05$ ). Utilizou-se o software estatístico R.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

No ano de 2016, as laranjeiras ‘Hactur’, ‘Seleta Frank’ e o tangoreiro ‘Ortanique’ apresentaram os maiores florescimentos. Em 2017, novamente o tangoreiro ‘Ortanique’ apresentou os maiores valores, juntamente com a tangerineira ‘Clementina Fina’ e a laranjeira ‘Valência’. Já em 2018, as maiores intensidades de florescimento foram apresentadas pelas laranjeiras de umbigo ‘Bahia’ e ‘New Hall’ e pelo tangoreiro ‘Niva’ (Tabela 1).

O menor florescimento foi observado no ano de 2017, sendo que 44 %, 80% e 32 % das cultivares avaliadas tiveram uma intensidade de florescimento menor que 40 flores 100 nós<sup>-1</sup> nos anos de 2016, 2017 e 2018, respectivamente. Em relação a alternância de florescimento, 12 dos 25 genótipos avaliados (‘Bahia’, ‘Cabula’, ‘Dancy’, ‘Folha Murcha’, ‘URSBRS Hada’, ‘Hamlin’, ‘Murcott’, ‘Natal’, ‘Okitsu’, ‘Ortanique’, ‘Rubi’ e ‘Valencia’) apresentaram IAF < 0,5, demonstrando uma menor irregularidade de florescimento. Destes materiais, o tangoreiro ‘Ortanique’ apresentou intensidades de florescimento sempre superiores a 75 flores 100 nós<sup>-1</sup>, nos três anos avaliados (Tabela 1).

Em relação a frutificação efetiva, os maiores valores em 2016 ocorreram nas laranjeiras ‘Hamlin’ e ‘Valência V1’, nas tangerineiras ‘Okitsu’ e ‘Clementina Fina’, e nos tangoreiros ‘Ellendale’, ‘URSBRS Hada’ e ‘Murcott’. Já em 2017, o tangoreiro ‘Ellendale’ destacou-se em frutificação, seguido pela laranjeira ‘Seleta Frank’ (Tabela 1). Foram observados altos valores de frutificação efetiva (superiores a 13% em média), onde mais de 50% das variedades apresentaram frutificações superiores a 10 % em cada ano. Especialmente os tangoreiros ‘Ellendale’ e ‘Murcott’, a laranjeira ‘Hactur’ e a tangerineira ‘Okitsu’ apresentaram frutificações efetivas superiores a 15 % em ambos os anos avaliados. As altas frutificações efetivas foram devidas a condição de cultivo, onde ocorre uma alta disponibilidade e diversidade de pólen durante a antese pela proximidade entre diferentes cultivares (AGUSTÍ, 2003), além da grande ocorrência de abelhas como agente polinizador.

**Tabela 1-** Florescimento, índice de alternância de florescimento (IAF) e frutificação efetiva em 25 genótipos de citros no sul do Brasil. Eldorado do Sul, RS, 2016-2018.

Cultivares	Florescimento (flores 100 nós <sup>-1</sup> )			IAF	Frutificação (%)	
	2016	2017	2018		2016	2017
Bahia	70,0 b	39,6 b	145,7 a	0,40 b	4,1 b	0,7 c
Cabula	46,7 c	24,0 b	76,1 b	0,44 b	5,1 b	3,9 c
Clementina Fina	2,1 d	52,3 a	18,9 d	0,71 a	22,2 a	6,9 c
Dancy	21,6 d	35,3 b	16,8 d	0,38 b	6,3 b	7,2 c
Ellendale	29,0 c	9,7 b	71,8 b	0,73 a	30,4 a	70,3 a
Facket	3,7 d	31,2 b	2,7 d	0,79 a	9,6 b	13,0 c
Folha Murcha	51,1 c	41,7 b	50,6 c	0,42 b	9,3 b	6,4 c

Hactur	109,5 a	19,7 b	94,0 b	0,63 a	6,3 b	15,4 c
URSBRS Hada	13,0 d	30,4 b	37,2 c	0,34 b	28,3 a	19,4 c
Hamlin	11,4 d	34,4 b	22,7 d	0,48 b	30,4 a	12,7 c
Montenegrina	0,1 d	29,5 b	47,2 c	0,65 a	0,0 b	8,5 c
Murcott	80,3 b	38,1 b	63,6 c	0,47 b	38,2 a	18,1 c
Natal	54,2 c	34,5 b	53,3 c	0,27 b	5,6 b	12,2 c
New Hall	45,6 c	19,0 b	114,4 a	0,61 a	10,8 b	7,8 c
Niva	70,9 b	43,8 b	114,6 a	0,62 a	6,2 b	7,1 c
Okitsu	89,5 b	39,0	79,1 b	0,49 b	25,8 a	15,3 c
Ortanique	126,9 a	76,5 a	98,4 b	0,27 b	2,3 b	6,2 c
Pareciense	49,4 c	22,0 b	41,1 c	0,84 a	12,8 b	2,0 c
Ponkan	2,6 d	24,6 b	0,0 d	0,95 a	0,0 b	13,3 c
Rubi	21,1 d	20,0 b	20,7 d	0,26 b	5,3 b	8,7 c
SCS454 Catarina	4,0 d	27,6 b	24,2 d	0,60 a	14,5 b	17,1 c
Seleta Frank	121,5 a	30,1 b	96,2 b	0,56 a	7,9 b	37,0 b
Valência	43,9 c	75,3 a	50,6 c	0,45 b	7,3 b	4,6 c
Valência V1	60,4 b	22,5 b	86,9 b	0,79 a	26,3 a	16,7 c
Valência V5	33,2 c	19,1 b	59,5 c	0,56 a	11,0 b	9,9 c
Média	46,5	33,6	59,5	0,55	13,4	13,6
p-valor	<0,0001	<0,01	<0,001	<0,001	<0,01	<0,01

Médias seguidas pelas mesmas letras formam grupos pelo teste de Scott-Knott ( $p < 0,05$ ).

## CONCLUSÃO

Nas condições edafoclimáticas do Sul do Brasil, o tangoreiro ‘Ortanique’ apresenta alta intensidade e grande regularidade de florescimento, enquanto o tangoreiro ‘Ellendalle’ apresenta alta fixação de frutos em ambiente com alta disponibilidade de pólen.

## REFERÊNCIAS

AGUSTÍ, M. **Citricultura**. Madrid: Mundi-Prensa. 2. Ed. 2003. 422p.

IBGE. **Produção Agrícola Municipal – PAM-2021**. Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pam/tabelas>>. Acesso em: 06 fev. 2022.

JOÃO, P.L.; CONTE, A. A citricultura no Rio Grande do Sul. In: EFROM, C.F.S; SOUZA, P.V.D. de (Ed.). **Citricultura do Rio Grande do Sul: indicações técnicas**. Porto Alegre: Secretaria da Agricultura, Pecuária e Irrigação – SEAPI; DDP, 2018. P.1-2.

PEARCE, S.M.; DOBERSEK-URBANC, S. The measurement of irregularity in growth and cropping. **Journal of Horticultural Science**, v. 42, p. 295-305, 1967.

SULZBACH, M. et al. Characterization of citrus farms production systems used in Rio Grande do Sul, Brazil. **Citrus Research & Technology**, v.37, n1, p.1-9, 2016.

# DESEMPENHO VEGETATIVO, PRODUTIVO E QUALIDADE DOS FRUTOS DE LARANJEIRA 'LIMA VERDE' EM DOIS PORTA-ENXERTOS

Patrícia Graosque Ulguim Züge<sup>1</sup>; Linan Tsai Sun<sup>1</sup>; Rafaelly Calsavara Martins<sup>1</sup>; Jaime Duarte Filho<sup>2</sup>; Magali Leonel<sup>3</sup>; Sarita Leonel<sup>1</sup>

<sup>1</sup> UNESP. Faculdade de Ciências Agronômicas. Departamento de Produção Vegetal; <sup>2</sup> Coordenadoria de Desenvolvimento Regional/SAA; <sup>3</sup> UNESP. Centro de Raízes e Amidos Tropicais

## INTRODUÇÃO

O Brasil ainda não possui notoriedade na citricultura de mesa, apesar de sua liderança na produção e exportação de suco de laranja. A citricultura está restrita ao uso de um número reduzido de cultivares, tanto copa quanto porta-enxertos, resultando na sazonalidade de oferta, além de pomares mais vulneráveis aos ataques de pragas e doenças (RIBEIRO et al., 2019).

A cultivar copa de laranjeira 'Lima verde' pertence ao grupo das laranjas sem acidez, caracterizada pelo alto teor de açúcar, imprópria para a produção de suco, sendo destinada para o consumo ao natural. As plantas são de médio porte e baixa produtividade, os frutos possuem casca fina, lisa de coloração esverdeada, com endocarpo amarelado, doce e com poucas sementes (SCHWARZ et al., 2018).

porta-enxerto limoeiro 'Cravo' possui grande vigor no viveiro, crescimento rápido, bom estabelecimento de mudas pós-plantio, compatibilidade com todas as variedades de enxerto, produção precoce, tolerância ao estresse hídrico, média resistência à gomose, suscetibilidade aos nematoides, ao declínio e morte súbita dos citros e tolerância à tristeza dos citros (CARVALHO, 2019). O porta-enxerto citrumeleiro 'Swingle' tem boa resistência aos nematoides, gomose e ao frio. Embora apresente incompatibilidade com algumas variedades copa, os frutos das copas enxertadas nesse porta-enxerto, são de qualidade excepcional (BASTOS et al., 2014).

O presente trabalho teve como objetivos avaliar o desempenho horticultural da cultivar copa de laranjeira (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck), Lima verde, nos porta-enxertos limoeiro 'Cravo' (*Citrus limonia*, Osbek) e citrumeleiro 'Swingle' [*P. trifoliata* (L.) Raf x *C. paradisi* Macf.], na região centro oeste do Estado de São Paulo.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido em pomar localizado na Fazenda Experimental São Manuel da Faculdade de Ciências Agronômicas - UNESP, município de São Manuel, região centro-oeste do Estado de São Paulo (latitude 22°44'28" S, longitude 48°34'37" W e altitude de 740 m). As plantas jovens estavam no terceiro ano de cultivo, no espaçamento de 6 metros nas entrelinhas e 4 metros entre plantas, totalizando uma densidade de 417 plantas ha<sup>-1</sup>. O clima dominante é o Cfa, caracterizado como temperado quente (mesotérmico). As médias anuais de temperatura e precipitação são 21,0 °C e 1376,7 mm, respectivamente (CUNHA; MARTINS, 2009). O solo da área é classificado como Latossolo Vermelho Distrófico típico (EMBRAPA, 2006).

As mudas da laranjeira 'Lima verde' enxertada em citrumeleiro 'Swingle' e limoeiro 'Cravo' foram doadas pela Coordenadoria de Desenvolvimento Regional do Estado de São Paulo (SAA/CDR). O pomar recebeu todos os tratos culturais recomendados e foi conduzido em sistema de sequeiro. Os tratamentos corresponderam aos dois cultivares porta-enxertos e o delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com cinco repetições de três plantas úteis por parcela experimental e bordadura externa ao ensaio. Para avaliação do desempenho vegetativo foi utilizado o esquema de parcelas subdivididas no tempo (julho, agosto, setembro, outubro, novembro, dezembro/2018 e janeiro/2019).

A colheita dos frutos foi parcelada, colhendo-se todos os frutos que estivessem com  $ratio \geq 10$ . As variáveis avaliadas foram: diâmetros do caule do porta-enxerto e enxerto, altura da planta, comprimento e diâmetro dos frutos, número de frutos, produção, produtividade, número de sementes por fruto, teor de sólidos solúveis, acidez titulável, *ratio*, ácido ascórbico e rendimento de suco.

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e quando houve significância, as médias foram comparadas pelo teste Tukey e regressão polinomial para o desempenho vegetativo.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na avaliação do crescimento, analisando-se o fator tempo (meses), houve efeito significativo para altura de plantas ( $F = 2,44^*$ ) e diâmetro de caule do porta-enxerto ( $F = 5,27^{**}$ ) e copa ( $F = 3,96^{**}$ ), da mesma forma que os porta-enxertos (Tabela 1). A interação entre os fatores tempo e porta-enxerto não apresentou significância ( $F = 0,209ns$ ;  $F = 0,17ns$  e  $F = 0,58ns$ , respectivamente). A inexistência de interação entre os porta-enxertos e os meses no incremento da altura e diâmetros de porta-enxerto e copa evidenciou que, as médias dessas variáveis, para os porta-enxertos, evoluíram de maneira similar em função do tempo, as quais foram caracterizadas por incrementos lineares durante o período de avaliação (altura de plantas:  $y = 0,0013 + 1,6414x - r^2 = 0,802$ ; diâmetro dos porta-enxertos:  $y = 0,0781x + 63,908 - r^2 = 0,8743$ ; diâmetro das copas:  $y = 0,0766x + 45,086 - r^2 = 0,7387$ ).

**Tabela 1-** Altura de plantas, diâmetros dos porta-enxertos e das copas, comprimento e diâmetro, dos frutos, produção, produtividade, número de sementes por fruto, sólidos solúveis, acidez titulável, *ratio*, ácido ascórbico e rendimento de suco da laranja “Lima verde” em dois porta-enxertos. Botucatu/SP. 2022.

Variável	Limoeiro ‘Cravo’	Citrameleiro ‘Swingle’	F	CV (%)
Altura de plantas (m)	2,08a	1,44b	188,16**	14,02
Diâmetro dos porta-enxertos (mm)	76,58a	65,28b	40,10**	13,30
Diâmetro das copas (mm)	66,25a	37,72b	168,97**	22,34
Comprimento dos frutos (mm)	67,22a	56,00b	9,54**	11,80
Diâmetro dos frutos (mm)	70,68a	56,02b	15,13**	11,90
Produção (Kg planta <sup>-1</sup> )	24,23a	6,68b	23,10**	37,25
Produtividade (t ha <sup>-1</sup> )	10,25a	2,75b	26,70**	34,66
Número de sementes por fruto	8,23	8,23	0,09ns	20,65
Sólidos solúveis (°Brix)	8,38b	11,70a	155,10**	5,37
Acidez titulável (% de ácido cítrico)	4,56a	2,56b	3,80*	10,28
<i>Ratio</i> (SS/AT)	18,90a	10,28b	5,88**	11,92
Ácido Ascórbico (mg 100 mL <sup>-1</sup> )	65,70	65,70	14,16ns	9,83
Rendimento de suco (%)	38,00	38,00	1,96ns	17,84

ns = não significativo; \* = significativo a 5%; \*\* = significativo a 1% pelo teste F. Médias seguidas pela mesma letra na linha, não diferem significativamente pelo teste Tukey.

O desempenho vegetativo e produtivo da laranjeira ‘Lima Verde’ sobre o porta-enxerto limoeiro ‘Cravo’ foi maior com relação aos atributos de altura, diâmetros do caule dos porta-enxertos e das copas, comprimento e diâmetro dos frutos, produção e produtividade, em relação ao citrumeleiro ‘Swingle’ (Tabela 1). Apenas o diâmetro equatorial é considerado para a comercialização dos frutos *in natura*. Os frutos da laranjeira ‘Lima Verde’ foram classificados com tamanho médio (Classe B) quando enxertada sobre limoeiro ‘Cravo’ e pequenos (Classe C) sobre citrumeleiro ‘Swingle’ (CEAGESP, 2011). O rendimento de suco não apresentou diferença significativa, com média de 38% para os dois porta-enxertos, assim como o número de sementes (8,23 sementes por fruto) e o teor de ácido ascórbico (65,70 mg 100 mL<sup>-1</sup>).

## CONCLUSÃO

A combinação porta-enxerto limoeiro ‘Cravo’ e copa laranjeira ‘Lima verde’ induziu plantas de maior porte e mais produtivas, com frutos de qualidade apropriada para o consumo ao natural, na região centro oeste do estado de São Paulo.

## REFERÊNCIAS

BASTOS, D. C.; FERREIRA, E.A.; PASSOS, O.S.; SÁ, J.F.; ATAÍDE, E.M.; CALGARO, M. Cultivares copa e porta-enxertos para a citricultura brasileira. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v.35, n.281, p.36-45, 2014.

CARVALHO, L. M.; CARVALHO, H. W.L.; BARROS, I.; MARTINS, C. R.; SOARES FILHO, W. S.; GIRARDI, E. A.; PASSOS, O. S. New scion-rootstock combinations for diversification of sweet orange orchards in tropical hardsetting soils. **Scientia Horticulturae**, Netherlands, v. 243, p. 169-176, 2019.

CUNHA, A. R.; MARTINS, D. Classificação climática para os municípios de Botucatu e São Manuel, SP. **Irriga**, Botucatu, v.14, n.1, p.1-11, jan./mar. 2009.

COMPANHIA DE ENTREPÓSITOS E ARMAZÉNS GERAIS DE SÃO PAULO - CEAGESP. **Normas de Classificação de Citros de Mesa**. São Paulo, 2011. Disponível em: <http://www.ceagesp.gov.br/wp-content/uploads/2015/07/citros.pdf>.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileiro de classificação de solos**. Rio de Janeiro, p. 412, 2006.

RIBEIRO, R. G.; BOTEON, M.; GERALDINI, F. Multinegócios: Citricultor estuda alternativas à produção industrial. **Hortifruti Brasil**, Piracicaba, n. 189, p. 10-18, 2019.

SCHWARZ, S. F.; SOUZA, E. L. S.; OLIVEIRA, R. P. Características das variedades copa. In: EFROM, C. F. S.; SOUZA, P. V. D. (Org.). **Citricultura do Rio Grande do Sul**: indicações técnicas. 1 ed. Porto Alegre: Secretaria da Agricultura, Pecuária e Irrigação – SEAPI; DDPA, 2018. p. 61-64.



# SOLUÇÕES NATURAIS PARA O MANEJO DA PINTA PRETA EM CITROS: MANEJO CONTRA A RESISTÊNCIA

Caio César Corrêa Alves <sup>1</sup>; Rodrigo do Vale Ferreira <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Aqua do Brasil; <sup>2</sup> Instituto Agronômico Centro de Citricultura 'Sylvio Moreira'

## INTRODUÇÃO

A produção de laranja na safra 2020/21 foi finalizada em 268,63 milhões de caixas (40,8 kg). Apesar da grande produção, existem fatores que limitam a produção como a doença fúngica causada por *Phyllosticta citricarpa*, conhecida como Mancha Preta do Citros ou Pinta preta. A doença ocorre em todas as variedades de laranjas doces, limões verdadeiros, tangerinas e seus híbridos (FUNDECITRUS, 2020). O controle dessa doença pode ser realizado através de manejo integrado, no entanto, um dos principais métodos utilizados é o controle químico, com fungicidas sintéticos à base de estrobilurinas e cobre. Contudo, existe uma crescente preocupação quanto ao uso desses produtos em relação à resistência do patógeno e à toxicidade para vertebrados e inimigos naturais (SILVA et al., 2009). Dessa forma, a busca por alternativas de manejo para patógenos fúngicos, com o uso de produtos menos agressivos ao ambiente, é de suma importância e foi a base da pesquisa para o manejo de Pinta preta dos citros (PP).

## MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi dividida em duas etapas: primeiramente avaliou-se a eficácia 'in vitro' do produto Duque®, à base dos ativos naturais eugenol e carvacrol, em três doses (0,0, 1,0 e 1,5 L ha<sup>-1</sup>) na inibição do crescimento micelial de *P. citricarpa*. A atividade foi testada pelo método de difusão em ágar por cavidade em placa (MENDONÇA, 2004). As avaliações foram realizadas diariamente durante dez dias, por medições diametralmente opostas e calculou-se a área abaixo da curva de progresso de crescimento micelial (AACCM). A segunda etapa foi realizada em pomar comercial de laranjeira 'Pêra' em Cordeirópolis/SP. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com quatro tratamentos, além do Duque® e testemunha, os dois outros tratamentos foram os produtos Straike e Flavon®, também a base de ácido orgânicos e flavonóides, respectivamente, e com quatro repetições, totalizando 16 parcelas com dez plantas, sendo que as quatro plantas centrais foram consideradas como as plantas úteis, para fins de avaliação. Os tratamentos utilizados foram: 1 – Testemunha (sem aplicação); 2 – Duque® (1,5 L ha<sup>-1</sup>), 3 – Flavon® (1,5 L ha<sup>-1</sup>) e 4 – Straike (1,5 L ha<sup>-1</sup>), realizando-se duas aplicações prévias de oxicleto de cobre com intervalo de 30 dias, iniciando em dezembro de 2020 e em seguida quatro aplicações dos tratamentos com intervalos de 30 dias, finalizando em maio de 2021. Avaliou-se a severidade e a incidência da doença nos frutos e produtividade. Para a avaliação da severidade e incidência, foram avaliados ao acaso 40 frutos por parcela. A severidade foi avaliada através da escala diagramática de notas (adaptada de SPÓSITO et al., 2004). A incidência foi avaliada pela contagem direta dos frutos sintomáticos em relação ao total de frutos avaliados. A produtividade foi avaliada através da colheita e pesagem de frutos das plantas úteis de cada parcela, extrapolando os valores para t ha<sup>-1</sup>. Todos os dados foram avaliados por meio de análise de variância (ANAVA;  $\alpha = 0,05$ ) e posterior teste de comparação de média de Tukey (5%).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

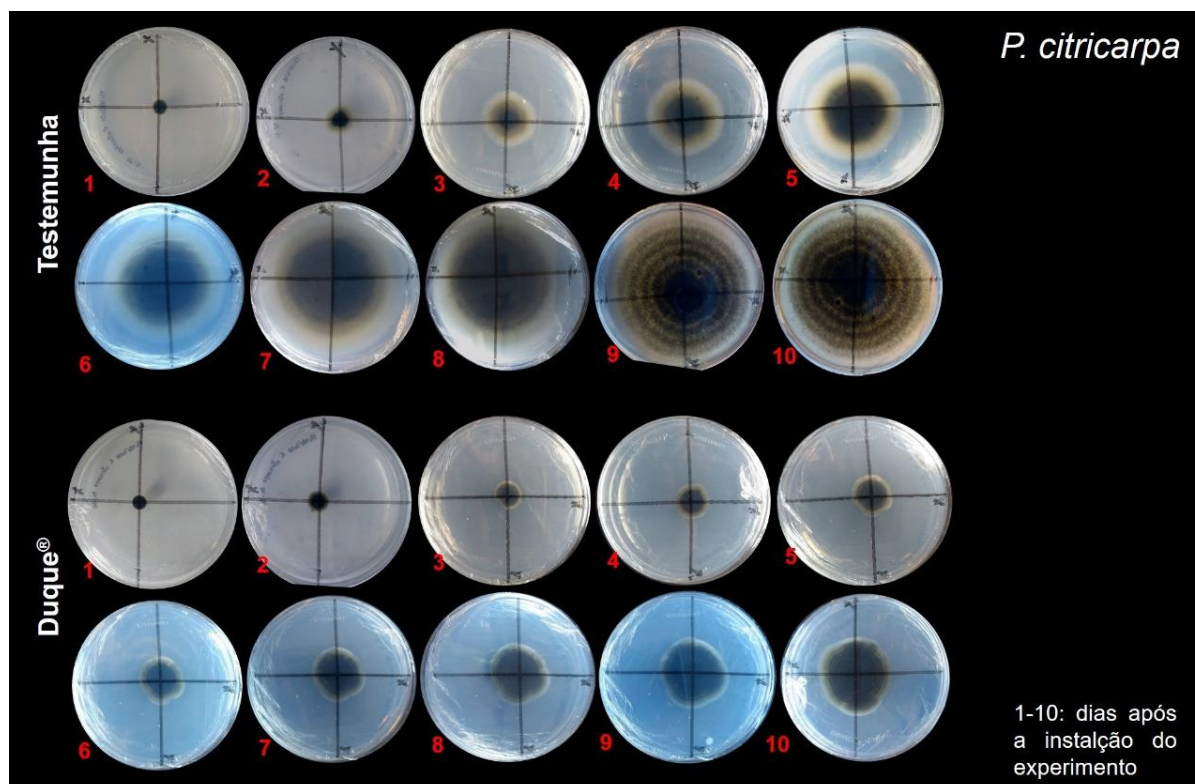
A Tabela 1 apresenta os dados da área abaixo da curva do crescimento micelial (AACCM) *in vitro* para diferentes concentrações do produto sobre o patógeno *P. citricarpa*. As doses de 1,0 e 1,5 L ha<sup>-1</sup> proporcionaram menores valores em relação a testemunha, 0,0 L ha<sup>-1</sup>, ou seja, o produto Duque® foi capaz de inibir o crescimento micelial dos fungos *in vitro*.

**Tabela 1**-Área abaixo da curva de progresso do crescimento micelial (AACPCM) para diferentes concentrações de concentrações de Duque® (0,0, 1,0 e 1,5 L ha<sup>-1</sup>) sobre *Phyllosticta citricarpa* *in vitro*. Cordeirópolis/SP, 2020.

Dose Duque® (L ha <sup>-1</sup> )	AACPCM
0,0	48,71 a
1,0	22,28 b
1,5	20,31 b
DMS	4,55

Letras diferentes nas colunas indicam diferenças significativas ( $p \leq 0,05$ ) de acordo com o teste de Tukey.

A Figura 1 apresenta as avaliações do crescimento micelial dos patógenos em 10 dias, com diferentes concentrações do produto Duque® (0,0; 1,0 e 1,5 L ha<sup>-1</sup>).



**Figura 1** – Avaliação do crescimento micelial de *P. citricarpa*, com diferentes concentrações do produto Duque®.

As Tabelas 2 e 3 mostram, respectivamente, a severidade e incidência PP nos frutos, assim como a área abaixo da curva do progresso da doença (AACPD). Nas últimas duas avaliações o tratamento Duque® se diferencia dos demais com a menor severidade, assim como os menores valores para incidência.

Tabela 2- Valores médios de incidência de Pinta preta após a primeira aplicação e AACPD da incidência, dos frutos de laranja 'Pera' sobre os diferentes tratamentos. Cordeirópolis/SP.

Tratamentos	Incidência (%) - Dias após a primeira aplicação									AACPD
	30	44	58	72	86	100	114	128	140	(Incidência)
Testemunha	0,0a	0,0a	0,0a	0,0a	1,3ab	25,6a	31,2a	45,0a	48,8a	11419,0a
Duque®	0,0a	0,0a	0,0a	0,0a	1,3ab	1,3b	1,3b	1,3c	1,9c	478,1b
Flavon®	0,0a	0,0a	0,0a	0,0a	3,1a	4,4b	7,5b	11,9b	20,0b	3178,1b
Straike	0,0a	0,0a	0,0a	0,0a	0,0b	1,3b	3,1b	11,9b	16,3bc	2193,8b
C.V. (%)	-	-	-	-	13,3	16,4	14,7	10,3	8,7	11,0

Letras diferentes nas colunas indicam diferenças significativas ( $p \leq 0,05$ ) de acordo com o teste de Tukey.

Tabela 3- Valores médios de severidade de Pinta preta após a primeira aplicação e AACPD da severidade, dos frutos de laranja 'Pera' sobre os diferentes tratamentos. Cordeirópolis/SP.

Tratamentos	Severidade (%) - Dias após a primeira aplicação									AACPD
	30	44	58	72	86	100	114	128	140	(Severidade)
Testemunha	0,0a	0,0a	0,0a	0,0a	0,8ab	6,7a	8,6a	13,1a	13,7a	3215,6a
Duque®	0,0a	0,0a	0,0a	0,0a	1,5ab	1,5b	1,5b	1,5c	2,2c	557,8c
Flavon®	0,0a	0,0a	0,0a	0,0a	2,4a	2,4a	3,1b	6,3b	5,4ab	1439,0b
Straike	0,0a	0,0a	0,0a	0,0a	0,0b	0,8b	2,7b	4,7bc	6,0b	1007,8bc
C.V. (%)	-	-	-	-	12,3	11,2	9,5	8,0	6,9	10,7

Letras diferentes nas colunas indicam diferenças significativas ( $p \leq 0,05$ ) de acordo com o teste de Tukey.

Quanto ao resultado de produtividade, verifica-se que Duque® e Straike diferiram do tratamento Testemunha, enquanto que Flavon® não diferiu. No entanto, o tratamento Flavon® também não diferiu do Duque® e do Straike (Figura 2).

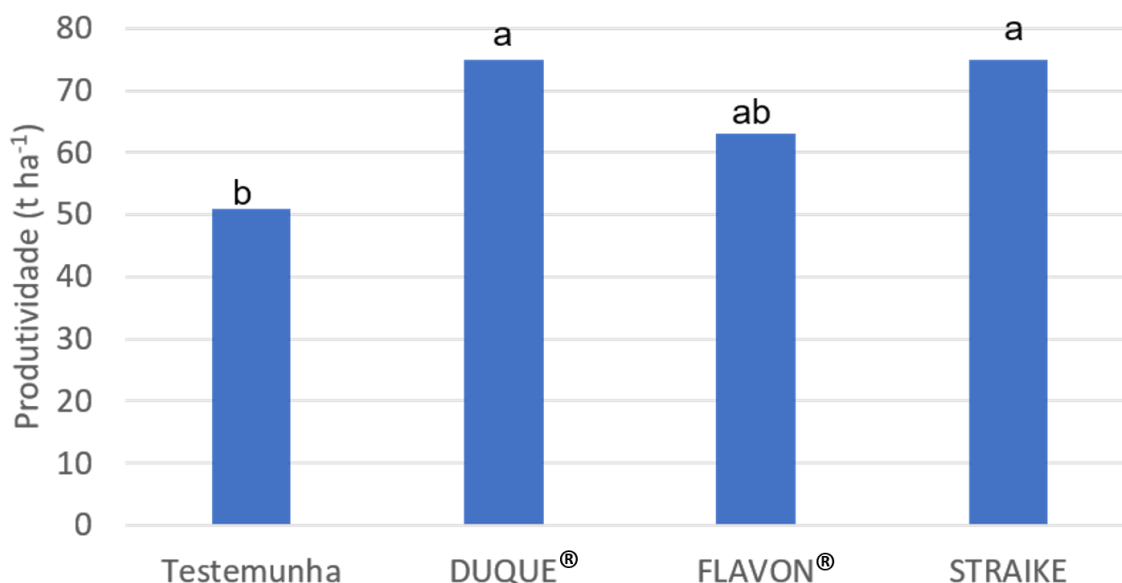


Figura 2 – Produtividade (t/ha) dos diferentes tratamentos avaliados. Letras diferentes nas colunas indicam diferenças significativas ( $p \leq 0,05$ ) de acordo com o teste de Tukey.

## CONCLUSÃO

- i. A utilização do produto Duque<sup>®</sup> *in vitro* é capaz de controlar o crescimento micelial do patógeno causador da doença Pinta Preta;
- ii. A concentração de 1,5 L ha<sup>-1</sup> proporcionou menor crescimento micelial e menor AACPCM *in vitro*;
- iii. Em campo, Duque<sup>®</sup> e Straike apresentaram a menor AACPD para severidade, diferindo dos demais tratamentos;
- iv. Em campo, para incidência, Duque<sup>®</sup>, Flavon<sup>®</sup> e Straike<sup>®</sup> apresentando valores menores, diferindo da testemunha;
- v. Duque<sup>®</sup> e Straike<sup>®</sup> apresentaram maior incremento de produtividade.

## REFERÊNCIAS

- FUNDECITRUS. Manual de Pinta Preta. 2020. Disponível em: <<https://www.fundecitrus.com.br/doencas/pinta-preta>>. Acesso em: nov. 2020.
- MENDONÇA, A. T. Efeito dos óleos essenciais de condimentos sobre o crescimento de *Staphylococcus aureus* e *m ricota cremosa*. 2004. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas). Universidade Federal de Lavras, Minas Gerais.
- SILVA, A. D.; SALES, N. D. L. P.; ARAUJO, A. V.; CALDEIRA JÚNIOR, C. F. Efeito *in vitro* de compostos de plantas sobre o fungo *Colletotrichum gloeosporioides* Penz. Isolado do maracujazeiro. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v. 33, edição especial, p.1853-1860, 2009.
- SPÓSITO, M. B.; AMORIM, L.; BELASQUE Junior, J.; BASSANEZI, R. B. & AQUINO, R. de. Elaboração e validação de escala diagramática para avaliação da severidade da mancha preta em frutos cítricos. *Fitopatol. Bras.* 29(1): 81-85, 2004.

# QUALIDADE DOS FRUTOS E PRODUÇÃO DE VARIEDADES LARANJEIRA-DOCE SOBRE TANGERINEIRA 'SUNKI' EM BEBEDOURO, SÃO PAULO

Marina Ferreira da Vitória <sup>1</sup>; Giovanni Santiago da Silva <sup>2</sup>; Mariana Roberta Ribeiro <sup>3</sup>; Larissa Nunes da Silva <sup>4</sup>; Eduardo Sanches Stuchi <sup>5</sup>; Eduardo Augusto Girardi <sup>6</sup>

<sup>1</sup> Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" - UNESP Jaboticabal, SP, Brasil; <sup>2</sup> Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" - UNESP Jaboticabal, SP, Brasil; <sup>3</sup> Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" - UNESP Jaboticabal, SP, Brasil; <sup>4</sup> Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" - UNESP Jaboticabal, SP, Brasil; <sup>5</sup> Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA, Brasil; <sup>6</sup> Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA, Brasil.

## INTRODUÇÃO

O cultivo dos citros é uma atividade de grande destaque econômico na fruticultura mundial, sendo o Brasil o maior produtor de laranjas-doces (*Citrus × aurantium* var. *sinensis* L.) (FAO, 2021). A citricultura brasileira está concentrada em um cinturão agrícola, que engloba pomares do estado de São Paulo, e da região Sul/Sudoeste do estado de Minas Gerais. Essa área é formada por 89% de laranjas doces, 8% de limas-ácidas e limões e 3% de tangerinas (Fundecitrus, 2021). Embora existam centenas de variedades de citros, poucas estão em pomares comerciais no Brasil. Dentro dos grupos das laranjas-doces, apenas sete cultivares representam 95% da área cultivada, sendo 22% de cultivares precoces ('Hamlin', 'Westin', 'Rubi' e 'Valência Americana'), 34% de meia-estação ('Pera') e 43% tardias ('Natal', 'Valência' e 'Folha Murcha') (Fundecitrus, 2021). A restrição de cultivares em extensas áreas plantadas pode limitar a produtividade da citricultura, em função da ocorrência de pragas e doenças de acordo com as condições ambientais. O uso de novas variedades copas pode aumentar produtividade das plantas e melhorar a qualidade dos frutos para o mercado de fruta fresca e processamento.

Do ponto de vista do processamento de laranjas, o produtor pode escolher as variedades considerando atributos hortícolas como produtividade, época de maturação, dimensões do fruto, teor de acidez e sólidos solúveis em equilíbrio, entre outros (Neves et al., 2019; Girardi et al., 2017; Tazima et al., 2008), a fim de alcançar rendimentos adequados no processamento. Assim, experimentos visando testar novas variedades e clones de laranjeiras-doces, tanto para o mercado como para suco, são importantes. Objetivou-se com o presente trabalho avaliar a qualidade e produção de frutos de diferentes variedades de laranjeiras-doce enxertadas em tangerineira 'Sunki' em Bebedouro, São Paulo.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no município de Bebedouro, São Paulo (20°53'16"S latitude, 48°28'11" W longitude, 680 m de altitude). Doze variedades de laranjeira-doce foram enxertadas em tangerineira 'Sunki' (*C. sunki* (Hayata) hort. ex Tan.), classificadas anteriormente como de meia-estação. O experimento foi implantado em 1991 e a produção média por planta foi medida de 1995 a 1999. A qualidade dos frutos foi avaliada de 1997 a 1999, anualmente entre os meses de maio a junho. Foram coletadas amostras de dez frutos por planta, sendo usadas três plantas para cada tratamento. Os frutos foram selecionados conforme características visuais de tamanho e cor, coletados na altura mediana dos quatro quadrantes da copa. Avaliaram-se a massa dos frutos, em balança digital (Filizola, MF-6) expressa em kg, e o diâmetro e altura dos mesmos, com o auxílio de uma régua tipo calha. Em seguida, calculou-se a relação entre diâmetro e altura do fruto. Em seguida, o suco dos frutos foi extraído mecanicamente por extratora industrial. O teor de sólidos solúveis totais (SST) foi determinado por leitura direta em refratômetro digital (Milwaukee Instruments, MA871, Rocky Mount, EUA). A acidez total foi obtida por titulação com hidróxido de sódio 0,3125 N e depois se calculou o índice de maturação (ratio) pela relação entre SST e acidez. O delineamento experimental

foi inteiramente casualizado com 12 tratamentos e três repetições. O espaçamento utilizado foi 7,0 m entre linhas e 4,0 m entre rua, sendo duas plantas por parcela. As variáveis de produção e qualidade dos frutos (valores médios do período de estudo) foram analisadas por meio do teste de Fisher, sendo as médias agrupadas pelo teste de Scott-Knott ( $P < 0,05$ ) com o auxílio do programa estatístico AgroEstat - Sistema para Análises Estatísticas de Ensaios Agronômicos (Barbosa e Maldonado Junior, 2015).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados de qualidade do fruto, observados no período de 1997-1999, não houve diferença significativa para massa do fruto entre as copas avaliadas, com valor médio de 188,4 g. Frutos com maiores diâmetros e comprimento foram observados na ‘Havana’, com 7,08 e 7,99 cm, respectivamente. Em relação ao diâmetro dos frutos, observaram-se menores valores apenas nas copas ‘Pera’, ‘Cadenera’ e ‘India River’ com 6,93, 6,73 e 6,97 cm, respectivamente, abaixo do diâmetro mínimo exigido de comercialização dos frutos (Ceagesp, 2011). As demais copas apresentaram diâmetros dos frutos superiores a 7 cm. Os frutos com maiores alturas foram ‘Homosassa’ (7,59 cm), ‘Strand’ (7,56 cm) e ‘Tarocco A’ (7,43 cm), os demais apresentaram médias inferiores. Quanto à relação altura x largura do fruto, que indica o formato do fruto em alongado ou arredondado, frutos de ‘Havana’ apresentaram maior relação altura/diâmetro, caracterizando frutos oblongos, semelhantes à laranja ‘Pera’. Entretanto, ‘Jaffa’ e ‘Harward Blood’ apresentaram frutos com menor relação (0,98), apresentando um formato oblado, em que o diâmetro transversal é superior à altura do fruto. Os maiores valores de sólidos solúveis foram observados em 50% das copas avaliadas, sendo elas: ‘Pineapple’ (11,25 °Brix), ‘Pera’ (10,76 °Brix), ‘Harward Blood’ (10,73 °Brix), ‘India River’ (10,71 °Brix), ‘Tarocco A’ (10,57 °Brix) e ‘Jaffa’ (10,41). As demais copas apresentaram os menores valores, sendo que Homosassa (9,27 °Brix) e Tobias (9,79 °Brix) não atingiram o valor de produção industrial do suco, que ocorre a partir do 10 °Brix (Nonino, 1995). O ratio, importante parâmetro de maturação dos frutos, foi superior nas copas ‘Pineapple’ (15,77), em seguida nas copas ‘Tarocco A’ (13,12), ‘Harward Blood’ (12,17), confirmando a maturação precoce em relação os frutos das demais copas. Os menores índices de maturação foram observados nas copas ‘Strand’ (8,09), ‘Stone’ (9,12), ‘Homosassa’ (9,29) e ‘Havana’ (9,42), que foram tardias, mas não atingindo o valor mínimo de 9,5 (Ceagesp, 2011) na época avaliada (maio e junho). Mas não devem ser descartadas porque apresentaram bom desempenho produtivo.

A maior produtividade média foi observada nas copas ‘Stone’, com média geral 91,33 kg/planta, ‘Strand’ com 75,68 kg/planta, ‘Havana’ com 71,79 kg/planta e ‘Homosassa’ com 67,31 kg/planta (Tabela 1). As demais copas apresentaram desempenho inferiores, com média geral de 53,44 kg/planta, inclusive a cultivar padrão ‘Pera’ (58,93 kg).

**Tabela 1-** Qualidade e produção média de frutos de doze variedades de laranjeira-doce enxertadas em tangerineira ‘Sunki’, no período de 1995-1999. Bebedouro, SP.

Variedades	Massa do fruto (g)	Diâmetro do fruto (cm)	Altura do fruto (cm)	H/D	SST (Brix)	SST/Acidez	Produção média kgplanta <sup>-1</sup>							
‘Pera’	183,61	a	6,93	b	7,32	c	1,06	b	10,76	a	12,17	b	58,93	b
‘Homosassa’	200,00	a	7,21	a	7,59	b	1,05	b	9,27	b	9,29	d	67,31	a
‘Tobias’	182,50	a	7,14	a	7,14	c	1,00	d	9,79	b	10,66	c	37,62	b
‘Jaffa’	190,22	a	7,27	a	7,17	c	0,98	d	10,41	a	10,86	c	56,71	b

'Cadenera'	164,44	a	6,73	b	7,05	c	1,05	b	10,28	b	11,32	c	46,89	b
'Tarocco A'	192,89	a	7,09	a	7,43	b	1,05	b	10,57	a	13,12	b	48,17	b
'Harward Blood'	186,22	a	7,21	a	7,04	c	0,98	d	10,73	a	12,96	b	58,47	b
'Pineapple'	196,00	a	7,16	a	7,34	c	1,02	c	11,25	a	15,77	a	60,80	b
'Stone'	185,67	a	7,15	a	7,23	c	1,01	c	10,10	b	9,12	d	91,33	a
'Havana'	202,44	a	7,08	a	7,99	a	1,13	a	10,15	b	9,42	d	71,79	a
'India River'	176,00	a	6,97	b	7,08	c	1,01	c	10,71	a	10,95	c	59,98	b
'Strand'	200,72	a	7,19	a	7,56	b	1,05	b	10,10	b	8,09	d	75,68	a
CV (%)	11,06		3,92		3,82		2,58		6,99		17,17		50,34	
F	2,6*		2,7**		8,9**		20,6**		4,8**		11,1**		47,0**	
P	0,03		<0,01		<0,01		<0,01		<0,01		<0,01		<0,01	

Médias seguidas de letras minúsculas, iguais, na mesma coluna, não diferem entre si, pelo teste de ScotKnott, a ( $P < 0,05$ ). H/D: relação entre altura e diâmetro do fruto. SST: sólidos solúveis totais.

## CONCLUSÃO

As variedades de laranjeiras-doce 'Tarocco A', 'Harward Blood' e 'Pineapple' foram precoces e com desempenho produtivo e qualidade dos frutos similar à da 'Pera' em tangerineira 'Sunki' no Norte do Estado de São Paulo, o que significa que tem potencial para exploração comercial.

## AGRADECIMENTOS

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoas de Nível Superior (CAPES) pela concessão de bolsa de doutorado à primeira autora; Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq pela concessão das bolsas aos segundo a quarto autores; a FAPESP - Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo) – (Processo 1995/09283-5) pelo apoio financeiro; e à Fundação Coopercitrus Credicitrus pelo apoio técnico e administrativo.

## REFERÊNCIAS

BARBOSA, J.C.; MALDONADO JUNIOR, W. AgroEstat - sistema para análises estatísticas de ensaios agrônômicos. Versão 1.1. Jaboticabal, SP: Multipress. 2015, 396p.

CEAGESP, 2011. Normas de Classificação de Citros de Mesa. São Paulo.

FAO, 2021. Food and Agriculture Organization of the United Nations. <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC/visualize>.

FUNDECITRUS, 2021. INVENTÁRIO DE ÁRVORES DO CINTURÃO CITRÍCOLA DE SÃO PAULO E TRIÂNGULO/SUDOESTE MINEIRO RETRATO DOS POMARES EM MARÇO DE 2021.

[https://www.fundecitrus.com.br/pdf/pes\\_relatorios/2021\\_07\\_30\\_Inventario\\_e\\_Estimativa\\_do\\_Cinturao\\_Citricola\\_2021-2022.pdf](https://www.fundecitrus.com.br/pdf/pes_relatorios/2021_07_30_Inventario_e_Estimativa_do_Cinturao_Citricola_2021-2022.pdf)

GIRARDI, E. A.; CERQUEIRA, T. S. C.; CANTUARIAS-AVILÉS, T. E.; SILVA, S. R.; STUCHI, E. S. Sunki mandarin and Swingle citrumelo as rootstocks for rain-fed cultivation of late-season sweet orange selections in northern São Paulo state, Brazil. *Bragantia*, 76(4), 501-511, 2017.

NEVES, M. F.; TROMBIN, V. G.; MÔNACO NETO, L. C.; KALAKI, R. B. Orange juice chain: past, present and future. Western Cape, South Africa: Quickfox Publishing; Citrus Growers Association. 2019, 174 p.

NONINO, E. Variedades de laranjas para fabricação de sucos. *Laranja*, 16, 119-132, 1995.

TAZIMA, Z. H.; AULER, P. A. M.; NEVES, C. S. V. J.; YADA, I. F. U.; LEITE, R. P. J. R. Comportamento de clones de laranja Valência na região norte do Paraná. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 30, 970-974, 2008.



# TREE SPACING FOR DWARFED PONKAN MANDARIN

Eduardo Cesar Brugnara <sup>1</sup>; Rafael Roveri Sabião <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Epagri - Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina, Centro de Pesquisa para Agricultura Familiar (Cepaf), Chapecó, Brasil

## INTRODUÇÃO

Labor expenses have a large share in the total costs of citrus groves. Harvesting an orchard requires 27 man-days per hectare after the 10th year (ROCKEMBACH & KOLLER, 2013). In adult orchards, the cost is higher due to the amount of product to be harvested, but also due to plant heights which leads to the use of stairs or other equipment. Dwarfing rootstocks are the most used method to obtain small adult trees. Those dwarf trees have higher fruit production per cubic meter of the canopy, allow high planting densities, facilitate the inspection of pests and diseases, reduce harvest costs and make it safer (POMPEU JUNIOR, 2005). Citrus rootstocks vary in size induced to the scion, and 'Flying Dragon' [*Poncirus trifoliata* (L.) Raf. var. *monstrosa* (T. Itô) Swingle] has a pronounced dwarfing effect.

In order to take advantage of the smaller size of dwarfed trees, it is necessary to use higher planting densities than the conventional ones. In Santa Catarina state, experts suggest spacings of 5 m x 2 m or larger for mandarins when using traditional rootstocks like *Poncirus trifoliata* (L.) Raf. and 'Swingle' citrumelo. Scientific studies on planting densities using 'Flying Dragon' are scarce, and nonexistent in southern Brazil. A research project has been performed by the authors in order to determine an optimal tree spacing for 'Ponkan' mandarin (*Citrus reticulata* Blanco) grafted onto 'Flying Dragon' considering as criterias high hectare yield and precocity with good fruit quality. In this manuscript the preliminary results concerning yield and tree growth until the 6th year are presented and analyzed.

## MATERIAL E MÉTODOS

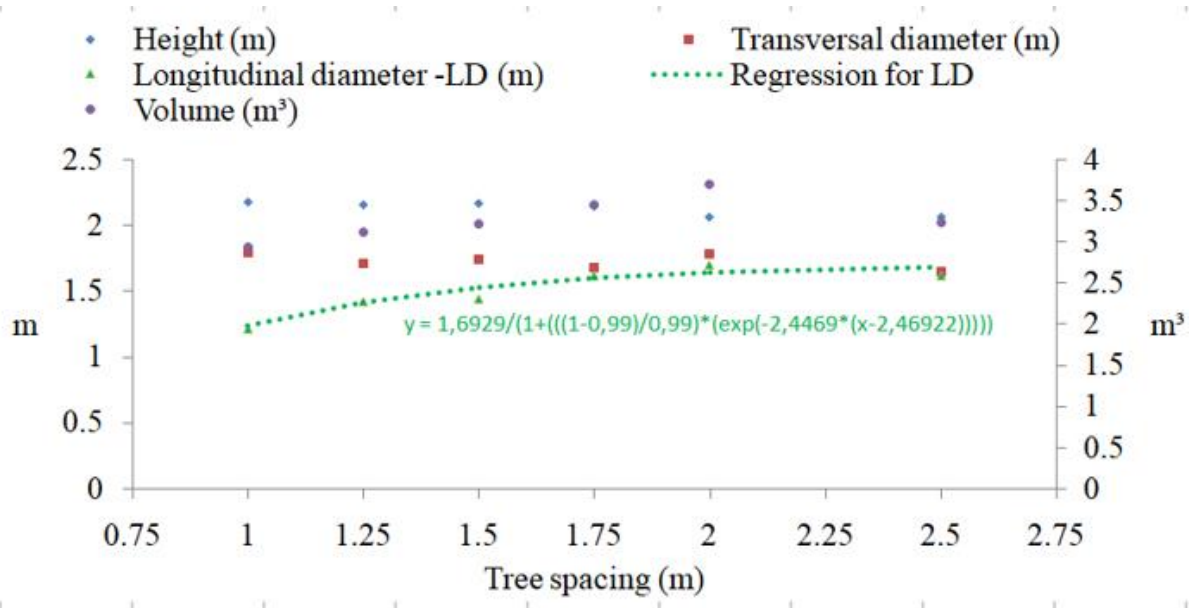
The experiment was performed in Chapecó municipalities, Santa Catarina state, Brazil, in Uruguay River valley, at 450m elevation. Nursery trees of 'Ponkan' grafted on 'Flying Dragon' were planted in November, 2014, spaced 5 m between rows. The treatments were 1.0, 1.25, 1.5, 1.75, 2.0 and 2.5 m between trees in the row, disposed of in random blocks with four replicates (four trees per plot). The experimental orchard was managed according to standard practices for the region (weed and pest control, training and pruning, fertilization, hand thinning). The fertilization program by Sociedade... (2016) was adopted. All trees received the same fertilizant dose in the first three growth seasons. Then, fertilization doses were adjusted for each plot fruit production expectancy. They were pruned to open the canopy, taking off one or two vertical branches a year in spring. Hand thinning was performed keeping one fruit per terminal shoot shorter than 10cm or two in others.

All fruits produced were weighted. In July, 2020, tree size was assessed by measuring height (H) and canopy diameter (transversal (TD) and longitudinal (LD) to the row). Tree volume (V) was calculated as  $V = ((LD+TD)/2)^2 * H * 0.5891$  (CODER, 2000). Tree size data and all-season accumulated production were submitted to analysis of variance. If the effect of treatment was significant, a logarithmic nonlinear (ZEVIANI, 2013) and a first grade linear regression analysis were performed, and the best fit was verified by the smallest AIC (Akaike's Information Criterion).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

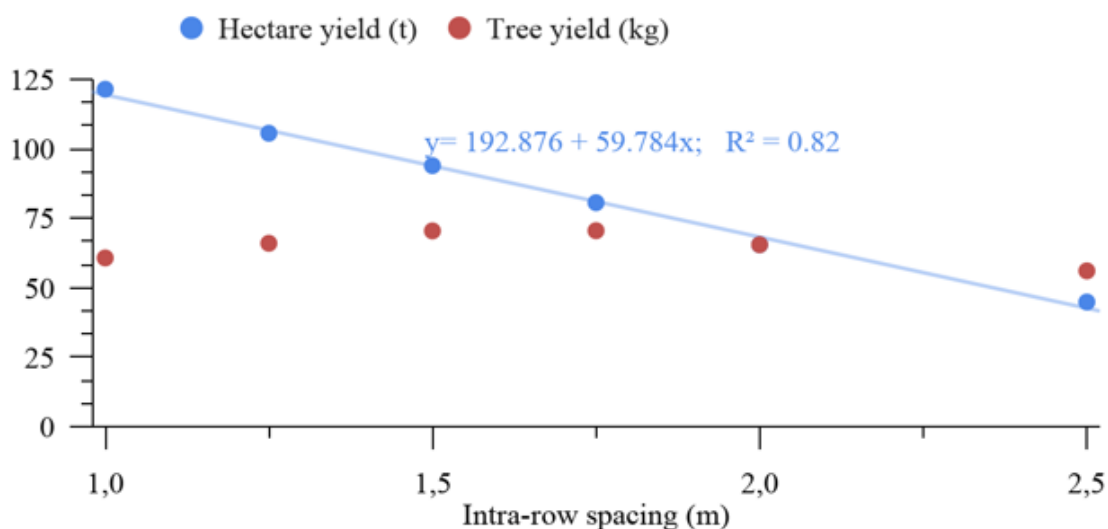
'Ponkan' mandarin grafted onto 'Flying Dragon', after 5.5 years at field cultivation, showed an elongated spheroid shape, averaging 2.13 m in height (p value 0.39) and 2.72 m in TD (p value = 0.12), without significant effect of the spacing (Figure 1). However, the LD was significantly affected

by the spacings ( $p < 0.01$ ). A logarithmic nonlinear model (Figure 1) fitted better than a first grade linear model to the data. It estimated that LD increased as spacing got larger until  $2.46 \times 5$  m, reaching 1.69 m. As spacings were reduced from  $2.5 \times 5$  m to  $1 \times 5$  m, the reduction in LD per unit of intra-row space was more important. With  $1 \times 5$  m spacing, LD was estimated to be 1.24 m.



**Figure 1** - Tree height, transversal and longitudinal diameter (in relation to the row), and canopy volume of ‘Ponkan’ mandarin grafted onto ‘Flying Dragon’ trifoliolate orange according to the planting space in the row, keeping constant the space between rows in 5m. Measurements taken when the trees were 5.5 years in the field.

With the reduction in LD, it could be expected an increase in height or TD, because the proximity between trees causes shadowing, and so the growth tends to be concentrated towards light. So, it can be suggested that the competition between trees caused a reduction in growth. However, tree volume was not affected by the spacings either ( $p=0.55$ ) (Figure 1). The volume means observed in the treatments, despite not significantly different, showed a behavior similar to the LD ones, suggesting that the effect existed but the experiment was not precise enough to prove it.



**Figure 2** - Yield accumulated in the four initial bearing seasons (3th to 6th years at field) by ‘Ponkan’ mandarin grafted onto ‘Flying Dragon’ according to the planting space in the row, keeping constant the space between rows in 5m.

Fruit production by tree was not significantly affected by the spacings tested. On average, each tree accumulated 69 kg of fruit in four seasons. This production is higher than the 27 kg observed with 'Oneco' (*C. reticulata*, similar to 'Ponkan') / 'Flying Dragon' in Rio Grande do Sul (GONZATTO et al., 2011), probably because of more favorable climate and soil in this experiment. The number of trees per hectare increases with reductions in spacings. So the yield by hectare increased proportionally to the reduction in space between trees in the row, at a rate of 59.9 t per m of reduction, following a first grade model (Figure 2). In the range of spacings tested here, more plants in the same unit of area improves light interception, which can explain the higher yield in the closer spacings. On the other hand, it is expected that when spacing is reduced, plants establish an intraspecific competition by resources like light, water and minerals whose availability is proportional to the area occupied by each plant. In the present case, the competition probably was not enough to harm fruit yield, despite that a small effect was observed in canopy diameter. However, main minerals were supplied in higher amounts in the closest spacings, and water used not to be limitant in the local climate, assuring conditions for a good production even under competition. It is important to mention that competition is expected to increase as trees grow up in the years ahead.

In the narrower spacing (5 x 1 m), 'Ponkan'/'Flying Dragon' yielded (accumulated) 121.5 tonnes per hectare in the first four bearing seasons. From that, 8.1, 28.8, 45.5 and 39.1 tons per hectare were produced from the first to the fourth seasons, respectively. In Santa Catarina, data on yield of citrus varieties are scarce, especially tangerines. But, to highlight the importance of the result above, conventional orange orchards in Santa Catarina, on average, reach 40 tonnes per hectare in their adult phase (ROCKEMBACH & KOLLER, 2013).

## CONCLUSÃO

The growth of 5.5 years-old 'Ponkan' mandarin grafted onto 'Flying Dragon' is reduced by planting spacings narrowing from 5 x 2.5 m to 5 x 1 m, but yield per tree is not harmed, assuring higher hectare yield in the narrower spacings.

## AGRADECIMENTOS

FINEP - Financiadora de Estudos e Projetos; FAPESC - Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina; Dr. Osvino Leonardo Koller.

## REFERÊNCIAS

CODER, K.D. Crown Shape Factors & Volumes. Tree Biomechanics Series. Athens: The University of Georgia, 2000. p.1-5.

GONZATTO, M.P.; KOVALESKI, A.P.; BRUGNARA, E.C.; WEILER, R.L.; SARTORI, I.A.; LIMA, J.G.; BENDER, R.J.; SCHWARZ, S.F. Performance of 'Oneco' mandarin on six rootstocks in South Brazil. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Jaboticabal, v.46, p.406-411, 2011.

POMPEU JUNIOR, J. Porta-enxertos. In: MATTOS JUNIOR, D.; DE NEGRI, J.G.; PIO, R.M.; POMPEU JUNIOR, J. *Citros*. Campinas: Instituto Agrônomo, 2005. p.63-106.

ROCKEMBACH, I.H.; KOLLER, O.L. Custo de produção e fluxo de caixa. In: KOLLER, O.L. (Org.). *Citricultura catarinense*. Florianópolis: Epagri, 2013. p.311-319.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO. Manual de calagem e adubação para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina. [s. l.]: Comissão de Química e Fertilidade do Solo - RS/SC, 2016. 376 p.

ZEVIANI, W.M. Parametrizações interpretáveis em modelos não lineares. 2013. 146f. Tese (Doutorado em Estatística e Experimentação Agropecuária) - Universidade Federal de Lavras, 2013.

# REAÇÃO DE VARIEDADES DE LIMOEIRO À GOMOSE-DE-PHYTOPHTHORA EM CONDIÇÕES CONTROLADAS

Brendon Augusto Barbosa Pazeto <sup>1</sup>; Mariana Roberta Ribeiro <sup>2</sup>; Giovanni Santiago da Silva <sup>3</sup>; Eduardo Feichtenberger <sup>4</sup>; Geraldo José da Silva Junior <sup>5</sup>; Alécio Souza Moreira <sup>6</sup>

<sup>1</sup> Instituto Municipal de Ensino Superior de Bebedouro "Victório Cardassi"; <sup>2</sup> Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias UNESP/FCAV; <sup>3</sup> Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias UNESP/FCAV; <sup>4</sup> Instituto Biológico e Secretaria da Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo; <sup>5</sup> Fundecitrus - Fundo de Defesa da Citricultura; <sup>6</sup> Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical

## INTRODUÇÃO

A produção de limão tem grande importância no Cinturão Citrícola de São Paulo e Triângulo Mineiro, com aproximadamente 3.577 hectares plantados (FUNDECITRUS, 2019). Esse tipo de citros é muito susceptível à gomose, uma das doenças mais limitantes à produção, principalmente em regiões endêmicas (FEICHTENBERGER E SPÓSITO, 2004). As espécies de *Phytophthora* podem causar diversos danos, dependendo do órgão da planta afetado, como “podridão de raízes” e “podridão do pé”, que se manifestam com o escurecimento e a morte de regiões da casca e do caule com exsudação de goma no colo (FEICHTENBERGER et al., 2001).

Notadamente, o uso de genótipos resistentes ou tolerantes se caracteriza como principal forma de controle das doenças causadas pelo fungo (MEDINA FILHO et al., 2003). Diante deste contexto, no presente trabalho avaliou-se o nível de suscetibilidade de diferentes variedades de limoeiro [*Citrus ×limon* (L.) Burm. f.] enxertadas em diferentes porta-enxertos em relação a *Phytophthora nicotianae*, agente causal da gomose, em condições controladas.

## MATERIAL E MÉTODOS

Avaliaram-se mudas das variedades ‘Eureka’, ‘Lisboa’, ‘Genova’ e ‘Limoneira 8A’ de limoeiro tipo Siciliano, enxertadas em trifoliato ‘Flying Dragon’ [*Poncirus trifoliata* (L.) Raf. var. *monstrosa* (T. Itô) Swingle], laranjeira ‘Azeda’ (*C. ×aurantium* L.), citrumelo ‘Swingle’ [*C. ×paradisi* Macfad. × *P. trifoliata*], citrandarins ‘IAC 1710’ e ‘IAC 1711’ [*C. reticulata* Blanco × *P. trifoliata*] e limoeiro ‘Cravo’ (*C. ×limonia* Osbeck), com 18 meses de idade em sacolas de 4,5 L e com diâmetro de caule variando entre 0,84 e 1,03 cm a uma altura de 10 cm da superfície do substrato. No material ‘Eureka’/‘Citrumelo Swingle’ foi realizada a interenxertia com limoeiro ‘Cravo’ (*C. limonia* Osbeck). Com base em metodologia apresentada por Afek et al. (1990), foram inoculadas com disco de micélio de *Phytophthora nicotianae* (Tabela 1). A inoculação ocorreu em novembro de 2021 e as plantas permaneceram em casa-de-vegetação da Fundação Coopercitrus Credicitrus (Bebedouro/SP) por 60 dias (janeiro/2022), quando ocorreu a avaliação das lesões. Foram utilizados dois discos de micélio por planta e 15 plantas de cada combinação. O primeiro ponto de inoculação ocorreu acima da linha de enxertia, enquanto o segundo acima do primeiro, na parte oposta. Três plantas da combinação ‘Genova’/‘Swingle’ foram inoculadas apenas com disco de meio de cultura para controle negativo da inoculação. Em cada lesão, foram tomadas medidas da largura e do comprimento (mm), obtendo-se área estimada da lesão (mm<sup>2</sup>) pela média das duas inoculações por planta. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias de cada combinação foram agrupadas pelo teste de Scott-Knott ( $P \leq 0,05$ ). O software Sisvar ® (FERREIRA, 2013) foi utilizado na análise dos dados.

**Tabela 1-** Variedades de limoeiro tipo Siciliano [*Citrus ×limon* (L.) Burm. f.] enxertados em diferentes porta-enxertos e utilizados na inoculação de discos de micélio de *Phytophthora nicotianae*.

Variedades de limoeiro tipo Siciliano	Porta-enxerto
Eureka	Trifoliato ‘Flying Dragon’

Eureka	Laranjeira 'Azeda'
Eureka	Citrumelo 'Swingle' (interenxertia)
Genova	Citrandarin 'IAC 1710'
Genova	Citrandarin 'IAC 1711'
Genova	Laranjeira 'Azeda'
Genova	Citrumelo 'Swingle'
Limoneira 8A	Citrumelo 'Swingle'
Lisboa	Limoeiro 'Cravo'
Lisboa	Citrandarin 'IAC 1711'
Lisboa	Laranjeira 'Azeda'
Lisboa	Citrumelo 'Swingle'

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Todas as variedades de limoeiro apresentaram lesões provocadas por *P. nicotianae*. A área da lesão variou entre 19,25 mm<sup>2</sup> ('Eureka'/'Swingle') e 28,87 mm<sup>2</sup> ('Limoneira 8A'/'Swingle'). O teste de Skott-Knott indicou a formação de dois grupos por área média de lesão: no primeiro grupo, as combinações que apresentaram área média de lesão maior que 24 mm<sup>2</sup> ('Limoneira 8A'/'Swingle', 'Lisboa'/'Cravo', 'Eureka'/'Flying Dragon', 'Genova'/'IAC1711' e 'Genova'/'Swingle') e, no segundo grupo, as combinações que apresentaram área média de lesão menor que 24 mm<sup>2</sup> ('Genova'/'IAC1710', 'Lisboa'/'Swingle', 'Lisboa'/'Laranja Azeda', 'Lisboa'/'IAC1711', 'Genova'/'Laranja Azeda', 'Eureka'/'Laranja Azeda' e 'Eureka'/'Swingle'). As plantas de controle não apresentaram lesão. As variedades 'Lisboa' e 'Genova' também foram avaliadas por Siviero et al. (2004) quanto à reação à *P. nicotianae* (syn. *P. parasitica*) e os autores não encontraram diferenças significativas entre elas para as lesões provocadas pelo patógeno. Estudos feitos por Klotz (1930) mostraram que, em seedlings de 'Eureka', obtiveram-se maiores lesões, corroborando com os valores de 'Eureka'/'Flying Dragon'. Em contrapartida, os materiais 'Eureka'/'Laranja Azeda' e 'Eureka'/'Swingle' obtiveram menores médias, o que pode ser causado pela influência da interação das combinações dos materiais.

**Tabela 2**-Área da lesão (mm<sup>2</sup>) causada por *Phytophthora nicotianae* em variedades de limoeiro Siciliano enxertado em diferentes porta-enxertos. Bebedouro-SP, 2022.

Variedades de Siciliano/Porta-enxerto	Área da lesão (mm <sup>2</sup> )*	
'Limoneira 8A'/'Swingle'	28,87	a
'Lisboa'/'Cravo'	27,61	a
'Eureka'/'Flying Dragon'	27,56	a
'Genova'/'IAC1711'	27,42	a
'Genova'/'Swingle'	24,50	a

'Genova'/'IAC1710'	22,51	b
'Lisboa'/'Swingle'	22,17	b
'Lisboa'/'Laranja Azeda'	21,02	b
'Lisboa'/'IAC1711'	20,95	b
'Genova'/'Laranja Azeda'	20,48	b
'Eureka'/'Laranja Azeda'	19,91	b
'Eureka'/'Swingle'	19,25	b
Média geral (mm <sup>2</sup> )	23,58	
CV (%)	31,79	

\*Médias seguidas de letras iguais pertencem ao mesmo grupo pelo teste de Scott-Knott ( $P \leq 0,05$ ).

## CONCLUSÃO

Todas as variedades estudadas de limoeiro tipo Siciliano mostraram-se suscetíveis à *P. nicotianae*. As combinações Limoneira '8A' 'Swingle', 'Lisboa'/'Cravo', 'Eureka'/'Flying Dragon', 'Genova'/'IAC1711' e 'Genova'/'Swingle' apresentaram a maior área média de lesão no tronco, sugerindo que o porta-enxerto influencia na reação da combinação de enxertia ao patógeno.

## AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq pela bolsa de Iniciação Científica dos três primeiros autores; ao Laboratório Regional de Sorocaba Micoteca "Dra Victoria Rosseti" pelo auxílio nos trabalhos e cessão do isolado de *Phytophthora nicotianae*; à Embrapa Mandioca e Fruticultura, à Fundação Coopercitrus Credicitrus e ao Fundecitrus, todos pelo auxílio na condução do trabalho e fornecimento de material vegetal.

## REFERÊNCIAS

AFEK, U.; SZTEJNBERG, A. A. Um método rápido de avaliação de mudas cítricas quanto à resistência à podridão foliar causada por *Phytophthora citrophthora*. **Doença das plantas**, v. 74, n. 1, pág. 66-68, 1990.

FEICHTENBERGER, E.; SPÓSITO, M. B. Doenças fúngicas dos citros: manejo integrado. **Visão Agrícola**, v. 2, p. 44-47, 2004.

FEICHTENBERGER, E. et al. Doenças incitadas por *Phytophthora* em citros. Doenças causadas por *Phytophthora* no Brasil. Campinas. **Livraria Rural**, p. 283-342, 2001.

FERREIRA, D. F. Sisvar 4.6 Sistema de Análises Estatísticas. Lavras: UFLA, 2003. 32p

FUNDECITRUS. Fundo de defesa da citricultura. Inventário de árvores e estimativa da safra de laranja 2018/2019. Disponível em:

<[https://www.fundecitrus.com.br/pdf/pes\\_relatorios/2018\\_05\\_21\\_Invent%C3%A1rio\\_e\\_Estimativa\\_do\\_Cinturao\\_Citricola\\_2018-20191.pdf](https://www.fundecitrus.com.br/pdf/pes_relatorios/2018_05_21_Invent%C3%A1rio_e_Estimativa_do_Cinturao_Citricola_2018-20191.pdf)>. Acesso em: 04 fev. 2022.

MEDINA FILHO, H. P. et al. Resistência de variedades e híbridos de porta-enxertos de citros à gomose de tronco causada por *Phytophthora parasitica*. **Fitopatologia Brasileira**, v. 28, p. 534-540, 2003.

SIVIERO, A.; BARBASSO, D.V.; MASUDA, Y.; FURTADO, E.L.; FIGUEIREDO, J.O.; CRISTOFANI, M.; MACHADO, M.A. Resistência de limas ácidas e cultivares de limão a *Phytophthora parasitica*. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v. 30, n.2, p. 204-208, 2004.

KLOTZ, L. J. The relative resistance os varieties and species of citrus to pythiacystis gummosis and other bard diseases. **Journal of Agricultural Research**, Washington D. C. v. 41, n. 5, p. 415- 435. 1930. Disponível em: <<https://bityli.com/yAtzW>>. Acesso em: 07 fev. 2022.



# PRODUÇÃO INICIAL E CRESCIMENTO VEGETATIVO DE LARANJEIRA-DOCE EM SISTEMA DE PLANTIO BOUCHÉ-THOMAS

Mariana Roberta Ribeiro <sup>1</sup>; Luís Henrique Ferrari Cassinelli <sup>2</sup>; Ludimila Debonis Lourenço <sup>3</sup>; Giovanni Santiago da Silva <sup>4</sup>; Larissa Nunes da Silva <sup>5</sup>; Eduardo Augusto Girardi <sup>6</sup>

<sup>1</sup> Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - UNESP/FCAV; <sup>2</sup> Centro Universitário UNIFAFIBE; <sup>3</sup> Centro Universitário UNIFAFIBE; <sup>4</sup> Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - UNESP/FCAV; <sup>5</sup> Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - UNESP/FCAV; <sup>6</sup> Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical

## INTRODUÇÃO

Frutos de laranja-doce [*Citrus × sinensis* L. Osbeck] são amplamente produzidos no Brasil. No ano de 2020, foram colhidas 16.707.897 t do fruto (IBGE, 2021), sendo a maior parte delas, cerca de 10.960.104 t, produzidas no Cinturão Citrícola de São Paulo e Triângulo/Sudoeste Mineiro (FUNDECITRUS, 2021). A fase de implantação dos pomares é determinante para a futura produtividade, qualidade e durabilidade das mudas plantadas (ANDRADE et al., 2007). A disposição das mudas à campo é um ponto a ser analisado, pois atualmente há interesse no uso mais eficiente da terra. O adensamento de plantio é utilizado para esse fim, buscando altas produtividades e aproveitando o solo, sem perder as qualidades do fruto (TEÓFILO SOBRINHO et al., 2012).

Na citricultura, há demanda por novas técnicas que facilitem o adensamento. A técnica Bouché-Thomas corresponde à condução das plantas em angulação de 30° em relação ao do nível do solo, inibindo o crescimento do ápice meristemático e induzindo a brotação de ramos laterais, responsáveis pela frutificação e desenvolvimento das plantas (BOUCHÉ-THOMAS, 1953). Deste modo, o objetivo do presente trabalho foi avaliar o efeito da altura da muda em plantio convencional e em plantio com a técnica de Bouché-Thomas sobre o desenvolvimento e produção inicial de laranja 'Pera' enxertada em tangerineira 'Sunki' comum (*Citrus x aurantium* L. var. *chrysocarpa* [Hassk.] ined).

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado na área experimental da Fundação Coopercitrus Credicitrus (Latitude 20°54'30,50'' S, Longitude 48°30'57,34'' O, e altitude de 601 m) em 10 de março de 2016. O clima da área está classificado como subtropical com precipitação de 883,4 mm e temperatura média de 23,82° C no ano de 2021. O solo onde foi implantado o experimento está classificado como Latossolo vermelho escuro. As plantas de laranja 'Pera' IAC, enxertada em tangerineira 'Sunki' comum foram implantadas em dois sistemas de plantio, convencional no ângulo reto de 90° em relação ao nível do solo, e no sistema Bouché-Thomas em ângulo de 30°, empregando duas alturas de mudas (45 cm e 90 cm) no plantio, em espaçamento de 5,0 m x 2,0 m em regime de sequeiro.

As mudas no ângulo de 30° foram plantadas com ângulo no mesmo sentido da linha, ou seja, com a ponta da muda voltada para o poente. Após o plantio, foram colocadas duas perneiras nas mudas de 90 cm para evitar brotação/ladrões baixos e uma perneira nas mudas de 45 cm. O delineamento experimental foi em blocos casualizados em esquema fatorial 2x2 (altura de muda x ângulo de plantio), com 4 tratamentos, 6 repetições e 10 plantas na parcela, totalizando 240 mudas. Para analisar o desenvolvimento da planta em 2021, as características mensuradas foram altura da planta e diâmetros longitudinais e transversais da copa, utilizando uma régua graduada. Após isso, calculou-se o volume da copa (m<sup>3</sup>) mediante a equação:  $V = 2/3 \pi (r/2)^2 h$ , onde r é o raio médio da copa das plantas (m) e h a altura da planta (m). Para a produção de frutos em 2021, foram pesadas as produções por planta de cada parcela com balança digital, e depois a razão pelo volume de copa foi calculada. As variáveis de dimensões e produção foram analisadas por médio de análise de variância pelo software SISVAR ® (FERREIRA, 2013) e as médias comparadas pelo teste de Tukey ( $P \leq 0,05$ ).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na variável de altura, as plantas submetidas ao plantio Bouché-Thomas obtiveram menores valores médios, não diferindo entre as alturas de poda da muda. Em diâmetro longitudinal (m), as plantas submetidas ao plantio Bouché-Thomas e podadas a 45 centímetros obtiveram menor valor médio. Em diâmetro transversal (m) e em volume de copa (m<sup>3</sup>), as plantas no sistema Bouché-Thomas apresentaram menores valores, independente do tamanho de muda empregado (Tabela 1). Dado que mostra que o sistema Bouché-Thomas é uma opção para o adensamento de plantio, estratégia adotada para ampliação da produção na cultura dos citros (STUCHI; GIRARDI, 2011).

**Tabela 1-** Altura da planta, diâmetros longitudinal e transversal da copa e volume de copa de laranjeira ‘Pera’ sobre tangerineira ‘Sunki’, em dois sistemas de plantio (ângulo reto de 90° e Bouché-Thomas de 30°) com mudas podadas a 45 e 90 cm de altura no plantio. Bebedouro - SP, 2021.

Tratamentos	Altura (m)	Diâmetro Longitudinal (m)	Diâmetro Transversal (m)	Volume de Copa (m <sup>3</sup> )
Poda a 45 cm, ângulo de 90°	2,51 a	1,72 a	2,13 a	4,96 a
Poda a 45 cm, ângulo de 30°	2,29 b	1,57 b	1,81 b	3,60 b
Poda a 90 cm, ângulo de 90°	2,53 a	1,68 ab	2,15 a	4,93 a
Poda a 90 cm, ângulo de 30°	2,22 b	1,59 ab	1,88 b	3,62 b
C.V.	10,39	17,41	15,1	27,82

Médias com letras minúsculas iguais na mesma coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P \leq 0,05$ ). CV: Coeficiente de Variação (%).

Em relação à produção de frutos no ano de 2020, o sistema de plantio convencional (90°) com plantas podadas a 90 cm obteve maior média em relação ao sistema Bouché-Thomas com plantas podadas a 45 cm. Porém, em termos de eficiência de produção, ou seja, a quantidade de frutos por volume de copa depor planta, o sistema de plantio Bouché-Thomas com plantas podadas a 90 cm foi mais eficiente em relação ao plantio a 45 cm em 90° (Tabela 2). No ano de 2021 não houve produção de frutos devido à seca severa que ocorreu neste ano.

**Tabela 2-** Produção em quilogramas por planta de laranja ‘Pera’, em dois sistemas de plantio (ângulo reto de 90° e Bouché-Thomas de 30°) com mudas podadas a 45 e 90 cm. Bebedouro - SP, 2020.

Tratamentos	Produção (kg.pl <sup>-1</sup> )	Eficiência de Produção (kg.m <sup>-3</sup> )
Poda a 45 cm, ângulo de 90°	8,74 ab	1,80 b
Poda a 45 cm, ângulo de 30°	7,37 b	2,39 ab
Poda a 90 cm, ângulo de 90°	10,84 a	2,18 ab
Poda a 90 cm, ângulo de 30°	7,77 ab	2,57 a
C.V.	23,34%	19,87%

Médias com letras minúsculas iguais na mesma coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P \leq 0,05$ ). CV: Coeficiente de Variação (%).

## CONCLUSÃO

O sistema de plantio Bouché-Thomas resultou em plantas menores com potencial de uso em plantios mais adensados. A condução do experimento ainda se faz necessária para observar o desenvolvimento da cultura em mais ciclos de produção e, dessa forma, fundamentar os benefícios do sistema de condução Bouché-Thomas em citros em clima tropical.

## AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq pela bolsa de Iniciação Científica dos quatro primeiros autores; à Embrapa Mandioca e Fruticultura e à Fundação Coopercitrus Credicitrus pelo auxílio na condução do trabalho e fornecimento de material vegetal.

## REFERÊNCIAS

ANDRADE, R.A.A.; MARTINS, A.B.G.; LEMOS, E.G.M.; LUZ, F.J.F.; SILVA, M.T.H. Detecção de polimorfismo em porta-enxertos para citros. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.29, n.2, p. 345-349, 2007. Disponível em: <<https://www.scielo.br/rbf/v29n2/28.pdf>> Acesso em: 05 de fev. 2022.

BOUCHÉ-THOMAS, E. La méthode Bouché-Thomas. Auteur-Editeur. **Angers**. 1953

FUNDECITRUS. Fundo de Defesa da Citricultura. Reestimativa da safra de laranja 2020/21 do Cinturão Citrícola de São Paulo e Triângulo/Sudoeste Mineiro – Fechamento em Abril/2021. Disponível em:

<[https://www.fundecitrus.com.br/pdf/pes\\_relatorios/0421\\_Fechamento\\_da\\_Safra\\_de\\_Laranja.pdf](https://www.fundecitrus.com.br/pdf/pes_relatorios/0421_Fechamento_da_Safra_de_Laranja.pdf)>. Acesso em: 05 de fev. 2022. IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Área plantada ou destinada à colheita, área colhida, quantidade produzida, rendimento médio e valor da produção das lavouras temporárias e permanentes. 2020. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/5457#notas-tabela>>. Acesso em: 05 de fev. 2022.

STUCHI, E. S.; GIRARDI, E. A. Adensamento de plantio deve ser o quarto elemento no manejo do HLB. Embrapa Mandioca e Fruticultura-**Artigo de divulgação na mídia** (INFOTECA-E), 2011.

TEÓFILO SOBRINHO, J., POMPEU, J., JR., FIGUEIREDO, J. O. Adensamento de plantio da laranjeira ‘Valência’ sobre Trifoliata – Resultados de 18 anos de colheita. *Citrus Research & Technology*, 33, 49-58. 2012. Disponível em: <

<https://citrusrt.ccsm.br/article/59652f210e8825a151082b37/pdf/citrusrt-33-1-49.pdf>> Acesso em: 05 de fev. 2022.

# QUALIDADE DOS FRUTOS DE LARANJEIRA 'FOLHA MURCHA' SOBRE SEIS PORTA-ENXERTOS

Marina Ferreira da Vitória <sup>1</sup>; Wedson Cesar Leonel Cortes <sup>2</sup>; Ludimila Debonis Lourenço <sup>3</sup>; Giovanni Santiago da Silva <sup>4</sup>; Mariana Roberta Ribeiro <sup>5</sup>; Eduardo Sanches Stuchi <sup>6</sup>

<sup>1</sup> Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" - UNESP Jaboticabal, SP, Brasil; <sup>2</sup> Universidade Estadual de Minas Gerais - UEMG Frutal, MG, Brasil; <sup>3</sup> Centro Universitário UNIFAFIBE; <sup>4</sup> Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" - UNESP Jaboticabal, SP, Brasil; <sup>5</sup> Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" - UNESP Jaboticabal, SP, Brasil; <sup>6</sup> Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA, Brasil.

## INTRODUÇÃO

A laranja 'Folha Murcha' tem sua origem no estado do Rio de Janeiro, é uma variedade conhecida por apresentar características agrônômicas desejáveis, como maturação tardia e resistência ao cancro cítrico. A laranja 'Folha Murcha' não é a variedade mais plantada no Brasil, entretanto é plantada em grande quantidade no Sul do país (Stenzel et al., 2005a). O cinturão citrícola brasileiro é a região de maior produção de laranja do país, e compreende uma área de 400.316 hectares de laranjas, sendo que a laranja 'Folha Murcha' representa 4% do total de árvores plantadas (Fundecitrus, 2021). Essa variedade foi recentemente selecionada para aumentar a oferta para a indústria e fruta fresca (Stuchi et al., 2000). Apesar do grande interesse comercial dos frutos, há poucos estudos sobre essa laranja, que possui potencial de utilização na diversificação das variedades tardias (Stenzel et al., 2005a; Stuchi et al., 2000).

Na citricultura, a combinação dos portas-enxertos influencia diretamente na variedade copa, como na qualidade e produtividade dos frutos. Assim, a escolha do porta-enxerto é um fator essencial para a qualidade final da laranja (Pompeu Júnior et al., 2005). Desse modo, estudos de desempenho dos porta-enxertos são importantes, pois estes auxiliam no processo de seleção dos materiais, em função das características agrônômicas de interesse. Objetivou-se com o presente trabalho avaliar a qualidade de frutos da laranja 'Folha Murcha' enxertada em seis porta-enxertos na região Norte do estado de São Paulo na safra 2021/2022.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na área experimental da "Fundação Coopercitrus Credicitrus" (Latitude 20°54'30,50" S, Longitude 48°30'57,34" O, e altitude de 601 m). O ensaio foi instalado em delineamento experimental inteiramente casualizado, com 30 repetições, sendo uma planta por parcela. O espaçamento de plantio foi de 5,0 m x 2,0 m em regime de sequeiro. O clima da área é classificado como subtropical, com precipitação em 2021 de 883,4 mm e temperatura média de 23,82°C, demonstrando assim condição de seca severa nesta safra. O solo onde foi implantado o experimento é classificado como Latossolo vermelho escuro. A variedade copa foi a laranja 'Folha Murcha' IAC e foram selecionados seis porta-enxertos de citros, sendo estes as tangerineiras 'Cleópatra' (*Citrus reshni* hort. ex Tan.) e 'Sunki' (*C. sunki* (Hayata) hort. ex Tan.), os limoeiros 'Cravo' (*C. xlimonia* Osbeck), 'Cravo BRS Santa Cruz', 'CNPMF-03', 'Limeira' e o limoeiro 'Volkameriano Lagoa Grande' (*C. xvolkameriana* (Risso) V. Tenn. & Pasq.).

Para avaliar a qualidade dos frutos, foram escolhidos aleatoriamente cinco plantas para cada porta-enxerto na safra de 2021/2022 e coletados 10 frutos visualmente maduros por planta. Inicialmente, foram avaliadas a massa dos frutos em balança digital, diâmetro e altura dos frutos em régua graduada e, em seguida, foi feita a extração do suco e pesagem em uma balança digital. O rendimento do suco foi obtido pela razão da massa do suco pela massa dos frutos e multiplicando por 100, expresso em porcentagem. Posteriormente, o teor de sólidos solúveis (°Brix) foi mensurado com o uso de refratômetro digital. A acidez foi obtida por titulação de hidróxido de sódio 0,3125 N e os valores

foram expressos em porcentagem de ácido cítrico. O índice de maturação (ratio) foi obtido pela relação entre sólidos solúveis totais e acidez. O índice tecnológico foi calculado por  $IT = RS.SST.40,8 \text{ kg (caixa padrão industrial)}/10000$ . Os resultados obtidos foram analisados pelo método Fisher a partir do software AgroEstat (Barbosa e Maldonado Junior, 2015), e as médias comparadas pelo teste Scott-Knott.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em relação a variável diâmetro dos frutos não houve diferenças significativas entre os porta-enxertos utilizados (Tabela 1). A menor massa média dos frutos ocorreu em laranjeiras enxertadas em tangerineira ‘Cleópatra’ (155,53 g), diferindo dos demais porta-enxertos. Já para o comprimento dos frutos, o limoeiro ‘Cravo BRS Santa Cruz’ destacou-se entre os demais, com 8,11 cm. Na variável de sólidos solúveis totais, o porta-enxerto de tangerineira ‘Cleópatra’ induziu maior média, com 10,03 °Brix. Esse resultado contrasta com o resultado apresentado por Stenzel et al. (2005b) nas condições do Norte do Paraná. Frutos enxertados em tangerineira ‘Cleópatra’ também apresentaram a maior acidez (0,99%), quando comparados aos demais, que variaram entre 0,61 e 0,81%. Para a variável de rendimento de suco a tangerineira ‘Cleópatra’ apresentou o melhor resultado em percentual, sendo 46,59%, comprovando pelo resultado constatado por Stenzel et al. (2005b).

Por outro lado, os limoeiros ‘Cravo BRS Santa Cruz’ (14,41) e ‘Limeira’ (13,85) apresentaram maiores índices de maturação em relação aos demais. O porta-enxerto de tangerineira ‘Cleópatra’ induziu ainda o melhor índice tecnológico, muito acima dos demais porta-enxertos estudados na safra 2021/2022 (Tabela 1).

**Tabela 1**-Qualidade físico-química de frutos de laranjeira 'Folha Murcha' enxertadas em seis porta-enxertos. Bebedouro, SP, 2021.

Porta-enxerto	Massa do fruto (g)	Diâmetro do fruto (cm)	Comprimento do fruto (cm)	SST		Rendimento do suco		IT (kg.SST.cx <sup>-1</sup> )
				(Brix°)	AT (%)	(%)	SST/AT	
Tangerineira Cleópatra	155,53b	6,92 a	7,17 b	10,03 a	0,99a	46,59 a	10,30b	1,89 a
Limoeiro Cravo BRS Santa Cruz	245,04 a	7,52 a	8,11 a	8,66 c	0,61b	34,60 b	14,41a	1,23 b
Limoeiro Cravo CNPMF-03	271,25 a	7,95 a	6,92 c	8,27 c	0,70b	33,02 b	12,21b	1,12 b
Limoeiro Cravo Limeira	213,00 a	7,40 a	7,26 b	9,92 a	0,73b	25,78 b	13,85a	1,07 b
Tangerineira Sunki Comum	242,30 a	7,53 a	7,60 b	9,15 b	0,81b	15,99 c	11,38b	0,60 c
Limoeiro Volkameriano Lagoa Grande	227,58 a	7,86 a	7,75 b	8,08 c	0,80b	8,60 c	10,19b	0,28 c
Pr(>Fc)	<0,01	<0,05	<0,05	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
CV (%)	14,28	6,73	7,29	6,13	15,5	33,65	12,21	37,99

Médias com letras minúsculas iguais na mesma coluna não diferem entre si pelo teste de Scott&Knott ( $P \leq 0,05$  ou  $P \leq 0,01$ ). CV: Coeficiente de Variação (%), P: valor de P da análise de variância.

## CONCLUSÃO

O porta-enxerto de tangerineira ‘Cleópatra’ proporcionou às laranjas ‘Folha Murcha’ qualidade superior quando comparada à induzida pelos outros porta-enxertos utilizados, na safra 2021/2022 em que houve seca severa. O estudo deve ser avaliado por mais safras visando à consolidação dos resultados.

## AGRADECIMENTOS

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoas de Nível Superior (CAPES) pela concessão de bolsa de doutorado à primeira autora; ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq pela bolsa de Iniciação Científica aos segundo a quatro autores; à FAPESP - Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo) – (Processo 2019/26172-9) pelo apoio financeiro; à Embrapa Mandioca e Fruticultura e à Fundação Coopercitrus Credicitrus pelo apoio técnico e administrativo e fornecimento de material vegetal.

## REFERÊNCIAS

AULER, P. A. M.; FIORI-TUTIDA, A. C. G.; SCHOLZ, M. B. S. Qualidade industrial e maturação de frutos de laranjeira ‘Valência’ sobre seis porta-enxertos. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 31, n. 4, p. 1158-1167, 2009.

BARBOSA, J. C.; MALDONADO JUNIOR, W. **AgroEstat - sistema para análises estatísticas de ensaios agrônômicos**. Versão 1.1. Jaboticabal, SP: Multipress. 2015, 396p.

FUNDECITRUS – Fundo de Defesa da Citricultura. **Inventário de árvores do cinturão citrícola de São Paulo e triângulo/sudoeste mineiro retrato dos pomares em março de 2021**. Araraquara, SP: Fundecitrus, 2021. 142p. Disponível em: [https://www.fundecitrus.com.br/pdf/pes\\_relatorios/2021\\_07\\_30\\_Inventario\\_e\\_Estimativa\\_do\\_Cinturao\\_Citricola\\_2021-2022.pdf](https://www.fundecitrus.com.br/pdf/pes_relatorios/2021_07_30_Inventario_e_Estimativa_do_Cinturao_Citricola_2021-2022.pdf). Acesso em: 15 jan. 2022.

POMPEU JUNIOR, J. Porta-enxertos. In: MATTOS JUNIOR, D.; NEGRI, J. D.; PIO, R. M.; POMPEU JUNIOR, P. (Eds.) **Citros**. Campinas: Instituto Agrônômico de Campinas, Fundag, p. 61-104, 2005.

STENZEL, N. M. C.; NEVES, C. S. V. J.; SCHOLZ, M. B. S.; GOMES, J. C. Comportamento da laranjeira ‘Folha Murcha’ em sete porta-enxertos no noroeste do Paraná. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 27, n. 3, p. 408-411, 2005a.

STENZEL, N. M. C.; NEVES, C. S. V. J.; GONZALEZ, M. G. N.; SCHOLZ, M. B. S.; GOMES, J. C. Desenvolvimento vegetativo, produção e qualidade dos frutos da laranjeira ‘Folha Murcha’ sobre seis porta-enxertos no Norte do Paraná. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.35, n. 6, p. 1281-1286, 2005b.

STUCHI, E. S.; DONADIO, L. C.; SEMPIONATO, O. R. Avaliação da laranjeira 'Folha Murcha' (*Citrus sinensis* (L) Osbeck) sobre dez porta-enxertos em Bebedouro-SP. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 22, n. 3, p. 446-453, 2000.

# ÁCIDOS FULVICOS, ZINCO E 3,5,6-TPA NO RALEIO DE FRUTOS DE TANGERINEIRA 'MONTENEGRINA'

Sergio Francisco Schwarz<sup>1</sup>; Gerson Nestor Boettcher<sup>1</sup>; Luis Henrique dos Santos Ebeling<sup>1</sup>; Sabrina Raquel Griebeler<sup>1</sup>; Deborah Pinheiro Dick<sup>2</sup>; Mateus Pereira Gonzatto<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Horticultura e Silvicultura, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre-RS; <sup>2</sup> Departamento de Físico-Química, Instituto de Química, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre-RS; <sup>3</sup> Departamento de Agronomia, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG

## INTRODUÇÃO

A citricultura representa uma importante atividade econômica no contexto mundial. No Rio Grande do Sul, nos vales dos rios Caí e Taquari, predomina o cultivo de tangerineiras destinado para o consumo *in natura*, onde se destacam as cultivares da espécie *Citrus deliciosa* Ten., como 'Caí', 'Montenegrina', e recentemente, 'Rainha'. A tangerineira 'Montenegrina', oriunda de uma mutação da cv. Caí (semelhante a 'Mexerica-do-Rio'), diferencia-se desta por ser dois a três meses mais tardia, com frutos de casca mais resistente e de melhor conservação (Schwarz, 2009).

Diversos países produtores de citros de mesa utilizam compostos sintéticos para efetuar o raleio químico de frutos. As moléculas utilizadas como raleantes químicos de frutos geralmente são compostos com ação hormonal, destacando-se as auxinas e o etephon (Gonzatto et al., 2016). Há a necessidade de desenvolvimento de compostos com baixo impacto ambiental para o uso como raleantes químicos em plantas frutíferas (Dennis Jr, 2000). Os ácidos fúlvicos (AF) são substâncias húmicas caracterizadas como macromoléculas que possuem grande diversidade conformacional, e sua aplicação em diferentes tecidos e estádios fisiológicos acarretam respostas, caracterizadas pela similaridade funcional com moléculas auxínicas (Canellas et al., 2015).

O objetivo deste trabalho foi avaliar a utilização de ácidos fúlvicos, zinco e do ácido 3,5,6-tricloro-2-piridiniloxiacético (3,5,6-TPA) como potenciais raleantes de frutos em tangerineiras 'Montenegrina'.

## MATERIAL E MÉTODOS

A área experimental foi um pomar de tangerineiras 'Montenegrina' plantadas na Estação Experimental Agronômica da UFRGS, em Eldorado do Sul, no ano de 2016. As plantas possuíam espaçamento de 6,0 x 3,0 m, e estavam enxertadas sobre *Poncirus trifoliata* (L) Raf. Foram selecionadas plantas que se encontravam com floração intensa e uniforme em toda a periferia da copa.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com sete tratamentos, cinco repetições e uma planta por unidade experimental. Os tratamentos aplicados foram: T1: Zn à 0,11 % (Zn); T2: AF do Composto a 2,4 mg de  $C_{orgânico} L^{-1}$  + 0,11 % Zn; T3: AF do Composto a 4,8 mg de  $C_{orgânico} L^{-1}$  + 0,11 % Zn; T4: AF de Leonardita a 2,4 mg de  $C_{orgânico} L^{-1}$  + 0,11 % Zn; T5: AF de Leonardita a 4,8 mg de  $C_{orgânico} L^{-1}$  + 0,11 % Zn; T6: Ácido 3,5,6-tricloro-2-piridiniloxiacético (3,5,6-TPA) a 40 mg  $L^{-1}$ ; e T7: Raleio manual (RM). Os tratamentos T1 a T6 foram realizados na queda fisiológica de frutos jovens (16/11/2019). Entre a queda fisiológica de frutos jovens e a aplicação do RM (17/04/2020), o tratamento T7 foi considerado como um tratamento controle. A calda de pulverização, previamente a mistura dos compostos, foi ajustada para o pH = 4,5.

Os AF foram provenientes de Leonardita e de Composto da Cooperativa dos Citricultores Ecológicos do Vale do Caí (Ecocitrus®), e sua metodologia de extração e quantificação, efetuada conforme Dick et al. (1998). As aplicações foram efetuadas com pulverizador manual costal de 20 litros até o ponto de escoamento.

A abscisão dos frutos foi monitorada pela contagem de frutos em quatro ramos por planta até 138 dias após a aplicação. Na colheita dos frutos (29/07/2020), mensurou-se a produção por planta em massa (Mf) e em número de frutos (Nf), além de avaliar-se a frequência de frutos com diâmetro  $\geq 57$  mm ( $F \geq 57$ ). Em relação à qualidade dos frutos foi avaliado o teor de sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT), conteúdo de suco (CS) e índice de maturação (IM).

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA), sendo previamente verificada sua normalidade e homogeneidade de variâncias. Quando houve significância para o efeito de tratamentos na ANOVA ( $p < 0,05$ ), as médias foram comparadas pelo teste SNK ( $p < 0,05$ ). Para a análise estatística dos dados foram utilizados o programa SAS 9.4® e SigmaPlot 13.0®.

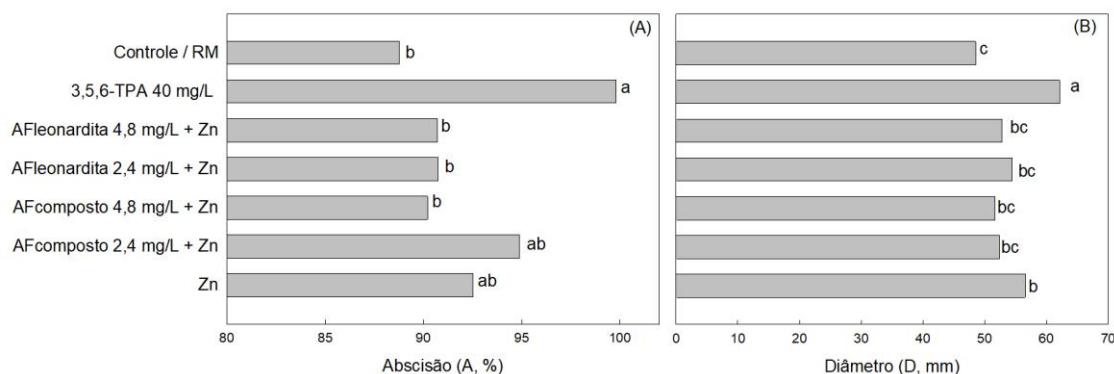
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A abscisão de frutos foi incrementada (99,8%) com o uso de 40 mg L<sup>-1</sup> de 3,5,6-TPA durante a queda fisiológica de frutos jovens, similarmente ao observado por Gonzatto et al. (2016). O uso de AF proveniente de composto da Ecocitrus® em conjunto com Zn e somente Zn não se diferenciaram do comportamento observado com o uso de 3,5,6-TPA (Figura 1A).

Em relação ao diâmetro médio de frutos de tangerineira ‘Montenegrina’ na colheita, todos os tratamentos empregados foram superiores ao observado nas plantas submetidas ao raleio manual (RM) (Figura 1B). Possivelmente esse efeito seja devido à realização tardia desta prática nas plantas. Os maiores diâmetros (62,1 mm) foram observados também nas plantas submetidas a aplicação de 3,5,6-TPA (Figura 1), como efeito direto da maior abscisão de frutos, similarmente ao observado por Gonzatto et al. (2016) e Mesejo et al. (2012).

Não houve diferenças significativas entre a produção de frutos por planta (Mf e Nf), sendo que a massa de frutos variou entre 8,3 e 18,5 kg por planta, com número de frutos variando entre 81,8 e 302,2 (Tabela 1). Esses resultados foram devidos a grande variabilidade observada nos dados, a qual, possivelmente, se deveu a pouca homogeneidade das unidades experimentais.

As variáveis qualitativas dos frutos (CS, SS, AT e IM) também não foram afetadas pelos tratamentos (Tabela 1). Contudo, a qualidade dos frutos de todos os tratamentos esteve adequada com os parâmetros de exigência comercial internacional (OECD, 2010). O tratamento com uso de 3,5,6-TPA apresentou 86,6 % dos frutos com diâmetro maior que 57 mm, demonstrando efeito similar ao já observado por Gonzatto et al. (2016).



**Figura 1**-Comportamento da abscisão aos 138 DAA (A) e do diâmetro médio dos frutos (B) da tangerineira ‘Montenegrina’ submetida a diferentes tratamentos de raleio de frutos. Eldorado do Sul, RS, 2019/2020. Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si, pelo teste SNK ( $p < 0,05$ ).



**TABELA 1-** Massa média dos frutos (Mf), número médio de frutos (Nf), frequência de frutos com mais de 57 mm, conteúdo de suco (CS), sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT) e índice de maturação (IM) de frutos de tangerineira ‘Montenegrina’ (*Citrus deliciosa* Ten.) submetida a diferentes tratamentos de raleio de frutos. Eldorado do Sul, RS, 2020.

Causas de Variação	Mf (kg)	Nf	F $\geq$ 57 (%)	CS (%)	SS (%)	AT (%)	IM
Zn	15,4	249,2	13,0 b	48,1	12,1	1,4	8,4
AF <sub>Composto</sub> 2,4 mg/L+ Zn	18,5	302,2	25,1 b	50,2	12,6	1,5	8,5
AF <sub>Composto</sub> 4,8 mg/L+ Zn	17,1	286,0	10,1 b	46,1	12,0	1,5	7,8
AF <sub>Leonardita</sub> 2,4 mg/L+ Zn	16,8	246,8	29,8 b	47,6	12,7	1,4	9,3
AF <sub>Leonardita</sub> 4,8 mg/L+ Zn	11,9	183,6	18,8 b	46,0	12,9	1,4	8,9
3,5,6-TPA 40 mg/L	8,3	81,8	86,6 a	43,2	13,3	1,3	9,9
RM	12,5	266,4	5,9 b	47,9	12,3	1,5	8,0
<i>p</i> -valor	0,5403	0,1407	<0,0001	0,4647	0,4685	0,7541	0,4282

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si, pelo teste SNK ( $p < 0,05$ ).

## CONCLUSÃO

O uso de 40 mg L<sup>-1</sup> do ácido 3,5,6-tricloro-2-piridiniloxiacético durante a queda fisiológica de frutos jovens possui ação raleante em tangerineiras ‘Montenegrina’.

## AGRADECIMENTOS

Ao CNPq, CAPES e FAPERGS pela concessão das bolsas de iniciação científica, mestrado, doutorado, pesquisa e apoio financeiro para realização do projeto.

## REFERÊNCIAS

CANELLAS, L. P. et al. Humic and fulvic acids as biostimulants in horticulture. **Scientia Horticulturae**. v. 196, p. 15-27, 2015. doi: 10.1016/j.scienta.2015.09.013.

DENNIS, F. G. J. The history of fruit thinning. **Plant Growth Regulation**. v. 31, n. 1, p. 1-16, 2000. doi: 10.1023/A:1006330009160.

DICK, D. P.; GOMES, J.; ROSINHA, P. B. Caracterização de substâncias húmicas extraídas de solos e de lodo orgânico. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**. Viçosa, v. 22, n.4, p. 603-611, 1998. doi: 10.1590/S0100-06831998000400005.

GONZATTO, M. P. et al. 3,5,6-trichloro-2pyridinyloxyacetic acid as effective thinning agent for fruit of ‘Montenegrina’ mandarin. **Revista Ciência Rural**, Santa Maria, v. 46, n. 12, p. 2078-2083, 2016. doi: 10.1590/0103-8478cr20140057.

MESEJO, C. et al. Synthetic auxin 3,5,6-TPA provokes Citrus clementina (Hort. exTan) fruitlet abscission by reducing photosynthate availability. **Journal of Plant Growth Regulation**, New York, v. 31, p. 186-194, 2012. doi: 10.1080/14620316.1999.11511152.

OECD (ORGANIZATION FOR ECONOMIC OPERATION AND DEVELOPMENT). **International standards for fruit and vegetables: citrus fruits**. Paris, 2010. 244 p.

SCHWARZ, S. F. Melhoramento Genético e Variedades. In: KOLLER, O.C. **Citricultura, Cultura de Tangerineiras: tecnologia de produção, pós-colheira e industrialização**. Porto Alegre: Editora Rigel, 2009. p. 35-48.

# FENOLOGIA E ACÚMULO TÉRMICO EM GENÓTIPOS DE TANGERINEIRAS E HÍBRIDOS DE CITROS NO SUL DO BRASIL

Leonardo André Schneider <sup>1</sup>; Gerson Nestor Boettcher <sup>1</sup>; Sabrina Raquel Griebeler <sup>1</sup>; Bruno de Oliveira Munhoz <sup>1</sup>; Mateus Pereira Gonzatto <sup>2</sup>; Sergio Francisco Schwarz <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Agronomia, Departamento de Horticultura e Silvicultura; <sup>2</sup> Universidade Federal de Viçosa - Campus de Viçosa, Departamento de Agronomia

## INTRODUÇÃO

A atividade citrícola possui grande importância socioeconômica (IBGE, 2022), sendo fonte de renda de muitas famílias no Rio Grande do Sul (SULZBACH et al., 2016).

A avaliação regional de cultivares é primordial para identificar o comportamento fenológico e indicar os manejos do cultivo (RAMOS, 2015). A fenologia das plantas varia de acordo com os diversos fenômenos ambientais aos quais estão submetidas (BERGAMASCHI, 2017), sendo que para os citros, em condições subtropicais, a temperatura do ar é o principal elemento meteorológico de influência (AGUSTÍ; PRIMO-MILLO, 2020).

O objetivo deste trabalho foi estudar o comportamento fenológico de diversas cultivares de tangerineiras e híbridos de citros e sua relação com o acúmulo térmico, nas condições da Depressão Central do Rio Grande do Sul, Brasil.

## MATERIAL E MÉTODOS

O pomar utilizado neste estudo foi a Coleção de Citros da Estação Experimental Agronômica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (EEA/UFRGS). O clima da região é subtropical úmido, classificado como Cfa por Köppen e o solo é do tipo Argissolo Vermelho Distrófico Típico.

Nas safras 2015-16, 2016-17 e 2017-18, avaliou-se o comportamento fenológico de 23 genótipos: as tangerineiras ‘Cravo’, ‘Facket’, ‘Ponkan’ (*Citrus reticulata*); ‘Montenegrina’, ‘Pareci’, ‘Rainha’ (*C. deliciosa*); ‘Montevideu’ (*C. unshiu*); ‘Clementina Fina’ (*C. clementina*); ‘Dancy’ (*C. tangerina*); ‘King’, ‘Monstruosa’ (*C. nobilis*); e ‘Lady’ (*Citrus* spp.); ‘Kara’ (*C. nobilis* x *C. unshiu*); os tangeleiros ‘Fairchild’ e ‘Nova’ [*C. clementina* x (*C. paradisi* x *C. tangerina*)]; os tangoreiros ‘Ellendale’, ‘Ortanique’ (*C. reticulata* x *C. sinensis*); ‘Hada’ (*C. unshiu* x *C. sinensis*); ‘Niva’ [*C. sinensis* x (*C. nobilis* x *C. deliciosa*)]; e ‘Piemonte’ [*C. clementina* x (*C. reticulata* x *C. sinensis*)], que estavam enxertadas sobre o citrangeiro ‘Fepagro C13’ [*C. sinensis* x *Poncirus trifoliata*] e a tangerineira ‘Okitsu’ (*C. unshiu*) e os tangoreiros ‘Murcott’ (*C. reticulata* x *C. sinensis*) e ‘Nadorcott’ [*Citrus* spp. x (*C. reticulata* x *C. sinensis*)] sobre *P. trifoliata*. Cada genótipo estava representado por três plantas úteis, as quais foram avaliadas por inteiro para a definição do estágio fenológico levando em conta o critério do estágio encontrado em pelo menos 50% dos órgãos em desenvolvimento. O espaçamento das plantas foi de 3,5 x 7,0 m, sendo o pomar instalado em 2008.

As avaliações de fenologia foram realizadas semanalmente, entre julho e novembro, e a cada duas semanas, entre dezembro e maio, de cada safra. Utilizou-se como base a escala fenológica *Biologische Bundesanstalt, Bundessortenamt und Chemische industrie* (BBCH) para a cultura dos citros, elaborada por Agustí et al. (1995).

Dados diários de temperatura média, mínima e máxima foram utilizados para o cálculo de graus-dias (GD), através de equações propostas por Ometto (1981). Considerou-se como temperatura basal inferior 12,8 °C e a temperatura basal superior 36,0 °C (STENZEL et al., 2006).

Calculou-se a data média (DM) e o desvio padrão (DP) para ocorrência dos estágios fenológicos BBCH 51 (inchamento de gemas), 65 (antese) e 81 (mudança da cor dos frutos) de cada genótipo

avaliado. Realizou-se, também, análise de variância (ANOVA) seguido pelos testes de médias de Scott-Knott e de Dunnett, para os dados de intervalo médio de dias (IMD) e graus-dia acumulados (GDA) entre os estádios BBCH 65 – 81. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O início da brotação primaveril, caracterizado neste trabalho pelo inchamento das gemas – estágio BBCH 51, ocorreu entre a segunda metade do mês de julho e a primeira metade do mês de agosto (entre DM = 23 de julho e DM = 12 de agosto). As tangerineiras ‘Clementina Fina’ e ‘Okitsu’ foram a primeira e última a brotar, respectivamente. O pleno florescimento (BBCH 65) ocorreu entre 29 de agosto e 15 de setembro, dependendo de cada cultivar. O tangoreiro ‘Nadorcott’ e a tangerineira ‘Montenegrina’ foram as primeiras a florescer, enquanto as tangerineiras ‘Ponkan’, ‘Montevidéu’ e ‘Okitsu’ foram as últimas (Tabela 1).

Ao se considerar o período do pleno florescimento (BBCH 65) à mudança de cor da casca dos frutos (BBCH 81), pôde-se dividir as cultivares em dois grupos, precoces e tardias, para ambos os parâmetros: IMD e GDA.

**Tabela 1-** Datas médias (DM) e desvio padrão (DP), de ocorrência dos estádios fenológicos 51, 65 e 81 da escala BBCH, graus-dia acumulados (GDA) e intervalo médio de dias (IMD) entre os estádios fenológicos 65 – 81 desta escala, em tangerineiras e híbridos de Citros, nas safras 2015-16, 2016-17 e 2017-18, Eldorado do Sul, RS, Brasil.

Cultivares	DM	DM	DM	GDA	IMD
	BBCH 51	BBCH 65	BBCH 81	BBCH 65 - 81	BBCH 65 - 81
‘Clementina Fina’	23/jul ± 05	01/set ± 09	01/abr ± 03	2.025,5 B <sup>(-)</sup>	212 B <sup>(-)</sup>
‘Hada’	23/jul ± 10	02/set ± 07	29/abr ± 03	2.277,0 A	240 A
‘Nadorcott’	25/jul ± 08	29/ago ± 08	30/mar ± 15	2.040,2 B <sup>(-)</sup>	214 B <sup>(-)</sup>
‘Cravo’	25/jul ± 05	06/set ± 06	15/abr ± 08	2.176,8 B <sup>(-)</sup>	223 B <sup>(-)</sup>
‘Montenegrina’	26/jul ± 08	31/ago ± 01	27/mai ± 01	2.420,3 A	271 A
‘Ortanique’	26/jul ± 03	05/set ± 08	21/mai ± 08	2.377,3 A	259 A
‘Ellendale’	27/jul ± 06	02/set ± 06	15/abr ± 08	2.176,8 B	226 B <sup>(-)</sup>
‘Fairchild’	28/jul ± 04	09/set ± 09	31/mar ± 08	1.918,6 B <sup>(-)</sup>	203 B <sup>(-)</sup>
‘Nova’	29/jul ± 05	06/set ± 08	03/abr ± 01	2.038,4 B <sup>(-)</sup>	212 B <sup>(-)</sup>
‘Niva’	29/jul ± 03	04/set ± 04	13/mai ± 10	2.343,7 A	253 A
‘Pareci’	29/jul ± 03	01/set ± 04	29/abr ± 03	2.280,2 A	241 A
‘Rainha’	01/ago ± 04	06/set ± 11	16/mai ± 08	2.346,5 A	253 A
‘Lady’	01/ago ± 03	08/set ± 10	15/abr ± 08	2.156,3 B <sup>(-)</sup>	221 B <sup>(-)</sup>
‘Monstruosa’	02/ago ± 03	12/set ± 08	21/mai ± 08	2.315,3 A	252 A

‘Facket’	06/ago ± 03	13/set ± 15	13/mai ± 10	2.298,4 A	244 A
‘Piemonte’	06/ago ± 06	11/set ± 10	15/abr ± 08	2.112,9 B <sup>(-)</sup>	217 B <sup>(-)</sup>
‘Kara’	07/ago ± 04	10/set ± 08	06/mai ± 02	2.278,8 A	239 A
‘Ponkan’	08/ago ± 03	15/set ± 12	03/mai ± 04	2.223,8 A	231 B
‘Dancy’	08/ago ± 09	13/set ± 11	23/abr ± 05	2.187,2 B <sup>(-)</sup>	227 B <sup>(-)</sup>
‘King’	10/ago ± 03	14/set ± 06	27/mai ± 01	2.333,7 A	257 A
‘Montevidéu’	10/ago ± 09	15/set ± 09	15/abr ± 08	2.090,2 B <sup>(-)</sup>	214 B <sup>(-)</sup>
‘Murcott’	10/ago ± 07	13/set ± 13	15/abr ± 06	2.089,0 B <sup>(-)</sup>	211 B <sup>(-)</sup>
‘Okitsu’	12/ago ± 05	15/set ± 05	09/abr ± 09	2.035,1 B <sup>(-)</sup>	207 B <sup>(-)</sup>
p *				<0,0001	<0,0001
CV (%)				4,75	6,78

\* Letras diferentes, na mesma coluna, indicam diferenças significativas ( $p < 0,05$ ) pelo teste de Scott-Knott; <sup>(-)</sup> diferença significativa ( $p < 0,05$ ), para mais ou para menos, em relação a cultivar Montenegrina, pelo teste de Dunnett.

Foram constatadas ocorrência de geadas, após o início da brotação, em 12 e 13 de setembro de 2015, de forma não muito intensa (mínimas de 2,72 e 2,41 °C, respectivamente), que causaram danos leves nas folhas dos tangores ‘Murcott’, ‘Ellendale’, ‘Niva’ e ‘Ortanique’. Este fenômeno se repetiu de 17 a 21 de julho de 2017 (mínimas consecutivas de 1,51, -1,52, -2,93, -1,21 e 1,41 °C) e, por este ter sido mais intenso, provocou danos que comprometeram a integridade das estruturas brotadas e induziu posterior emissão de nova brotação, para os tangoreiros ‘Nadorcott’ e ‘Hada’. Estas duas cultivares, juntamente com a ‘Clementina Fina’, foram as primeiras a brotar, porém não foram encontrados danos nas brotações da ‘Clementina Fina’. Os demais genótipos não foram afetados, pois não haviam brotado.

O último estágio avaliado neste trabalho, BBCH 81 – início da mudança de cor da casca dos frutos, foi alcançado primeiramente pelas cultivares Nadorcott, Fairchild e Clementina Fina, entre o fim de março e o início de abril. Essas três cultivares, juntamente com ‘Cravo’, ‘Nova’, ‘Pareci’, ‘Lady’, ‘Piemonte’, ‘Dancy’, ‘Montevidéu’, ‘Murcott’ e ‘Okitsu’, se mostraram mais precoces em relação à ‘Montenegrina’, tangerineira mais cultivada no Estado, quanto ao acúmulo térmico entre os estádios BBCH 65 até o BBCH 81.

Todas as cultivares concluíram seu ciclo, uma vez que as condições ambientais do local de estudo contemplam o acúmulo de graus-dia exigidos pelos genótipos avaliadas.

## CONCLUSÃO

A Depressão Central do Rio Grande do Sul apresenta condições adequadas de suprimento térmico para o desenvolvimento dos frutos e o pleno crescimento de tangerineiras. O pleno florescimento de tangerineiras ocorre entre 29 de agosto e 15 de setembro. As tangerineiras apresentam período de (inchamento das gemas) entre as datas médias de 23 de julho a 12 de agosto.

## REFERÊNCIAS

AGUSTÍ, M.; PRIMO-MILLO, E. Flowering and fruit set. In: TALON, M et al. **The Genus Citrus**. Woodhead publishing, 2020. p.219-244.

AGUSTÍ, M.; ZARAGOZA, S.; BLEIHOLDER, H.; BUHR, L.; HACK, H.; KLOSE, R.; STAUB, R. Escala BBCH para la descripción de los estádios fenológicos del desarrollo de los agrios (Gén. Citrus). **Levante Agrícola**, v. 332, p. 189 – 199, 1995.

BERGAMASCHI, H. Fenologia. In: BERGAMASCHI, H.; BERGONCI, J. I. **As Plantas e o Clima: Princípios e aplicações**. Guaíba: Agrolivros, 2017. p.95-116.

IBGE. **Produção Agrícola Municipal – PAM-2020**. Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pam/tabelas>>. Acesso em: 02 fev. 2022.

OMETTO, J.C. **Bioclimatologia vegetal**. São Paulo: Ceres, 1981. 400p.

RAMOS, Y. C. **Desempenho horticultural de laranjeiras doces de meia-estação sobre tangerineira ‘Sunki’**. Tese (Doutorado). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, ESALQ. Piracicaba, São Paulo, 2015. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11136/tde-05112015-155811/pt-br.php>>. Acesso em: 16 ago. 2017.

SULZBACH, M. et al. Characterization of citrus farms production systems used in Rio Grande do Sul, Brazil. **Citrus Research & Technology**, vol.37, n1, p.1-9, 2016.

STENZEL, N. M. C.; NEVES, C. S. V. J.; MARUR, C. J.; SCHOLZ, M. B. S.; GOMES, J. C.; Maturation curves and degree-days accumulation for fruits of ‘Folha Murcha’ orange trees. **Scientia Agrícola**, v.63, n.3, p.219-225, 2006.

# CRESCIMENTO VEGETATIVO DE LIMEIRA ÁCIDA 'TAHITI' SOBRE NOVOS PORTA-ENXERTOS DE CITROS EM SORRISO-MT

Dácio Olibone <sup>1</sup>; Givanildo Roncatto <sup>2</sup>; Bruna Akemy Hashimoto da Silva <sup>4</sup>; Sílvia de Carvalho Campos Botelho <sup>2</sup>; Marcelo Ribeiro Romano <sup>3</sup>; Eduardo Augusto Girardi <sup>3</sup>

<sup>1</sup> Instituto Federal de Mato Grosso,; <sup>2</sup> Embrapa Agrossilvipastoril; <sup>3</sup> Embrapa Mandioca e Fruticultura; <sup>4</sup> Universidade Federal de Mato Grosso

## INTRODUÇÃO

A lima ácida Tahiti, mais conhecida popularmente como limão Tahiti (*Citrus latifolia* Tan) está entre as dez variedades de frutas mais importantes produzidas no Brasil (FAO, 2018). A lima ácida Tahiti é caracterizada por produzir frutos com tamanho médio a grande de 70 a 100g e desprovidos de sementes, sua maturação dos frutos é completada entre 120 e 170 dias após a floração (STUCHI et al., 2003). A planta apresenta porte médio a grande. As árvores de 'Tahiti' possuem duas safras bem definidas sendo de janeiro a junho a principal e a de julho a novembro. A estratégia de comercialização está em exportar e industrializar os limões no primeiro semestre da safra para escoamento e no segundo semestre no qual, a demanda aumenta, o atendimento maior volta-se para o consumo. Os principais atributos de qualidade exigidos para a lima ácida 'Tahiti', visando obter uma comercialização rentável, são forma, tamanho, brilho, sabor, valor nutritivo, segurança alimentar, coloração verde e turgescência. Aliado a essas informações, está o fato de que os europeus estão passando a consumir mais a lima 'Tahiti' no qual acarreta num lento incremento nas importações de frutos dessa espécie, principalmente pelos países integrantes do Mercado Comum Europeu, e isto, contribui para o estímulo do cultivo do 'Tahiti' (FIGUEIREDO et al., 1996). O Brasil ocupa a quinta posição na produção mundial de limas e limões, produzindo aproximadamente 1,3 milhão de toneladas (FAO, 2018). O estado de São Paulo é o principal produtor, sendo responsável por 75,72% da safra brasileira (IBGE, 2017). As plantas cítricas para formação de pomares comerciais são compostas por dois indivíduos essenciais unidos por meio da enxertia: o porta-enxerto, responsável pela sustentação e nutrição da planta e o enxerto que é encarregado de formar a copa e a produção de frutos. O porta-enxerto desempenha um papel fundamental influenciando várias características das plantas, como crescimento, desenvolvimento, precocidade de produção, tolerância a fatores abióticos (seca) e a abióticos (pragas e doenças), assim como no desenvolvimento, maturação, qualidade e rendimento de frutos (SIQUEIRA e SALOMÃO, 2017). O objetivo deste trabalho foi avaliar o comportamento da limeira ácida 'Tahiti CNPMF - 02' sobre diferentes híbridos e variedades porta-enxerto aos quatro anos de idade no município de Sorriso-MT.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado em 06 de dezembro de 2016 em área experimental do Instituto Federal de Mato Grosso (IFMT), Campus de Sorriso. O Município de Sorriso está localizado nas coordenadas geográficas 12°32'42"S e 55°42'39"W, altitude de 450 m. O clima é do tipo Awi (quente e úmido) conforme a classificação de Köppen, com temperatura média de 24°C, máxima de 34°C, e mínima de 17°C, precipitação média anual de 2.200 mm e umidade relativa do ar de 80% na estação chuvosa, chegando a 30% na estação seca. O solo foi classificado como latossolo vermelho-amarelo distrófico (LVd). O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, com 12 tratamentos e quatro repetições. A parcela foi constituída por cinco plantas. O espaçamento de plantio foi de 6,5 m x 3,0 m, ocupando o experimento uma área de aproximadamente 0,5 ha. Os porta-enxertos avaliados compreenderam os citrandarins 'Indio' [*C. sunki* (Hayata) hort ex Tanaka x *Poncirus trifoliata* (L.) Raf. 'English'] (CTRI) e 'San Diego' (*C. sunki* x *P. trifoliata* 'Swingle') (CTRS), citrumelo 'Swingle' (*C. paradisi* Macfad. x *P. trifoliata*) (CTSW), limoeiro 'Cravo', clones 'Santa Cruz' e 'CNPMF-003', tangerineira 'Sunki Tropical' (*C. sunki*), e os híbridos HTR - 069, TSKC x (LCR x TR) - 059, LVK x LCR - 038, TSKC x TRFD - 003, TSKC x CTSW - 028 e TSKC x CTSW - 041, gerados pelo Programa de Melhoramento Genético de Citros da Embrapa Mandioca e Fruticultura -

PMG Citros. As siglas HTR, TSKC, LCR, TR, LVK e TRFD correspondem a, respectivamente, híbrido trifoliolado, tangerineira ‘Sunki’ comum, limoeiro ‘Cravo’, *P. trifoliata*, limoeiro ‘Volkameriano’ (*C. volkameriana* V. Ten. & Pasq.) e *P. trifoliata* ‘Flying Dragon’. A variedade copa, conforme já mencionado, foi a limeira ácida ‘Tahiti CNPMF - 02’. O material genético para a constituição das mudas utilizadas no experimento proveio do PMG Citros. O pomar, desde sua implantação, recebeu irrigação em situações de déficit hídrico, sendo os tratos culturais realizados de acordo com as recomendações técnicas para a limeira ácida ‘Tahiti’, com aplicação anual de 220 g de N/planta. Aos quatro anos de idade foram avaliados os seguintes caracteres: altura de planta, diâmetro do caule (10 cm acima e abaixo da linha de enxertia), diâmetro e volume da copa, este calculado pela fórmula  $V=2/3 \times [(\pi \times D/4) \times H]$ . Os dados foram submetidos à análise de variância, teste F e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de significância, com auxílio do Programa SISVAR.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das avaliações realizadas são apresentados na Tabela 1. Relativamente à altura da planta, o citrumelo ‘Swingle’ (CTSW) e os limoeiros ‘Cravo Santa Cruz’ (LCRSC) e ‘Cravo CNPMF - 003’ (LCR - 003) foram os que determinaram maior crescimento em altura, com médias entre 3,35 m e 3,40 m. Os citrandarin ‘San Diego’ (CTSD) e ‘Indio’ (CTRI), os híbridos HTR - 069, TSKC x CTSW - 028 e a tangerineira ‘Sunki Tropical’ (TSKT) foram intermediários com 3,19 m a 2,30 m. Os híbridos TSKC x TRFD - 003, LVK x LCR - 038 e TSKC x CTSW - 041, também foram intermediários com 3,07 m a 2,15 m. O híbrido TSKC x (LCR x TR) - 059, induziu a menor altura de planta, com 2,92 m. Os resultados de altura de planta, embora preliminares, dão um indicativo dos porta-enxertos com tendência a redução do tamanho da copa e daqueles com tendência a determinar tamanhos de copa mais acentuados.

Com relação às medidas de diâmetro do caule, observa-se na Tabela 1 que há uma tendência na discriminação das médias como verificado no caráter altura de planta, com exceção do citrumelo ‘Swingle’ e docitrandarin ‘San Diego’. Os maiores diâmetros de caule, tanto acima como abaixo da linha de enxertia, foram observados no citrandarin ‘San Diego’ e apenas abaixo no citrumelo ‘Swingle’ e os menores no híbrido TSKC x TRFD - 003. O híbrido LVK x LCR - 038, que conferiu porte baixo à copa, apresentou diâmetros de caule comparáveis aos dos porta-enxertos intermediários, indicativo de um bom equilíbrio no desenvolvimento da planta. A ‘Sunki Tropical’ determinou um maior diâmetro de caule, acima da linha de enxertia (11,85 cm), ficando no grupo principal de médias, enquanto que abaixo da linha enxertia não alcançou tal desempenho. Já o citrumelo ‘Swingle’, ao contrário, relacionou-se ao maior valor abaixo da linha (11,83 cm) e não acima, o que também confirma o comportamento que esse porta-enxerto normalmente apresenta. O citrumelo ‘Swingle’ (CTSW) apresentou também o maior valor para a relação DC1/DC2 (1,10). O diâmetro médio de copa apresentou dois grupos de médias, os quais, à exceção do híbrido LVK x LCR - 038, coincidiu com o observado nos agrupamentos dos porta-enxertos vigorosos e ananizantes, relativamente à altura de plantas (Tabela 1). Os resultados no Estado de Mato Grosso estão de acordo com o observado em São Paulo (RAMOS et al., 2015).

**Tabela 1**-Altura da planta (AP), diâmetro do caule, abaixo (DC1) e acima (DC2) da linha de enxertia, diâmetro da copa (DCP), volume de copa (VCP) e índice de vigor vegetativo (IVV) de limeira ácida ‘Tahiti’ [*Citrus latifolia* (Yu. Tanaka) Tanaka] em combinação com diferentes porta-enxertos, aos quatro anos de idade. Sorriso-MT, 2021.

Porta-enxertos <sup>1</sup>	AP (cm)	DC1 (cm)	DC2 (cm)	DC1/DC2	DCP (m)	VCP (m <sup>3</sup> )	IVV
LCRSC	339,6 a	111,5 b	111,6 b	1,00 c	385,4 a	26,49 a	8,36 a



LCR - 003	336,9 a	112,4 b	112,1 b	1,00 c	405,9 a	29,16 a	8,55 a
CTSW	334,7 a	118,3 a	107,5 b	1,10 a	391,9 a	27,00 a	8,45 a
TSKC x CTSW - 028	330,4 b	112,7 b	115,0 a	0,97 d	387,3 a	26,07 a	8,30 a
CTRSD	326,6 b	114,6 a	113,3 a	1,01 c	389,7 a	26,06 a	8,31 a
TSKT	326,3 b	112,3 b	118,5 a	0,95 d	385,5 a	25,46 a	8,24 a
CTRI	324,1 b	110,0 b	110,5 b	0,99 c	386,4 a	25,59 a	8,20 a
HTR - 069	319,6 b	108,3 b	100,0 c	1,08 a	367,3 b	22,72 b	7,95 b
TSKC x CTSW - 041	315,7 c	104,9 c	108,3 b	0,97 d	375,5 b	23,39 b	7,96 b
TSKC x TRFD - 003	309,4 c	100,1 c	95,7 d	1,05 b	360,0 b	21,18 b	7,69 b
LVK x LCR - 038	307,3 c	102,4 c	104,7 c	0,98 d	381,9 a	23,52 b	7,91 b
TSKC x (LCR x TR) - 059	292,1 d	100,0 c	102,7 c	0,97 d	379,8 a	22,35 b	7,71 b
CV*	6,30	6,97	6,78	4,34	6,46	15,89	5,02

<sup>1</sup> CRTSD: citrandarin ‘San Diego’ [*C. sunki* (Hayata) hort. ex Tanaka x *Poncirus trifoliata* (L.) Raf. ‘Swingle’]; LCR - 003: limoeiro ‘Cravo’ (*C. limonia* Osbeck) clone ‘CNPMF - 003’; TSKT: tangerineira ‘Sunki Tropical’ (*C. sunki*); CTSW: citrumelo ‘Swingle’ (*C. paradisi* Macfad, x *P. trifoliata*); LCRSC: limoeiro ‘Cravo’ clone ‘Santa Cruz’; CTRI: citrandarin ‘Índio’ (*C. sunki* x *P. trifoliata* ‘English’); TSKC: tangerineira ‘Sunki’ comum; HTR: híbrido trifoliolado; TRFD: *P. trifoliata* ‘Flying Dragon’; LVK: limoeiro ‘Volkameriano’ (*C. volkameriana* V. Ten. & Pasq.); TR: *P. trifoliata*.

\* Médias seguidas pela mesma letra, na vertical, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade; CV: coeficiente de variação, %.

O volume de copa foi a variável mais contrastante, com valores entre 21 m<sup>3</sup> e 29 m<sup>3</sup>, considerando os distintos porta-enxertos (Tabela 1). O citrandarin ‘San Diego’ e ‘Índio’, a tangerineira ‘Sunki Tropical’, o limoeiro ‘Cravo CNPMF - 003’ e o ‘Cravo Santa Cruz’, o híbrido TSKC x CTSW – 028 e o citrumelo ‘Swingle’ determinaram à limeira ácida ‘Tahiti’ as maiores médias, superando em 8 m<sup>3</sup> as médias do segundo grupo, no qual se incluiu os híbridos TSKC x TRFD – 003, LVK x LCR – 038, TSKC x (LCR x TR) – 059, HTR 069 e TSKC x CTSW – 041. A ordenação das médias de IVV assemelhou-se ao ranqueamento das médias do volume de copa, indicativo de uma correlação positiva entre essas duas variáveis.

## CONCLUSÃO

Nas condições do experimento, pode-se inferir, com base no volume de copa e IVV, principalmente, que os citrandarins ‘San Diego’ e ‘Índio’, a tangerineira ‘Sunki Tropical’, o limoeiro ‘Cravo CNPMF - 003’ e o ‘Cravo Santa Cruz’, o híbrido TSKC x CTSW – 028 e o citrumelo ‘Swingle’ determinaram, à limeira ácida ‘Tahiti’, maior vigor de copa, dando-se e com os híbridos LVK x LCR – 038, HTR-069, TSKC x TRFD - 003, TSKC x (LCR x TR) - 059 e TSKC x CTSW - 041.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Instituto Federal de Mato Grosso (IFMT), Campus de Sorriso-MT, pela condução do experimento nas suas instalações de ensino, e à Embrapa pelo apoio financeiro (MP 20.18.01.007.00.00).

## REFERÊNCIAS

FAO. 2018. Crops. Disponível em: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>. Acesso em: 19 fev. 2021.

FIGUEIREDO, J.O.; DANADIO, L.C.; POMPEU JÚNIOR, J.; TEÓFILO SOBRINHO, J.; PIO, R.M.; VAZ FILHO, D.; STUCHI, E.S.; SEMPIONATO, O.R.; DOMINGUES, E.T. Comportamento de 11 porta-enxertos para o limão-Taiti na região de Bebedouro, SP. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v.15, n.3, p. 345 ¾ 351, 1996.

IBGE, Censo Agropecuário 2017. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/6956#resultado>. Acesso: 19 fev.2021.

SIQUEIRA, D.L.; SALOMÃO, L.C.C. Citros: do plantio à colheita. Viçosa: UFV, 2017.

STUCHI, E.S.; DONADIO, L.C., SEMPIONATO, O.R. Performance of Tahiti lime on *Poncirus trifoliata* var. *monstrosa* Flying Dragon in four densities. **Fruits**, v.58, n.1, p.13-17, 2003.

RAMOS, Y.C. ; STUCHI, E.S. ; GIRARDI, E.A. ; LEO, H.C. ; GESTEIRA, A.S. ; PASSOS, O.S. ; SOARES FILHO, W.S. Dwarfing Rootstocks for Valencia Sweet Orange. **Acta Horticulturae**, v.1065, p.351-354, 2015.

# DESENVOLVIMENTO VEGETATIVO DE HÍBRIDOS E CULTIVARES DE PORTA-ENXERTOS CÍTRICOS SOB LIMEIRA ÁCIDA 'TAHITI' NO CERRADO DE MT

Dácio Olibone <sup>1</sup>; Givanildo Roncatto <sup>2</sup>; Sílvia de Carvalho Campos Botelho <sup>2</sup>; Wagner Gomes Lopes <sup>3</sup>; Marcelo Ribeiro Romano <sup>4</sup>; Eduardo Augusto Girardi <sup>4</sup>

<sup>1</sup> Instituto Federal de Mato Grosso; <sup>2</sup> Embrapa Agrossilvipastoril; <sup>3</sup> Universidade Federal de Mato Grosso; <sup>4</sup> Embrapa Mandioca e Fruticultura

## INTRODUÇÃO

A lima ácida Tahiti (*Citrus latifolia* Tan) possui uma grande importância socioeconômica ela está entre as dez variedades de frutas mais importantes produzidas no Brasil (FAO, 2018). A maior limitação ao desenvolvimento da produção de limeira ácida 'Tahiti' nessa nova fronteira da citricultura reside na indisponibilidade de mudas de qualidade formadas com porta-enxertos adaptados às condições de solo e clima das mesorregiões. A adaptabilidade do vigoroso porta-enxerto limoeiro 'Cravo' (*C. ×limonia* Osbeck) às diversas variedades copa, a alta tolerância ao estresse por déficit hídrico, a indução de produção precoce e alta produtividade às copas nele enxertadas e a tolerância à tristeza-dos-citros (POMPEU JR., 2005), são irrelevantes frente à sua elevada suscetibilidade à gomose-de-Phytophthora, quando combinado com a limeira ácida 'Tahiti'. A gomose é considerada a principal doença fúngica dos porta-enxertos de citros (BLUMER e POMPEU JR., 2005). Nas condições de Bebedouro, SP, Stuchi e Cyrillo (1998) relataram a mortalidade de 100% de plantas de limeira ácida 'Tahiti' enxertadas nesse limoeiro aos nove anos de idade, tendo a gomose como principal causa. No Centro-Oeste e Norte, onde é comum a ocorrência de elevadas taxas de precipitação pluvial, altas temperaturas e manutenção de solo e ar saturados por períodos prolongados, o processo de infecção-doença-disseminação da gomose é acelerado, causando elevada mortalidade de plantas mais precocemente, onde o porta-enxerto influencia várias características das plantas, como crescimento, desenvolvimento, precocidade de produção, tolerância a fatores abióticos (seca) e a abióticos (pragas e doenças) (SIQUEIRA e SALOMÃO, 2017). O objetivo deste trabalho foi avaliar o comportamento da limeira ácida 'Tahiti CNPMF - 02' sobre diferentes híbridos e variedades porta-enxerto aos três anos de idade no município de Sorriso-MT.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado em 06 de dezembro de 2016 em área experimental do Instituto Federal de Mato Grosso (IFMT), Campus de Sorriso. O Município de Sorriso está localizado nas coordenadas geográficas 12°32'42"S e 55°42'39"W, altitude de 450 m. O clima é do tipo Awi (quente e úmido) conforme a classificação de Köppen, com temperatura média de 24°C, máxima de 34°C, e mínima de 17°C, precipitação média anual de 2.200 mm e umidade relativa do ar de 80% na estação chuvosa, chegando a 30% na estação seca. O solo foi classificado como latossolo vermelho-amarelo distrófico (LVd). O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, com 12 tratamentos e quatro repetições. A parcela foi constituída por cinco plantas. O espaçamento de plantio foi de 6,5 m x 3,0 m, ocupando o experimento uma área de aproximadamente 0,5 ha. Os porta-enxertos avaliados compreenderam os citrandarins 'Indio' [*C. sunki* (Hayata) hort ex Tanaka x *Poncirus trifoliata* (L.) Raf. 'English'] (CTRI) e 'San Diego' (*C. sunki* x *P. trifoliata* 'Swingle') (CTRS), citrumelo 'Swingle' (*C. paradisi* Macfad. x *P. trifoliata*) (CTSW), limoeiro 'Cravo', clones 'Santa Cruz' e 'CNPMF-003', tangerineira 'Sunki Tropical' (*C. sunki*), e os híbridos HTR - 069, TSKC x (LCR x TR) - 059, LVK x LCR - 038, TSKC x TRFD - 003, TSKC x CTSW - 028 e TSKC x CTSW - 041, gerados pelo Programa de Melhoramento Genético de Citros da Embrapa Mandioca e Fruticultura - PMG Citros. As siglas HTR, TSKC, LCR, TR, LVK e TRFD correspondem a, respectivamente, híbrido trifoliolado, tangerineira 'Sunki' comum, limoeiro 'Cravo', *P. trifoliata*, limoeiro 'Volkameriano' (*C. volkameriana* V. Ten. & Pasq.) e *P. trifoliata* 'Flying Dragon'. A variedade copa, conforme já mencionado, foi a limeira ácida 'Tahiti CNPMF - 02'. O material genético para a constituição das mudas utilizadas no experimento proveio do PMG Citros. O pomar, desde sua

implantação, recebeu irrigação em situações de déficit hídrico, sendo os tratos culturais realizados de acordo com as recomendações técnicas para a limeira ácida ‘Tahiti’, com aplicação anual de 220 g de N/planta. Aos três anos de idade foram avaliados os seguintes caracteres: altura de planta, diâmetro do caule (10 cm acima e abaixo da linha de enxertia), diâmetro e volume da copa, este calculado pela fórmula  $V=2/3 \times [(\pi \times D/4) \times H]$ . Os dados foram submetidos à análise de variância, teste F e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de significância, com auxílio do Programa SISVAR.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das avaliações realizadas são apresentados na Tabela 1. Relativamente à altura da planta, os limoeiros ‘Cravo CNPMF - 003’ (LCR – 003) e ‘Cravo Santa Cruz’ (LCRSC), foram os que determinaram maior crescimento em altura, com médias de 2,73 m e 2,72 m. O citrumelo ‘Swingle’ (CTSW, os citrandarin ‘San Diego’ (CTRSD) e ‘Índio’ (CTRI), o híbrido TSKC x CTSW – 028 e tangerineira ‘Sunki Tropical’ (TSKT) foram intermediários com 2,55 m a 2,65 m. Os híbridos HTR – 069, TSKC x TRFD – 003 e TSKC x CTSW – 041, LVK x LCR – 038 e TSKC x (LCR x TR) – 059, induziu as menores alturas de planta, com 2,33 a 2,46 m. Os resultados de altura de planta, embora preliminares, dão um indicativo dos porta-enxertos com tendência a redução do tamanho da copa e daqueles com tendência a determinar tamanhos de copa mais acentuados.

Com relação às medidas de diâmetro do caule, observa-se na Tabela 1 que na discriminação das médias como verificado no caráter altura de planta, que os maiores diâmetros de caule, acima ou abaixo da linha de enxertia, foram observados no citrandarin ‘San Diego’, no limoeiro ‘Cravo CNPMF – 003’ e na tangerineira ‘Sunki Tropical’ e os menores no híbrido TSKC x TRFD - 003. O híbrido LVK x LCR - 038, que conferiu porte baixo à copa, apresentou diâmetros de caule comparáveis aos dos porta-enxertos intermediários, indicativo de um bom equilíbrio no desenvolvimento da planta. A ‘Sunki Tropical’ determinou um maior diâmetro de caule, acima da linha de enxertia (9,85 cm) juntamente com o limoeiro ‘Cravo CNPMF – 003’ (9,53 cm), ficando no grupo principal de médias, enquanto que abaixo da linha enxertia não alcançou tal desempenho. Já o citrandarin ‘San Diego’, ao contrário, relacionou-se ao maior valor abaixo da linha (9,92 cm) e não acima, o que também confirma o comportamento que esse porta-enxerto normalmente apresenta. O citrandarin ‘San Diego’ apresentou também o maior valor para a relação DC1/DC2 (1,08). O diâmetro médio de copa apresentou dois grupos de médias, os quais, à exceção dos híbridos TSKC x CTSW – 041 e TSKC x (LCR x TR) – 059, coincidiu com o observado nos agrupamentos dos porta-enxertos vigorosos e ananizantes, relativamente ao IVV (Tabela 1). Os resultados no Estado de Mato Grosso estão de acordo com o observado em São Paulo (RAMOS et al., 2015).

**Tabela 1**-Altura da planta (AP), diâmetro do caule, abaixo (DC1) e acima (DC2) da linha de enxertia, diâmetro da copa (DCP), volume de copa (VCP) e índice de vigor vegetativo (IVV) de limeira ácida ‘Tahiti’ [*Citrus latifolia* (Yu. Tanaka) Tanaka] em combinação com diferentes porta-enxertos, aos três anos de idade. Sorriso-MT, 2020.

Porta-enxertos <sup>1</sup>	AP (m)	DC1 (cm)	DC2 (cm)	DC1/DC2	DCP (m)	VCP (m <sup>3</sup> )	IVV
LCRSC	2,72 a	8,98 b	9,27 b	0,97 d	2,98 a	12,75 a	6,60 a
LCR - 003	2,73 a	9,41 b	9,53 a	0,99 c	3,07 a	13,62 a	6,74 a
CTSW	2,62 b	8,77 c	8,96 b	0,98 c	2,97 a	12,15 a	6,46 a
TSKC x CTSW - 028	2,61 b	9,46 b	9,41 b	1,01 c	3,08 a	13,11 a	6,64 a
CTRSD	2,65 b	9,92 a	9,18 b	1,08 a	2,96 a	12,21 a	6,60 a

TSKT	2,54 b	9,31 b	9,85 a	0,94 d	2,99 a	11,98 a	6,47 a
CTRI	2,55 b	9,20 b	9,35 b	0,99 c	2,84 b	10,96 b	6,31 b
HTR - 069	2,46 c	8,61 c	8,35 c	1,03 b	2,67 b	9,35 c	5,98 b
TSKC x CTSW – 041	2,43 c	8,56 c	8,75 c	0,98 c	2,91 a	10,92 b	6,20 b
TSKC x TRFD - 003	2,46 c	8,21 d	7,67 d	1,07 a	2,77 b	10,02 c	6,06 b
LVK x LCR - 038	2,37 c	8,70 c	8,81 c	0,99 c	2,77 b	9,74 c	6,01 b
TSKC x (LCR x TR) - 059	2,33 c	8,15 d	8,63 c	0,95 d	3,01 a	11,16 b	6,16 b
CV*	11,58	7,98	7,57	5,52	8,13	20,05	6,58

<sup>1</sup> CRTSD: citrandarin ‘San Diego’ [*C. sunki* (Hayata) hort. ex Tanaka x *Poncirus trifoliata* (L.) Raf. ‘Swingle’]; LCR - 003: limoeiro ‘Cravo’ (*C. limonia* Osbeck) clone ‘CNPMF - 003’; TSKT: tangerineira ‘Sunki Tropical’ (*C. sunki*); CTSW: citrumelo ‘Swingle’ (*C. paradisi* Macfad, x *P. trifoliata*); LCRSC: limoeiro ‘Cravo’ clone ‘Santa Cruz’; CTRI: citrandarin ‘Índio’ (*C. sunki* x *P. trifoliata* ‘English’); TSKC: tangerineira ‘Sunki’ comum; HTR: híbrido trifoliolado; TRFD: *P. trifoliata* ‘Flying Dragon’; LVK: limoeiro ‘Volkameriano’ (*C. volkameriana* V. Ten. & Pasq.); TR: *P. trifoliata*.

\* Médias seguidas pela mesma letra, na vertical, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade; CV: coeficiente de variação, %.

O volume de copa foi a variável mais contrastante, com valores entre 9 m<sup>3</sup> e 13 m<sup>3</sup>, considerando os distintos porta-enxertos (Tabela 1). O citrandarin ‘San Diego’, o citrumelo ‘Swingle’, a tangerineira ‘Sunki Tropical’, híbrido TSKC x CTSW – 028, o limoeiro ‘Cravo CNPMF - 003’ e o ‘Cravo Santa Cruz’ determinaram à limeira ácida ‘Tahiti’ as maiores médias, superando em 2 m<sup>3</sup> as médias do segundo grupo, no qual se incluiu O citrandarin ‘Índio’, o híbrido TSKC x (LCR x TR) - 059 e TSKC x CTSW – 041. Os menores volumes de copa ficaram nos híbridos TSKC x TRFD – 003, LVK x LCR – 038 e HTR 069. A ordenação das médias de IVV assemelhou-se ao ranqueamento das médias de diâmetro de copa, indicativo de uma correlação positiva entre essas duas variáveis.

## CONCLUSÃO

Nas condições do experimento, pode-se inferir, com base no volume de copa, principalmente, que o citrandarin ‘San Diego’, o citrumelo ‘Swingle’, a tangerineira ‘Sunki Tropical’, híbrido TSKC x CTSW – 028, o limoeiro ‘Cravo CNPMF - 003’ e o ‘Cravo Santa Cruz’ determinaram, à limeira ácida ‘Tahiti’, maior vigor de copa, dando-se e com os híbridos HTR- 069, TSKC x TRFD – 003 e TSKC x (LCR x TR) - 059 os menores volumes de copa.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Instituto Federal de Mato Grosso (IFMT), Campus de Sorriso-MT, pela condução do experimento nas suas instalações de ensino, e à Embrapa pelo apoio financeiro (MP 20.18.01.007.00.00).

## REFERÊNCIAS

BLUMER, S.; POMPEU JUNIOR, J. Avaliação de citrandarins e outros híbridos de trifoliata com porta-enxertos para citros em São Paulo. **Revista Brasileira de Fruticultura**. Jaboticabal, v. 27, p. 264-267, 2005.

FAO. 2018. Crops. Disponível em: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>. Acesso em: 19 fev. 2021.

IEA, 2017. Disponível em:1 <http://www.iea.sp.gov.br>. Acesso em: 19 fev.2021.

RAMOS, Y.C. ; STUCHI, E.S. ; GIRARDI, E.A. ; LEAO, H.C. ; GESTEIRA, A.S. ; PASSOS, O.S. ; SOARES FILHO, W.S. Dwarfing Rootstocks for Valencia Sweet Orange. **Acta Horticulturae**, v.1065, p.351-354, 2015.

SIQUEIRA, D.L.; SALOMÃO, L.C.C. Citros: do plantio à colheita. Viçosa: UFV, 2017.

STUCHI, E.S.; CYRILLO, F.L.L. **Lima ácida ‘Tahiti’**. Jaboticabal: Funep, p.35, 1998.

# CRESCIMENTO DA LIMEIRA ÁCIDA 'TAHITI' SOBRE DIVERSOS PORTA-ENXERTOS DE CITROS EM GUARANTÃ DO NORTE - MATO GROSSO

Sandro Marcelo Caravina <sup>1</sup>; Givanildo Roncatto <sup>2</sup>; Marcelo Ribeiro Romano <sup>3</sup>; Eduardo Augusto Girardi <sup>3</sup>; Walter dos Santos Soares Filho <sup>3</sup>; Silvia de Carvalho Campos Botelho <sup>4</sup>

<sup>1</sup> Instituto Federal de Mato Grosso, Guarantã do Norte-MT; <sup>2</sup> Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop-MT; <sup>3</sup> Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas-BA; <sup>4</sup> Embrapa Agrossilvipastoril

## INTRODUÇÃO

A citricultura brasileira concentra 88,5% de sua produção em laranjas doces [*Citrus sinensis* (L.) Osbeck], seguindo-se o grupo das limas ácidas [basicamente 'Tahiti' *C. latifolia* (Yu. Tanaka) Tanaka] e limões verdadeiros [*C. limon* (L.) Burm. f.], com 6,6%, e o das tangerinas (*C. reticulata* Blanco e outras espécies e híbridos), com 4,9% (IBGE, 2017). A sustentabilidade da citricultura brasileira, todavia, está comprometida por fatores de risco tais como, avanço do huanglongbing (HLB, ex-greening) no país, o mais grave desafio fitossanitário da citricultura mundial (BOVÉ, 2014), e efeitos prejudiciais das mudanças climáticas, que têm intensificado eventos extremos de secas (PACHAURI et al., 2014). Entretanto, além desses fatores de risco, existem outros problemas como alto custo da mão de obra e necessidade de diversificação de variedades, copas e porta-enxertos. Esses problemas têm causado importante diminuição da área plantada com citros no Brasil. E, assim, respostas a estresses abióticos e bióticos em campo precisam ser avaliadas. Considerando que o norte de Mato Grosso é uma fronteira agrícola em dinâmica transformação social, econômica e produtiva, a fruticultura surge como uma alternativa importante para a agricultura familiar da região. Desta forma, identificar combinações copa/porta-enxerto que apresentem alta produtividade e boa qualidade de frutos para uma recomendação futura de genótipos de citros, contribuindo para a criação de um programa de citricultura matogrossense e fortalecendo a citricultura do Centro-Oeste, que se caracteriza pelo uso restrito de tecnologias, em especial de variedades, copas e porta-enxertos resistentes à gomose. Além disso, o estado apresenta hoje baixo risco de HLB (huanglongbing, ex-greening, o mais grave desafio fitossanitário da citricultura mundialmente), sendo, portanto, uma possível fronteira citrícola em médio prazo, o que amplia a importância deste trabalho. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de diferentes híbridos e variedades porta-enxerto nas características agrônomicas do clone 'CNPMF-02' dessa limeira ácida, aos três anos e meio de idade no município de Guarantã do Norte-MT.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado em 09 de dezembro de 2016, em área experimental do Instituto Federal de Mato Grosso (IFMT), Campus de Guarantã do Norte, coordenadas geográficas 09°47'15"S e 54°54'36"W, altitude de 345 m. A temperatura média é de 25°C e precipitação média anual de 2174 mm. O solo foi classificado como Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico. O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, com quatro repetições, cinco plantas/parcela. O espaçamento de plantio foi de 6,5 m x 3,0 m, ocupando o experimento uma área de aproximadamente 0,5 ha. Os porta-enxertos avaliados compreenderam os citrandarins 'Indio' [*C. sunki* (Hayata) hort ex Tanaka x *Poncirus trifoliata* (L.) Raf. 'English'] (CTRI) e 'San Diego' (*C. sunki* x *P. trifoliata* 'Swingle') (CTRS), citrumelo 'Swingle' (*C. paradisi* Macfad. x *P. trifoliata*) (CTSW), limoeiro 'Cravo', clones 'Santa Cruz' e 'CNPMF-003', tangerineira 'Sunki Tropical' (*C. sunki*) e os híbridos HTR - 069, TSKC x (LCR x TR) - 059, LVK x LCR - 038, TSKC x TRFD - 003, TSKC x TRFD - 006, TSKC x CTSW - 028 e LRF x (LCR x TR) - 005, gerados pelo Programa de Melhoramento Genético de Citros da Embrapa Mandioca e Fruticultura - PMG Citros. As siglas HTR, TSKC, LCR, TR, LVK, TRFD e LRF correspondem a, respectivamente, híbrido trifoliolado, tangerineira 'Sunki' comum, limoeiro 'Cravo', *P. trifoliata*, limoeiro 'Volkameriano' (*C. volkameriana* V. Ten. & Pasq.), *P. trifoliata* 'Flying Dragon' e limoeiro 'Rugoso da Flórida' (*C. jambhiri* Lush.). A variedade copa, conforme já mencionado, foi a limeira ácida 'Tahiti CNPMF - 02'. O material genético para a

constituição das mudas utilizadas no experimento proveio do PMG Citros, Cruz das Almas, Recôncavo Baiano. O pomar, desde sua implantação, recebeu irrigação em situações de déficit hídrico, sendo os tratos culturais realizados de acordo com as recomendações técnicas para a limeira ácida ‘Tahiti’, com aplicação anual de 220 g de N/planta. Aos três anos e meio de idade foram avaliados os seguintes caracteres: altura de planta, diâmetro do caule (10 cm acima e abaixo da linha de enxertia), diâmetro e volume da copa, este calculado pela fórmula  $V=2/3 \times [(\pi \times D/4) \times H]$ , Índice de Vigor Vegetativo (IVV), calculado pela fórmula  $IVV = [H + D + (DPE \times 10)]/100$ , onde H é a altura da planta (cm), D é o diâmetro da copa (cm) e DPE é o diâmetro de tronco do porta-enxerto (cm) (BORDIGNON et al., 2003). Os dados foram submetidos à análise de variância, teste F e as médias agrupadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de significância, com auxílio do Programa SISVAR.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados apresentados na Tabela 1 mostram que a altura da planta, apresentou quatro agrupamentos. O primeiro agrupamento formado por quatro porta-enxertos, tais como o citrandarin ‘Índio’, citrumelo ‘Swingle’ e os limoeiros ‘Cravo Santa Cruz’ e ‘Cravo CNPMF - 03’, teve alturas entre 3,49 m e 3,61 m. Os demais híbridos foram inferiores, sendo que o segundo grupo representado pelo citrandarin ‘San Diego’, tangerineira ‘Sunki Tropical’ e os híbridos TSKC x TRFD – 003 e TSKC x CTSW – 028, com médias de altura entre 3,30 m e 3,41 m, sendo que os demais híbridos foram inferiores a esse agrupamento, e a menor altura foi no híbrido LRF x (LCR x TR) – 005 com 2,63 m. Esses resultados, embora preliminares, dão um indicativo dos porta-enxertos com tendência a reduzir o tamanho da copa e a determinar tamanhos de copa mais acentuados.

Com relação às medidas de diâmetro do caule, observa-se na Tabela 1 que há uma separação dos genótipos em três grupos de médias para os diâmetros abaixo da linha de enxertia (DC1) e acima da linha de enxertia (DC2), sendo que há uma tendência na discriminação das médias como verificado no caráter altura de planta. O citrumelo ‘Swingle’ (CTSW) apresentou o maior valor para a relação DC1/DC2 (1,07). O diâmetro médio de copa apresentou três grupos de médias, alcançando 4,15 m com o citrandarin ‘Índio’, no agrupamento principal e 3,48 m no híbrido LRF x (LCR x TR) – 005 no agrupamento de menor altura de planta (Tabela 1). Os resultados obtidos no Estado de Mato Grosso estão de acordo com o observado em São Paulo por Ramos et al. (2015).

**Tabela 1-** Altura da planta (AP), diâmetro do caule, abaixo (DC1) e acima (DC2) da linha de enxertia, diâmetro da copa (DCP) e volume de copa (VCP) de limeira ácida ‘Tahiti’ [*Citrus latifolia* (Yu. Tanaka) Tanaka] em combinação com diferentes porta-enxertos, aos três anos e meio de idade. Guarantã do Norte-MT, 20.

Porta-enxertos <sup>1</sup>	AP (cm)	DC1 (cm)	DC2 (cm)	DC1/DC2	DCP (cm)	VCP (m <sup>3</sup> )	IVV
Citrandarin ‘Índio’	361,3 a	118,0 a	113,3 a	1,04 a	415,9 a	32,89 a	8,95 a
Limoeiro ‘Cravo Santa Cruz’	361,0 a	113,0 b	115,1 a	0,99 a	395,3 a	30,11 a	8,69 a
Limoeiro ‘Cravo CNPMF - 03’	351,8 a	114,8 b	114,5 a	1,00 a	384,0 a	28,07 b	8,50 b
Citrumelo ‘Swingle’	349,5 a	122,5 a	115,1 a	1,07 a	384,9 a	27,56 b	8,57 b
Citrandarin ‘San Diego’	341,7 b	114,6 b	113,9 a	1,01 a	379,6 a	25,95 b	8,36 b
TSKC x TRFD - 003	340,7 b	101,2 c	97,3 c	1,04 a	393,9 a	28,06 b	8,36 b
Tangerineira ‘Sunki Tropical’	339,3 b	113,7 b	119,0 a	0,96 b	403,2 a	29,38 a	8,56 b



TSKC x CTSW - 028	329,9 b	115,6 b	116,9 a	0,99 a	382,9 a	25,84 b	8,28 b
HTR - 069	308,8 c	110,7 b	110,4 a	1,01 a	338,1 b	18,63 d	7,58 c
TSKC x TRFD - 006	305,6 c	102,8 c	107,5 b	0,96 b	367,7 b	22,18 c	7,76 c
TSKC x (LCR x TR) - 059	297,0 c	96,7 c	108,0 b	0,90 c	380,4 a	22,71 c	7,74 c
LVK x LCR - 038	293,5 c	102,8 c	101,1 c	1,02 a	353,3 b	19,57 d	7,49 c
LRF x (LCR x TR) - 005	263,3 d	101,6 c	106,7 b	0,96 b	348,8 b	17,16 d	7,14 d
CV*	9,13	8,82	9,90	8,57	10,09	23,21	7,18

<sup>1</sup> CRTSD: citrandarin ‘San Diego’ [*C. sunki* (Hayata) hort. ex Tanaka x *Poncirus trifoliata* (L.) Raf. ‘Swingle’]; LCR - 003: limoeiro ‘Cravo’ (*C. limonia* Osbeck) clone ‘CNPMF - 003’; TSKTR: tangerineira ‘Sunki Tropical’ (*C. sunki*); CTSW: citrumelo ‘Swingle’ (*C. paradisi* Macfad. x *P. trifoliata*); LCRSC: limoeiro ‘Cravo’ clone ‘Santa Cruz’; CTRI: citrandarin ‘Índio’ (*C. sunki* x *P. trifoliata* ‘English’); TSKC: tangerineira ‘Sunki’ comum; HTR: híbrido trifoliolado; TRFD: *P. trifoliata* ‘Flying Dragon’; LVK: limoeiro ‘Volkameriano’ (*C. volkameriana* V. Ten. & Pasq.); TR: *P. trifoliata*; LRF: limoeiro ‘Rugoso da Flórida’ (*C. jambhiri* Lush.).

\* Médias seguidas pela mesma letra, na vertical, pertencem ao mesmo agrupamento, pelo critério de Scott-Knott, a 5% de probabilidade; CV: coeficiente de variação, %.

O volume de copa foi a variável mais contrastante, com valores entre 17,16 m<sup>3</sup> e 32,89 m<sup>3</sup>, sendo o menor para o híbrido LRF x (LCR x TR) - 005 e o maior para o Citrandarin ‘Índio’ (Tabela 1). Os menores volumes de copa, reduziram em média 12 m<sup>3</sup> na comparação com os volumes obtidos no grupo principal. O diâmetro do caule acima da linha de enxertia apresentou evidências de correlação positiva com as características de altura de plantas e diâmetro da copa da limeira ácida ‘Tahiti’. O IVV teve uma divisão em quatro grupos de genótipos (Tabela 1).

## CONCLUSÃO

Nas condições do experimento, observou-se na altura de plantas e no volume de copa, que o citrandarin ‘Índio’ e os limoeiros ‘Cravo Santa Cruz’ e ‘CNPMF – 03’ induziram o maior crescimento vegetativo à copa de limeira ácida ‘Tahiti’. Já os híbridos LVK x LCR - 038, e LRF x (LCR x TR) – 005 o menor crescimento.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Instituto Federal de Mato Grosso (IFMT), Campus de Guarantã do Norte-MT, pela condução do experimento nas suas instalações de ensino e à Embrapa pelo apoio financeiro (MP 20.18.01.007.00.00).

## REFERÊNCIAS

BORDIGNON, R.; MEDINA FILHO, H.P.; SIQUEIRA, W.J.; PIO, R.M. Efeito da tristeza dos citros em caracteres vegetativos, produtivos e industriais da laranja ‘Valência’ enxertada em porta-enxertos híbridos segregando para tolerância. **Bragantia**, Campinas, v.62, n.2, p.207-215, 2003.

BOVÉ, J.M. Huanglongbing or yellow shoot, a disease of Gondwanan origin: Will it destroy citrus worldwide? *Phytoparasitica*, v. 42, n. 5, p. 579-583, 2014.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Produção Agrícola Municipal. **Laranja, limão e tangerina**. Brasília: Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, 2017. Disponível em:<<http://www.sidra.ibge.gov.br>> Acesso em 04 jul. 2019.

PACHAURI, R. K.; ALLEN, M. R.; Barros, V. R.; BROOME, J.; CRAMER, W.; CHRIST, R.; DUBASH, N. K. Climate change 2014: synthesis Report. Contribution of working groups I, II and III to the fifth assessment report of the intergovernmental panel on climate change - IPCC, 2014. p. 151.

RAMOS, Y.C.; STUCHI, ES.; GIRARDI, E.A.; LEAO, H.C.; GESTEIRA, A.S.; PASSOS, O.S.; SOARES FILHO, W.S. Dwarfing Rootstocks for Valencia Sweet Orange. **Acta Horticulturae**, v.1065, p.351-354, 2015.

# Goiaba

# MÉTODOS FREQUENTISTAS E BAYESIANO NO MELHORAMENTO GENÉTICO DE *Psidium guajava*

Flavia Alves da Silva <sup>1</sup>; Alexandre Pio Viana <sup>1</sup>; Caio Cezar Guedes Correa <sup>1</sup>; Leonardo Siqueira Glória

<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro

## INTRODUÇÃO

Espécies de plantas perenes como a goiabeira (*Psidium guajava* L.) apresentam características específicas como um longo ciclo reprodutivo, uma alta variação anual em características de produção, diferenças de precocidade e longevidade produtiva (Rodriguez et al., 2010). Isso reduz o poder preditivo dos modelos, o que geralmente significa perdas nos recursos investidos. Do ponto de vista do melhoramento genético e do uso em pomares comerciais, isso gera as seguintes consequências: uso dos mesmos genótipos selecionado por vários anos; a necessidade de avaliações repetidas em cada indivíduo ao longo do tempo e a redução na taxa de sobrevivência dos experimentos durante sua vida útil. O último tende a gerar conjunto de observações desbalanceadas que exigem precisão nos métodos de seleção (Rezende 2002). Portanto, o uso de um método de modelagem que produz resultados mais precisos pode, sem dúvida, economizar recursos e a longo prazo incrementar o sucesso de experimentos com plantas perenes.

O melhoramento genético de plantas perenes normalmente aplica o procedimento da máxima verossimilhança restrita/melhor preditor linear não viesado (REML/BLUP) para a estimativa de componentes de variância e a previsão de valores genéticos (Rezende 2002). Junto com a utilização de modelos mistos, essa metodologia tem sido referência para conduzir os programas de melhoramento em plantas e animais (Van Eeuwijk et al., 2019). Essa metodologia também chamada frequentista, embora apresente várias propriedades úteis possui limitações. Por exemplo, o estimador REML fornece apenas intervalos de confiança aproximados (Rezende 2002).

Algumas limitações podem ser contornadas utilizando a inferência bayesiana, usando uma distribuição *a priori* informativa com modelos mistos. Essa abordagem no melhoramento genético baseia-se no conhecimento de uma distribuição *a posteriori*. Nesse processo, a função de probabilidade liga a *priori* (informação anterior do experimento ou da distribuição dos parâmetros de interesse) à distribuição *a posteriori*, que finalmente contempla o conhecimento anterior e as informações adicionais obtidas no experimento. A mesma ideia pode ser usada quando se utiliza marcadores moleculares para por exemplo seleção genômica, onde a informação *a priori* é com relação a distribuição dos efeitos das marcas associados ao fenótipo (Alencar, 2019).

Porém o melhorista tem disponível diversos métodos estatísticos para associar as marcas com os fenótipos, o que torna um desafio escolher um modelo adequado para a resposta da espécie e das marcas. Recentemente, dentre esses métodos as abordagens bayesianas tem ganhado muito destaque com o advento do poder computacional. Usando uma abordagem bayesiana, os efeitos dos marcadores podem ser estimados em conjunto para prever os valores genômicos para uma característica quantitativa sem realizar a seleção previa no painel dos marcadores (Mutshinda e Sillanpaa, 2010). Essa seleção genômica bayesiana possui como principais vantagens a inclusão de uma informação *a priori* no modelo, além de gerar intervalos de credibilidade mais precisos (Alencar, 2019).

A precisão varia entre os modelos de seleção genômica, de acordo com suas suposições e tratamentos dos efeitos dos marcadores. Por exemplo, foi identificado que os modelos bayesianos (*Bayesian LASSO - BL*) e modelos de regressão de cume (BRR) apresentaram desempenho superior para características controladas por efeitos genéticos aditivos (Desta e Ortiz, 2011).

Dentre as abordagens bayesianas disponíveis para a estimativa de valores genômicos no melhoramento pode-se citar: LASSO Bayesiano - BL que combina tanto métodos de seleção como de contração de variável. Vantajoso em relação ao método frequentistas que não usa seleção de variáveis. Tem uma *priori* exponencial na variância dos marcadores, resultando em uma distribuição exponencial dupla. A distribuição exponencial dupla tem uma densidade de massa alta em zero e caldas da *priori* mais pesadas em comparação com uma distribuição Gaussiana (de Los Campos et al., 2009; Li e Sillanpaa 2012). Regressão de cumeieira Bayesiana -BRR induz encolhimento homogêneo de todos os efeitos do marcador para zero e produz uma distribuição gaussiana dos efeitos do marcador (de Los Campos et al., 2013).

Bayes A utiliza uma qui-quadrada inversa ( $x^2$ ) na variância dos marcadores, produzindo uma distribuição t escalada para efeitos dos marcadores. Semelhante ao BL e ao contrário do BRR, encolhe os marcadores com pequenos efeitos para valores próximos a zero e os marcadores com maiores efeitos são mantidos. A distribuição final das marcas apresenta um pico mais alto de densidade de massa próximo a zero em comparação com a distribuição dupla exponencial (Meuwissen et al., 2001; de Los Campos et al., 2009). Bayes B é semelhante e também usa um  $x^2$  inversa, mas utiliza métodos de contração e seleção de variável. E quando o parâmetro da *priori*  $\pi = 0$ , é semelhante a Bayes A (Meuwissen et al., 2001; Heffner et al., 2011). Bayes C $\pi$  também aplica os métodos de contração e seleção de variável, e gera uma distribuição gaussiana nos efeitos dos marcadores. Bayes B e Bayes C $\pi$  consistem em densidade próximo a zero na distribuição quando usam uma *priori* baixa (de Los Campos et al., 2009; Habier et al., 2011; de Los Campos et al., 2012).

Entre as várias metodologias bayesianas, pode ser aplicado o método de simulação de cadeias de Markov e Monte Carlo, para gerar uma cadeia de iterações sucessivas atualizando as estimativas pela probabilidade a partir de um parâmetro inicial (*priori*). Na distribuição conjunta subsequente, as variações podem ser obtidas, possibilitando a construção de intervalos de confiança mais precisos (definidos como intervalos de probabilidade ou intervalos de credibilidade) e a partir daí, também a estimativa de parâmetros genéticos (Zhao et al., 2016).

A principal vantagem da abordagem bayesiana em relação a frequentista é a possibilidade de utilização de informação prévia sobre os parâmetros do modelo (Beaumont e Rannala, 2004). Na abordagem frequentista, se você tem informações anteriores sobre o experimento, pode até fazer uma análise conjunta com seu experimento atual, que geralmente é dificultado pela diferença entre tratamentos ou mesmo conjunto de observações incompletos. Mas isso geralmente é colocado como uma fonte de variação no modelo e não adiciona muita informação. Outra vantagem é que os intervalos de credibilidade são menores do que os intervalos de confiança frequentista, se uma *priori* informativa for utilizada. Devido à função de probabilidade, se uma *priori* não informativa for usada, o desempenho do modelo bayesiano é pelo menos equivalente ao frequentista (Sorensen e Gionola, 2007; Junqueira et al., 2016; Sandoval et al., 2017).

Para o melhorista, descobrir qual modelo se ajusta melhor ao seu objeto de estudo é de suma importância para o planejamento do programa de melhoramento. Para a goiabeira ainda não há um estudo buscando qual modelo se aplica melhor para a associação de marcas, embora já tenha sido aplicado também primers para sequencias simples repetidas (SSR) como observado em Dinesh et al. (2017). Além disso, a aplicação de modelos Bayesianos no ajuste de modelos mistos também é incipiente para a cultura.

Este trabalho tem como objetivo comparar a metodologia frequentista REML/BLUP e a abordagem bayesiana usando uma *priori* não informativa e uma *priori* adequada, observando o desvio desses métodos em relação à média fenotípica, e também comparar o ajuste de diferentes modelos bayesianos BRR, Bayes A, Bayes B, Bayes B (fixando o valor de muito baixo para  $\pi = 0$ ) e BayesC $\pi$  e Lasso Bayesiano (LASSO) para predições dos valores genéticos genômicos de marcas SSR na mesma população, visando a seleção de genótipos superiores de *Psidium guajava*.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Indivíduos avaliados e condições experimentais

Foram selecionadas para este estudo 17 famílias de irmãos completos, todos pertencentes ao Programa de Melhoramento Genético de goiabeira da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF), Rio de Janeiro, Brasil. Os genótipos são derivados de cruzamentos entre nove pais contrastantes, escolhidos por estudos de diversidade genética (Pessanha et al., 2011).

O experimento foi realizado em delineamento de blocos ao acaso, com duas repetições. Cada família foi representada por 24 indivíduos (12 por bloco), com um total inicialmente de 408 indivíduos. O experimento foi realizado entre 2016 e 2018. O espaçamento foi de 3 por 1,5 m entre linhas e entre plantas, respectivamente. Todos os tratamentos culturais foram realizados de acordo com o recomendado para a cultura (Quintal et al., 2017). As colheitas foram realizadas em nível individual, onde a variável produção ( $\text{g}\cdot\text{plant}^{-1}$ ) foi obtida a partir da pesagem de todos os frutos e gerando uma observação por indivíduo. As variáveis massa de frutos (MF em g) e massa de polpa (MP em g) foram realizadas em cinco frutos tomados ao acaso. Alguns genótipos foram perdidos durante o período dos experimentos, resultando em observações desbalanceadas.

### Extração e quantificação do DNA

A extração do DNA foi realizada a partir de folhas jovens coletadas individualmente de cada planta, utilizando o método CTAB padrão com modificações (Doyle & Doyle, 1990). Em seguida, o DNA foi quantificado por análise em gel de agarose a 1 % com tampão TAE 1X (Tris, Acetato de Sódio, EDTA, pH 8,0), utilizando o marcador Lambda ( $\lambda$ ) de 100 pb ( $100 \text{ ng}\cdot\mu\text{L}^{-1}$ ) (Invitrogen, USA), por meio de comparação das bandas. Para esse procedimento, as amostras foram coradas utilizando a mistura de Gel Red™ e Blue Juice (1:1) e a imagem capturada pelo sistema de fotodocumentação MiniBis Pro (Bio-Imaging Systems). Posteriormente, as amostras de DNA foram diluídas para a concentração de trabalho de  $10 \text{ ng}\cdot\mu\text{L}^{-1}$ . Foram testados 200 marcadores SSR (GuavaMap, 2008).

### Reação em cadeia da polimerase (PCR)

As reações de PCR foram realizadas em termocicladores da Applied Biosystems/Veriti 96 well, em um programa de 38 ciclos, obedecendo às seguintes temperaturas e tempo: 94 °C durante um minutos (desnaturação inicial), 94 °C por dois minutos (desnaturação cíclica), temperatura específica de cada iniciador, em °C, por um minuto (anelamento), 72 °C por três minutos (extensão cíclica), 72 °C por 10 minutos (extensão final), e 4 °C. O volume final foi de 13  $\mu\text{L}$  de cada amostra, sendo: 2  $\mu\text{L}$  de DNA ( $10 \text{ ng}/\mu\text{L}$ ), 1.50  $\mu\text{L}$  de Tampão 10X ( $\text{NH}_4\text{SO}_4$ ), 1.5  $\mu\text{L}$  de  $\text{MgCl}_2$  (25 mM), 1.5  $\mu\text{L}$  de dNTPs (2 mM), 1  $\mu\text{L}$  de iniciador (R+F) (5  $\mu\text{M}$ ) e 0.12  $\mu\text{L}$  de Taq-DNA polimerase (5 U/ $\mu\text{L}$ ) (Invitrogen, Carlsbad, Califórnia, EUA). Os produtos de amplificação foram separados em gel de agarose Metaphor 4%, corado com GelRed™ e visualizado através do sistema de fotodocumentação MiniBis Pro (Bio-Imaging Systems).

### Modelo estatístico e análises

Primeiro, foi utilizado a metodologia frequentista e, mais tarde, o mesmo modelo com a abordagem bayesiana, usando o modelo misto:

$$y = Xb + Za + Wc + e \quad \text{Eq. (3)}$$

em que  $\mathbf{y}$  é o vetor de observação;  $\mathbf{b}$  é o vetor paramétrico dos efeitos fixos (famílias), associado ao vetor  $\mathbf{y}$  pela matriz de incidência conhecida  $\mathbf{X}$ ;  $\mathbf{a}$  e  $\mathbf{c}$  são os vetores paramétricos dos efeitos aleatórios (bloco e indivíduo dentro da família, respectivamente), também associados a  $\mathbf{y}$  pelas matrizes de incidência conhecidas,  $\mathbf{Z}$  e  $\mathbf{W}$ , respectivamente; e  $\mathbf{e}$  é o vetor residual, assumindo que  $\mathbf{a}$  e  $\mathbf{c} \sim N(0, G_g \text{ e } G_a)$  em que  $G$  é a matriz de variância genotípica e aditiva dos efeitos aleatórios e  $\mathbf{e} \sim N(0, R)$  em que  $R$  é a variação residual matriz dos erros aleatórios.

Foi empregado o método de máxima verossimilhança restrita (REML) para obter as melhores estimativas dos componentes de variância associado a conjunto de observações não ortogonais e desbalanceados (Thompson, 1969). O método REML/BLUP foi empregado usando o procedimento PROC MIXED no software SAS (SAS, 2010).

A abordagem bayesiana foi utilizada com o mesmo modelo, aplicando o método Monte Carlo baseado em cadeias de Markov (MCMC), conforme descrito por Hadfield (Hadfield, 2010), empregando o pacote MCMCglmm::MCMCglmm no software R (Team 2018). Foram determinados um milhão de iterações (*nitt*), descartando as primeiras cem mil primeiras (*burn-in*) e realizando uma amostragem 1:3 (*thin*), totalizando uma cadeia com trezentos mil iterações, onde foi obtida a variância componentes (distribuição *a posteriori*). A convergência da cadeia de Markov foi testada pelo critério de Geweke, de acordo com as recomendações de Cowles e Carlin (Cowles e Carlin, 1996), usando o pacote coda::geweke.diag (Plummer et al., 2006) no software R (Team 2018).

As médias *a posteriori*, intervalos de credibilidade e desvio padrão da amostra MCMC foram obtidos de acordo com o modelo linear misto generalizado:

$$Y_{ijk} = \mu_i + b_{ik} + g_{li} + e_{lik} \quad \text{Eq. (4)}$$

Onde  $Y_{ijkl}$  é o  $l$ -ésimo = [1, 2, ..., 24] valor fenotípico na  $i$ -ésima = [1, 2, ..., 17] família, dentro do  $k$ -ésimo = [1, 2] bloco;  $\mu_i$  é a média geral da  $i$ -ésima família;  $b_{ik}$  é o efeito da  $i$ -ésima família dentro do  $k$ -ésimo bloco;  $g_{li}$  é o efeito do  $l$ -ésimo indivíduo dentro da  $i$ -ésima família; e  $e_{lik}$  é o termo residual.

A distribuição conjunta das observações (função de probabilidade) foi utilizada sob a abordagem bayesiana:  $Y_{ikl} | \beta, g, G_0, R_0 \sim N(x_i \beta + z_i g_{li}, \sigma_e^2)$  em que  $\beta$  é o vetor de uma probabilidade a priori de efeitos sistemáticos (média geral);  $g = \{g_{kl}\} \sim N(0, I \otimes G_0)$  é o vetor de uma probabilidade a priori de valores genotípicos, em que  $I$  é a matriz de identidade e  $G_0$  é a matriz de variância genotípica;  $e = \{e_{ikl}\} \sim N(0, I \otimes R_0)$  é o vetor de uma probabilidade anterior de valores residuais com valores idênticos de distribuição independente em que  $R_0$  com  $x_{l1}$  prime e  $z_{l1}$  prime são vetores de incidência relacionados à sistematização dos efeitos do genótipo para o valor fenotípico correspondente; e  $\sigma_e^2$  é a variação residual considerada homogênea. As informações prévias foram baseadas em metanálises ou nas distribuições *a posteriori* dos parâmetros do ciclo anterior (2011-2015). A distribuição de probabilidade informativa a priori para os parâmetros fixos de interesse foi obtida através de:  $\beta_i \sim N(b_0, V_b)$  em que  $V_b$  é uma matriz diagonal da variação a priori de  $\beta$ . Para cada  $G_0$  e  $R_0$  foi assumida uma distribuição de Wishart invertida como priori para as matrizes de covariância:  $G_0 \sim W^{-1}(\Sigma_g, n)$  e  $R_0 \sim W^{-1}(\Sigma_e, n)$ , em que  $\Sigma_g$  e  $\Sigma_e$  são matrizes de escala.

A densidade conjunta *a posteriori* de todos os parâmetros, dependentes dos efeitos genotípicos da respectiva matriz, mas que assumem independência *a priori*, é dada por:

$$p(\beta, g, G_0, R_0 | y) \propto p(y | \beta, g, G_0, R_0) p(\beta | b_0, V_b) p(g | I \otimes G_0) p(G_0 | \Sigma_g, n) p(R_0 | \Sigma_e, n) \quad \text{Eq. (5)}$$

Ao assumir uma priori não informativa no modelo, foi considerada a priori padrão da função (Hadfield, 2010). Essa priori não informativa assume para os efeitos fixos uma matriz de variância ( $V = I \times 1^{10}$ , onde  $I$  é uma matriz identidade) e média igual a zero ( $\mu = 0$ ). Para os efeitos aleatórios, assumiu-se variância igual a um ( $V = 1$ ) e parâmetro de grau de confiança centrado em torno de zero ( $nu = 0,002$ ), estas distribuições são equivalentes a distribuições gama inversas (Wishart invertida).

Já para a comparação entre os modelos de ajuste de marcas, os fenótipos de cada indivíduo foram utilizados como variável resposta nas predições genômicas com uso dos seguintes modelos: Regressão de cumeieira Bayesiana (BRR – Bayesian Ridge regression), Bayes A, Bayes B, Bayes B (fixando o valor de muito baixo de  $\pi$ ,  $10^{-5}$ ), Bayes C $\pi$  e Lasso Bayesiano (Bayesian Lasso - BL, assumindo distribuição marginal a priori exponencial dupla para os efeitos dos marcadores). O modelo geral para as predições genômicas podem ser descrito na forma matricial como:

$$y = \mu + Wg + e \quad \text{Eq. (6)}$$

em que:  $y$  é o vetor das observações de cada característica,  $\mu$  é a média geral,  $g$  é o vetor com os efeitos dos marcadores, cujas pressuposições dependem do modelo utilizado,  $W$  é a matriz dos genótipos (codificado como 0, 1 e 2) de cada planta para cada marcador e  $e$  é o vetor dos resíduos.

Uma descrição completa sobre o cálculo da herdabilidade e as especificações das distribuições de probabilidade dos efeitos do modelo geral acima, para o uso dos métodos Bayesianos pode ser encontrada em Pérez & de los Campos (2014). Todas as análises bayesianas foram realizadas no pacote BGLR do software R (R Core Team, 2018), com a função BGLR, ajustada para 1E6 iterações com os primeiros 2E5 ciclos descartados como burn in e thin assumindo o valor 4.

Os modelos foram comparados com base no Deviance Information Criterion (DIC) proposto por Spiegelhalter et al. (2002). O DIC pode ser descrito como se segue  $DIC = D(\theta) + 2p_D$ , no qual em que o primeiro termo é uma medida Bayesiana de ajuste do modelo ( $D(\theta)$ ), que é definido como a média a posteriori da deviance e o segundo componente ( $p_D$ ) mede a complexidade do modelo através do número efetivo de parâmetros. Para facilitar a interpretação dos valores DIC em termos da superioridade de um modelo sobre o outro, as probabilidades a posteriori dos modelos, foram calculadas utilizando a aproximação apresentada por Wilberg e Bence (2008), no qual é dada por:

$$p(M_t \vee l) = \frac{\exp(-\Delta_t/2)}{\sum_{t=1}^6 \exp(-\Delta_t/2)}, t = 1, 2, 3, 4, 5, 6 \quad \text{Eq. (7)}$$

em que  $p(M_{t+1})$  é a probabilidade a posteriori do modelo  $t$ ,  $\Delta_t$  é a diferença entre o DIC do modelo  $t$  e o modelo com menor DIC.

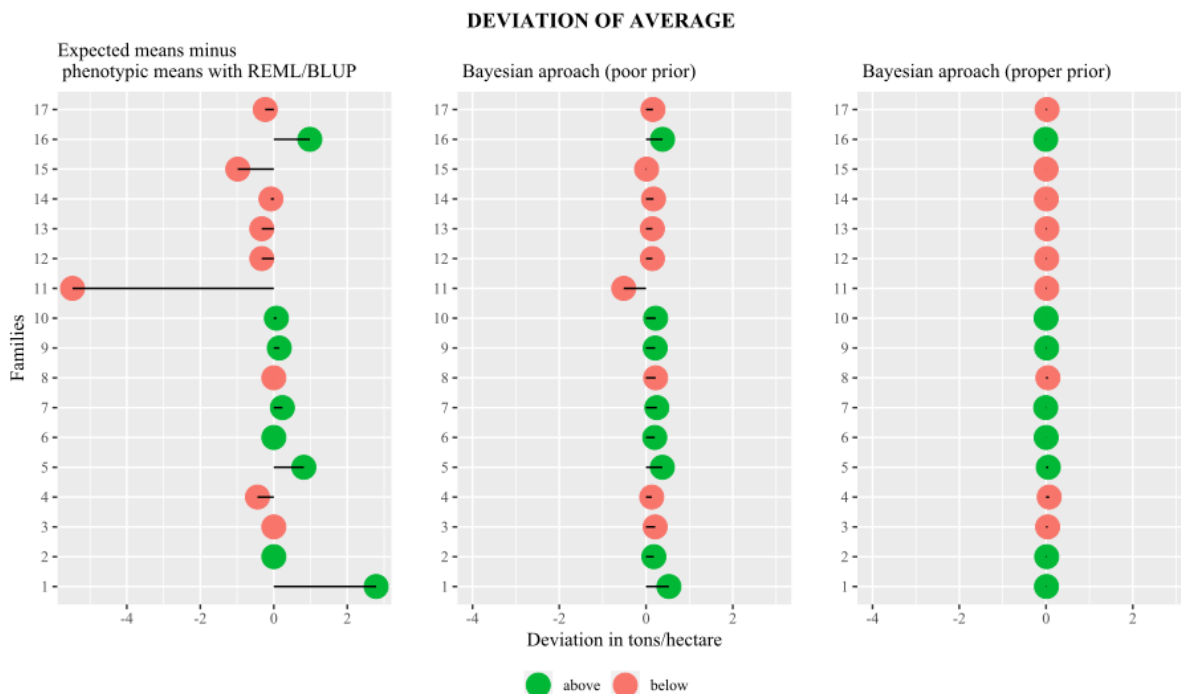
Um esquema de validação cruzada foi utilizado para testar as metodologias. Foram realizados dez folds na validação cruzada, em cada fold o conjunto de observações foi dividido em dois subconjuntos, o primeiro foi composto por 90% do conjunto de observações coletados aleatoriamente e utilizado para o treinamento do modelo. O segundo (10% ~ 40 indivíduos) foram os valores fenotípicos previstos pelo modelo obtido no primeiro. Em cada fold foi realizado um subconjunto diferente, até que todos os indivíduos avaliados tivessem seus fenótipos previstos.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na comparação dos modelos que comparam a abordagem bayesiana x frequentista para um modelo misto somente com os dados fenotípicos, estimou-se os desvios das médias das famílias e da média geral para a variável produção total por planta (Figura 1). Foi possível observar que a metodologia frequentista apresentou um maior desvio, pois em alguns casos o desvio atinge valores extremos com erros de aproximadamente 2,4 kg. Vale ressaltar que, se esse valor for extrapolado para grandes áreas de pomares, a diferença poderá chegar a ~6 t.ha<sup>-1</sup>. Na abordagem bayesiana de caráter informativo *a priori*, percebe-se que os erros em relação à média eram constantemente menores.



Como essas estimativas fazem parte do processo nos modelos mistos aplicados para determinar os componentes de variação, para permitir a adição de informações *a priori*, melhorando o processo de inferência. Essa análise fornece uma descrição mais precisa das estimativas e previsões do que o método REML (Gianola e Rohan, 1986), com métodos muito menos simples (Efron, 1986), embora a inferência bayesiana tenha objetivos muito semelhantes aos de Fisher, nos quais o elemento subjetivo é removido da escolha da distribuição *a priori*.



**Figura 1-** Diferenças entre as estimativas médias obtidas pela metodologia REML/BLUP e inferência bayesiana e os valores médios fenotípicos na variável de produção total (produção t.ha<sup>-1</sup>) em uma população de irmãos completos de goiabeira.

Após observar os desvios, foi utilizada uma validação cruzada para obter medidas de dispersão do ajuste do modelo. Considerou-se como bom ajuste a metodologia que forneceu menor critério de desvio de informação (DIC) e também altos valores para uma probabilidade de ajuste *posteriori* do modelo (Wprob) (Tabela 1). Verificou-se o poder preditivo dos modelos através da correlação entre os dados fenotípicos separados para validação e a previsão do modelo obtido pelo treinamento do conjunto de observações, em cada *fold*.

Bayesiano com a *priori* informativa apresentou o menor DIC com 4287,9, 17985,8 e 6145,8 para as variáveis massa de fruto, massa de polpa e produção total por planta respectivamente, mostrando maiores valores de Wprob (probabilidade *a posteriori* do modelo) e correlação. Com os desvios padrão e o delta, é possível notar que entre os *folds* da validação cruzada, houve consistência no ajuste do modelo, com valores menores para inferência bayesiana com *priori* informativa. Assim, sempre que uma porcentagem aleatória dos dados foi usada para testar o modelo, obteve resultados muito próximos, principalmente para a abordagem bayesiana do que para o frequentista.

**Tabela 1-** Modelos de qualidade de ajuste por validação cruzada (10 *folds*: 90% de treinamento e 10% de validação), nos mesmos conjuntos de observações amostrais para três metodologias: frequentista (REML/BLUP) e bayesiana (com *priori* informativa e com *priori* não informativa) testado nas variáveis massa de fruto (g), massa de polpa (g) e produção (kg.plant<sup>-1</sup>) em *P. guajava*.

Massa de fruto

Massa de polpa

Produção

	DIC (SD/?)	Wprob	r	DIC (SD/?)	Wprob	r	DIC (SD/?)	Wprob	r
A	14400,8 (94,5/221)	1,60E-25	0,66	18311,4 (1512,3/6049)	1,20E-71	0,31	7195,6 (110,1/322)	1,10E-228	0,70
B	14288,3 (56,1/184)	4,50E-01	0,76	17986,8 (1470,2/4752)	6,20E-01	0,36	6881,1 (238,6/709)	2,10E-160	0,76
C	14287,9 (56,0/183)	5,40E-01	0,81	17985,8 (1470,5/4752)	3,70E-01	0,37	6145,8 (81,4/257)	1,00E+00	0,82

A = REML / BLUP; B = bayesiano com *priori* não informativa; C = Bayesiano com *priori* informativa; DIC = critério de desvio de informação; DP = desvio padrão; Del (delta) = diferença entre o valor mais alto e o mais baixo de DIC; Wprob = probabilidades posteriores modelo; r = correlação entre o Y previsto do modelo (treinamento) e o Y reservado para validação.

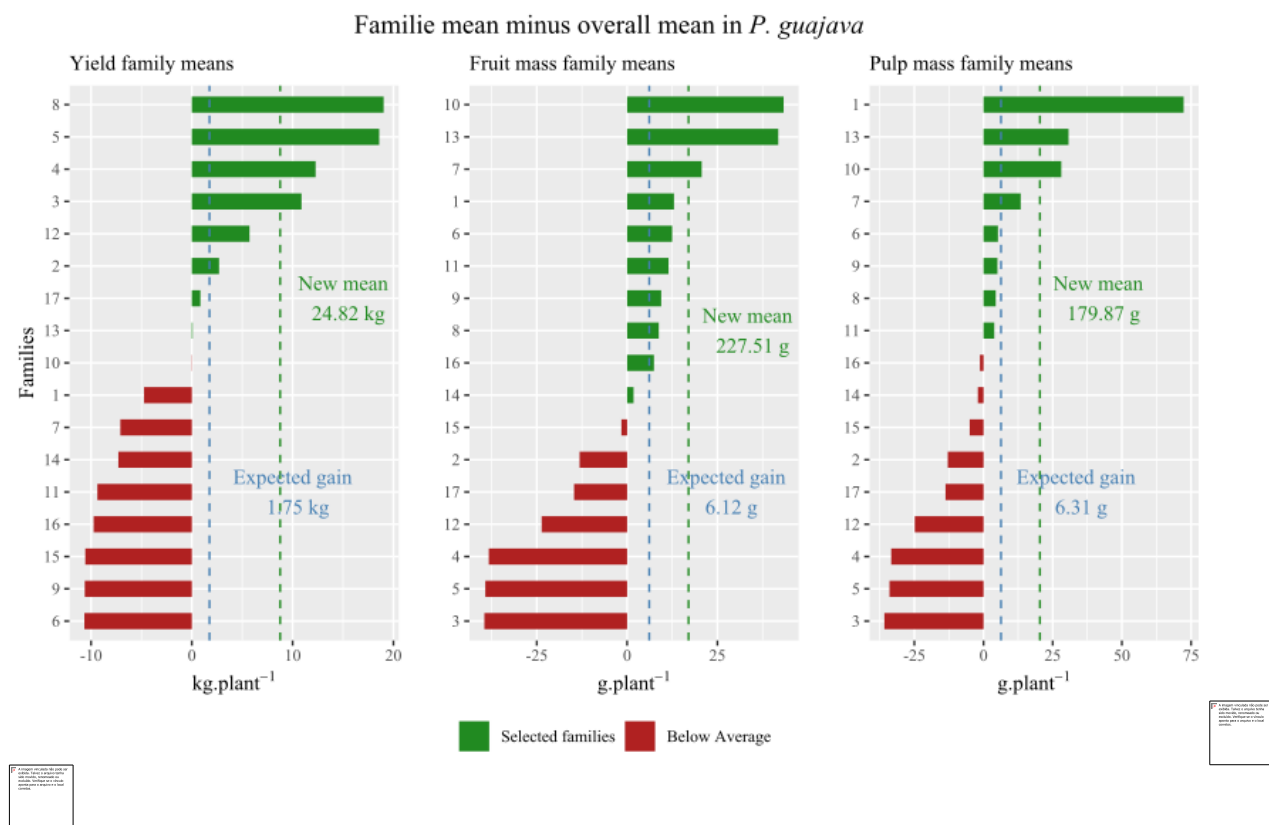
Na variável produção, onde o cenário com uma *priori* não informativa a inferência bayesiana foi pior que o frequentista. Observou-se que uma *priori* não informativa prejudicou o modelo, como pode ser observado no DIC que, embora menor que o frequentista, teve maiores desvios entre os *folds* da validação cruzada, resultado da inconsistência do modelo dependendo das observações. Como os dados de produção total por planta consistem em uma única observação, pode-se inferir que a inferência bayesiana contorna bem o problema do pequeno conjunto de observações, desde que seja fornecido uma *priori* adequada (Mostofian e Zuckerman, 2019).

Também é importante observar que o critério de iteração de parada no PROC MIXED é quando a diferença entre os parâmetros da distribuição entre uma iteração e outra é menor que 1E-8 (SAS Institute, 2010). Na abordagem bayesiana, a cadeia de iterações é definida pelo usuário (neste caso, 1 milhão). No início do aquecimento, o método MCMC ainda produz estimativas de médias com variação considerável, que tendem a diminuir com o aumento da cadeia (Hadfield, 2010). Quando o usuário insere a *priori* que representa bem as observações, fornecendo bons parâmetros de distribuição, essa variação entre uma iteração e outra é ainda menor e, juntamente com o tamanho excessivo da cadeia, gera estimativas mais precisas (Resende, 2002). Acredita-se que a *priori* não informativa causou tanta perturbação na cadeia que nem o tamanho excessivo foi capaz de estabilizar os parâmetros e promover boas distribuições a *posteriori*, mas ainda assim apresentaram resultados melhores que a frequentista.

Se foi utilizada uma distribuição não informativa para os parâmetros, a inferência bayesiana e o BLUP devem ser equivalentes. Assim, a *priori*, altera a distribuição a *posteriori*, de modo que as informações nele contidas não provêm apenas das observações (função de verossimilhança) (Sorensen e Gianola, 2007). Ou seja, ele adiciona mais informações na análise, que não se baseia nas observações. Assim, procedeu-se à seleção dos indivíduos utilizando a abordagem bayesiana com *priori* informativa para obter as médias estimadas e os valores genotípicos preditos. Acredita-se obter valores genotípicos mais precisos, porque os métodos bayesianos consideram incertezas nos parâmetros ao longo do processo de inferência. Por outro lado, o BLUP é previsto por estimativas pontuais de componentes de variância e são usados como valores reais, ignorando a incerteza nos parâmetros de variância (Sorensen, 2009).

A seleção das melhores famílias foi realizada para recombinação e geração de novas populações. O objetivo é aumentar a média geral da população e, para esse fim, foram selecionadas as nove primeiras famílias, cujas estimativas foram superiores à média geral da população (Figura 2).

As estimativas de herdabilidade (Tabela 2) mostraram valores dentro da faixa esperada para as características, considerando que elas são controladas por um grande número de genes e são altamente influenciadas pelo ambiente (Resende, 2002). A herdabilidade também mostrou alto poder de previsão e menor desvio padrão. Essas medidas são fundamentais para o planejamento do programa de melhoramento, permitindo previsões mais realistas dos próximos passos. Herdabilidade semelhante foi observada em goiabeira (Quintal et al., 2017), e ainda mais alta para essas características, mas, como mostrado nos valores de desvio padrão, foram tão altos que se aproximaram das estimativas apresentadas.



**Figura 2**-Médias estimadas em uma população de irmãos completos de goiabeiras obtidas por abordagem bayesiana para as variáveis produção total, massa de frutos e massa de polpa.

**Tabela 2**- Herdabilidade, previsão de acurácia e desvio padrão para as variáveis massa de fruto (g), massa de polpa (g) e produção total por planta (g.plant<sup>-1</sup>) em *P. guajava*, obtida via inferência bayesiana.

	Massa de fruta	Massa de polpa	Produção
<b>h<sup>2</sup></b>	0,36	0,31	0,20
<b>Desvio padrão</b>	8,20E-03	7,35E-02	9,27E-03
<b>Acurácia preditiva</b>	1,35	0,66	1,83
<b>Média geral</b>	207,40 g	159,50 g	16,05 kg
<b>Média dos selecionados</b>	227,51 g	179,87 g	24,82 kg
<b>Ganho esperado</b>	6,12 g	6,31 g	1,75 kg

h<sup>2</sup> = herdabilidade em sentido amplo.

Como os componentes de variância foram estimados por simulação estocástica (amostragem de Gibbs), acreditamos que os valores genéticos representam melhor o valor real do indivíduo. A idéia por trás desse argumento é a análise exata de amostras de tamanho finito, porque as observações são fixadas na distribuição *a posteriori*, em vez de assumir distribuições normais multivariadas. Melhores discussões estatísticas sobre o BLUP obtidas por inferência bayesiana podem ser encontradas em (Henderson, 1975; Thompson e Meyer, 1986; Gianola et al., 1989; Resende, 2002).

Agora, utilizando também informações de marcadores moleculares, foram aplicados seis modelos bayesianos para detectar o efeito dos marcadores juntamente com observações fenotípicas na população de goiabeira. No processo de modelagem foi utilizada uma validação cruzada com oito *folds*, para se obter alguns parâmetros de ajuste dos modelos em todas as *folds* (Tabela 3). Entre os modelos utilizados, o modelo Regressão de Cumieira Bayesiana - BRR apresentou o valor médio menor para um valor de ajuste comparativo ( $<DIC$  - *Deviance Information Criterion*) de acordo como os parâmetros utilizados para a variável teor de sólidos solúveis (TSS).

Foram obtidos também os desvios (?) dos critérios de informação para cara variável em relação ao menor valor, assumido como o modelo que apresentou o melhor ajuste as observações. A partir destes parâmetros foram obtidos também auxiliares na classificação dos modelos como valores de probabilidade de ajuste *a posteriori* do modelo (Wprob) e a razão de evidência (ER) para os modelos. Todos os parâmetros de ajuste do modelo BRR foram superiores aos demais modelos bayesianos utilizados para a variável TSS.

Com os critérios de ajuste do modelo muito próximos entre os modelos utilizados e grandes diferenças entre o poder preditivo de cada modelo dentro das variáveis, foi possível observar que escolher um valor de  $\pi$  para o modelo Bayes B causou um *overfit* do modelo. Isso observando que o poder preditivo desse modelo BayesB na maioria apresentou os piores resultados (r).

**Tabela 3-** Qualidade de ajuste de seis modelos bayesianos: BL, BRR, Bayes A, Bayes C  $\pi$ , Bayes B e Bayes B com  $\pi = 1e-5$  (Bayes B2) para associar marcadores SSR e observações fenotípicas em *P. guajava* nas variáveis teor de sólidos solúveis, massa de frutos, massa de polpa, número de frutos e produtividade. Os valores de viés foram obtidos por validação cruzada com 8 *folds* (88% das observações para treinamento e 12% para validação), nos mesmos conjuntos de amostras para cada modelo.

	DIC	?	Wprob	ER	r	p-value
<b>Teor de sólidos solúveis</b>						
BRR	1348,95	0,00E+00	5,68E-01	1,00E+00	0,65	1,76E-11
BayesA	1352,36	3,41E+00	1,03E-01	5,50E+00	0,65	1,82E-11
BayesL	1455,71	1,07E+02	3,73E-24	1,52E+23	0,65	3,34E-11
BayesC	1352,66	3,71E+00	8,90E-02	6,38E+00	0,65	2,50E-11
BayesB	1353,17	4,22E+00	6,87E-02	8,26E+00	0,65	3,29E-11
BayesB2	1351,35	2,40E+00	1,71E-01	3,31E+00	0,35	3,00E-10
<b>Massa de frutos</b>						
BRR	4330,52	7,03E-01	2,58E-01	1,42E+00	0,65	5,53E-12

BayesA	4332,11	2,29E+00	1,16E-01	3,15E+00	0,65	8,88E-12
BayesL	4377,44	4,76E+01	1,67E-11	2,20E+10	0,64	1,20E-11
BayesC	4331,05	1,23E+00	1,98E-01	1,85E+00	0,65	7,59E-12
BayesB	4333,38	3,57E+00	6,16E-02	5,95E+00	0,65	1,04E-11
BayesB2	4329,82	0,00E+00	3,66E-01	1,00E+00	0,52	2,46E-12
<b>Massa de polpa</b>						
BRR	4179,22	8,37E-01	2,64E-01	1,52E+00	0,64	3,04E-11
BayesA	4181,10	2,71E+00	1,03E-01	3,89E+00	0,64	5,58E-11
BayesL	4224,53	4,61E+01	3,83E-11	1,05E+10	0,62	7,56E-11
BayesC	4180,16	1,78E+00	1,65E-01	2,43E+00	0,63	4,36E-11
BayesB	4181,99	3,61E+00	6,60E-02	6,08E+00	0,63	6,04E-11
BayesB2	4178,39	0,00E+00	4,01E-01	1,00E+00	0,50	1,28E-11
<b>Número de frutos</b>						
BRR	980,19	6,57E-01	1,71E-01	1,39E+00	0,82	4,36E-13
BayesA	981,18	9,87E-01	1,45E-01	1,64E+00	0,79	8,92E-13
BayesL	980,75	5,58E-01	1,79E-01	1,32E+00	0,76	4,31E-13
BayesC	981,36	1,17E+00	1,32E-01	1,79E+00	0,80	2,88E-13
BayesB	980,15	0,00E+00	2,37E-01	1,00E+00	0,79	2,39E-13
BayesB2	981,31	1,12E+00	1,35E-01	1,75E+00	0,73	8,51E-13
<b>Produção</b>						
BRR	1825,73	8,71E-01	1,99E-01	1,55E+00	0,84	2,02E-13
BayesA	1826,51	1,64E+00	1,36E-01	2,27E+00	0,82	5,34E-13
BayesL	1828,81	3,95E+00	4,28E-02	7,20E+00	0,77	4,08E-13
BayesC	1825,92	1,06E+00	1,81E-01	1,70E+00	0,82	1,47E-13
BayesB	1826,55	1,69E+00	1,33E-01	2,33E+00	0,81	3,53E-13
BayesB2	1824,86	0,00E+00	3,08E-01	1,00E+00	0,74	1,10E-12

DIC = critério de desvio de informação; Del (delta) = diferença entre o valor mais alto e o mais baixo de DIC; Wprob = modelo de probabilidades posteriores; ER = razão de evidência; Erro = erro atribuído ao Wprob; r = correlação entre o previsto pelo modelo e as observações da validação reservados; Valor-p = significância para correlação.

Os programas de melhoramento de plantas perenes têm uma particularidade em comparação com as plantas anuais. Essa diferença é que o período de produção de plantas perenes é muito longo. Portanto, a quantidade de recursos necessários para melhorar essas espécies é muito maior. Assim, para evitar estimativas de componentes de variância com menos precisão que tornam um programa ainda mais difícil, podemos utilizar a abordagem bayesiana. Outro ponto vantajoso dessa abordagem é a possibilidade de usar informações *a priori* no modelo. Assim, o melhorista pode utilizar melhor as informações disponíveis na literatura, utilizando-as como medidas de distribuição em seu modelo, em vez de apenas comparar seus resultados.

## CONCLUSÃO

Em geral, a inferência bayesiana forneceu o melhor ajuste do modelo para esse conjunto de observações, considerando uma população de irmãos completos de *Psidium guajava*. Essa abordagem proporcionou um resultado mais completo e confiável, permitindo assim a seleção das melhores famílias para dar continuidade ao programa e dos melhores indivíduos para testar o valor de cultivo e uso. O uso de informações *a priori* é a principal vantagem e, embora seja subjetivo quando a distribuição é informativa, os intervalos de credibilidade são mais estreitos que os intervalos de confiança, e essa é a principal contribuição para a precisão do modelo e ajuda a contornar problemas de conjuntos de observações pequenos/desequilibrados. O modelo de regressão de cumeira bayesiana apresentou os melhores resultados e foi escolhido para prever os valores genéticos dos indivíduos nas variáveis teor de sólidos solúveis, massa de frutos, massa de polpa, número de frutos e produção. Os valores de herdabilidade apresentaram boa acurácia preditiva. Correlações genéticas evidenciaram fortes correlações entre algumas variáveis permitindo a seleção indireta.

## AGRADECIMENTOS

Este estudo foi financiado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES), Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ) –Código Financeiro E-26/010.001275/2015 e Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

## REFERÊNCIAS

- Alencar, X. (2019) Efficient estimation of marker effects in plant breeding. *G3: Genes, Genomes, Genetics*, v. 9, n. 11, p. 3855-3866.
- Beaumont, M. A. and B. Rannala. (2004) "The Bayesian revolution in genetics." *Nature Reviews Genetics* 5(4): 251.
- Cowles, M. K.; Carlin, B. P. (1996) Markov chain Monte Carlo convergence diagnostics: a comparative review. *Journal of the American Statistical Association* 91(434): 883-904.
- De Los Campos, G.; Naya, H.; Gianola, D.; Grossa, J.; Legarra, Manfredi, E.; Weigel, K.; Cotes, J. M. (2009) Predicting quantitative traits with regression models for dense molecular markers and pedigree. *Genetics*, vol. 182 no. 1 375-385; <https://doi.org/10.1534/genetics.109.101501>.
- De Los Campos, G.; Vazquez, A. I.; Rohan, F.; Klimentidis, Y. C.; Sorensen, D. (2013) Prediction of complex human traits using the genomic best linear unbiased predictor. *PLoS genetics*, v. 9, n. 7, p. e1003608, [doi.org/10.1371/journal.pgen.1003608](https://doi.org/10.1371/journal.pgen.1003608)
- Desta, Z. A.; Ortiz, R. (2014) Genomic selection: genome-wide prediction in plant improvement. *Trends in plant science*, v. 19, n. 9, p. 592-601.

- Dinesh, M. R.; Bharathi, K.; Vasugi, C.; Gowda, V. G. L.; Ravishankar, K.; Nischita, P. (2017) Inheritance studies and validation of hybridity in guava (*Psidium guajava*). 87. 42-45.
- Doyle, J.J.; Doyle, J.L. (1990) Isolation of plant DNA from fresh tissue. Focus. 12:13- 15.
- Efron, B. (1986). "Why isn't everyone a Bayesian?" The American Statistician 40(1): 1-5.
- Gianola, D.; Rohan, L. F.; Sotan, I.; Foulley, J. L. (1989). "Likelihood estimation of quantitative genetic parameters when selection occurs: models and problems." Genome 31(2): 768-777.
- Gianola, D.; Rohan, L. F. (1986) Bayesian methods in animal breeding theory. J Anim Sci 63, 217-244.
- Guavamap, Generation and screening of microsatellite markers (SSRs) in Guave. 2008. Disponível em: <<http://www.neiker.net/neiker/guavamap/for1-6a.htm>>.
- Habier, D.; Fernando, R. L.; Kizilkaya, K.; Garrick, D. J. (2011). Extension of the bayesian alphabet for genomic selection. BMC Bioinformatics, 12(1). doi:10.1186/1471-2105-12-186.
- Hadfield, J. D. (2010). "MCMC methods for multi-response generalized linear mixed models: the MCMCglmm R package." Journal of Statistical Software 33(2): p1-22.
- Heffner, E. L.; Jannink, J. L.; Sorrells, M. E. (2011). Genomic Selection Accuracy using Multifamily Prediction Models in a Wheat Breeding Program. The Plant Genome Journal, 4(1), 65. doi:10.3835/plantgenome.2010.12.0029.
- Henderson, C. R. (1975). "Best linear unbiased estimation and prediction under a selection model." Biometrics 31(2): 423-447.
- Junqueira, V. S.; Peixoto, L. A.; Laviola, B. G.; Bhering, L. L.; Mendonça, S. Costa T. S. A.; Antoniassi, R. (2016). "Bayesian multi-trait analysis reveals a useful tool to increase oil concentration and to decrease toxicity in *Jatropha curcas* L." PloS One 11(8): e0157038.
- Li, Z.; Sillanpää, M. J. (2012) Overview of LASSO-related penalized regression methods for quantitative trait mapping and genomic selection. Theoretical and applied genetics, v. 125, n. 3, p. 419-435.
- Meuwissen, T. H.; Hayes, B. J.; Goddard, M. E. (2001) Prediction of total genetic value using genome-wide dense marker maps. Genetics 157, 1819–1829.
- Mostofian, B.; D. M. Zuckerman (2019). "Statistical uncertainty analysis for small-sample, high log-variance data: Cautions for bootstrapping and Bayesian bootstrapping." Journal of chemical theory and computation 15(6): 3499-3509.
- Mutshinda, C. M.; Sillanpää, M. J. (2010) Extended Bayesian LASSO for multiple quantitative trait loci mapping and unobserved phenotype prediction. Genetics, v. 186, n. 3, p. 1067-1075.
- Pérez, P.; de los Campos, G. (2014) Genome-wide regression & prediction with the BGLR statistical package. Genetics, p. genetics. 114.164442
- Pessanha, P. G. D. O.; Viana, A. P.; Amaral Júnior, A. T.; Souza, R. M.; Teixeira M. C.; Pereira, M. G. (2011) Avaliação da Diversidade Genética em Acessos de *Psidium* spp. via marcadores RAPD. Revista Brasileira de Fruticultura 33(1): 129-136.

- Plummer, M.; Best, N.; Cowles, K.; Vines, K. (2006) CODA: convergence diagnosis and output analysis for MCMC. *R news* 6(1): 7-11.
- Quintal, S. S. R.; Viana, A. P.; Campos, B.; Vivas, M.; Amaral Júnior, A. T. (2017) Selection via mixed models in segregating guava families based on yield and quality traits. *Revista Brasileira de Fruticultura* 39(2): e-866.
- R Core Team (2018). *R: A Language and Environment for Statistical Computing*. Viena, Austria, ISBN 3-900051-07-0: R Foundation for Statistical Computing.
- Resende, M. D. V. (2002). *Genética biométrica e estatística no melhoramento de plantas perenes*, Embrapa Florestas.
- Rodríguez, N. N.; J. Valdés, J. A.; Rodríguez, J. B.; Velásquez, D.; Rivero, F.; Martínez, G.; González, D. G.; Sourd, L.; González J. C. (2010). Genetic resources and breeding of guava (*Psidium guajava* L.) in Cuba. *Biotecnología Aplicada* 27(3): 238-240.
- Sandoval, V. J. C.; Silva, F. F.; Resende, M. D. V.; Macedo, L. R.; Cecon, P. R. (2017). Bayesian random regression for genetic evaluation of South American Leaf Blight in rubber trees. *Revista Ciência Agronômica* 48(1): p151-156.
- SAS Institute (2010). *SAS/STAT 9.22 User's Guide: The PROC MIX Procedure* first.
- Sorensen, D. (2009) Developments in statistical analysis in quantitative genetics. *Genetica* 136(2): 319-332.
- Sorensen, D.; Gianola, D. (2007) *Likelihood, Bayesian, and MCMC methods in quantitative genetics*, Springer Science & Business Media.
- Spiegelhalter, D. J.; Best, N. G.; Carlin, B. P.; van der Linde, A. (2002) Bayesian measures of model complexity and fit. *J. R. Stat. Soc. Ser. B* 64, 583–639.
- Thompson, R. (1969) Iterative estimation of variance components for non-orthogonal data. *Biometrics* 25: 767-773.
- Thompson, R.; Meyer, K. (1986) A review of theoretical aspects in the estimation of breeding values for multi-trait selection. *Livestock Production Science* 15(4): 299-313.
- Wilberg, M. J.; Bence, J. R. (2008) Performance of deviance information criterion model selection in statistical catch-at-age analysis. *Fisheries Research* 93, 212–221.
- Van Eeuwijk, F. A.; Bustos-Korts, D.; Millet, E. J.; Boer, M. P.; Kruijer, W.; Thompson, A.; Malosetti, M.; Iwata, H.; Quiroz, R.; Kuppe, C. (2019) Modelling strategies for assessing and increasing the effectiveness of new phenotyping techniques in plant breeding. *Plant Science* 282: 23-39.
- Zhao, T.; Wang, Z.; Cumberworth, A.; Gsponer, J.; Freitas, N.; Bouchard-Côté A. (2016) Bayesian analysis of continuous time Markov chains with application to phylogenetic modelling. *Bayesian Analysis* 11(4): 1203-1237.



# AIB NA PRODUÇÃO DE MASSA EM ESTACAS DE GOIABA PALUMA

Arthur Sanca Rocon <sup>1</sup>; Marcus Vinícius Sandoval Paixão <sup>1</sup>; Oriana Carla Tomazelli <sup>1</sup>; Bruno Venturini Angeli <sup>1</sup>; Tiago Souza Savacini <sup>1</sup>; Antonio Resende Fernandes <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto Federal do Espírito Santo Campus Santa Teresa

## INTRODUÇÃO

A goiaba possui um alto valor nutritivo, por exemplo, seus teores de vitamina C superiores aos encontrados em frutos cítricos (MANICA et al., 2000), o que a coloca entre as principais fruteiras comercializadas no país. Esta é a fruteira tropical que apresenta melhores condições de crescimento e produção, nos mais diversos tipos de solos e climas, quando comparada às diversas outras fruteiras tropicais (MANICA et al., 2000). A produção comercial de mudas de goiabeira baseia-se na multiplicação clonal pelo método da estaquia herbácea em ambiente controlado, com alta umidade relativa podendo haver emprego de reguladores de crescimento (MANICA, et. al, 2000).

A microestaquia é considerada uma prática necessária à propagação de mudas de goiabeira em ambiente protegido (MARINHO et al., 2009). Podemos citar como vantagens deste processo, a obtenção de várias estacas a partir de uma única planta matriz, em um curto espaço de tempo (FACHINELLO, et al., 2005), além disso, a propagação por microestaquia possibilita o revigoramento do material propagativo, fazendo com que a técnica seja aplicada comercialmente, obtendo-se ganhos significativos no vigor radicular em relação aos propágulos maduros e maior produção de massa verde das folhas e raízes (WENDLING, 2004).

A época do ano, o uso de fitorreguladores, o estado nutricional das plantas, a taxa de respiração e a fotossíntese, bem como a relação carbono/nitrogênio são fatores que podem interferir no enraizamento.

O presente trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar a produção de massa verde e seca em micro estacas de goiabeira, submetidas a diferentes dosagens de AIB.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no viveiro de produção de mudas do IFES-Campus Santa Teresa, de 28 de setembro a 05 de dezembro de 2019, localizado na região Central Espírito-Santense, Santa Teresa-ES, coordenadas geográficas 19°56'12"S e 40°35'28"W, com altitude de 155 m. O clima da região caracteriza-se como Cwa mesotérmico, com estação seca no inverno e forte pluviosidade no verão (classificação de Köppen) (ALVARES et al., 2013), com precipitação anual média de 1.404,2 mm e temperatura média anual de 19,9 °C, com máxima de 32,8 °C e mínima de 10,6 °C (INCAPER, 2011).

Foram coletadas microestacas de uma planta matriz sadia de goiabeira com doze anos. As estacas coletadas possuíam 5 cm cortadas na base em bisel, deixando apenas um par de folhas cortadas ao meio. Estas foram mantidas em sacola plástica para conservar a umidade até o momento do estaqueamento.

O estaqueamento foi realizado em estufins, utilizando-se um substrato comercial misturado a terra (1:1) para fixação e nutrição das estacas durante o experimento. O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado, sendo adotadas dez estacas para cada um dos cinco tratamentos, AIB (ácido indol butírico) em concentração de 1000 mg.Kg<sup>-1</sup>, 2000 mg.Kg<sup>-1</sup>, 3000 mg.Kg<sup>-1</sup> e 4000 mg.Kg<sup>-1</sup>, e sem AIB como testemunha, dispostas em linhas, cada linha correspondendo a um tratamento.

O estufim foi submetido a um sistema de irrigação por nebulizadores automatizados com pulverizações periódicas por 15 minutos a cada 2 horas, de modo a manter a umidade relativa alta e evitar a perda de água pelos tecidos vegetal dos propágulos.

Noventa dias após estaqueamento, as estacas foram submetidas a avaliação, na qual foram avaliados a massa verde da raiz (MVR), massa seca da raiz (MSR), massa verde das folhas (MVF), massa seca das folhas (MSF).

Os dados experimentais foram submetidos à análise de variância pelo teste F, atendendo as pressuposições do modelo pelo teste de Shapiro-Wilk para verificação da normalidade e as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste Tukey em nível de 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a Tabela 1, observa-se que a produção de massa verde das folhas e massa seca das folhas foi melhor na concentração AIB 3.000 mg.Kg<sup>-1</sup> com diferença estatística para os outros tratamentos utilizados na pesquisa. Para massa verde e seca das raízes, as concentrações de AIB 3.000 mg.Kg<sup>-1</sup> e AIB 2.000 mg.Kg<sup>-1</sup> apresentaram resultado sem diferença estatística entre si, porém com diferença estatística para os outros tratamentos.

Estes resultados nos mostram que o AIB atua positivamente no enraizamento e produção de área foliar em estacas de goiabeira, podendo ser uma boa prática a ser utilizada pelos produtores de mudas de goiabeira, de modo que melhore o desenvolvimento da muda produzida, com estímulo a comercialização.

**Tabela 1** – Produção de massa em estacas de goiabeira em diferentes doses de AIB.

Tratamentos	MVF	MVR	MSF	MSR
Sem AIB	0,854 b	0,584 b	0,174 b	0,062 b
AIB 1.000 mgKg <sup>-1</sup>	1,000 b	0,604 b	0,048 d	0,054 b
AIB 2.000 mg.Kg <sup>-1</sup>	0,830 b	1,150 a	0,183 b	0,105 a
AIB 3.000 mg.Kg <sup>-1</sup>	1,472 a	0,994 ab	0,311 a	0,101 a
AIB 4.000 mg.Kg <sup>-1</sup>	0,390 c	0,508 b	0,138 c	0,051 b
CV (%)	96.16	49.54	0	0

Médias seguidas da mesma letra em cada coluna, não diferem estatisticamente em nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

MVR = massa verde da raiz (g); MVF = massa verde das folhas (g); MSR = massa seca da raiz (g); MSF = massa seca das folhas (g).

Para favorecer o enraizamento de estacas herbáceas, a utilização de reguladores de crescimento é uma prática largamente difundida e especialmente em espécies de difícil enraizamento pode viabilizar a produção de mudas por meio da estaquia (FACHINELLO et al., 2005). Entre estes, as auxinas sintéticas são as mais usadas no processo de estaquia, podendo ser citados o ácido indolbutírico (AIB), ácido naftalenoacético (ANA) e ácido indolacético (AIA). Neste trabalho pode-se observar que o AIB teve efeito positivo na concentração de 3.000 mg.Kg<sup>-1</sup> corroborando com o que diz o autor citado. Também Yamamoto et al. (2010), em pesquisa com estacas de goiabeira encontraram os melhores

resultados quando aplicaram 2000 mg.L<sup>-1</sup> de AIB proporciona as melhores características quanto à porcentagem de enraizamento, ao número, ao comprimento e à massa seca de raízes em estacas herbáceas da *Psidium guajava* L.

## CONCLUSÃO

A concentração de AIB 3.000 mg.Kg<sup>-1</sup> apresentou os melhores resultados para produção de massa verde e seca das folhas e raiz, podendo ser recomendado esta concentração de AIB na produção de mudas de goiabeira.

## REFERÊNCIAS

- ALVARES, C.A., STAPE, J.L., SENTELHAS, P.C., GONÇALVES, J.L.M. & SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift*, v.22, n.6, p.711- 728, 2013.
- FACHINELLO, J.C.; HOFFMANN, A.; NATCHIGAL, J.C. Propagação de plantas frutíferas. Brasília: Embrapa Informações Tecnológicas, 2005, 221p.
- FRANZON, Rodrigo; RASEIRA, Maria; ANTUNES, Luiz. Efeito do AIB e de diferentes tipos de estaca na propagação vegetativa da goiabeira-serrana (*Acca sellowiana* Berg). *Current Agricultural Science and Technology*, v. 10, n. 4, 2004.
- INCAPER. Planejamento e programação de ações para Santa Teresa. Programa de assistência
- MANICA, I.; ICUMA, I.M.; JUNQUEIRA, N.T.V.; SALVADOR, J.O., MOREIRA, A.; MALAVOLTA, E. *Fruticultura Tropical 6: Goiaba*. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2000, 374p.
- MARINHO, C.S.; MILHEM, L.M.A.; ALTOÉ, J.A.; BARROSO, D.G.; POMMER, C.V. Propagação da goiabeira por miniestquia. Jaboticabal-SP: *Revista Brasileira de Fruticultura*, 2009.
- YAMAMOTO, L. Y.; BORGES, R. DE S.; SORACE, M.; RACHID, B. F.; RUAS, J. M. F.; SATO, O.; ASSIS, A. M.; ROBERTO, S. R. Enraizamento de estacas de *Psidium guajava* L. 'Século XXI' tratadas com ácido indolbutírico veiculado em talco e álcool. *Ciência Rural*, v.40, n.5, p.1037-1043, 2010.
- WENDLING, I. Propagação vegetativa de erva-mate (*Ilex paraguariensis* Saint Hilaire), Estado da arte e tendências futuras. Colombo-PR: Embrapa Florestas, Documentos 91. 2004.

# DETECÇÃO E CONTROLE DA COCHONILHA EXÓTICA *Capulnia linarosae*: NOVA PRAGA DA GOIABEIRA NO BRASIL

Luadir Gasparotto <sup>1</sup>; Norton Polo Benito <sup>2</sup>; Aduino Maurício Tavares <sup>3</sup>; Raimundo Nonato Carvalho da Rocha <sup>4</sup>

<sup>1</sup> Embrapa Amazônia Ocidental; <sup>2</sup> Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia; <sup>3</sup> Embrapa Amazonia Ocidental; <sup>4</sup> Embrapa Pesca e Aquicultura

## INTRODUÇÃO

A goiabeira (*Psidium guajava* L.), planta originária da América do Sul, pertence à família das Mirtáceas. Em 2019, constatou-se alta incidência de uma cochonilha na cv. Paluma, Fazenda Santa Rosa, Estrada do Caldeirão, Km 5, nas coordenadas geográficas 03°12'07"S e 60°13'41"W, zona rural, Iranduba, estado do Amazonas.

A praga inicia o ataque na região sombreada da base do tronco, formando extensas colônias (Figura 1A), que se disseminam caule acima (Figura 1B), destruindo a casca e as partes superficiais do lenho (Figura 1C). Essas colônias atingem os ramos superiores, e as plantas afetadas emitem brotações fracas, culminando com a morte descendente dos ramos.



**Fotos:** Luadir Gasparotto

**Figura 1.** Colônias da cochonilha *Capulinia linerosae* em goiabeira que se formam nas áreas mais sombreadas (A); colônias se expandem no caule no sentido ascendente, causando morte descendente (B); destruição da casca e partes do lenho (C).

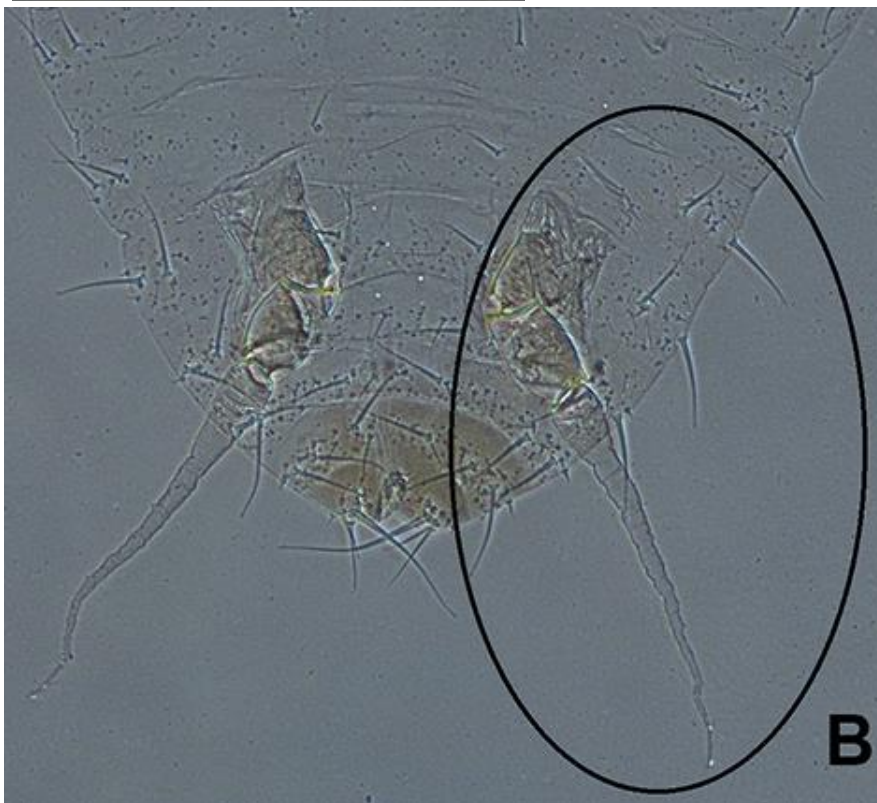
## **MATERIAL E MÉTODOS**

Amostras da praga foram coletadas, desvitalizadas e conservadas em álcool 70% e enviadas para identificação no laboratório da Estação Quarentenária da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, em Brasília, DF. Foram montadas 20 lâminas, um espécime por lâmina, com fêmeas adultas. Utilizou-se a chave para identificação morfológica do trabalho de Kondo et al. (2016), que traz uma revisão do gênero *Capulinia*.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As cochonilhas foram identificadas como sendo da espécie *Capulinia linarosae* (Hemiptera: Coccoidea: Eriococcidae) (Figura 2A). As lâminas estão depositadas na coleção de Referência de Insetos e Ácaros da Estação Quarentenária da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, em Brasília, DF.

Essa cochonilha foi detectada como praga da goiabeira pela primeira vez na Venezuela, em 1993, e descrita como *Capulinia* sp. cercana a *C. jaboticabae* (CHIRINOS et al., 2017). Naquela época, considerou-se que se tratava de uma nova espécie (Cermeli; Geraud-Powey, 1997). Em 2016, a nova espécie foi descrita como *Capulinia linarosae* Kondo & Gullan, 2016 (KONDO et al., 2016). *Capulinia linarosae* se diferencia de *C. jaboticabae* por apresentar o último par de patas e os pelos na parte dorsal do corpo mais longos (Fig. 2B).



**Fotos:** Norton Polo Benito

**Figura 2.** *Capulinia linerosae*: fêmea adulta (A) e aspectos do último par de patas e os pelos na parte dorsal do corpo (B).

Nas plantas afetadas, no Amazonas, há redução drástica da produção, seca descendente dos ramos, culminando com a morte das plantas, caso medidas de controle não sejam adotadas.

Como medidas de controle, efetuou-se inicialmente poda de limpeza para eliminar galhos mortos que continham colônias da praga e, ao mesmo tempo, para expor as partes internas da copa à radiação solar, uma vez que o calor mata as cochonilhas por desidratação. Os galhos cortados foram removidos da área e queimados. Como alternativa à queima, pode-se enterrar os galhos ou deixá-los expostos ao sol. Na parte inferior do caule e nos ramos, onde havia incidência da praga, nas partes que não puderam ser removidas, efetuou-se, com o auxílio de um escovão de cerdas duras, a remoção parcial das colônias e das cascas mortas aderidas ao caule, sob as quais as cochonilhas ficam encobertas e não são atingidas pelo óleo mineral, que as mata por asfixia.

Como medida complementar, sobre as áreas escovadas, efetuou-se aplicação dirigida de óleo mineral (75,6% m/v) na concentração de 1,5 mL do produto para 1 L de água. Foram efetuadas duas aplicações a intervalos de 15 dias.

## CONCLUSÃO

A cochonilha *Capulinia linarosae* (Hemiptera: Coccoidea: Eriococcidae) é nova praga da goiabeira no Brasil.

## REFERÊNCIAS

- CERMELI, M.; GERAUD-POUEY, F. *Capulinia* sp. cercana a *jaboticabae* von Ihering (Homoptera:Coccoidea: Eriococcidae) nueva plaga del guayabo en Venezuela. **Agronomia Tropical**, Maracay, Instituto de Investigaciones, v. 47, n. 1, p. 115-123, 1997.
- CHIRINOS, D. T.; GERAUD-PROMAG, G.; FERNANDEZ, C. F.; CASTRO, R. *Capulinia linarosae* Kondo y Gullan, 2016: historia y situación actual como plaga del guayabo, *Psidium guajava* L. en Venezuela. **Revista de la Facultad de Agronomía**, Maracaibo, Universidad del Zulia , v. 34, v. 4, p. 397-427, 2017.
- KONDO, T.; GULLAN, P. J.; COOK, L. G. A review of the genus *Capulinia* Signoret (Hemiptera: Coccoidea: Eriococcidae) with description of two new species. **Zootaxa**, Auckland, New Zealand, v. 4111, n. 4, p. 471-491, 2016.



# QUALIDADE PÓS-COLHEITA DE GOIABAS VERMELHAS COMERCIALIZADAS EM FEIRAS LIVRES DE PETROLINA

João Marcos Galvão dos Santos <sup>1</sup>; Aline Rocha <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, Campus Petrolina Zona Rural

## INTRODUÇÃO

A goiaba (*Psidium guajava*) pertencente à família Myrtaceae, é uma das frutas tropicais de maior destaque na América do Sul, de onde é originária, devido seu valor nutricional, aroma e sabor. E o que tem incentivado a sua produção no país é a sua versatilidade, servindo além do consumo *in natura*, de matéria-prima para a indústria de alimentos na forma de goiabada, geleias, pastas, fruta em calda, purê, alimentos para criança, base para bebidas, refrescos, sucos e xaropes (SEBRAE, 2016).

Um dos fatores limitantes na produção da goiaba são as perdas pós-colheita, que podem ocorrer através de danos mecânicos, devido ao seu alto teor de umidade, característica que torna a fruta mais suscetível a lesões e ao ataque de patógenos. Outro problema enfrentado na manutenção da qualidade pós-colheita da goiaba, é a sua alta perecibilidade por apresentar aumento na taxa respiratória e produção elevada de etileno após a colheita (QUEIROS, 2017).

A qualidade de frutos na fase pós-colheita, vai depender da tecnologia utilizada na cadeia de comercialização. A seleção dessa tecnologia está relacionada ao destino do produto, seja para o consumo *in natura* seja para a indústria. A aplicação de métodos para reduzir os danos pós-colheita são medidas usuais em países desenvolvidos, enquanto, nos países em desenvolvimento, essas aplicações não são bem sucedidas, destinando, para o mercado interno produtos de qualidade inferior (RINALDI, 2018).

A cadeia de comercialização de cada fruta é diferente, e vários são os componentes do mercado interno envolvidos, como: produtores, intermediários, atacadistas, CEASAS, feirantes e varejistas (supermercados, quitandas, varejões e outros), que completam a distribuição aos consumidores (FAGUNDES & YAMANISHI, 2002).

Identificar as características das frutas que estão sendo vendidas é uma forma de monitorar e melhorar o padrão de qualidade exigido pelos consumidores, no que reflete as características físicas e químicas que determinarão a qualidade, sendo assim, o presente trabalho teve como objetivo analisar as características físicas e químicas de goiabas vermelhas comercializadas em feiras livres na cidade de Petrolina-PE.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório de Análises Físico-químicas de Alimentos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano (IFSertãoPE), *Campus* Petrolina Zona Rural, situado na PE 647, Km 22, Projeto Senador Nilo Coelho N - 4.

Os frutos foram obtidos em três feiras livres na cidade de Petrolina-PE, sendo eles: feira livre da Areia Branca, feira de orgânicos na Areia Branca e feira livre da Cohab. Tanto na feira livre da Areia Branca quanto na feira livre da Cohab os frutos foram adquiridos em três bancas diferentes e na feira de orgânicos em duas bancas.

Os frutos foram selecionados com base na coloração da casca, estágio de maturação 3 (verde-amarelo) conforme FrutiSéries (2001), visualmente sadios, sem deformação e todos de polpa vermelha. Após a aquisição, os frutos foram mantidos em temperatura ambiente até atingirem a coloração 5 – amarela

(FrutiSéries, 2001), para realização das análises. As análises realizadas foram: sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT) e relação SS/AT.

Para as análises químicas, sólidos solúveis e acidez titulável retirou-se uma porção de polpa da região central de cada fruto da unidade experimental, formando uma amostra composta. A amostra foi cortada em pedaços, passada no triturador e macerada em cadinho de porcelana. Para determinar os Sólidos Solúveis colocou-se um pouco da amostra em algodão para a extração do suco que foi depositada no refratômetro analógico *Instrutherm* RT-30ATC com escala de graduação 0 a 32°Brix.

Para a acidez titulável pesou-se aproximadamente 5g da polpa macerada, ao qual foi acrescentado 50mL de água destilada e 3 gotas do indicador fenolftaleína a 1%, em seguida procedeu-se a titulação com NaOH 0,1 N, e os dados foram expressos em % de ácido cítrico.

A relação SS/AT foi obtida pela divisão do teor de sólidos solúveis e acidez titulável.

O experimento foi montado em delineamento inteiramente casualizado com oito tratamentos, feirantes em três feiras livres (Areia Branca 1, 2 e 3; Areia Branca – orgânicos 1 e 2; Cohab 1, 2 e 3), três repetições e três frutos por unidade experimental. Os dados foram analisados pela ANOVA e teste Tukey a 5% de probabilidade pelo programa estatístico SISVAR (FERREIRA, 2015).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A variável Sólidos Solúveis apresentou diferença significativa e as goiabas obtidas na feira livre da Areia Branca tiveram teor superior a 11°Brix (Tabela 1), esse valor é superior aos encontrados por LIMA et al., (2002) que obtiveram valores entre 7,2 e 10,4 °Brix para goiabas de polpa vermelha produzidas na Região do Submédio São Francisco.

A acidez titulável apresentou diferença estatística significativa entre as goiabas orgânicas e a adquirida no feirante 3 da Cohab. Os valores obtidos foram diferentes dos citados por LIMA et al., (2002) que foram entre 0,58 e 1,04 para goiabas da polpa vermelha produzidas na Região do Submédio São Francisco.

**Tabela 1-** Médias do teor de Sólidos Solúveis (SS), da Acidez Titulável (AT) e Relação SS/AT de goiabas vermelhas comercializadas em feiras livres de Petrolina/PE.

Feiras Livres e feirante	SS (°Brix)	AT (% de ácido cítrico)	Relação SS/AT
Areia Branca 1	11,37 a	0,24 ab	47,73a
Areia Branca 2	11,03 ab	0,26 ab	43,17a
Areia Branca 3	11,37 a	0,24 ab	47,27a
Areia Branca - Orgânico 1	9,47 c	0,19 a	49,28a
Areia Branca - Orgânico 2	9,47 c	0,19 a	52,11a
Cohab 1	9,97 bc	0,22 ab	44,28a
Cohab 2	8,90 c	0,23 ab	39,72a
Cohab 3	9,53 c	0,26 b	35,27a

Letras iguais na coluna indicam que não há diferença estatística pelo Teste Tukey a 5% de probabilidade.

A relação SS/AT não mostrou diferença estatística entre os tratamentos. Os valores obtidos neste trabalho oscilaram entre 35,27 e 52,11 (Tabela 1) e foram superiores aos encontrados por LIMA et al., (2002) que variou entre 9,02 e 17,63 para goiabas de polpa vermelha produzidas na Região do Submédio São Francisco.

A relação entre sólidos solúveis e acidez titulável estabelece um indicativo quanto ao sabor do fruto. Quanto maior for a relação SS/AT, maior será a quantidade de açúcar e menor a quantidade de ácidos presentes.

## CONCLUSÃO

As goiabas comercializadas nas feiras livres de Petrolina – PE apresentaram características adequadas para o consumo *in natura*, atendendo as necessidades de mercado.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Instituto Federal do Sertão Pernambucano – Campus Petrolina Zona Rural, essencial no meu processo de formação profissional, pela dedicação, e por tudo o que aprendi ao longo dos anos do curso. Em especial a professora Aline, por ter sido minha orientadora e ter desempenhado tal função com dedicação e amizade.

## REFERÊNCIAS

- FAGUNDES, G. R.; YAMANISHI, O. K. Estudo da comercialização do mamão em Brasília-DF. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 24, n. 1, p. 091-095, abr. 2002. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbf/v24n1/9902.pdf>>. Acesso em: 14 dez. 2020.
- FERREIRA, D. F. **Sisvar** – Sistema de Análise de Variância. Versão 5.6. Lavras-MG: UFLA, 2015.
- FRUTISÉRIES 1. **Goiaba**. Distrito Federal: Ministério da integração nacional, 2001. v. 1.
- LIMA, M. A. C. de; ASSIS, J. S. de; NETO, L. G. Caracterização dos frutos de goiabeira e seleção de cultivares na região do submédio são Francisco. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 24, n. 1, p. 273-276, abril 2002.
- QUEIROS, P. F. de. **Uso de embalagens plásticas na conservação, pós colheita e qualidade de goiabas “Pedro Sato”**. Brasília: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, 2017, 41p. Trabalho de Conclusão de Curso.
- RINALDI, M. H. Perdas pós-colheita devem ser consideradas. **Revista Cultivar**.
- SEBRAE: O Cultivo e o Mercado da Goiaba**. 2016. Disponível em: <<https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/o-cultivo-e-o-mercado-da-goiaba,d3aa9e665b182410VgnVCM100000b272010aRCRD>>. Acesso em: 29 de fev. 2020

# INDUÇÃO DE CALOGÊNESE *IN VITRO* EM *Psidium guajava*

Mayla Bessa Scotta <sup>1</sup>; Stefani Pereira Lopes <sup>2</sup>; Kaoany Ferreira da Silva <sup>2</sup>; Milene Miranda Praça Fontes <sup>2</sup>; Elias Terra Werner <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal do Espírito Santo, Campo Goiabeira; <sup>2</sup> Universidade Federal do Espírito Santo, Campo Alegre

## INTRODUÇÃO

O cultivo de goiaba (*Psidium guajava*) é considerado altamente importante para o meio econômico pois são fonte de compostos fitoquímicos utilizados nas indústrias farmacêuticas, como os óleos essenciais. Contudo, a composição química e o rendimento de extração do óleo essencial em uma mesma espécie de *Psidium* pode apresentar significativa variabilidade quimiotípica (SILVA et al., 2021) que podem estar relacionados a fatores genéticos, fisiológicos e/ou ambientais (DE SOUZA et al., 2018). Neste sentido, abordagens biotecnológicas em condições controladas, como a técnica de cultura de tecidos vegetais (CTV), podem ser soluções práticas eficazes para esses problemas (MASSOT et al., 2000). Desta forma, a indução de calos *in vitro* representa uma etapa fundamental para fornecer material vegetal padronizado para posterior micropropagação ou então possível extração de óleo essencial do próprio calo. No entanto, a calogênese assim como outros processos desenvolvidos *in vitro* estão suscetíveis a alguns problemas que afetam diretamente o seu desenvolvimento, como, declínio do vigor e oxidação dos explantes e calos. Dentro do gênero *Psidium* a cultura de calos foi descrita para *P. guajava* (BEAS et al., 2010; REZAZADEH et al., 2015) e a maioria dos trabalhos relatam uma baixa taxa de indução (10-40%). Assim, o objetivo deste estudo foi maximizar a produção de calos de *P. guajava* avaliando diferentes cultivares, diferentes explantes e, principalmente, combinações de diferentes tipos e concentrações de reguladores de crescimento vegetal (PGRs).

## MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada no Laboratório de Citogenética e Cultura de Tecidos Vegetais da Universidade Federal do Espírito Santo – Campus Alegre. Plântulas com 120 dias germinadas *in vitro* de *Psidium guajava* Cortibel (C6) e Paluma (P) foram utilizadas como doadoras de explantes foliar, hipocotiledonar e de raízes. Os explantes foram submetidos a 5 tratamentos com 5 repetições contendo 4 explantes cada. Os explantes foram mantidos por 60 dias, sendo subcultivados no trigésimo dia, em temperatura de  $25 \pm 2$  °C sob escuro constante em meio Murashige e Skoog (MURASHIGE; SKOOG, 1962) solidificado com 0,75% (p/v) de ágar, suplementado com 3% (p/v) de sacarose e 0,01 % (p/v) de ácido ascórbico (antioxidante) e ajuste do pH para  $5,7 \pm 0,1$ . Foi testado diferentes combinações de reguladores de crescimento vegetal (PGR), 2,4-Diclorofenoxiacético (2,4-D); Ácido 1-naftalenoacético (ANA), 6-Benzilaminopurina (BAP) e Cinetina (KIN), conforme descritos na Tabela 1. O experimento foi conduzido para cada cultivar num delineamento inteiramente casualizado (DIC) em esquema fatorial 3x5 (explante x PGR). Os dados experimentais foram submetidos à análise de variância, após atender as pressuposições do modelo pelo teste de Shapiro-Wilk para verificação da normalidade. As médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste Tukey em nível de 5% de probabilidade utilizando o Programa R, versão 4.1.2.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 apresenta os resultados do experimento. Em Cortibel os explantes de folha tiveram maiores médias em 30 e 60 dias exceto aos 60 dias no tratamento T5 onde é semelhante estatisticamente ao explante hipocotiledonar e no tratamento T3 com o explante de raiz. Em Paluma aos 30 dias os explantes de folha tiveram maiores médias entre os tratamentos e aos 60 dias o explante foliar e hipocotiledonar são semelhantes entre os tratamentos exceto no dia 60 nos tratamentos T3 e

T5. Os explantes de folha e de raiz em Cortibel e Paluma são estatisticamente iguais entre os tratamentos em todos os dias, exceto nos explantes de raiz em Cortibel aos 60 dias no tratamento T3, Paluma aos 60 dias no tratamento T5 que é semelhante entre os tratamentos T1, T2 e T4. Em Cortibel os explantes de hipocótilo apresentaram um melhor resultado aos 30 dias nos tratamentos T1, T4 e T3, aos 60 dias obteve semelhança em todos os tratamentos exceto no tratamento T2. Em Paluma os explantes de hipocótilo apresentaram resultado estatisticamente iguais nos tratamentos de T1 a T4 em 30 dias, já em 60 dias o tratamento T3 e T5 obtiveram as menores médias.

**Tabela 1** – Indução de calogênese em diferentes explantes e PGRs em Cortibel (C6) e Paluma (P) aos 30 e 60 dias de cultivo.

30 dias	Explante	T1	T2	T3	T4	T5
(C6)	Folha	100 a A	85 a A	100 a A	90 a A	100 a A
	Hipocótilo	55 b A	15 b BC	35 b ABC	50 b AB	10 c C
	Raiz	25 b A	10 b A	25 b A	30 b A	45 b A
60 dias (C6)	Folha	100 a A	85 a A	100 a A	95 a A	100 a A
	Hipocótilo	55 b A	15 b B	55 b A	60 b A	75 a A
	Raiz	30 b B	15 b B	75 ab A	30 b B	35 b B
30 dias (P)	Folha	100 a A	95 a A	95 a A	80 a A	100 a A
	Hipocótilo	35 b AB	20 b AB	15 b AB	45 b A	5 b B
	Raiz	25 b A	15 b A	0 b A	30 b A	30 b A
60 dias (P)	Folha	100 a A	95 a A	95 a A	85 a A	100 a A
	Hipocótilo	100 a A	90 a A	15 b B	80 a A	10 b B
	Raiz	30 b AB	15 b AB	0 b B	30 b AB	40 b A

Médias seguidas pela mesma letra, minúscula na coluna ou maiúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%. **Legenda:** T1= 2,0 mg L<sup>-1</sup> 2,4-D + 1,0 mg L<sup>-1</sup> ANA + 1,0 mg L<sup>-1</sup> KIN; T2= 4,0 mg L<sup>-1</sup> 2,4-D + 1,0 mg L<sup>-1</sup> ANA + 1,0 mg L<sup>-1</sup> KIN; T3= 1,0 mg L<sup>-1</sup> 2,4-D + 1,0 mg L<sup>-1</sup> ANA + 0,1 mg L<sup>-1</sup> BAP; T4= 2,0 mg L<sup>-1</sup> 2,4-D + 1,0 mg L<sup>-1</sup> ANA + 0,1 mg L<sup>-1</sup> BAP e T5= 4,0 mg L<sup>-1</sup> 2,4-D + 1,0 mg L<sup>-1</sup> ANA + 0,1 mg L<sup>-1</sup> BAP.

Os resultados da Tabela 1 evidenciam que o sucesso de indução dos calos, onde as células passam pelo processo de desdiferenciação celular é melhor observado em explantes de órgãos jovens (WERNER, et al., 2009; THORPE, et al., 1984) devido seus tecidos possuírem níveis de auxinas endógenos mais elevados (TAIZ, et al., 2013) e o tamanho do explante e o órgão doador (CERQUEIRA, et al., 2002). Estudos realizados com *Psidium cattleianum* demonstraram que a maior atividade mitótica inicia em células associadas aos feixes vasculares (RODRIGUÉZ, 2013) e segundo Cutler (2011) isso ocorre pois é uma região perivascular, caracterizada como uma endoderme, sendo considerada como a primeira camada do cilindro central e por possuir uma alta taxa de atividade meristemática. O explante foliar atuou de forma positiva na velocidade de indução dos calos, observa-se que aos 30 dias tanto em Cortibel como em Paluma possuem as maiores médias de indução, fato este que está relacionado a estrutura anatômica das folhas e também do maior contato do explante com o meio de cultivo o que viabiliza maior absorção dos nutrientes pelas células, troca gasosa através

da presença dos estômatos e presença de uma maior quantidade de feixes vasculares na lâmina da folha, indo de acordo com as literaturas de Rodríguez (2013) e Cutler (2011).

## CONCLUSÃO

O uso dos PGRs atuou significativamente na indução dos calos, principalmente em explantes foliares que foram mais responsivos em menor tempo do que os explantes de hipocótilo e raiz para ambas as cultivares.

## REFERÊNCIAS

- BEAS, R.C.; BATISTA-GALVEZ, A. Induction and callus characterization from leaf, hypocotyls and embryos of *Psidium guajava* L. **Acta Hortic.**, v. 849, p. 231-234, 2010.
- CERQUEIRA, ESTER SOLANGE et al. Indução de calos em erva-de-touro (*Tridax procumbens* L.) utilizando diferentes reguladores de crescimento e tipos de explantes. **Embrapa Amazônia Oriental-Artigo em periódico indexado (ALICE)**, 2002.
- CUTLER, D.F.; BOTHA, T.; STEVENSON, D. W. **Anatomia vegetal – Uma abordagem aplicada**. Ed. ARTMED, 2011, 304 p.
- DE SOUZA, T. da S. FERREIRA, M. F. da S.; MENINI, L.; SOUZA, J. R. C. de L.; BERNARDES, C. de O.; FERREIRA, A. Chemotype diversity of *Psidium guajava* L. **Phytochemistry**, v. 153, p. 129–137, 2018.
- MASSOT, B.; MILESI, S.; GONTIER, E.; BOURGAUD, F.; GUCKERT, A. Optimized culture conditions for the production of furanocoumarins by micropropagated shoots of *Ruta graveolens*. **Plant Cell Tissue and Organ Culture**, v. 62, p. 11-19, 2000.
- MURASHIGE, Toshio; SKOOG, Folke. A revised medium for rapid growth and bio assays with tobacco tissue cultures. **Physiologia plantarum**, v. 15, n. 3, p. 473-497, 1962.
- REZAZADEH, R.; NIEDZ, R. P. Protoplast isolation and plant regeneration of guava (*Psidium guajava* L.) using experiments in mixture-amount design. **Plant Cell Tiss Organ Cult**, v. 122, p. 585–604, 2015.
- RODRIGUÉZ, Edwin Antonio Gutiérrez. **Contribuições à propagação de araçazeiro (*Psidium cattleianun* Sab.) e grumixameira (*Eugenia brasiliensis* Lam.)**. Gilmar Schafer. 2013. 161 pg. Dissertação (Mestrado) – Pós graduação em fitotecnia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre (RS), 2013.
- SILVA, R. C. E.; COSTA, J. S. D.; FIGUEIREDO, R. O. D.; SETZER, W. N.; SILVA, J. K. R. D.; MAIA, J. G. S.; FIGUEIREDO, P. L. B. Monoterpenes and Sesquiterpenes of Essential Oils from *Psidium* Species and Their Biological Properties. **Molecules**, v. 26, n. 965, 2021.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. Fisiologia vegetal. Tradução de Armando Molina Divan JUNIOR et al. 5ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2013. 918 p.
- THORPE, T. A.; PATEL, K. R. Clonal propagation: adventitious buds. In: VASIL, I. (Ed.) Cell culture and somatic cell genetics of plants: laboratory procedures and their applications. Orlando: Academic Press, 1984. v.1. p.49-60.

WERNER, Elias Terra et al. Controle da calogênese do pau-brasil in vitro. **Revista Árvore**, v. 33, p. 987-996, 2009.

# SILÍCIO E AMINOÁCIDOS NO MANEJO DE *Meloidogyne enterolobii* NA PRODUÇÃO DE MUDAS DE GOIABEIRA

Alejandro Pio de Souza <sup>1</sup>; Débora Cristina Coitinho Barloesius <sup>1</sup>; Antonio Fernando de Souza <sup>1</sup>; Anderson de Oliveira Assis <sup>2</sup>; Marcus Vinicius Sandoval Paixão <sup>1</sup>; Kevilin de Jesus Leite <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto Federal do Espírito Santo, Campus Santa Teresa; <sup>2</sup> Agrocomercial Wiser

## INTRODUÇÃO

Nos últimos anos surge como uma alternativa de manejo de fitopatógeno, a adoção de medidas culturais mediadas pela nutrição mineral de plantas (BONALDO et al., 2005; ZANATTA, 2019). O silício vem sendo alvo de frequentes pesquisas como indutor de resistência em plantas. Sua utilização na agricultura, especialmente em monocotiledôneas, apresenta resultados positivos quanto ao aumento da resistência das plantas a pragas, doenças e ao acamamento, possibilitando um incremento na produtividade de diversas culturas agrícolas (LIMA FILHO e TSAI, 2007).

Portanto, objetivou-se com este trabalho avaliar o efeito do silício associado aos aminoácidos (Armurox) no manejo de *M. enterolobii* na cultura da goiabeira (*Psidium guajava* L.), bem como no desenvolvimento das mudas.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação no Instituto Federal do Espírito Santo, *campus* Santa Teresa-ES, com tela de poliolefina 50% de sombreamento. Foram utilizadas plantas de goiaba, da cultivar “Paluma”. As mudas foram produzidas pelo método de estaquia, colocando-as para enraizamento em sacolas de polietileno preto com volume de 2 litros. O substrato utilizado foi composto por terra de barranco + areia (2:1), acrescentando-se 1 kg de adubo (NPK 4:30:10). O solo passou por tratamento químico, conforme metodologia proposta por Ghini (2004). Após o estaqueamento, as mesmas foram mantidas em um estufim com irrigação controlada. Noventa dias após o plantio, cada muda foi inoculada com uma suspensão de 5000 ovos+Juvenis de segundo estágio (J2) por mililitro (População inicial - Pi). Os ovos e J2 foram extraídos conforme metodologia proposta Coolen e D’Herde (1972).

O delineamento experimental foi em blocos casualizados (DBC) com seis tratamentos e cinco repetições. Cada unidade experimental foi constituída por quatro mudas. Os tratamentos foram constituídos de diferentes doses do produto comercial Armurox<sup>®</sup> que consta da mistura de silício solúvel + aminoácidos (silício total = 4,6%; silício solúvel em água = 3,7% e aminoácidos livres = 3,0%), sendo T1: 0 L.ha.ano<sup>-1</sup>; T2: 3 L.ha.ano<sup>-1</sup>; T3: 5 L.ha.ano<sup>-1</sup>; T4: 7 L.ha.ano<sup>-1</sup>; T5: 9 L.ha.ano<sup>-1</sup>; T6: 2 L.ha<sup>-1</sup> de Fluensulfone<sup>®</sup> (controle positivo). A aplicação do produto foi realizada aos cinco dias após a inoculação. Os tratamentos foram aplicados sobre o substrato, utilizando 100 ml de calda para cada muda. A cada 15 dias foram realizadas as adubações foliares com a seguinte mistura: nitrato de potássio (0,93 g.L<sup>-1</sup>); MAP purificado (Fosfato Monoamônico- 0,254g/L); sulfato de potássio (0,088g.L<sup>-1</sup>); micronutrientes (0,03g.L<sup>-1</sup>); ferro 6%(0,028g.L<sup>-1</sup>).

Após 90 dias da aplicação das correspondentes doses foram avaliados: 1- número de galhas (NG) de acordo com a escala de Taylor e Sasser (1978). 2- número de ovos e J2 (População final - Pf), conforme metodologia proposta por Coolen e D’Herde (1972). 3- fator de reprodução (FR). Variáveis relacionadas ao crescimento e desenvolvimento das mudas também foram avaliados: 1- altura da parte aérea (H); 2- diâmetro do coleto (DC); 3- massa verde da parte aérea (MVPA); 4- massa verde do sistema radicular (MVR); 5- massa seca da parte aérea (MSPA) e das raízes (MSR). Para avaliação de qualidade de mudas, foi-se utilizado o índice de qualidade Dickson (IQD). Para as análises estatísticas dos dados, as variâncias foram comparadas pelo teste F em nível de 5% de probabilidade. O efeito das diferentes doses da mistura de silício solúvel + aminoácidos sobre as variáveis relacionadas ao desenvolvimento das mudas e à infestação pelo nematoide foi estudado por meio de

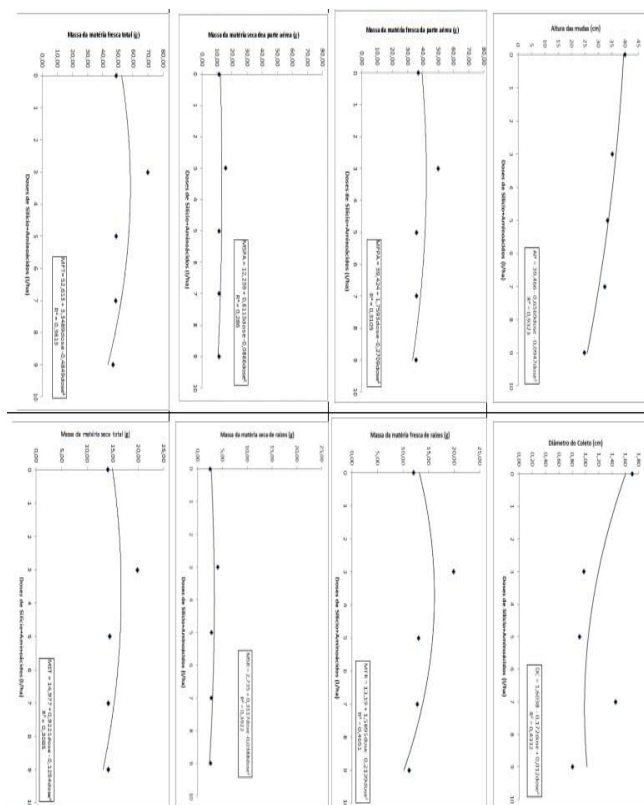


análises de regressão. A escolha do modelo que melhor se ajustou aos dados foi feito com base no valor do coeficiente de determinação (R<sup>2</sup>) e na significância das estimativas parâmetros da regressão.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

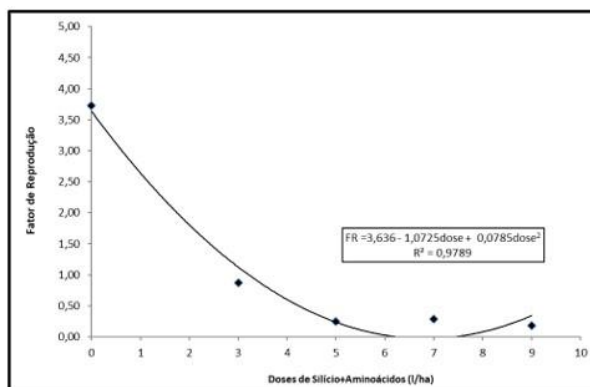
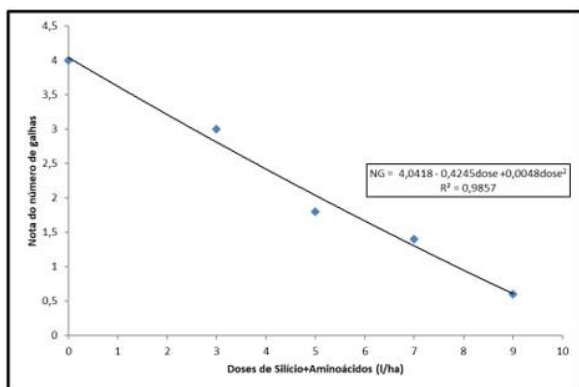
As maiores doses da mistura de silício e aminoácidos aplicadas no solo provocaram uma tendência de redução nos valores de altura de plantas, das massas secas e frescas de parte aérea e de raízes (Gráfico 1). Com base no índice de qualidade de Dickson, houve tendência de crescimento das mudas de acordo com que a dose era elavada, até alcançarem à dose ótima de 4,3 L/ha e, voltando a cair após a mesma. O número de galhas (NG) e o fator de reprodução (FR) de *M. enterolobii* no sistema radicular reduziram em função das doses da mistura de silício solúvel + aminoácidos aplicados no sistema radicular das mudas (Figura 1). A dose ótima que proporcionou a máxima redução da reprodução dos nematoides nas mudas de goiabeira foi de 6,83 L/ha, já, o menor número de galhas formadas se deu com a aplicação da dose de 9 L/ha.

**Gráfico 1-** Influência de diferentes doses da mistura de silício e aminoácidos no desenvolvimento de mudas de goiabeira.



**Legenda:** AP= altura das plantas (cm); DC= diâmetro do coleto (mm); MFR= massa fresca das raízes; MFPA= massa fresca da parte aérea; MSPA= massa seca da parte aérea; MSR= massa seca das raízes; MSPA= massa seca da parte aérea; MST= massa seca total; MFT= massa fresca total. Fonte: elaborado pelo autor

**Figura 1.** Número de galhas (NG) e fator de reprodução (FR) de *M. enterolobii* em função de diferentes doses de silício solúvel + aminoácidos aplicados no sistema radicular de mudas de goiabeira.



**Fonte:** elaborado pelo autor

## CONCLUSÃO

A mistura de Silício solúvel + aminoácidos agiu como indutor de resistência nas mudas de goiabeira, formando uma barreira física e impedindo a penetração do patógeno nos tecidos.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos a FAPES pela bolsa concedida; ao Ifes Campus Santa Teresa; a empresa Wisser que doaram os produtos utilizados no experimento.

## REFERÊNCIAS

- BONALDO, S.M.; PASCHOLATI, S. F.; ROMEIRO, R. S. **Indução de resistência: noções básicas e perspectivas. Indução de resistência em plantas a patógenos e insetos**, p. 11-28, 2005
- COOLEN, W. A.; D'HERDE, C. J. **A method for the quantitative extraction of nematodes from plant tissue**. Ghent: State Nematology and Entomology Research Station, 1972. 77 p.
- GHINI, R. Coletor solar para desinfestação de substratos para produção de mudas sadias. **Embrapa Meio Ambiente. Circular Técnica**, 2004.
- LIMA FILHO, O.F.; TSAI, S.M. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento. **Crescimento e produção do trigo e da aveia branca suplementados com silício**. 1. ed. Dourados-MS. Embrapa Agropecuária Oeste, 2007. 34 p. 41.
- TAYLOR, A.L.; J.N. SASSER. Biology **identification and control of root-knot nematodes (Meloidogyne species)**. Department of Plant Pathology, North Carolina State University Graphics, Raleigh, 111 p. 1978.
- ZANATTA, Thais Pollon. Indutores de Resistencia no controle de doenças. **Mais Soja**. 19 Abr. 2019. Disponível em: <<https://maissoja.com.br/indutores-de-resistencia-no-controle-de-doencas/>>. Acesso em: 19 out. 2021.

# Abacate

# FENOLOGIA REPRODUTIVA DO ABACATEIRO HASS EM REGIÃO DE CLIMA SUBTROPICAL DE SANTA CATARINA

Alberto Fontanella Brighenti <sup>1</sup>; Ricardo Cipriani <sup>2</sup>; Carolina Müller Zimmermann <sup>3</sup>; Jackson Felipe Cardoso <sup>1</sup>; Luana Paim Capistrano <sup>1</sup>; Aparecido Lima da Silva <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Agrárias; <sup>2</sup> Locuston S.A.; <sup>3</sup> Universidade Federal da Fronteira Sul, Campus Cerro Largo

## INTRODUÇÃO

O Brasil é o sexto maior produtor de abacate do mundo, a produção brasileira teve um aumento 36,12% de 2014 para 2018 atingindo 235.788 toneladas em uma área de 14.331 hectares, gerando aproximadamente um valor de produção de R\$ 249,585 milhões. Os principais estados produtores são: São Paulo, Minas Gerais e Paraná, com respectivamente, 55,98%, 26,74% e 8,2% totalizando 90,92% da produção nacional de abacate. As variedades mais comercializadas no Brasil hoje: ‘Geadá’; ‘Fortuna’; ‘Quintal’; ‘Breda’ e ‘Hass’. (TODA FRUTA, 2018; AGRIANUAL, 2020).

A cultivar ‘Hass’, é a menos consumida no Brasil, porque a maioria dos brasileiros está acostumado com os abacates tropicais que são grandes, com baixo teor de óleo e não mudam de cor do verde para o roxo. Em compensação é a cultivar mais consumida no mundo, ou seja, é a mais produzida e exportada. A maior parte da produção de Hass no Brasil é destinada à exportação, devido aos preços finais alcançados pelo fruto. O consumo dessa variedade se encontra em crescimento, o que torna o Hass a cultivar de abacate, que vem sendo mais plantada e sofrendo mais investimentos atualmente no Brasil e no mundo (KOLLER, 2002; ABPA, 2018; FAO, 2018).

O abacateiro tem uma adaptabilidade boa a diferentes condições edafoclimáticas, e dentre os principais fatores que afetam sua produtividade temos: luminosidade; temperatura; precipitações pluviométricas; ventos; umidade relativa do ar; fertilidade, profundidade e porosidade do solo (KOLLER, 2002). Acredita-se que o estado de Santa Catarina possui potencial para o cultivo desta frutífera, especialmente nas regiões de clima subtropical próximas ao litoral e na região oeste do estado. Para verificar a aptidão da cultura às condições catarinenses faz-se necessário a realização de estudos que avaliem a fenologia das plantas. Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi avaliar fenologia reprodutiva do abacateiro da cv. Hass cultivado em região de clima subtropical de Santa Catarina.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em Santa Catarina – Brasil, em um pomar localizado no município de Nova Trento (27°15'34"S, 48°56'54"O, altitude 78m), com a variedade Hass durante o ciclo 2021/2022. O clima é subtropical úmido (Classificação climática de Köppen-Geiger: Cfa) com temperaturas superiores a 22°C no verão e mais de 30 mm de chuva no mês mais seco. O pomar foi implantado em 2020, sobre porta-enxertos originados de semente, com espaçamento de 4,0 m x 4,0 m.

Para avaliação da fenologia foi utilizada a escala BBCH conforme a metodologia proposta por Alcaraz et al. (2013). Para o abacate, a escala BBCH usa 7 dos 10 principais estágios de crescimento, começando com a dormência vegetativa da gema (estágio 0) e terminando quando o fruto se aproxima de seu tamanho final e está pronto para a colheita comercial (estágio 719) (Tabela 1). O foco é geralmente no desenvolvimento da gema terminal, folhas, inflorescências, flores e frutos em ramos primários. O fruto do abacate não amadurece até depois da colheita, então o principal estágio de crescimento 8 “amadurecimento ou maturidade do fruto/semente” não está incluído na descrição.

Para a realização deste experimento foram selecionadas e marcadas vinte plantas em junho de 2021. A determinação da fenologia das plantas foi efetuada pela mesma pessoa, até fevereiro de 2022,

através de observações visuais realizadas semanalmente. O delineamento adotado foi inteiramente casualizado e os resultados foram interpretados através de estatísticas descritivas.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As datas de ocorrência dos estádios fenológicos do abacateiro da cv. Hass produzido em Nova Trento/SC, assim como a sua descrição podem ser observados na Tabela 1.

Nas condições ambientais da região de clima subtropical catarinense foi observado que a cv. Hass apresenta dois fluxos de crescimento, um no fim do inverno/primavera (a partir de agosto) e outro no verão (a partir de janeiro). As gemas floríferas se desenvolveram no outono e o florescimento ocorreu no início da primavera. A duração do período de floração depende da cultivar e é altamente dependente das condições ambientais, principalmente da temperatura (SEDGLEY; ANNELLS, 1981).

O período de brotação das gemas reprodutivas até o fim do crescimento da inflorescência ocorreu ao longo do mês de agosto. O período que compreendeu a abertura das primeiras flores até o final da floração ocorreu ao longo do mês de setembro. A primeira abscisão dos frutos foi registrada a partir do mês de novembro e os frutos atingiram o tamanho final no final do mês de fevereiro e a colheita ocorreu ao longo do mês de março.

A aplicação da escala BBCH fornece uma descrição consistente dos diferentes estágios de crescimento fenológico do abacateiro. É uma importante ferramenta para auxiliar no desenvolvimento e implementação de protocolos de manejo agrônomico e para padronizar observações feitas em diferentes ambientes e/ou sob diferentes condições experimentais (ALCARAZ et al., 2013).

**Tabela 1-** Data de ocorrência dos estádios fenológicos do abacateiro (*Persea americana* Mill.) de acordo com a escala BBCH em Nova Trento, Santa Catarina.

Código BBCH	Data de Ocorrência	Descrição
Estádio de crescimento principal 5: desenvolvimento reprodutivo		
510	01 de junho	Gemas reprodutivas dormentes
511	25 de junho	Início do inchamento das gemas reprodutivas
512	01 de agosto	Fim do inchamento das gemas reprodutivas
513	04 de agosto	Brotação das gemas reprodutivas
515	19 de agosto	Inflorescências com 50% do comprimento final
517	25 de agosto	Inflorescências com 70% do comprimento final
519	29 de agosto	Fim do crescimento da inflorescência
Estádio de crescimento principal 6: florescimento		
610	31 de agosto	Primeiras flores abertas
611	05 de setembro	10% das flores abertas

612	10 de setembro	20% das flores abertas
619	20 de setembro	90% ou mais das flores abertas
Estádio de crescimento principal 7: desenvolvimento dos frutos		
710	22 de setembro	Nenhum crescimento do ovário visível
711	25 de setembro	Crescimento inicial do ovário
712	03 de novembro	Primeira abscisão dos frutos
715	04 de fevereiro	Frutos com 50% do tamanho final
719	28 de fevereiro	Frutos com 90% ou mais do tamanho final

## CONCLUSÃO

Nas condições ambientais de clima subtropical catarinense, no município de Nova Trento, foi observado que a cv. Hass apresenta dois fluxos de crescimento, um no fim do inverno/primavera (a partir de agosto) e outro no verão (a partir de janeiro).

O período de brotação das gemas reprodutivas e de crescimento das inflorescências ocorreu ao longo do mês de agosto. O período que compreendeu a abertura das primeiras flores até o final da floração ocorreu entre os dias 1 e 20 de setembro. O período de abscisão dos frutos ocorreu no mês de novembro, e os frutos atingiram seu tamanho final no fim de fevereiro.

## REFERÊNCIAS

ALCARAZ, M.L.; THORP, T.G.; HORMAZA, J.I. Phenological growth stages of avocado (*Persea americana*) according to the BBCH scale. **Scientia Horticulturae**, v.164, p. 434–439, 2013.

AGRIANUAL 2020: **Anuário da Agricultura Brasileira**. 25.ed. São Paulo: FNP Consultoria & Agroinformativos, 416 p. 2020.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS PRODUTORES DE ABACATE. **Diferentes tipos de abacate – safras e receitas**. Disponível em: <https://abacatesdobrasil.org.br> Acesso em: 06 fev. 2022.

FAO. **FAOSTAT**, 2018. Disponível em: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>. Acesso em: 06 fev. 2022.

KOLLER, O. C. **Abacate: Produção de Mudas, instalação e manejo de pomares, colheita e pós-colheita**. Porto Alegre: Cinco Continentes, 145 p. 2002.

SEDGLEY, M., ANNELLS, C.M. Flowering and fruit set response to temperature in the avocado cultivar ‘Hass’. **Scientia Horticulturae**, v. 14, p. 27–33, 1981.

TODA FRUTA. **O abacate no mundo, no Brasil e na CEAGESP de São Paulo**. Disponível em: <https://www.todafruta.com.br/wp-content/uploads/2018/08/ABACATE-4.pdf> Acesso em: 06 fev. 2022.

# ACÇÃO DOS REGULADORES DE CRESCIMENTO NO MANEJO DA ABSCISÃO E MATÉRIA SECA DA VARIEDADE 'HASS' DE ABACATE (*Persea americana* Mill.)

Hyan Phelipe Ramirez Canales <sup>1</sup>; Márcio de Carvalho Pires <sup>1</sup>; Osvaldo Kiyoshi Yamanishi <sup>1</sup>; João Lucas Pimentel Duarte <sup>1</sup>; Firmino Nunes de Lime <sup>1</sup>; Michelle Souza Vilela <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade de Brasília - UnB

## INTRODUÇÃO

O abacate é originário das Américas e tem sua importância econômica atrelada principalmente a sua composição nutricional da polpa e suas qualidades organolépticas (Koller, 2002). Segundo Spann (2014), um dos principais problemas na cultura do abacate é a queda dos frutos que, em grandes proporções, afetam muito a produção final do produtor. Essa abscisão ocorre devido a processos fisiológicos que acontecem na planta. Uma das alternativas promovidas na fruticultura é a utilização de reguladores vegetais que influenciam na diminuição da queda dos frutos e, conseqüentemente, na porcentagem de matéria seca do fruto (Kumar et al., 2014). O presente trabalho teve o objetivo de avaliar a utilização de reguladores vegetais, para averiguar se apresentam efeito na diminuição da abscisão dos frutos e influência na porcentagem de matéria seca dos frutos de abacate variedade “Hass”.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em pomar comercial de abacate, no município de Três Corações – MG. Os tratamentos utilizados foram compostos por sulfato de cobalto (Co); ácido salicílico (Ác. Sal.); ácido naftaleno acético (ANA) e no ácido 3,5,6-tricloro-2- piridil-oxiacético-3,5,6-(TPA) em diferentes concentrações e combinações entre eles. As variáveis avaliadas foram: porcentagem de queda acumulada e matéria seca.

O experimento foi iniciado, aproximadamente 8 meses após a antese floral, a contagem de frutos começou depois de 15 dias, totalizando 7 épocas de avaliação para a variável porcentagem de queda acumulada. Já para a variável matéria seca, as análises foram divididas em 5 épocas com intervalos de 21 dias. O teor de matéria seca foi determinado em estufa com controle de temperatura, as amostras foram descascadas e retirados os caroços e os resíduos de tegumentos seminal, as amostras foram picadas e em seguida processada em liquidificador até a polpa ficar homogênea com aspecto de “queijo ralado”. Depois de processada 5g de amostra foram levadas a estufa a 105° C por 4 horas. Após esse período a amostra ficou na estufa até atingir a temperatura ambiente, logo após a amostra foi pesada em balança semi-analítica (precisão 0,01 g). O procedimento é repetido até massa constante (LUTZ, 1985; AOAC, 1996).

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com vinte e dois tratamentos (reguladores vegetais e associações) e três repetições, com duas plantas por parcela, dando um total de 132 plantas na área total do experimento. Os tratamentos do 1 ao 14 foram pulverizados uma única vez, já do 15 ao 22 foram realizadas três pulverizações com intervalos de 30 dias. Os dados foram submetidos à análise de variância (teste F). Para as variáveis que apresentaram significância no teste F a 5% de probabilidade, seguiu-se com a comparação das médias dos tratamentos entre si, pelo teste de Scott Knott, ao nível de 5% de probabilidade. Os cálculos referentes às análises estatísticas foram feitos, utilizando o software SISVAR, desenvolvido na Universidade Federal de Lavras- UFLA (Ferreira, 2011).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi observado diferença significativa para os tratamentos em todas as épocas e diferenças significativas entre as épocas de avaliação para todos os tratamentos avaliados. A partir dos resultados

foi observado que no decorrer das avaliações a porcentagem de queda acumulada de frutos foi crescente, alcançando os maiores valores na época 7, diferindo numericamente e estatisticamente das épocas anteriores (Tabela 1). Após a 105 dias de avaliação, foi constatado que o tratamento mais eficiente e com menor porcentagem de queda dos frutos foi o 11 - ANA (40 mg/L) + Ác. Sal. (0,5 ml/ L) + Co (0,5 ml/ L), com apenas 20,16% de abscisão dos frutos, contrastando com o tratamento 1, tratamento Testemunha, que apresentou a maior porcentagem de perda de frutos (Tabela 1).

**Tabela 1** – Porcentagem de queda acumulada de frutos em plantas de abacate ‘Hass’ submetidas à aplicação foliar de inibidores da biossíntese do etileno contabilizadas a cada 15 dias em um período de 105 dias. Brasília, DF, 2019.

Tratamentos	ÉPOCAS (DIAS APÓS A APLICAÇÃO – DAA)						
	1 (15)	2 (30)	3 (45)	4 (60)	5 (75)	6 (90)	7 (105)
<b>1 - Testemunha</b>	5,30 Fa	11,58 Ea	18,41 Da	26,76 Da	37,28 Ca	55,94 Ba	80,20 Aa
<b>2 - Co (0,25 ml/ L)</b>	5,88 Ea	16,72 Da	23,93 Da	33,07 Ca	43,74 Ba	60,41 Aa	75,08 Aa
<b>3 - Co (0,5 ml/ L)</b>	0,00 Eb	0,98 Eb	1,65 Eb	7,81 Db	17,53 Cb	30,81 Bc	46,10 Ab
<b>4 - Co (0,75 ml/ L)</b>	0,25 Eb	1,48 Eb	1,61 Eb	6,06 Db	13,75 Cc	25,08 Bc	38,46 Ac
<b>5 - Ác. Sal. (0,25 ml/ L)</b>	3,03 Ea	8,01 Da	14,34 Ca	21,89 Ca	31,91 Ba	43,78 Ab	56,93 Ab
<b>6 - Ác. Sal. (0,5 ml/ L)</b>	0,86 Eb	2,31 Eb	4,27 Eb	11,34 Db	24,84 Cb	41,55 Bb	60,71 Ab
<b>7 - Ác. Sal. (0,75 ml/ L)</b>	0,60 Db	1,20 Eb	2,91 Eb	10,59 Db	22,46 Cb	42,03 Bb	57,34 Ab
<b>8 - ANA (10 mg/L)</b>	0,00 Cb	0,21 Db	0,80 Db	3,13 Dc	13,92 Cc	43,03 Bb	75,07 Aa
<b>9 - ANA (25 mg/L)</b>	0,33 Db	0,66 Cb	0,66 Cb	2,10 Cc	4,60 Cd	16,60 Bd	33,87 Ac
<b>10 - ANA (40 mg/L)</b>	0,00 Cb	0,00 Db	0,26 Db	2,06 Cc	5,20 Cd	11,23 Bd	23,25 Ad
<b>11 - ANA (40 mg/L) + Ác. Sal. + Co.</b>	0,00 Cb	0,00 Cb	0,00 Cb	0,00 Cc	0,23 Cd	7,72 Bd	20,16 Ad
<b>12 - TPA (10 mg/L)</b>	0,00 Db	0,45 Cb	1,26 Cb	1,40 Cc	2,26 Cd	11,47 Bd	21,87 Ad
<b>13 - TPA (20 mg/L)</b>	0,68 Cb	0,92 Db	1,41 Db	3,25 Dc	11,72 Cc	32,94 Bc	54,87 Ab
<b>14 - TPA (40 mg/L) + Ác. Sal. + Co.</b>	1,30 Cb	2,05 Cb	2,78 Cb	3,72 Cc	4,33 Cd	10,31 Bd	22,34 Ad
<b>15 - ANA (5 mg/L)</b>	0,29 Cb	0,81 Cb	0,81 Cb	1,71 Cc	3,03 Cd	14,59 Bd	47,46 Ab
<b>16 - ANA (10 mg/L)</b>	0,00 Db	0,85 Cb	1,64 Cb	2,01 Cc	4,69 Cd	25,54 Bc	57,55 Ab
<b>17 - ANA (15 mg/L)</b>	0,00 Cb	1,53 Db	2,83 Db	5,46 Cb	8,95 Cc	27,92 Bc	53,54 Ab
<b>18 - ANA (15 mg/L) + Ác. Sal. + Co.</b>	0,00 Cb	0,00 Cb	0,32 Cb	0,96 Cc	3,40 Cd	12,27 Bd	24,14 Ad
<b>19 - TPA (5 mg/L)</b>	0,16 Db	0,31 Db	1,03 Db	2,91 Cc	5,73 Cd	25,40 Bc	56,09 Ab
<b>20 - TPA (10 mg/L)</b>	0,00 Cb	1,25 Cb	1,75 Cb	2,96 Cc	5,05 Cd	13,91 Bd	28,52 Ac
<b>21 - TPA (15 mg/L)</b>	0,22 Db	1,01 Db	2,32 Db	5,07 Cb	8,49 Cc	24,53 Bc	54,05 Ab



22 - TPA (15 mg/L) + Ác. Sal. + Co. 0,00 Cb 1,90 Cb 2,16 Cb 3,59 Cc 4,44 Cd 14,66 Bd 32,52 Ac

CV% PARA TRATAMENTO: 31,82

CV% PARA ÉPOCA: 18,56

Obs.: Médias seguidas de mesma letra maiúscula nas linhas e letra minúscula, nas colunas, não diferenciam entre si, pelo teste de Scott Knott a 5% de probabilidade.

Segundo a tabela 2, foi possível notar que, durante as épocas de avaliação, a matéria seca aumentou gradativamente independente dos tratamentos, apresentando diferenças estatísticas significativas nas épocas na maioria dos tratamentos testados. Entre os tratamentos também foram observadas diferenças significativas em todas as épocas de avaliação. Dentre os tratamentos testado, foi observado que o tratamento 10 - ANA (40 mg/L) apresentou a menor porcentagem de matéria seca de fruto durante as épocas, na última época de avaliação, apresentou menor média de porcentagem de matéria seca dos frutos dentre os demais, não diferindo significativamente dos tratamentos: 4 - Co (0,75 ml/L); 5 - Ác. Sal. (0,25 ml/L); 17 - ANA (15 mg/L) e 22 - TPA (15 mg/L) + Ác. Sal. (0,5 ml/L) + Co (0,5 ml/ L), que também apresentaram baixa porcentagem de matéria seca dos frutos de abacate variedade “Hass”. Esses tratamentos, nas condições experimentais testadas, poderiam proporcionar maior tempo de fixação dos frutos na planta, garantindo qualidade e maior tempo de colheita (Tabela 2).

**Tabela 2** – Porcentagem de matéria seca dos frutos em plantas de abacate ‘Hass’ submetidas à aplicação foliar de inibidores da biossíntese do etileno contabilizadas a cada 21 dias em um período de 105 dias. Brasília, DF, 2019.

Tratamentos	ÉPOCAS (DIAS APÓS A APLICAÇÃO – DAA)				
	1 (21)	2 (42)	3 (63)	4 (84)	5 (105)
1 - Testemunha	24,33 Ca	25,51 Ca	28,03 Ba	30,82 Aa	31,60 Aa
2 - Co (0,25 ml/ L)	23,01 Da	26,01 Ca	27,90 Ba	29,10 Ba	30,96 Aa
3 - Co (0,5 ml/ L)	24,15 Ba	25,93 Ba	27,71 Aa	28,51 Aa	27,82 Ab
4 - Co (0,75 ml/ L)	23,83 Aa	24,64 Aa	25,66 Aa	25,87 Ab	26,04 Ac
5 - Ác. Sal. (0,25 ml/ L)	23,05 Ba	23,88 Ba	25,24 Ab	26,48 Ab	26,74 Ac
6 - Ác. Sal. (0,5 ml/ L)	21,51 Db	24,11 Ca	25,75 Ba	27,62 Aa	29,21 Ab
7 - Ác. Sal. (0,75 ml/ L)	19,88 Cc	23,15 Bb	24,64 Bb	28,27 Aa	29,26 Ab
8 - ANA (10 mg/L)	21,84 Bb	23,16 Bb	24,51 Bb	29,81 Aa	32,00 Aa
9 - ANA (25 mg/L)	22,80 Ba	20,62 Cc	24,02 Bb	26,21 Ab	27,94 Ab
10 - ANA (40 mg/L)	17,87 Cd	19,75 Cc	21,76 Bb	24,67 Ab	25,80 Ac
11 - ANA (40 mg/L) + Ác. Sal. + Co.	19,86 Cc	24,40 Ba	24,67 Bb	26,00 Ab	27,54 Ab
12 - TPA (10 mg/L)	21,75 Cb	22,05 Cb	22,97 Cb	24,62 Bb	27,61 Ab
13 - TPA (20 mg/L)	20,75 Ec	23,37 Db	25,67 Ca	27,47 Ba	31,35 Aa
14 - TPA (40 mg/L) + Ác. Sal. + Co.	21,78 Db	23,91 Ca	24,54 Cb	27,40 Ba	30,66 Aa

15 - ANA (5 mg/L)	23,48 Da	26,16 Ca	26,55 Ca	28,56 Ba	31,47 Aa
16 - ANA (10 mg/L)	21,63 Db	24,92 Ca	26,53 Ca	28,20 Ba	31,82 Aa
17 - ANA (15 mg/L)	21,83 Bb	24,70 Aa	26,27 Aa	27,01 Ab	27,03 Ac
18 - ANA (15 mg/L) + Ác. Sal. + Co.	18,27 Dd	21,56 Bc	24,33 Bb	27,07 Ab	28,35 Ab
19 - TPA (5 mg/L)	23,03 Ba	23,15 Bb	25,04 Bb	26,87 Ab	29,12 Ab
20 - TPA (10 mg/L)	19,00 Cd	21,02 Bc	24,64 Bb	28,01 Aa	30,10 Aa
21 - TPA (15 mg/L)	18,10 Cd	22,04 Ab	26,99 Aa	27,75 Aa	28,92 Ab
22 - TPA (15 mg/L) + Ác. Sal. + Co.	20,49 Cc	22,74 Ab	24,99 Ab	26,21 Ab	26,50 Ac
CV% PARA TRATAMENTO: 4,99			CV% PARA ÉPOCA: 5,43		

Obs.: Médias seguidas de mesma letra maiúscula nas linhas e letra minúscula, nas colunas, não diferenciam entre si, pelo teste de Scott Knott a 5% de probabilidade.

## CONCLUSÃO

A partir dos resultados apresentados, foi possível concluir que os tratamentos 10 - ANA (40 mg/L) e 11 - ANA (40 mg/L) + Ác. Sal. (0,5 ml/ L) + Co (0,5 ml/ L) resultaram em melhores alternativas para reduzir a abscisão/queda precoce de frutos do avocado ‘Hass’. As plantas do avocado ‘Hass’ tratadas com 10 - ANA (40 mg/L) e 11 - ANA (40 mg/L) + Ác. Sal. (0,5 ml/ L) + Co (0,5 ml/ L) produziram frutos com os menores percentuais de matéria seca final.

## REFERÊNCIAS

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists** (method 926,12) Arlington: A. O. A. C., chapter 33.p p. 5. 1996.

Ferreira, D. F. SISVAR: A Computer Statistical Analysis System. **Ciência e Agrotecnologia**. 2011. 35: 1039-1042.

Koller, O. C. **Abacate: Produção de Mudas, instalação e manejo de pomares, colheita e pós-colheita**. Cinco Continentes, Porto Alegre, Brasil. 2002. 145 p.

Kumar, Rahul; Khurana, Ashima; Sharma, Arun K. **Role of plant hormones and their interplay in development and ripening of fleshy fruits**. *Journal of experimental botany*. 2014. 65: 4561-4575.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz**. V. 1: Métodos químicos e físicos para análise de alimentos, 3. Ed, São Paulo: IMESP, 21-22 p. 1985.

Spann, T. **Canopy Management for Avocados: better growing**. 2014. 3 p.

# VIABILIDADE ECONÔMICA DO CULTIVO DA VARIEDADE 'HASS' DE ABACATE (*Persea americana* Mill.) NO ESTADO DE MINAS GERAIS

Hyan Phelipe Ramirez Canales <sup>1</sup>; Márcio de Carvalho Pires <sup>1</sup>; Firmino Nunes de Lime <sup>1</sup>; Osvaldo Kiyoshi Yamanishi <sup>1</sup>; João Lucas Pimentel Duarte <sup>1</sup>; Gabriel Miranda Soares <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade de Brasília - UnB

## INTRODUÇÃO

O consumo de abacate vem crescendo gradativamente durante os anos em todo o mundo, o que acaba tornando um cultivo interessante economicamente, e dessa forma as áreas de cultivo vem se expandindo pelo mundo. (DAIUTO et al., 2010). O estado de Minas Gerais é o segundo maior produtor de abacate do Brasil com aproximadamente 27% da produção nacional, ficando atrás de São Paulo que atualmente representa 56% (TODA FRUTA, 2019; AGRIANUAL, 2020). Devido a esse crescimento de consumo do avocádo e de áreas plantadas no Brasil, o presente estudo, tem por objetivo analisar os custos de produção e a viabilidade econômica da produção de abacate 'Hass' no estado de Minas Gerais, por meio de indicadores econômicos.

## MATERIAL E MÉTODOS

O projeto foi montado para uma área de um hectare, implantada no município de Divinópolis – MG, com um espaçamento de 8x6 (208 plantas/ha) e o fluxo de caixa foi estipulado para um período de 10 anos, estimando diversas despesas, desde preços e quantidades à implantação e manutenção do pomar. Os indicadores econômicos utilizados para aferir a viabilidade econômica do projeto foram: Payback simples e descontado; Valor Presente Líquido (VPL); Taxa Interna de Retorno (TIR) e o Índice de Benefício-Custo, para calcular esses indicadores foram baseados em um Taxa Mínima de Atratividade (TMA) de 10%.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O valor de R\$ 16.583,00 do custo de implantação no primeiro ano de um hectare de abacate 'Hass' para as condições do presente trabalho e na região selecionada, foram altas quando comparada com outros estudos e não só os custos de implantação, mas como os de manutenção durante o período do projeto, isso se dá porque o espaçamento é mais adensado com quase o dobro de mudas, e mais plantas necessita de mais mão de obra, tempo de operações mecanizadas, insumos etc. Sob os maiores custos no primeiro ano do projeto, temos o maior deles que é o custo de oportunidade da terra seguido das operações mecanizadas e em terceiro as mudas. No segundo ano mais uma vez o custo de oportunidade de terra tem a maior porcentagem, mas agora em seguida estão os custos com administração 24,1% bem mais alto que anteriormente, e depois os outros custo. A partir do terceiro ao sétimo ano as proporções dos custos ficam semelhantes, sempre com o custo de oportunidade de terra em primeiro e depois os insumos. Do oitavo para o decimo ano as porcentagens em cima do custo total de cada ano são muito semelhantes. (Tabela 1).

**Tabela 1** – Porcentagem dos custos de produção para 1 hectare de abacate 'Hass' em 2019.

Custos/Ano	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Op. Mecanizadas	20,0	9,9	13,6	12,7	14,4	15,2	19,0	19,6	19,2	19,0
Op. Manuais	11,5	8,1	8,0	6,0	8,5	8,0	10,7	10,6	12,2	12,1
Mudas	15,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

<b>Insumos</b>	8,5	9,0	19,0	21,5	17,8	21,5	20,2	19,4	19,0	18,8
<b>Administração</b>	14,8	24,1	18,8	18,1	17,0	15,0	12,8	12,2	12,0	11,9
<b>Custo de oportunidade da terra</b>	30,2	48,9	38,2	36,9	34,6	30,5	26,0	24,9	24,4	24,2
<b>Funrural</b>	0,0	0,0	2,3	4,7	7,7	9,7	11,4	13,4	13,2	13,9

**Fonte:** Dados do autor.

Na tabela 2 pode-se encontrar o fluxo de caixa para a produção de um hectare de abacate ‘Hass’ em 2019, a seguinte tabela foi organizada segundo os custos e rendimentos de cada ano, com os valores futuros corrigidos de acordo com a quantidade de anos do projeto e com a taxa mínima de atratividade (TMA) a 10% para estipular a descapitalização do investimento, essa taxa é usada para algumas linhas de crédito para a agricultura familiar. Os valores do payback simples e descontado foram de 5 anos, 1 mês e 28 dias e 6 anos e 4 dias, respectivamente, mostrando que o tempo de retorno do investimento inicial é menor que tempo estipulado para o projeto (Tabela 2).

**Tabela 2** - Fluxo de caixa estimado para a produção de 1 hectare do abacate ‘Hass’ em 2019.

Fluxo de Caixa para o ano de 2019				
Ano	FCS	FCSA	FCD	FCDA
1	-R\$ 16.583,00	-R\$ 16.583,00	-R\$ 16.583,00	-R\$ 16.583,00
2	-R\$ 10.219,00	-R\$ 26.802,00	-R\$ 10.219,00	-R\$ 26.802,00
3	R\$ 1.927,00	-R\$ 24.875,00	-R\$ 1.803,28	-R\$ 28.605,28
4	R\$ 18.241,00	-R\$ 6.634,00	R\$ 8.160,83	-R\$ 20.444,45
5	R\$ 41.189,00	R\$ 34.555,00	R\$ 20.093,27	-R\$ 351,18
6	R\$ 64.124,00	R\$ 98.679,00	R\$ 29.499,68	R\$ 29.148,50
7	R\$ 90.335,00	R\$ 189.014,00	R\$ 36.982,00	R\$ 66.130,50
8	R\$ 114.771,00	R\$ 303.785,00	R\$ 42.813,52	R\$ 108.944,01
9	R\$ 114.389,00	R\$ 418.174,00	R\$ 36.711,29	R\$ 145.655,30
10	R\$ 122.386,00	R\$ 540.560,00	R\$ 34.494,11	R\$ 180.149,41

Notas: FCF: Fluxo de caixa simples; FCA: Fluxo de caixa simples acumulado; FCD: Fluxo de caixa descontado; FCDA: Fluxo de caixa descontado acumulado. Fonte: Dados do autor.

O saldo do VPL foi positivo com R\$ 272.527,24, a TIR foi estimada em 70,68%, ou seja, maior que a TMA. e um índice de benefício-custo de 4,3 (Tabela 3). Isso mostra que o projeto além de conseguir recuperar o capital inicial investido, obtém rendimentos positivos para o produtor, e esse rendimento é superior a remuneração mínima exigida pelo investidor, os lucros superam em 4,3 vezes os custos totais do projeto, mostrando rentabilidade e viabilidade da produção de abacate ‘Hass’ no estado de Minas Gerais.

**Tabela 3** - Indicadores econômicos para a produção de 1 hectare de abacate ‘Hass’ para 2019.

---

### Resultado dos indicadores econômicos do projeto para 2019

---

VPL (R\$)	272.527,24
TIR (%)	70,68%
Payback simples	5 anos, 1 mês e 28 dias
Payback descontado	6 anos e 4 dias
Índice de Benefício-Custo:	4,3

---

**Fonte:** Dados do autor.

### CONCLUSÃO

Através dos resultados gerados pelos cálculos dos indicadores econômicos, com os dados referentes a este estudo, pode-se observar que o projeto apresentado tem viabilidade econômica em situações de investidores que não necessitam de retorno rápido para o seu investimento. Com os valores encontrados do payback simples e descontado é possível verificar que a implantação de um pomar de abacate ‘Hass’, apresenta baixo risco de investimento do capital inicial, porque o tempo de recuperação deste capital é menor que o tempo estimado para o projeto (10 anos), lembrando que a cultura do abacate pode trazer retornos até os 20 anos desde sua implantação. E atualmente o consumo do avocado vêm crescendo muito no Brasil e no mundo, criando oportunidades para novos produtores.

### REFERÊNCIAS

AGRIANUAL 2020: **Anuário da Agricultura Brasileira**. 25.ed. São Paulo: FNP Consultoria & Agroinformativos, 2020. 416 p.

DAIUTO, E. R.; VIEITES, R. L.; TREMOCOLDI, M. A.; VILEIGAS, D. F. **Estabilidade físico-química de um produto de abacate acondicionado em diferentes embalagens e conservado pelo frio**. Alimentos e Nutrição, Araraquara, v. 21, n. 1, 2010. 97-105 p.

TODA FRUTA. **O abacate no mundo, no Brasil e na CEAGESP de São Paulo**. Disponível em: <https://www.todafruta.com.br/wp-content/uploads/2018/08/ABACATE-4.pdf> Acesso em: 10 ago. 2019.

# FENOLOGIA DEL AGUACATE HASS EN EL TROPICO ANDINO DE CALDAS, COLOMBIA

Juan Sebastian Arias Garcia <sup>1</sup>; Danielle Fabíola Pereira da Silva <sup>2</sup>; Alejandro Hurtado Salazar <sup>3</sup>; Rodrigo Alejandro Iturrieta <sup>1</sup>; Nelson Ceballos-aguirre <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad de Caldas, Colombia; <sup>2</sup> Universidade Federal de Jataí; <sup>3</sup> Universidad de Pamplona, Norte de Santander, Colombia

## INTRODUÇÃO

En el mundo se consumen alrededor de 5 millones de toneladas de aguacate cada año (SOMMARUGA y ELDRIDGE, 2021). En Colombia, el cultivar Hass corresponde aproximadamente al 25% del total de área sembrada con aguacate ocupando 31.000 hectáreas (MADR, 2021). El estudio de la interacción genotipo por ambiente del cultivar Hass en las condiciones del trópico andino en las que se ubica Colombia, permitiría entender cómo crece y cómo se comporta productivamente el aguacate en el país, así mismo, sería fundamental para abordar problemáticas como la alternancia productiva. Reconociendo que la producción alternante guarda estrecha relación con la aparición de flores y frutos y su ubicación dentro del árbol a través del tiempo, es relevante el estudio del comportamiento de los brotes de crecimiento del aguacate, unidades que dan lugar precisamente a los órganos reproductivos, y que definen la estructura de crecimiento del árbol. El objetivo de esta investigación fue documentar el desarrollo fenológico del aguacate Hass en el trópico andino de Caldas y el efecto del clima en este proceso de crecimiento.

## MATERIAL E MÉTODOS

En este estudio se definieron dos zonas contrastantes del trópico andino de Caldas (Colombia) ubicadas a 1950m y 2400m respectivamente. Las evaluaciones se llevaron a cabo en quince árboles de 'Hass' de entre cinco y siete años por cada localidad. El seguimiento se realizó sobre brotes silépticos laterales y sus correspondientes yemas apicales ubicadas al lado este y oeste de cada árbol. Se cuantificó el destino de los brotes laterales, se documentó la fenología floral, se calcularon las unidades de calor para la floración, y el crecimiento de raíces en cada zona de estudio. Así mismo, se registraron valores de temperatura ambiental, temperatura del suelo, precipitación e intensidad lumínica a través del tiempo. Se empleó un diseño experimental completamente al azar y comparación de medias de Tukey. La información se analizó en el programa estadístico S.A.S (SAS Inst, Cary N.C. Versión 9.4).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Se encontraron diferencias en el número de brotes con destino reproductivo y vegetativo en cada localidad (HALLÉ et al., 1978). En Aranzazu (1950 m) la antesis ocurrió 22 días antes con (2119.7 UCA), mientras en Villamaría (2400 m) la antesis tardó más y se acumularon (2348.4 UCA) (CHÁVEZ-BÁRCENAS et al., 2008). El crecimiento de raíces mostró diferencias en las dos localidades (MICKELBART et al., 2012). La intensidad lumínica y la precipitación también mostraron diferencias entre localidades. Este estudio revela la necesidad de investigar más en la ecofisiología del aguacate Hass en las condiciones del trópico andino, ya que en los resultados obtenidos se evidencian comportamientos diferenciales de los árboles frente a otras latitudes en donde también se cultiva este frutal.

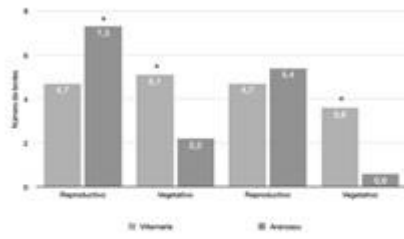


Figura 1: Destino de brotes laterales en el primer y segundo semestre de 2021 en dos zonas contrastantes del trópico andino de Caldas. Barras con asterisco indican diferencias significativas (Tukey) (p<0.05).



Figura 2: Escala fenológica reproductiva del aguacate Hass en el trópico andino de Caldas. Basada en (Alcaraz et al., 2018).

Tabla 1: Unidades de Calor Acumuladas (UCA) en la fenología de la floración en dos zonas contrastantes del trópico andino de Caldas, Colombia.

Estados de desarrollo hasta floración	Días transcurridos		Grados día de desarrollo (°d)	
	Villamaría	Aranzazu	Villamaría	Aranzazu
A-C	36	13	650,22	235,16
C-D	46	61	823,47	1187
D-E	37	22	644,63	426,15
E-F	13	14	230,06	271,62
<b>Total</b>	<b>132</b>	<b>110</b>	<b>2348,4</b>	<b>2119,7</b>

\*A-C: desde yema reproductiva en latencia (510), hasta yema próxima a brotar (512). C-D: desde (512) hasta eje secundarios visibles en la inflorescencia (514). D-E: desde (514) hasta botón amarillo (515). E-F: desde (515) hasta antesis (610).

## CONCLUSÃO

La zona de Aranzazu mostró valores más altos de brotes con destino reproductivo en los dos semestres del año, así mismo, en Aranzazu (UCA 2119.7) la antesis ocurrió 22 días antes que en Villamaría (UCA 2348.4). Se evidencian dos picos de crecimiento importantes de raíces en las dos localidades,

y la temperatura del suelo se mantuvo dentro de los rangos máximos y mínimos reportados. Se presentaron diferencias en la precipitación y en la intensidad lumínica en las dos zonas de estudio.

Este estudio revela la necesidad de investigar más en la ecofisiología del aguacate Hass en las condiciones del trópico andino, ya que en los resultados obtenidos se evidencian comportamientos diferenciales de los árboles frente a otras latitudes en donde también se cultiva este frutal.

## **AGRADECIMENTOS**

Al programa de doctorado en Ciencias Agrarias de la Universidad de Caldas y al ministerio de ciencia y tecnología (MINCIENCIAS) por la beca y financiación del estudio.

## **REFERÊNCIAS**

CHA?VEZ-BA?RCENAS, A; AGUIRRE-PALEO, S; BÁRCEGAS-ORTEGA, A; MORENO-ÁVILA, A y SALAZAR-GARCÍA, S. Efecto del clima y condiciones de humedad sobre el desarrollo de yemas florales de aguacate ‘Hass’ en Michoaca?n. En: Guille?n-Andrade H., Lara-Cha?vez B. N., Gutie?rrez- Contreras M. 2008. IV Reunio?n Cient?fica de la DES-Agropecuarias Uruapan. Morevallado Editores de Morelia, Michoaca?n, Me?xico. Disponible en: [http://www.cesix.inifap.gob.mx/js/frutalestropicales\\_old/biblioteca/publicaciones/12.pdf](http://www.cesix.inifap.gob.mx/js/frutalestropicales_old/biblioteca/publicaciones/12.pdf) Consultado en: Jul. 12, 2021.

HALLÉ, F., OLDEMAN, R. A., y TOMLINSON, P. B. Tropical trees and forests: an architectural analysis. Springer Science & Business Media. 1978. Disponible en: [https://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins\\_textes/divers20-09/09318.pdf](https://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/divers20-09/09318.pdf) Consultado en: Nov. 26, 2021.

MADR. 2021. Cadena de instrumentos - Cadena del Aguacate. Bogotá: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Disponible en: <https://sioc.minagricultura.gov.co/DocumentosContexto/A1232Bullets%20aguacate%20Septiembre.pdf> Consultado en: Jun. 10, 2021.

MICKELBART, M. V., ROBINSON, P. W., WITNEY, G., y ARPAIA, M. L. ‘Hass’ avocado tree growth on four rootstocks in California. II. Shoot and root growth. *Scientia horticulturae*, 143, 205-210. (2012). Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2012.06.021> Consultado en: Nov. 25, 2021.



# CUSTO DE PRODUÇÃO DE POMAR DE ABACATEIRO SOB DIFERENTES DOSES DE GESSO AGRÍCOLA

Ana Claudia Costa <sup>1</sup>; Diogo Mendes da Silva <sup>1</sup>; Pedro Maranhã Peche <sup>1</sup>; Leila Aparecida Salles Pio <sup>1</sup>; Deniete Soares Magalhães <sup>1</sup>; Renato Elias Fontes <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal de Lavras

## INTRODUÇÃO

O abacate é atualmente uma das frutas subtropicais economicamente mais importantes do mundo (BOST; SMITH; CRANE, 2013). O Brasil produziu 266.784 t de abacates em uma área de 16.211 ha em 2020 (IBGE, 2021). Apesar do país possuir excelentes condições para a produção de abacate e ter a 'janela de exportação' favorável, a falta de manejos agrônômicos adequados durante toda a cadeia produtiva é o grande entrave para aumentar a produção.

Para obter rentabilidade, o produtor rural deve investir em manejos agrícolas que propiciem um rápido e adequado desenvolvimento das espécies. Estes demandam custos que, por falta de controle, podem reduzir a lucratividade do sistema produtivo. Segundo Partichelli et al. (2018) é importante conhecer os custos envolvidos no processo produtivo do abacateiro para obter melhores resultados econômicos.

Com base no exposto o objetivo deste trabalho foi analisar os custos de produção de um pomar de abacateiro consorciado com cultivos anuais e aplicação de gesso agrícola no município de Lavras-MG.

## MATERIAL E MÉTODOS

A área destinada ao experimento foi de 0,9 hectares e pertence ao Setor de Fruticultura do Departamento de Agricultura da Universidade Federal de Lavras (UFLA), no município de Lavras-MG. Previamente à implantação do pomar, houve mobilização do solo por meio de uma aração e duas gradagens, com posterior aplicação de calcário e adubações de solo em área total preconizada pela análise de solo. O local foi mantido em repouso por dois anos antes do início do experimento, tornando-o um local apropriado ao sistema de plantio direto (SPD).

O experimento foi implantado em março de 2017, composto por 225 abacateiros dispostos em linhas de 25 plantas cada. As mudas utilizadas para implantação do pomar pertencem a cultivar Hass enxertada sobre o porta-enxerto cultivar Margarida. Optou-se por utilizar o espaçamento do tipo semi-adensado, com abacateiros dispostos a 5 metros entre plantas e 8 metros entre linhas.

Foi utilizado um delineamento experimental em blocos casualizados com 4 tratamentos e 4 blocos. Os tratamentos utilizados foram 4 doses de gesso agrícola (0, 3, 6 ou 9 t.ha<sup>-1</sup>) com cultivo em sucessão de espécies anuais.

Foram avaliados no experimento os custos fixos, custos variáveis e o custo total da implantação e condução do pomar de abacateiros nos dois anos avaliados.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas Tabelas 1 e 2 estão demonstrados os insumos e as operações necessárias, as quantidades e o valor para implantação e condução de um pomar de abacate (1º e 2º anos).

---

**Tabela 1** - Insumos adquiridos para a implantação do pomar de abacate, 2017 e 2018.

Discriminação dos Insumos	Quant. usada (0,9 ha)	Quant./ha	n. de Aplicações	Valor por Unid. (R\$)	Valor total (1 ha) (R\$)
Calcário Dolomítico	3 t	3,33	1	140,00	466,20
Superfosfato simples	20,25 kg	22,5	1	3,50	78,75
Cloreto de Potássio	6,75kg	7,5	1	5,00	37,50
Composto Orgânico	5,4 t	6	1	150,00	900,00
Mudas de Abacate	225 unidades	250	1	9,10	2,275,00
Dipil 30 SC (insetic)	0,56 L	0,62	18	28,00	312,48
Semente Feijão	45 kg	50	1	6,96	348,00
Semente Trigo	162 kg	180	1	1,67	300,60
Semente de Milho	20 kg	23	1	15,00	345,00
Esterco	1125 L	1250	1	0,12	150,00
Sulfato de Amônio	33 kg	36	1	0,84	30,24
Complex 151 (fertilizante)	2,7 kg	3	3	27,00	243,00
Amistar Top (fungic)	0,36	0,4	2	250,00	200,00
Fusilade (herbic)	1,05	1,155	2	77,00	177,87
Agral Adjuvante	0,042	0,046	2	20,00	1,84
Abamex (insetic)	0,028	0,031	1	49,98	1,55
Keshet (Insetic)	0,07	0,077	1	175,00	13,48
Gasolina	0,47 L	0,52	1	4,47	2,32
Diesel	115,1 L	127,84	1	3,22	411,64
Subtotal					6,295,47
Gesso 3	2,7 t	3	1	170,00	510,00
<b>Subtotal 1</b>					<b>6,805,47</b>
Gesso 6	5,4 t	6	1	170,00	1,020,00
<b>Subtotal 2</b>					<b>7,315,47</b>
Gesso 9	8,1 t	9	1	170,00	1,530,00
<b>Subtotal 3</b>					<b>7,825,47</b>
Gesso 0	0 t	0	0	-	-

**Subtotal 4** **6,295,47**

**Tabela 2** - Operações agrícolas realizadas para a implantação do pomar de abacate, 2017 e 2018.

Operações Agrícolas	Aluguel maquinário + Implemento por hora	Mão de Obra por dia	Tempo (H,0,9/ha)	Valor para 0,9 ha	Valor para 1 ha
Aração	97,29	57,45	2,56	267,45	297,16
Gradagem Pesada	97,29	57,45	2,56	267,45	297,16
Gradagem Niveladora	92,41	57,45	1,2	119,51	132,79
Aplicação de Calcário	93,40	57,45	1,02	102,59	113,99
Abertura de Cova	87,13	57,45	4	377,25	419,16
Adubação de Cova		57,45	6	43,09	47,88
Plantio		57,45	8	57,45	63,83
Pulverização Manual	0,54	57,45	60	463,28	514,75
Plantio Trigo	222,80	57,45	0,5	114,99	127,77
Colheita Trigo	260,29	57,45	0,6	160,48	178,31
Plantio Feijão	170,86	57,45	0,5	89,02	98,91
Colheita Feijão	189,15	57,45	1	196,33	218,15
Plantio Milho	170,00	57,45	1	177,18	196,87
Colheita Milho	190,00	57,45	1	197,18	219,09
Adubação Cobertura		57,45	4	28,73	31,92
Enxerto do Abacate		57,45	5,6	40,22	44,68
Roçagem	12,25	57,45	2,5	48,58	53,98
Transportes internos	88,26	57,45	2	190,88	212,09
<b>Subtotal</b>				<b>2,941,64</b>	<b>3,268,49</b>
Aplicação de Gesso		57,45	3,6	25,85	28,73
<b>Subtotal 1</b>					<b>3,297,22</b>
Sem aplicação de Gesso		57,45	0	-	-
<b>Subtotal 2</b>					<b>3,268,49</b>

Observa-se que há um incremento significativo no valor de investimento conforme se eleva a dose (t/ha) de gesso usada por tratamento (Tabela 1). A necessidade de um elevado investimento inicial

devido ao custo do produto e o valor associado à aplicação do mesmo pode se revelar um entrave à aderência do produtor a este sistema.

Os dados da Tabela 3 podem auxiliar o produtor a avaliar seus custos e inferir numa melhor tomada de decisões. Fica evidente que os investimentos em insumos no cultivo consorciado proposto, absorvem quase 50% dos gastos totais (42,9%), tais valores se deve a necessidade de aquisição de um maior número de produtos utilizados não só no cultivo do abacate como nas culturas intercalares.

**Tabela 3** - Custo total de dois anos da produção de abacate consorciada com culturas anuais.

<b>Componentes de Custo</b>	<b>Valor</b>	<b>Participação</b>
A - Custo Fixo	4.757,02	29,31%
B - Custo Variável	11.473,49	70,69%
Insumos	6.960,47	42,89%
Operações Agrícolas	3.297,22	20,31%
Outros	1.215,80	7,49%
Custo Total (A+B)	16.230,51	100%

Partichelli et al. (2018) avaliaram a viabilidade econômica de implantação de pomar de abacateiros sem consórcio no Espírito Santo e observaram que os custos com insumos corresponderam a apenas 37% do investimento do produtor.

## CONCLUSÃO

O custo total médio de implantação (2017) e condução (2018) de pomar de abacateiro foi de R\$ 16.230,51 por hectare. Houve um incremento significativo no valor de investimento conforme se eleva a dose de gesso usada por tratamento.

## REFERÊNCIAS

BOST, J.B.; SMITH, N.J.H.; CRANE, J.H. History, distribution and uses. In: SCHAFFER, B.A.; WOLSTENHOLME, B. N.; WHILEY, A. W. **The avocado: Botany, production and use**. 2.ed. Boston: CABI International, 2013. p.268-300.

IBGE. **Produção de abacate**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/abacate/br>. Acesso em: 05 de fev. de 2022.

PARTICHELLI, G. L.; COSTA, A.F.; GALEANO, E.A.V.; ROSSI, D.A.; BÁRBARA, W.P.F.; PIASSI, M.; EGGER, V.A. Custo de implantação e viabilidade econômica da cultura do abacate no município de Venda Nova do Imigrante, ES. **Revista Científica Intelletto**, v. 3, n.1, p.12-21, 2018.

# AVALIAÇÃO DO ATRATIVO DE ABELHAS APIS BLOOM SOBRE A POLINIZAÇÃO DO AVOCADO 'HASS' EM POMAR IRRIGADO

Aloisio Costa Sampaio <sup>1</sup>; Laura Chabes Pereira <sup>2</sup>; João Pedro da Silva Faria <sup>3</sup>

<sup>1</sup> Universidade Estadual Paulista - UNESP; <sup>2</sup> Universidade Estadual Paulista - UNESP; <sup>3</sup> Universidade Estadual Paulista - UNESP

## INTRODUÇÃO

Nos últimos 150 anos houve grande expansão da produção e consumo do abacate (BOST; SMITH; CRANE, 2015), apresentando dados expressivos de exportação, com destaque para o México, maior produtor e exportador mundial (FAO, 2020). Segundo Duarte et al. (2018) 'Hass' é a variedade de abacateiro (*Persea americana* Mill.) mais valorizada comercialmente, representando cerca de 90% das exportações internacionais de abacate (SCHAFFER; WOLSTENHOLME; WHILEY, 2013). No Brasil, o abacate é consumido em pequena escala comparado a outras frutas (HOFFMANN, 2010), porém o país encontra-se na 7<sup>o</sup> posição do ranking mundial de produção do fruto (FAO, 2021). A polinização é um serviço ambiental de extrema importância para os agroecossistemas, pois a produção e a qualidade dos frutos são dependentes dela, interferindo em aspectos que refletem o valor de mercado, como a massa, formato e tamanho dos frutos e das sementes (BOMFIM; OLIVEIRA; FREITAS, 2017). A extinção de espécies silvestres especialistas de abelhas pode levar à redução da população e até à extinção de certas espécies vegetais (BARBOSA et. al., 2017). As abelhas são os principais agentes polinizadores do abacateiro, principalmente aquelas do gênero *Apis*, as quais realizam ambas coletas de néctar e pólen desde o período da manhã até a tarde (LOPES, 2020). Estudos demonstram que quando as flores são impedidas de serem polinizadas por abelhas exibem queda de 81,25% na produção de frutos (MALERBO-SOUZA et al., 2000). Diante da importância da polinização em pomares de abacate, faz-se necessário o uso de novas tecnologias para promover este serviço ecológico nos pomares. Dessa forma, é possível utilizar atrativos sintéticos, como feromônios da glândula de Nasonov, liberado durante a enxameação e nas fontes de água e alimento, direcionando outras abelhas aos locais de interesse (FREE, 1987 apud PEREIRA et al., 2003; MALERBO-SOUZA; NOGUEIRA-COUTO, 1998), com intuito de aumentar a atratividade das flores, principalmente quando a presença de polinizadores por si só não é suficiente. Pelo exposto, objetivou-se analisar a eficiência de atratividade do produto comercial Apis Bloom®, biodegradáveis e não ofensivos ao meio ambiente (ISCA, 2014), em pomar irrigado de avocado 'hass'.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no Sítio São Francisco - localizado no Distrito de Santa Isabel, Município de Arealva (SP), em pomar comercial de avocado 'hass' com três anos de plantio. As mudas foram enxertadas em porta-enxertos da variedade 'margarida'. Implementadas no campo entre junho e agosto de 2018, com espaçamento de 8,0 x 5,0 m. O produto comercial a ser analisado neste ensaio é o Apis Bloom®, semioquímico de cera natural atuante em abelhas (*Apis mellifera*), cujos princípios ativos assemelham-se química e funcionalmente aos extratos (feromônios) das glândulas de Nasonov destes insetos (ISCA, 2014). Sua formulação possui tecnologia SPLAT (Specialized pheromone & lure application technology) que permite a liberação dos princípios ativos lentamente, tais moléculas atraem as *Apis mellifera* aos locais onde foram aplicadas, a fim de aumentar o forrageamento e visitação na região de aplicação, promovendo maior eficiência da polinização (ISCA, 2014).

A metodologia experimental foi exploratória, envolvendo 500 plantas (2 ha) de avocado 'hass'. Em 1 ha foi delimitada uma área como testemunha e em outro hectare distante 400 m implementou-se o produto analisado. Na área de aplicação, o Apis Bloom® foi distribuído por todas as plantas na dose de 1,5 kg/ha dividida em duas aplicações de 750 g. No total, foram realizadas duas aplicações, a primeira no dia 16 de agosto de 2021 e a segunda no dia 11 de setembro de 2021. Em cada uma das áreas demarcadas foram selecionadas ao acaso 10 plantas a serem analisadas, totalizando 20

repetições (10 em cada tratamento). Para garantir a presença de *Apis mellifera* e a polinização, foram distribuídas 60 caixas de abelhas pelo pomar de 52 ha.

Como parâmetro de avaliação, foi escolhido analisar o pegamento dos frutos a partir da contagem de frutos em cada repetição. Também foi analisada a diferença do pegamento de frutos nas faces das plantas voltadas ao Leste, local onde o sol ilumina no período da manhã, e Oeste, onde o sol ilumina pelo período da tarde. Para análise dos dados coletados, foi utilizado o programa de análise estatística SISVAR. Nele foram feitas a análise de variância (ANAVA) com dados transformados pela fórmula raiz quadrada de  $x + 0,5$ .

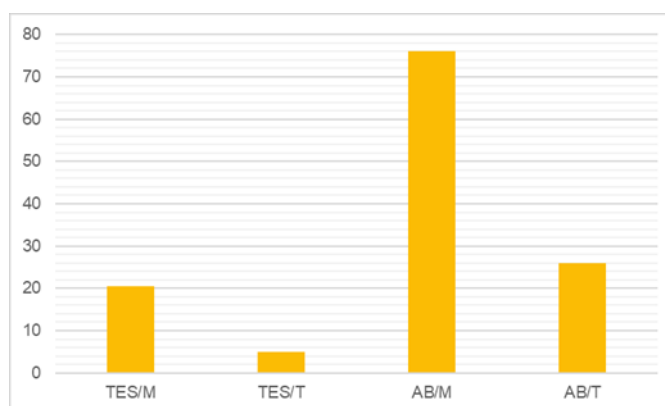
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A média de frutos por planta na testemunha foi de 25,5 e no tratamento Apis Bloom 102,1 frutos/planta, ou seja, no local de aplicação do produto o número de frutos médio por planta foi aproximadamente 4 vezes maior. Como pode ser observado na análise estatística (Tabela 1), foi encontrado um alto coeficiente de variação entre os tratamentos (47,85%) que traduz a alta variação dentro dos tratamentos e entre os tratamentos, pois houveram plantas que desenvolveram somente um fruto ou obtiveram ausência total de abacates. Em contrapartida, 10 plantas (50%) apresentaram números significativos, acima de 50 frutos por planta. Estas variações na fisiologia reprodutiva das plantas nas mesmas condições edafo-climáticas, podem estar associadas ao adequado manejo de poda de produção das plantas. Quanto às faces da planta com incidência de sol pela manhã e tarde, no tratamento Testemunha a média de frutos contabilizados na face Leste (manhã) foi de 20,4 frutos/planta; na face Oeste (tarde) 5 frutos/planta (Figura 1). No tratamento com Apis Bloom, na face manhã a média foi de 76,1 frutos/planta, enquanto que na face tarde, 26 frutos/planta. Em ambos tratamentos, a face “manhã” apresentou maior número médio de frutos encontrados, assim como observado em cafeeiros por Bicalho et al. (2005), em que a produtividade no lado da planta em direção à nascente (sol da manhã) sempre foi maior que o lado voltado ao poente (sol da tarde) mesmo em alinhamentos distintos.

**Tabela 1-** Análise de variância com dados transformados.

Tratamentos	Média estatística n° de frutos	F*
Testemunha	4,175802	
Apis Bloom	9,262580	
CV (%)	47,85	

\*. Significativo pelo Teste F a 5% de probabilidade



**Figura 1-** Número médio de frutos nas faces manhã e tarde. Legenda: TES/M - tratamento Testemunha, face manhã; TES/T - tratamento Testemunha, face tarde; AB/M - tratamento Apis Bloom, face manhã; AB/T - tratamento Apis Bloom, face tarde.

Também relacionado com aspectos climáticos, a grande variação de temperatura observada durante o estudo poderia ter influenciado nos resultados, antes da floração (junho e julho) ocorreram geadas e em agosto e setembro (período de floração) foram registradas temperaturas acima de 30°C, com redução significativa da Umidade Relativa (IPMET, 2021). Isso pode ter refletido principalmente nas plantas que apresentaram baixas ou nenhuma produtividade, pois o florescimento ocorre ao redor de 60 dias. Ainda, Lopes (2020) afirma que se a floração ocorrer no final do inverno e início da primavera, as baixas temperaturas podem afetar o desenvolvimento do pólen e do fruto. As diferenças significativas entre as faces de insolação da planta da manhã e tarde indicam influência na atividade de forrageamento das abelhas, entretanto serão necessários mais estudos para compreender as respostas endógenas influenciadas pela temperatura, umidade relativa e manejo da poda, com as atividades das abelhas frente às variações climáticas.

## CONCLUSÃO

O produto comercial Apis Bloom® foi positivo na dose de 1,5 kg/ha, dividido em duas aplicações, quanto à atratividade de abelhas, pois a produtividade foi quatro vezes maior em relação à testemunha. Na face das plantas com insolação da manhã houve um pegamento de 76,1 frutos/planta e na face da tarde de 26 frutos/planta.

## AGRADECIMENTOS

A empresa ISCA Tecnologia pela disponibilização do produto comercial e as proprietárias do Sítio São Francisco por permitir a implantação da pesquisa de campo.

## REFERÊNCIAS

BARBOSA, D. et al. As abelhas e seu serviço ecossistêmico de polinização. **Revista Elet. Cient. UERGS**, Rio Grande do Sul, mar. 2017, v. 3, n. 4 (Número Especial), p. 694-703. DOI: <http://dx.doi.org/10.21674/2448-0479.34.694-703>.

BICALHO, G. et al. Direcionamento das linhas de plantio em diferentes orientações cardeais e seus reflexos sobre a produtividade de cafeeiros. *In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL*, 4., 2005, Londrina. Anais. Brasília, DF: **Embrapa Café**, 2005.

BOMFIM, I.; OLIVEIRA, M.; FREITAS, B. **Introdução à apicultura**. FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ - FUNECE, Ceará, 83 p., jul. 2017.

BOST, J.; SMITH, N.; CRANE, J. Historia, Distribución y Usos. In: SCHAFFER, B.; WOLSTENHOLME, B.; WHILEY, A. (ed.). El Aguacate: Botánica, Producción y Usos. 2. ed. Valparaíso: **Ediciones Universitarias de Valparaíso**, 2015, cap. 2, p. 25-47.

DUARTE, A.; LOPES, R.; FURTADO, J.; DUARTE, J. Alguns aspectos de floração e vingamento do abacateiro. **Revista da Associação Portuguesa de Horticultura**, n. 129, p. 29-32, jul. 2018.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION (FAO). **FAOSTAT: food and agricultural commodities production**. Disponível em: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC/visualize>. Acesso em 24 jan. 2022

HOFFMANN, R. Estimativas das elasticidades-renda de várias categorias de despesa e de consumo, especialmente alimentos, no Brasil, com base na POF de 2008-2009. **Revista de Economia Agrícola**, São Paulo, v. 57, p. 49-62, jul./dez. 2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Produção agrícola - Lavoura permanente**. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/pesquisa/15/11863?tipo=cartograma&indicador=11864&ano=2018>. Acesso em 08 set. 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Produção agrícola - Lavoura permanente**. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/pesquisa/15/11863?tipo=cartograma&indicador=11864&ano=2020>. Acesso em 24 jan. 2022.

INSTITUTO DE PESQUISAS METEOROLÓGICAS (IPMET). **Balancos Mensais da Precipitação e Temperatura em Bauru**. Disponível em: <https://www.ipmetradar.com.br/2relatosMensais.php>. Acesso em: 04/02/2022.

ISCA TECHNOLOGIES. SPLAT® Bloom for more effective pollination. In: **Entomological Society of America Annual Meeting**, 2014, Oregon. SPLAT® *Bloom for more effective pollination*. Oregon: Entomological Society of America, nov. 2014. p. 1-2.

MALERBO-SOUZA, D. et al. Polinização em flores de abacateiro (*Persea americana* Mill.). **Acta Scientiarum**, São Paulo, v. 22, n. 4, p. 937-941, 2000. ISSN 1415-6814.

MALERBO-SOUZA, D.; NOGUEIRA-COUTO, R. Efeitos de atrativos e repelentes sobre o comportamento da abelha (*Apis mellifera*, L.). *Scientia Agricola*, Piracicaba, Brasil, v. 55, n. 3, 1998. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0103-90161998000300006>.



# LEVANTAMENTO DE FUNGOS ASSOCIADOS AO CANCRO E SECA DOS PONTEIROS EM POMARES DE ABACATEIRO

João Lucas Pimentel Duarte <sup>1</sup>; Jefferson Bertin Vélez-olmedo <sup>2</sup>; Bianca Samay Angelino Bonfim <sup>1</sup>; Luiz Eduardo Bassay Blum <sup>1</sup>; Osvaldo Kiyoshi Yamanishi <sup>3</sup>; Danilo Batista Pinho <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Fitopatologia, Universidade de Brasília-UnB; <sup>2</sup> Facultad de Ingeniería Agronómica, Universidad Técnica de Manabí; <sup>3</sup> Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária-FAV, Universidade de Brasília-UnB

## INTRODUÇÃO

O abacate é uma cultura que tem crescido bastante nos últimos anos no Brasil e no mundo, a expansão da área plantada, associada a dispersão do cultivo nas diferentes condições climáticas brasileiras, bem como as alterações climáticas nas regiões tradicionalmente produtoras da fruta, proporcionam mudanças significativas no manejo dos pomares, principalmente com aumento nos problemas fitossanitários (DUARTE et al., 2020). Os principais patógenos causadores de cancro em caule e podridões em etapa pós-colheita, em várias frutíferas e principalmente em abacate são fungos (BERGAMINI-LOPES et al., 2017).

As espécies de fungos do gênero *Lasiodiplodia* são comumente associadas a esses tipos de sintomas de cancro e seca dos ponteiros em diversos hospedeiros, com maiores relatos da espécie *Lasiodiplodia theobromae* (Patouillard) Griffon & Maublanc (sinônimo: *Botryodiplodia theobromae* Pat.) (SUTTON, 1980). Estes fungos são característicos das regiões tropicais e subtropicais, pertencentes a família Botryosphaeriaceae. Esses organismos são capazes de sobreviver na atmosfera, nos tecidos vegetais vivos ou mortos, sendo disseminados pelo vento, insetos e instrumentos de poda. São fungos extremamente polífagos, de maneira geral, somente a espécie *L. theobromae* é capaz de infectar mais de 500 espécies de plantas (PUNITHALINGAM, 1980). São geralmente conhecidos como patógenos secundários e oportunistas em várias culturas, porém com o advento da expansão do cultivo de fruteiras e a instalação de pomares em áreas que sujeitam as plantas a diferentes estresses (bióticos e abióticos), esses organismos têm ganhado destaque, e em muitos locais, podem-se tornar o principal problema fitossanitário (BATISTA et al., 2010).

Diferentes sintomas do ataque desses patógenos, podem ser observados em um abacateiro infectado. O sintoma mais comum é o cancro, seca dos ramos ou morte descendente, caracterizado por uma lesão que, a partir do ponto de infecção normalmente em um ramo, progride no sentido descendente através do sistema vascular da planta. Esse grupo de fungos podem infectar os ramos principais, secundários e as raízes, e muitos casos dependendo da idade da planta, pode ocasionar a morte (DUARTE et al., 2021). Dessa forma, com o objetivo de conhecer a diversidade de fungos associados ao cancro e a seca de ponteiros em pomares comerciais de abacateiro, foi realizado esse levantamento nos estados de São Paulo-SP e Minas Gerais-MG localizados na região sudeste, principal região produtora de abacate no Brasil.

## MATERIAL E MÉTODOS

Nos anos de 2019 e 2020, amostras de árvores em idade produtiva de pomares comerciais com sintomas de cancro ou seca dos ponteiros (Figura 1) foram coletadas em municípios do estado de SP (Santo Antônio de Posse e Mogi Mirim) e de MG (São Gotardo, São Thomé das Letras, Três Corações, Varginha e Prata). As amostras sintomáticas foram armazenadas e transportadas para o laboratório de Micologia da UnB. Fragmentos de caule de 5 a 7 mm de tecidos sintomáticos foram esterilizados superficialmente em álcool a 70% (30 segs.) e hipoclorito de sódio a 1,0% (3 min), lavados em água destilada estéril por três vezes, após a secagem, os fragmentos (quatro) foram colocados em placas de Petri com meio de batata dextrose ágar (BDA) e mantida sob condições controladas de temperatura a 28 °C na ausência de luz. As colônias puras foram transferidas após

quatro dias para placas com extrato de malte e ágar (MEA) e posteriormente armazenadas, por diferentes protocolos na coleção de culturas fúngicas do Departamento de Fitopatologia da UnB.



**Figura 1-** Planta com ‘seca dos ramos’ com seca parcial (A), planta com sintoma típico de morte por ‘dieback’ (B), planta de ‘Breda’ apresentando necrose parcial dos ramos do ponteiro (C), sintoma de infecção fúngica em corte transversal de ramo de abacateiro (D), todos os sintomas são provenientes da infecção de *Lasiodiplodia theobromae*.

Foram obtidos 100 isolados fúngicos, em variedades comerciais de abacateiro (Breda, Campinas, Fortuna, Geada, Margarida, Quintal, Ouro-verde e Hass). Todos os isolados foram provenientes de plantas com lesões sintomáticas e a partir do isolamento, foram selecionados de acordo com as características morfológicas dos fungos pertencentes a família Botryosphaeraceae.

A partir de culturas monohifais, foi extraído o DNA usando 'Wizard® Genomic DNA Purification Kit (Promega) segundo o protocolo do fabricante. Após a extração do DNA, via PCR foi feito um screening usando a região do gene EF1- $\alpha$  (parcial) com os primers EF1F e EF2R para conferir o grupo de isolados. Para confirmação do diagnóstico foram usados primers para as regiões da  $\beta$ -tubulina (parciais) usando os primers T1 e Bt2b e ITS (completa) e LSU (parciais) usando os primers LR5 e V9G. As PCRs foram feitas segundo as condições para cada jogo de primers. Foi gerada uma árvore filogenética por análises de inferência bayesiana com as sequências concatenadas, agrupando os isolados coletados em clados de acordo com sequências de outros espécimes armazenados no banco de dados do 'National Center for Biotechnology Information' (NCBI).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As condições climáticas que favorecem o desenvolvimento desse grupo de fungos, são temperaturas altas, com média em torno de 28°C, umidade relativa próxima de 60% (TAVARES et al., 2002). Essas características epidemiológicas, ligadas as condições ideais para o desenvolvimento do fungo, tornavam esse patógeno um problema maior para as regiões Nordeste e Centro-Oeste até meados da década de 90 (FREIRE et al., 2004). No entanto os dados levantados até o momento indicam que as espécies desses fungos capazes de infectar o abacateiro, possuem uma versatilidade em relação a essas características climáticas para o seu desenvolvimento, que podem estar relacionadas a uma melhor adaptação do patógeno ao hospedeiro ou mesmo resultado das mudanças climáticas globais, locais ou até mesmo sazonais.

Outro fato relevante é a capacidade desses fungos de infectar os frutos, tornando-os causadores de doenças em etapa pós-colheita e facilitando a sua disseminação meio de sementes e frutos (FREIRE et al., 2004). Em campo, durante o levantamento foi possível perceber que muitas vezes a infecção pós-colheita causada por *Lasiodiplodia* spp. e fungos similares tem sido muito confundida com a infecção ocasionada por *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Penz. & Sacc e *Thielaviopsis paradoxa* (De Seynes) Höhn. Isso ocorre devido ao fato de muitas vezes os danos ocasionados por esses patógenos além de semelhantes visualmente, podem formar associações em uma mesma infecção. Notamos que muitos técnicos e produtores confundem as lesões de cancro em caule ou podridão em frutos, posteriormente identificadas como pertencentes a alguns gêneros da família Botryosphaeriaceae como *Lasiodiplodia*, *Fusicoccum*, *Neofusicoccum*, *Pseudofusicoccum*, com os danos causados por outros fungos fitopatogênicos. Esse fato, talvez tenha feito com que fungos como a *Lasiodiplodia* spp. tenham muitas vezes, sido diagnosticados como infecções causadas por outros gêneros, como exemplo o *Verticillium* spp.



**Figura 2**– Diferentes sintomas de infecção fúngicas nos ramos de plantas de abacateiro sintomáticas.

A partir das análises moleculares verificou-se que o maior número de fungos isolados pertencia ao gênero *Lasiodiplodia*, com destaque para a espécie *L. theobromae*. Porém, outros gêneros como *Fusicoccum*, *Neofusicoccum*, *Pseudofusicoccum*, *Phomopsis*, *Pestalotiopsis* (Figura 2), foram isolados em todos os pomares coletados. De maneira isolada, foram encontrados também fungos dos gêneros *Cytospora* e *Fusarium* causando danos em algumas plantas. Os dados apresentados mostraram existir uma diversidade de fungos patogênicos associados aos sintomas de cancro e seca dos ponteiros na cultura do abacateiro. Dessa forma, com o resultado das análises foi possível fazer um diagnóstico correto, e nesses casos poderão ser adotadas medidas de controle eficientes e voltadas para esse grupo de patógenos que tem causado danos significativos em pomares comerciais de abacateiro em diferentes regiões brasileiras.

## CONCLUSÃO

O levantamento seguido do diagnóstico morfológico e molecular permitiu conhecer melhor os aspectos fitossanitários da cultura do abacateiro. Foi possível conhecer uma amostra da diversidade de fungos associados aos sintomas de cancro e seca dos ponteiros em pomares comerciais da região sudeste. A maioria dos isolados pertenceram as espécies do gênero *Lasiodiplodia*.

## AGRADECIMENTOS

Esse trabalho foi realizado com o apoio de bolsistas financiados pela CAPES e CNPq, com apoio logístico e financeiro da Associação de Produtores de Abacate do Brasil-ABPA e dos Grupos: LA FERRETTI e BONELLA.

## REFERÊNCIAS

BATISTA, D. da C.; COSTA, V. S. de O.; BARBOSA, M. A. G.; Terao, D.; SILVA, F. M.; da HOLANDA, S. C. C. Manejo Integrado de *Lasiodiplodia theobromae* em Videira no Submédio do Vale do São Francisco. **Embrapa Semiárido**, 6 p. (Circular técnica, 91), 2010.

BERGAMINI-LOPES, M. P.; ALVES E. R.; FISCHER, I. H.; FURTADO, E. L.; FIRMINO, A. C. Identificação de espécies de *Lasiodiplodia* causadoras de podridão pós-colheita de abacate. In **50º Cong. Brasileiro de Fitopatologia**, Uberlândia-MG, 2017.

DUARTE, J.L.P.; RAMOS, M.F.; PIRES, M.C.; PEIXOTO, J.R.; YAMANISHI, O.K. Effect of uniconazole on fruit development of 'Breda' and 'Margarida' avocado fruits. **Acta Horticulturae**, v.1299, p.333-338, 2020.

DUARTE, J.L.P.; VÉLEZ-OLMEDO, J. B.; BONFIM, B. S. A.; ZAMBRANO, S. M. V.; BLUM, L. E. B.; YAMANISHI, O. K.; PINHO, D. B. Detecção molecular de *lasiodiplodia* spp. associados a cancos e seca de ponteiros em pomares comerciais de abacateiro no estado de São Paulo-SP, Brasil. In: **52º Cong. Brasileiro de Fitopatologia**. Online, 2021.

FREIRE, F.C.O.; VIANA, F. M. P.; CARDOSO, J. E.; SANTOS, A. A. Novos hospedeiros do fungo *Lasiodiplodia theobromae* no Estado do Ceará. Fortaleza: **Embrapa Agroindústria Tropical**, 6p. (Comunicado Técnico, 91), 2004.

PUNITHALINGAM, E. **Plant diseases attributed to *Botryodiplodia theobromae***. Vaduz: Pat. J. Cramer, 123p., 1980.

SUTTON, B. C. **Coelomycetes: fungi imperfecti with pycnidia, acervuli and stromata**. Kew: Surrey, England, C.M.I., 696p., 1980.

TAVARES, S. C. C. H. Epidemiologia e manejo integrado de *Botryodiplodia theobromae* – situação atual no Brasil e no mundo. **Fitopatologia Brasileira**, v.27, p.46-52, 2002.

# **AVALIAÇÃO DOS TEORES DE MATÉRIA SECA DE VARIEDADES DE ABACATES (*Persea americana*) NA CEAGESP DE SÃO PAULO**

**Gabriel Vicente Bitencourt de Almeida <sup>1</sup>; Cristina Dini Staliano <sup>1</sup>; Tiago de Freitas Soares <sup>2</sup>; Lucas de Sousa Alves <sup>3</sup>; Fernando Ferrari Putti <sup>4</sup>**

<sup>1</sup> Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerais de São Paulo; <sup>2</sup> Universidade Federal do Piauí - Bom Jesus; <sup>3</sup> Universidade Estadual Paulista - Campus de Botucatu; <sup>4</sup> Universidade Estadual Paulista - Campus de Tupã

## **INTRODUÇÃO**

O abacate (*Persea americana* Miller) é um fruto originário do continente americano, especialmente do México, América Central e das Antilhas (MASSAFERA et al., 2010). As cultivares híbridas atualmente conhecidas no mercado como Tropicais, como Breda, Fortuna, Geada, Margarida, Quintal e Ouro Verde são resultantes dos cruzamentos naturais entre as diferentes raças que representam o abacate, sendo elas: Mexicana, Antilhana e Guatemalense (KOLLER, 2002), bem como o 'Hass', comercialmente denominado Avocado, híbrido das raças Mexicana e Guatemalense (NOGUEIRA-DE-ALMEIDA et al, 2018).

Segundo a FAO (2022) a produção mundial de abacate em 2019 foi de 7,2 milhões de toneladas e tem crescido linearmente ao longo de 15 anos. O maior produtor é o México, responsável por nada menos que 32,05% do total mundial, com 2,3 milhões de toneladas, das quais 1,15 milhões foram exportadas. O Brasil ocupa a sétima posição com 243 mil toneladas em 2020, das quais exportou apenas 10,25 mil toneladas, ocupando o 17º lugar no ranking de exportadores. Os dados do IBGE (2022) são muito semelhantes aos da FAO, segundo o instituto produzimos as mesmas 243 mil toneladas em 2019. De acordo com o IBGE (2022), a produção brasileira de abacate se concentra fortemente em duas unidades da federação, São Paulo e Minas Gerais, que produziram respectivamente 50,61% e 28,62% da produção nacional em 2019. A demanda mundial por abacate cresceu muito nos últimos anos, tanto pelas qualidades nutracêuticas como pelas gastronômicas do fruto. O consumo per capita no Brasil do fruto é baixo, apenas 1 quilo por habitante ao ano, diferentemente do México e Estados Unidos, com 8 e 5 quilos por pessoa ao ano, respectivamente (TAGUCHI, 2022). O teor de matéria seca, altamente correlacionada com o acúmulo de óleo, é o melhor indicador se o fruto de abacate já atingiu o ponto adequado de maturidade fisiológica e está apto à colheita. Na Califórnia adota-se como mínimo os seguintes teores de matéria seca para estas cultivares: 'Fuerte' (19%), Hass (20,8%) e 'Gwen' (24,2%) (KADER;ARPAIA, 1999). Lucchesi e Montenegro (1975) observaram através de experimento com as cultivares 'Wagner', 'Prince' e 'Collinson' em pomares localizados nos municípios paulistas de Novo Horizonte, Limeira e Itapetininga que é muito alta a correlação negativa entre o conteúdo de óleo e a umidade da polpa. Os carboidratos e a umidade diminuem durante o desenvolvimento do fruto enquanto o conteúdo de lipídeos aumenta, sendo que este processo acelera rapidamente no final do ciclo.

O objetivo deste trabalho foi analisar, ao longo de um ano, entre fevereiro de 2021 e janeiro de 2022, em abacates comercializados no ETSP (Entrepósito Terminal de São Paulo) da CEAGESP (Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerais de São Paulo) o teor de matéria seca das principais cultivares comercializadas.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

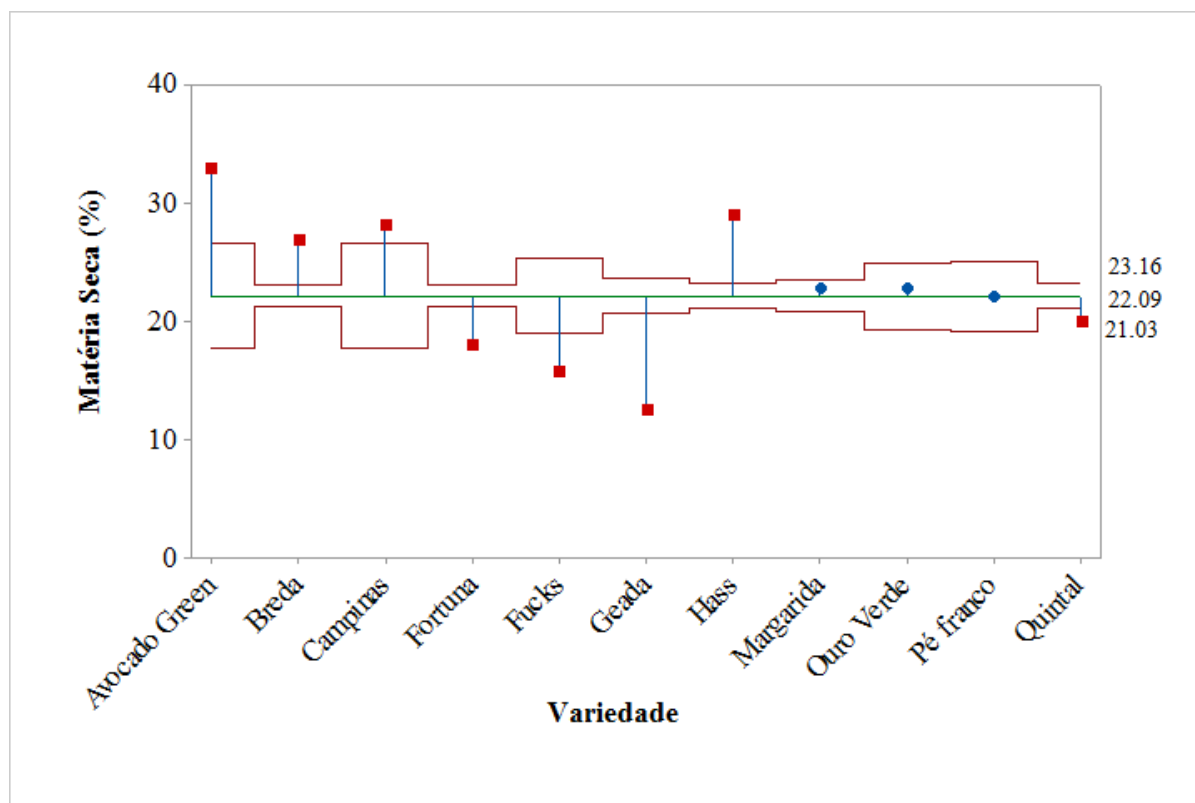
Os abacates foram amostrados no mercado atacadista do ETSP da CEAGESP segundo metodologia utilizada por Almeida (2014), através do SIEM (Sistema de Informação e Estatística de Mercado), base de dados que informou quais foram os seis maiores comerciantes que totalizaram 70% da quantidade total comercializada no ETSP em 2020. O período de coleta dos frutos se estendeu entre fevereiro de 2021 até janeiro de 2022 e foram amostrados em duplicada de acordo com a disponibilidade e a sazonalidade de cada cultivar. Após a coleta, os frutos foram levados ao

laboratório onde foi realizada a análise do teor de matéria seca. Eles foram cortados longitudinalmente ao meio, uma metade foi selecionada e cortada em três partes equivalentes, onde se separava a terça parte do meio, que era processada em mixer Philips Walita RI2622/40/AB até a polpa ficar homogênea. Apenas para o Hass, devido ao tamanho menor, foi utilizada uma metade inteira. Após essa etapa, 5 g de amostra foram pesados em cadinhos, previamente numerados e tarados, em balança semi-analítica Shimadzu BL3200H (precisão 0,01 g) e levados para secagem em estufa micro processada Quimis Q317M-22 a 105°C por 4 horas. Após esse período, a amostra foi mantida em dessecador para esfriar e, assim que atingia a temperatura ambiente, era pesada na mesma balança e repetia-se o procedimento até atingir massa constante (SÃO PAULO, 2008).

Os dados foram analisados estatisticamente para investigar as variações no teor próximo de matérias seca (%) em todas as amostras. Os dados foram submetidos à Análise de Médias (ANOM) ( $p < 0.05$ ) para determinar se as médias das amostras são iguais e, ao mesmo tempo, determinar as diferenças. Para a comparação das médias do teor de matéria seca entre as cultivares foi aplicada a análise de ANOVA em *ranks*, e para a comparação foi realizada pelo teste de Dunn's a 5%. Para as análises estatísticas foram utilizadas o software Minitab e Sigmaplot.

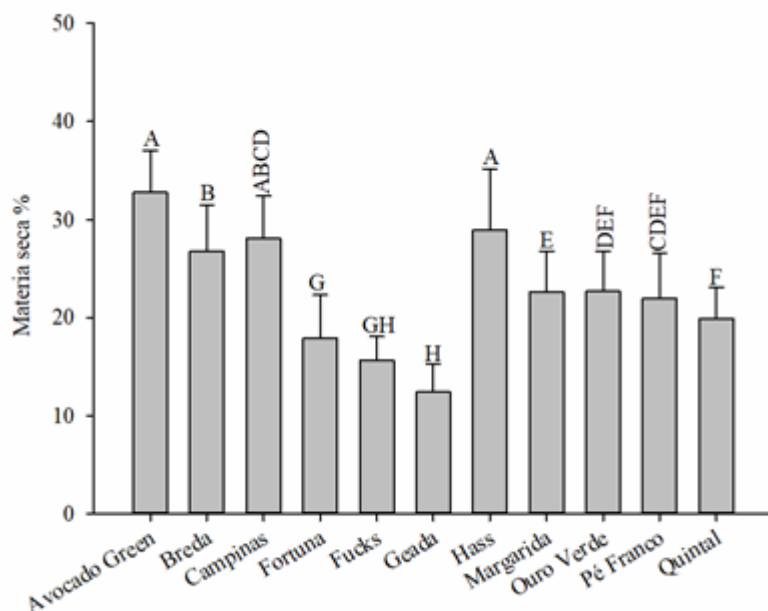
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observa-se na **Figura 1** que as variedades Avocado Green, Hass, Breda e Campinas foram muito superiores em relação à média geral do teor de matéria seca (%). Isto demonstra que as variedades mais tardias, devido ao maior tempo entre a floração e a colheita, acumulam mais lipídeos e, portanto, são superiores em qualidade sensorial e nutricional (KADER, 1999). Por outro lado, as variedades mais precoces como Fortuna, Fucks e, principalmente a Geada não são fisiologicamente capazes de acumular um razoável teor de matéria seca por pouco tempo entre a florada e a colheita. A 'Margarida', 'Ouro Verde', frutos oriundos de pé franco e 'Quintal' concentraram valores próximos à média geral. Os resultados confirmam as descrições varietais feitas por Teixeira (1991).



**Figura 1-** Análise de média (ANOM) do teor de matéria seca das cultivares de abacate comercializada no CEAGESP-SP.

A **Figura 2** mostra a análise de variância (ANOVA) das médias de teor de matéria seca entre as cultivares e comparadas pelo teste de Dunn's ( $p < 0.05$ ). Observa-se uma significativa superioridade do 'Avocado Green' e do 'Hass', seguida pela 'Breda' e pela 'Margarida'. Por outro lado, a 'Geada', a mais precoce, se mostrou significativamente a menos capaz de acumular matéria seca. As outras cultivares como 'Campinas', 'Ouro Verde' e os abacates oriundos de pé franco apresentaram grande variabilidade muito provavelmente causada pela grande diversidade de origens e época de colheita intermediária entre as precoces e tardias.



**Figura 2-** Teor de matéria seca das cultivares de abacate comercializada no CEAGESP-SP. Letras maiúsculas comparam entre cultivares, pelo teste de DUNN's ( $p < 0.05$ ).

## CONCLUSÃO

Os dados permitem avaliar, como ocorre em diversas fruteiras, se é interessante a manutenção de variedades muito precoces no mercado que, apesar de aumentarem a janela de disponibilidade no mercado, poderiam, devido à baixa qualidade organoléptica, desestimular o consumo de frutos mais tardios e melhores, com maior qualidade sensorial e nutricional.

## AGRADECIMENTOS

Companhia de Entrepostos e Armazéns Gerais de São Paulo (CEAGESP)

Associação Brasileira de Produtores de Abacate (ABPA)

Comerciantes da CEAGESP que cederam as amostras

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Gabriel Vicente Bitencourt. **Regiões de procedência de abacaxi para a Ceagesp de São Paulo e análises qualitativa, comparativa e das causas da valoração dos frutos**. 2011. 113 f. Tese (Doutorado) - Curso de Agronomia (Horticultura), Unesp, Botucatu, 2014. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/114003>. Acesso em: 07 fev. 2022.

FAO - Food and Agriculture Organization of United Nations (Roma). FAOSTAT. 2022. Disponível em: <https://www.fao.org/faostat/en/#home>. Acesso em: 07 fev. 2022.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **PAM – Produção Agrícola Municipal**. 2022. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pam/tabelas>. Acesso em: 07 fev. 2022.

KADER, Adel, A. ; ARPAIA, Mary Lu. **Fruit Product Facts Sheet: Avocado**. 1999. Disponível em: [https://postharvest.ucdavis.edu/Commodity\\_Resources/Fact\\_Sheets/Datastores/Fruit\\_English/?uid=8&ds=798](https://postharvest.ucdavis.edu/Commodity_Resources/Fact_Sheets/Datastores/Fruit_English/?uid=8&ds=798). Acesso em: 07 fev. 2022.

KOLLER, Otto Carlos. **Abacate**: produção de mudas, instalação e manejo de pomares, colheita e pós-colheita. Porto Alegre: Cinco Continentes Editora, 2002. 154 p.

LUCCHESI, Antonio A.; MONTENEGRO, Heitor W. S.. DETERMINAÇÃO PRÁTICA DO TEOR DE ÓLEO NA POLPA DO ABACATE (*Persea americana* MILLER) ATRAVÉS DA CORRELAÇÃO COM O TEOR DE ÁGUA. **Anais da E.S.A. "Luiz de Queiroz", Piracicaba**, v. 1, n. 32, p. 339-351, 13 nov. 1975. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/aesalq/a/nSYn4xNy98nQCDgtX4xGqDP/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 07 fev. 2002.

MASSAFERA, Gisele; COSTA, Telma Maria Braga; OLIVEIRA, José Eduardo Dutra de. COMPOSIÇÃO DE ÁCIDOS GRAXOS DO ÓLEO DO MESOCARPO E DA SEMENTE DE CULTIVARES DE ABACATE (*PERSEA AMERICANA*, MILL.) DA REGIÃO DE RIBEIRÃO PRETO, SP. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v. 21, n. 2, p. 325-331, abril/junho 2010. Disponível em: <http://serv-bib.fcfar.unesp.br/seer/index.php/alimentos/article/view/940/a20v21n2.pdf>. Acesso em: 04 fev. 2022.

NOGUEIRA-DE-ALMEIDA, Carlos Alberto; UED, Fábio da Veiga; ALMEIDA, Carla Cristina João Nogueira de; ALMEIDA, Ane Cristina Fayão; CIAMPO, Luiz Antonio del; FERRAZ, Ivan Savioli; SILVA, Luiz Fernando de Oliveira da; ZAMBOM, Carolina Ruiz; OLIVEIRA, Adelson Francisco de. Perfil nutricional e benefícios do azeite de abacate (*Persea americana*): uma revisão integrativa. **Brazilian Journal Of Food Technology**. Campinas, p. 1-12. 30 maio 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1981-6723.21417> ISSN 1981-6723 on-line version. Acesso em: 04 fev. 2022.

SÃO PAULO. Instituto Adolfo Lutz. Secretaria de Estado da Saúde. **Procedimentos e determinações gerais**: perdas por dessecação (umidade). In: SÃO PAULO. INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análises de alimentos**. 4. ed. São Paulo: Secretaria de Estado da Saúde, 2008. Cap. 4. p. 98-100. Disponível em: <https://wp.ufpel.edu.br/nutricaoobromatologia/files/2013/07/NormasADOLFOLUTZ.pdf>. Acesso em: 07 fev. 2022.

TAGUCHI, Viviane. **Maior produtor de avocado do Brasil espera manter exportações, mesmo com produção menor**. 2021. Disponível em: <https://revistagloborural.globo.com/Noticias/Agricultura/Hortifruti/noticia/2021/03/maior-produtor-de-avocado-do-brasil-espera-manter-exportacoes-mesmo-com-producao-menor.html>07. Acesso em: 07 fev. 2022.

TEIXEIRA, Cyro Gonçalves. Cultura. In: CAMPINAS. ITAL - Instituto de Tecnologia de Alimentos. Secretaria de Agricultura e Abastecimento. **Abacate**: cultura, matéria prima, processamento e aspectos econômicos. 2. ed. Campinas: Ital, 1991. Cap. 1. p. 1-54.





# Maracujá

# ESTABILIDADE PRODUTIVA DE POPULAÇÕES F1 E F2 DE MARACUJAZEIRO 'SCS437 CATARINA'

Rafael Roveri Sabião<sup>1</sup>; Eduardo Cesar Brugnara<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Epagri - Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina, Centro de Pesquisa para Agricultura Familiar (Cepaf), Chapecó, Brasil

## INTRODUÇÃO

O maracujazeiro-azedo 'SCS 437 Catarina' foi selecionado para as condições edafoclimáticas do litoral de Santa Catarina, no entanto pode ser cultivado até o Extremo Oeste catarinense, desde que em áreas menos sujeitas a geadas tardias. Este cultivar apresenta produção precoce e uniforme, ao longo da safra, possibilitando renda antecipada e mais aos agricultores, com produtividades médias de 24 t ha<sup>-1</sup> no Sul de Santa Catarina e de 20 t ha<sup>-1</sup> no Oeste do estado (PETRY et al., 2019; SABIÃO & BRUGNARA, 2021).

Para a produção de mudas, a seleção dos frutos para a obtenção de sementes do 'SCS 437 Catarina' deve ser realizada criteriosamente, para que não ocorra perda de características agronômicas, pois o maracujazeiro-azedo é uma espécie alógama auto incompatível. Os produtores de sementes e mudas devem atentar para a manutenção das características agronômicas, escolhendo os frutos próximos ao centro da planta, com precocidade, de tamanho e formato adequado, boa coloração da casca, em plantas compactas, de boa carga produtiva, baixa incidência de pragas e doenças, entrenós curtos e com alta produtividade no início da safra (JUNGHANS et al., 2017; SILVA et al., 2019).

A avaliação produtiva das gerações obtidas da utilização de sementes do 'SCS 437 Catarina' se faz necessária devido a características da espécie, pois podem ocorrer segregações e diferenças nas gerações subsequentes desse material. Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar a estabilidade produtiva de populações correspondentes às gerações F1 e F2 de maracujazeiro-azedo 'SCS 437 Catarina' resultantes de diferentes formas de seleção de plantas.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na área experimental do Centro de Pesquisa para Agricultura Familiar (Cepaf), da Epagri, em Chapecó, comparando diferentes populações do maracujazeiro-azedo 'SCS 437 Catarina': **P1** – população oriunda da matriz, obtida a partir da semente básica fornecida pela Estação Experimental de Urussanga (EEUr), Epagri, onde está localizada a população original do cultivar; **P2** – população F2 da matriz, sendo F1 de plantas selecionadas dentro da área experimental do Cepaf, produtivas, saudáveis e com boa qualidade de frutos, seguindo os critérios de seleção recomendados pela Epagri para obtenção de sementes (ROESLER et al., 2016); **P3** – população F2 de plantas selecionadas em produtores da região, produtivas, saudáveis e com boa qualidade de frutos, seguindo os mesmos critérios de seleção da Epagri; **P4** – população F2 Aleatória originada de plantas aleatórias da população F1 matriz na área experimental do Cepaf; **P5** – população F2 originada de plantas extremamente precoces da população F1 matriz na área experimental do Cepaf. A produção das mudas foi realizada em ambiente protegido, com telado antiafídeo e irrigação por aspersão, em sacos plásticos de 2,7 dm<sup>3</sup>, perfurados, contendo substrato orgânico à base de casca de pinus. A semeadura foi realizada em fevereiro de 2020 utilizando as sementes das diferentes populações listadas.

O plantio foi realizado em 15 de setembro de 2020 quando as mudas estavam com aproximadamente 60-80cm de altura. O manejo do pomar experimental foi realizado de forma uniforme em todas as parcelas. O delineamento experimental foi em blocos casualizados com cinco repetições de oito plantas de cada tratamento. As avaliações foram realizadas semanalmente desde o início da produção de frutos, em 26 de janeiro de 2021, até 17 de junho de 2021. Durante a safra foram avaliadas as variáveis produtividade (t ha<sup>-1</sup>), massa média dos frutos (g) e precocidade da produção, que foi

determinada pela produção acumulada até a data em que um dos tratamentos atingiu o mínimo 50% da produção total, ocorrendo na primeira quinzena de abril. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

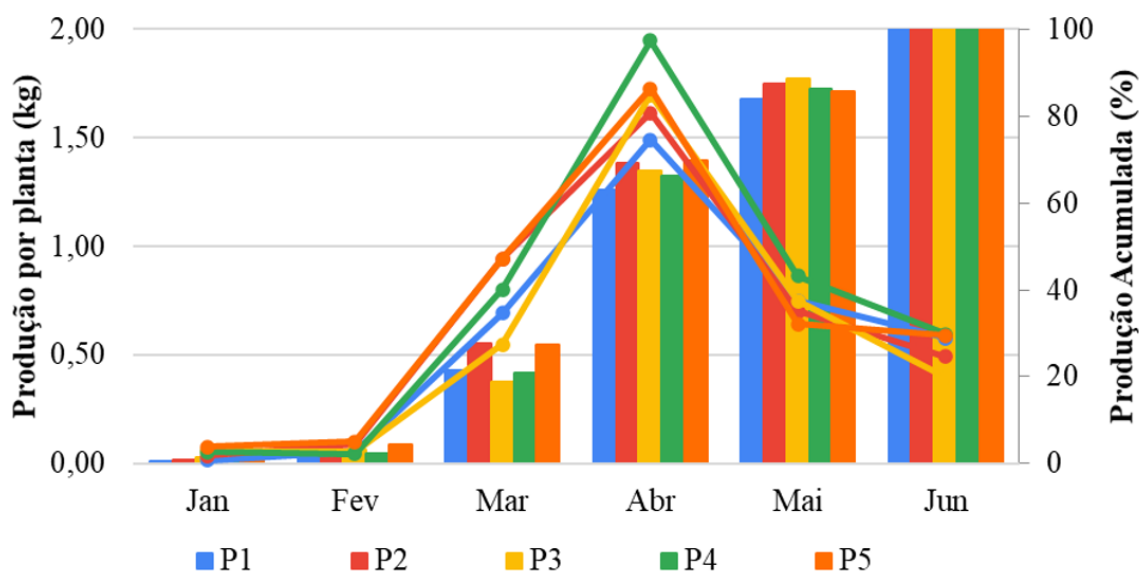
A produtividade média variou de 9,3 a 11,5 t ha<sup>-1</sup> entre os tratamentos (Tabela 1), sem diferenças significativas entre populações. O resultado está abaixo da produtividade média do cultivar ‘SCS 437 Catarina’ para o estado de Santa Catarina, de 24 t ha<sup>-1</sup> (PETRY et al., 2019), aproximando-se da produtividade média nacional de 13,66 t ha<sup>-1</sup> (PETRY et al, 2018). A baixa produtividade apresentada foi causada por estiagens na primavera e verão de 2020 e 2021, respectivamente, já que na safra 2019/20 a produtividade deste mesmo cultivar foi de 20 t ha<sup>-1</sup> em Chapecó (SABIÃO & BRUGNARA, 2021).

**Tabela 1-** Produtividade, Massa Média dos Frutos e Precocidade de Produção de diferentes populações de maracujazeiro-azedo ‘SCS437 Catarina’. P1: F1 da matriz; P2: F2 da matriz; P3: F2 selecionadas na região; P4: F2 aleatória; P5: F2 precoce. Chapecó-SC, 2021.

	População					CV (%)
	P1	P2	P3	P4	P5	
Produtividade (t ha <sup>-1</sup> )	9,6 ns	10,3	9,3	11,5	10,9	31,3
Massa média (g)	223,6 ns	222,7	214,7	213,7	211,5	11,5
Precocidade (%)	46,7 ns	47,4	47,2	44,7	50,6	25,3

O ‘SCS437 Catarina’ apresenta populações selecionadas homogêneas, demonstrada pela ausência de diferença significativa entre as seleções F1 e F2 e a População Matriz, ao contrário do que constatou Cunha (2013) ao avaliar os F1 do híbrido ‘BRS Gigante Amarelo’ que diminuiu 19,3% a produtividade em comparação com a população original. Apesar da estabilidade das populações F1, é preciso avaliar as gerações subsequentes da população de ‘SCS437 Catarina’ para identificar o momento e o tamanho da população em que há segregação deste cultivar.

O pico de produção por planta (Figura 1) dos tratamentos ocorreu no mês de abril, com boa precocidade em todos os tratamentos, proporcionando oferta de frutos em um período de significativa alta de preços no mercado regional, que costuma se manter alto durante o verão e estendendo-se até o início do outono, quando aumenta o volume ofertado no estado, reduzindo os preços.



**Figura 1**-Produção média por planta (linhas) e produção acumulada (barras) das diferentes populações de maracujazeiro-azedo ‘SCS437 Catarina’. P1: F1 da matriz; P2: F2 da matriz; P3: F2 selecionadas na região; P4: F2 aleatória; P5: F2 precoce. Chapecó-SC, 2021.

A massa média dos frutos manteve-se dentro da média da variedade de 160-430g (PETRY, 2019), variando de 211,8g a 223,6g, mas não apresentando diferença significativa entre as populações avaliadas, diferente do que constatou Cunha (2013) ao utilizar sementes reaproveitadas do híbrido ‘BRS Gigante Amarelo’, que resultou em frutos de menor massa em relação à população matriz.

Quando analisada a precocidade produtiva, observou-se que as populações mantiveram a identidade da P1, já que não houve diferença significativa entre os tratamentos, tendo a P5 atingido 50,64% da produção em 15 de abril de 2021 e a P4 44,67% da produção total na mesma data. Dada a necessidade do vazio sanitário no cultivo anual de maracujazeiro-azedo em Santa Catarina, somada a baixa oferta de frutos no período de maiores preços, a seleção de populações com maior precocidade terá maior impacto na produção e rentabilidade do passicultor, por isso se faz necessário continuar o trabalho de seleção dos materiais precoces do ‘SCS 437 Catarina’, seguindo as recomendações da Epagri para o cultivo de maracujazeiro-azedo em Santa Catarina.

## CONCLUSÃO

As populações de maracujazeiro-azedo ‘SCS 437 Catarina’ avaliadas apresentam estabilidade agrônômica quanto a produtividade, massa de frutos e precocidade da produção.

## AGRADECIMENTOS

FAPESC - Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina.

## REFERÊNCIAS

CUNHA, M. Produtividade e características de frutos de pomares de maracujá implantados com sementes originais e reaproveitadas do híbrido BRS Gigante Amarelo. 2013. 46 f. 2013. Dissertação (Mestrado em Agronomia: Área de Concentração em Produção Sustentável), Universidade de Brasília, Brasília.

JUNGHANS, T. G.; ROSA, R. C. C.; GIRARDI, E. A. Produção de mudas de maracujazeiro. In: JUNGHANS, T. G.; JESUS, O. N. Maracujá: do cultivo à comercialização. Brasília, DF: Embrapa, 2017. p.101-114

PETRY, H. B.; BRUNA, E. D.; MORETO, A. L.; BRANCHER, A.; SÔNEGO, M. 'SCS 437 Catarina': Maracujá-azedo de alta qualidade para o mercado de mesa. Agropecuária Catarinense, Florianópolis, v. 32, n. 2, p. 49-52, 2019. <https://doi.org/10.22491/RAC.2019.v32n2.6>

PETRY, H. B.; GOULART JÚNIOR, R.; ALMEIDA, G. V. B.; MARCHESI, D. R. A importância da cultura do maracujazeiro: aspectos econômicos da produção e mercado. In: PERUCH, L.A.M.; SCHROEDER, A.L. Maracujazeiro-azedo: polinizadores, pragas e doenças. Florianópolis: Epagri, 2018. p. 13-23.

ROESLER, A.; MORETO, A. L.; MARCHESI, D. R.; SILVA, D. A.; ROSONI, E.; BRUNA, E. D.; PETRY, H. B.; BOSCH JUNIOR, H. R.; PERUCH, L. A. M.; MIGUELE, S. F.; KOSCREVIC, T. M.; MACARINI, D. V. Maracujá-azedo: orientações para manutenção das populações locais pela seleção de plantas doadoras de sementes. 2016.

SABIÃO, R. R.; BRUGNARA, E. C. Avaliação produtiva de três gerações de maracujazeiro 'SCS437 Catarina'. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGRONOMIA, 32, 2021, Florianópolis. Anais... Brasília: CONFAEAB, 2021.

SILVA, D. A.; PETRY, H. B.; BRUNA, E. D.; MORETO, A. L. Métodos de seleção de plantas de maracujazeiro-azedo para a produção de sementes. Agropecuária Catarinense, Florianópolis, v. 32, n. 2, p. 40-42, 2019. <https://doi.org/10.22491/RAC.2019.v32n2.3>.

# ENXERTIA HIPOCOTILEDONAR DO MARACUJAZEIRO-AZEDO 'SCS437 CATARINA' SOBRE MARACUJAZEIRO-DOCE

Henrique Belmonte Petry <sup>1</sup>; Eder Oneide Kurschner <sup>2</sup>; Mauro Ferreira Bonfim Júnior <sup>1</sup>; Gilmar Antônio Nava <sup>2</sup>; Eduardo da Costa Nunes <sup>1</sup>; Márcio Sônego <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Epagri - Estação Experimental de Urussanga; <sup>2</sup> UTFPR - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Dois Vizinhos

## INTRODUÇÃO

O cultivo do maracujazeiro-azedo (*Passiflora edulis*) em Santa Catarina tem se destacado pela produção de frutos de alta qualidade e pela sua oferta em época de grande demanda pelo consumidor, nos meses de verão, tornando-se uma atividade rentável para os agricultores familiares do litoral catarinense (LORENZI et al., 2020). O litoral Sul-catarinense concentra cerca de 90% da área cultivada do estado e a região abriga áreas que são cultivadas com o maracujazeiro-azedo há mais de 25 anos (PETRY et al., 2020), de Neossolos Quartzarêncos, fazendo com que haja um alto risco de ocorrência de doenças de solo na qual o maracujazeiro-azedo é susceptível, tais como a fusariose, causada por *Fusarium oxysporum* f. sp. *passiflorae* (SANTOS FILHO et al., 2017) e as nematoses, causadas principalmente por *Meloidogyne* spp. (GUIMARÃES et al., 2018). A produção de mudas em ambiente protegido, com cobertura plástica, com telado antiafídeos nas laterais e antecâmara é obrigatório em Santa Catarina, como forma de convivência com o endurecimento dos frutos, doença virótica que acomete o maracujazeiro (PETRY et al., 2020).

A propagação vegetativa por enxertia em maracujazeiro é justificada quando se busca porta-enxertos com resistência a doenças de solo e com boa adaptação a variedades-copa, para assim conseguir boa produtividade e alta qualidade de frutos (MORGADO et al. 2015). O maracujazeiro-doce (*Passiflora alata*) tem sido pesquisado para uso como porta-enxerto do maracujazeiro-azedo, principalmente por apresentar resistência à fusariose (SANTOS FILHO et al., 2017) e boa compatibilidade com o maracujazeiro-azedo.

O objetivo deste trabalho foi avaliar diferentes estratégias para viabilizar a enxertia hipocotiledonar do maracujazeiro-azedo 'SCS437 CATARINA' sobre maracujazeiro-doce, em ambiente protegido.

## MATERIAL E MÉTODOS

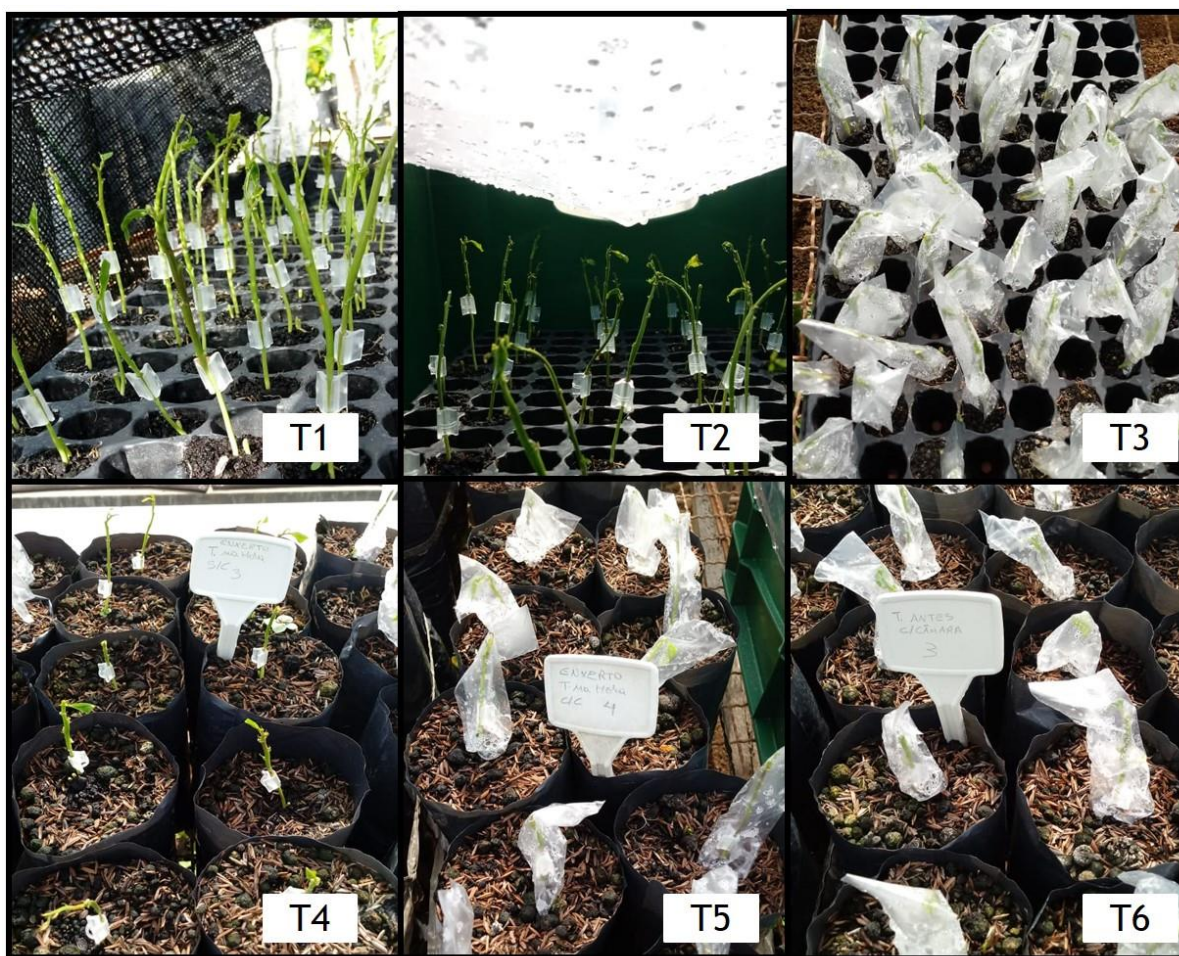
O experimento foi realizado em ambiente protegido na Epagri - Estação Experimental de Urussanga, localizada em Urussanga, SC. O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é do tipo 'Cfa' - subtropical úmido com verões quentes.

O experimento foi realizado em casa de vegetação com cobertura plástica e tela antiafídeos nas laterais. O substrato utilizado foi a base de 70% turfa negra corrigida e 30% casca de arroz carbonizada. Foi utilizado como cultivar-copa o maracujazeiro-azedo (*Passiflora edulis*) 'SCS437 Catarina' e, como porta-enxerto, o maracujazeiro-doce (*Passiflora alata*), com sementes advindas de uma seleção do programa de melhoramento genético do maracujazeiro, realizado pela Epagri. Foram semeadas em bandejas PET de 128 células, em julho de 2019 e a irrigação foi realizada de forma manual, conforme a necessidade. O trabalho foi realizado com material propagativo oriundo de mudas de porta-enxertos e copa produzidas de sementes que apresentavam de quatro a cinco folhas definitivas, com cerca de 75 dias da emergência.

Foi realizada a enxertia hipocotiledonar por garfagem em fenda cheia, adaptando-se a prática descrita por Nogueira Filho et al. (2010). Os porta-enxertos foram cortados logo abaixo dos cotilédones com uma tesoura de poda. No local do corte fez-se uma fenda longitudinal de 1 cm com o auxílio de um bisturi nº 22. Na fenda foi inserido o enxerto, com cerca de 8 cm. A base do enxerto foi cortada em bisel duplo em forma de cunha e suas folhas cortadas próximo ao pecíolo. Após inseriu-se o enxerto

no porta-enxerto com cuidado para coincidir os tecidos cambiais e fixado com grampo plástico de enxertia.

Os tratamentos utilizados foram (Figura 1): T1 - Enxertia na bandeja de sementeira do porta-enxerto e posterior manutenção das plantas enxertadas sob tela de sombreamento preta (50%); T2 - Enxertia na bandeja de sementeira do porta-enxerto e colocadas em câmara úmida (caixa plástica coberta com plástico transparente e com manutenção de lâmina d'água); T3 - Enxertia na bandeja de sementeira do porta-enxerto e uso de câmara úmida de saco plástico em cada muda; T4 - Enxertia e transplante imediato para recipiente de 1 litro; T5 - Enxertia e transplante imediato para recipiente de 1 litro e uso de câmara úmida de saco plástico em cada muda; T6 - Transplante do porta-enxerto antecipado (15 dias) em recipiente de 1 litro e uso de câmara úmida de saco plástico em cada muda.



**Figura 1-** Tratamentos de enxertia hipocotiledonar: T1 – enxertia em bandeja de 128 células com sombreamento de 50%; T2 - enxertia em bandeja de 128 células em câmara úmida (caixa plástica com lâmina d'água); T3 - enxertia em bandeja de 128 células com cobertura de saco plástico individual; T4 - Enxertia e transplante imediato para recipiente de 1 litro; T5 - Enxertia e transplante imediato para recipiente de 1 litro com cobertura de plástico individual; T6 - Transplante antecipado do porta-enxerto para recipiente de 1 litro, posterior enxertia com cobertura de plástico individual.

Aos 14 dias após a enxertia foram realizadas pequenas aberturas (cortes com tesoura) nos saquinhos (câmaras) para aclimação dos enxertos. A retirada da câmara úmida foi feita aos 21 dias e aos 26 dias após a enxertia foi feita a retirada dos fixadores de enxerto. As variáveis avaliadas foram o percentual de pegamentos e o número de folhas desenvolvidas, totalmente estendidas em cada tratamento aos 26 e 40 dias após a enxertia. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com quatro repetições de 10 enxertos por parcela. Os dados obtidos foram submetidos à



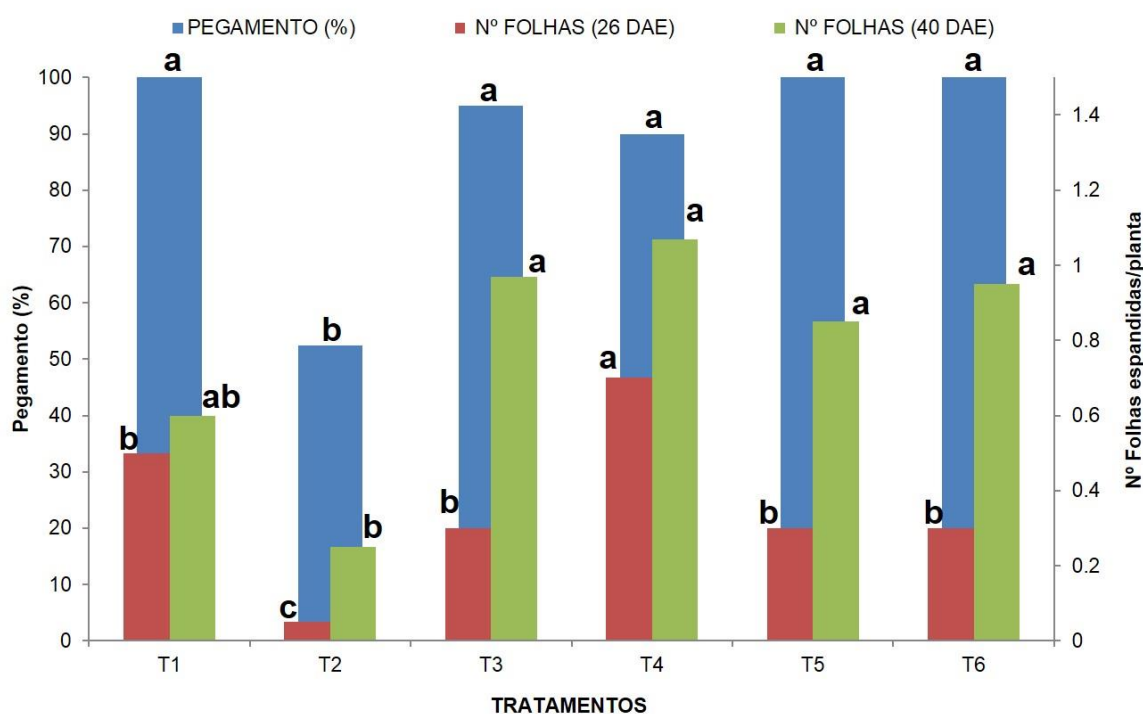
análise de variância e, quando significativos, ao teste de comparação de médias de Tukey a 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O pegamento das enxertias foi superior a 90%, exceto no tratamento 2. (Figura 2). O resultado da enxertia do maracujazeiro-azedo sobre o maracujazeiro-doce foi acima do esperado, pois Cavichioli & Corrêa (2009) obtiveram pegamento de 74% com uso de câmara úmida na enxertia entre essas espécies. A redução do pegamento no tratamento 2, com utilização de câmara úmida coletiva, provavelmente se deu por excesso de temperatura, já que o abrigo onde foi conduzido o estudo não possuía sistema de controle de temperatura, o que representa a maioria dos abrigos que os produtores de mudas têm à disposição na região. Além disso, o excesso de umidade devido a manutenção da lâmina d'água pode ter favorecido a proliferação de microrganismos e reduzido a oxigenação da base das estacas (porta-enxerto), reduzindo a sobrevivência do enxerto.

O uso da câmara úmida coletiva (tratamento 2) também prejudicou a emissão de novas folhas pelas mudas sobreviventes em relação aos demais tratamentos aos 26 e 40 dias após a enxertia (DAE). Aos 26 DAE, o tratamento 4 apresentou número de folhas superior, enquanto aos 40 DAE, o número de folhas dos tratamentos 3, 4, 5 e 6 foram superiores, apresentando comportamento intermediário o tratamento 1, com o uso de tela sombreadora de 50%.

O alto pegamento obtido e o rápido desenvolvimento das mudas com a emissão de folhas novas poucos dias após a enxertia demonstra a viabilidade da enxertia hipocotiledonar na produção de mudas de maracujazeiro-azedo 'SCS437 Catarina', em ambiente protegido.



**Figura 2-** Pegamento e número de folhas aos 26 e 40 dias após enxertia (DAE) de maracujazeiro-azedo 'SCS437 Catarina' enxertado sobre maracujazeiro-doce (*Passiflora alata*). \*Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo Teste de Tukey, à 5%.\*\*Os tratamentos de enxertia hipocotiledonar utilizados foram: T1 – enxertia em bandeja de 128 células com sombreamento de 50%; T2 - enxertia em bandeja de 128 células em câmara úmida (caixa plástica com lâmina d'água); T3 - enxertia em bandeja de 128 células com cobertura de saco plástico individual; T4 - Enxertia e

transplante imediato para recipiente de 1 litro; T5 - Enxertia e transplante imediato para recipiente de 1 litro com cobertura de plástico individual; T6 - Transplante antecipado do porta-enxerto para recipiente de 1 litro, posterior enxertia com cobertura de plástico individual.

## CONCLUSÃO

A enxertia hipocotiledonar do maracujazeiro-azedo ‘SCS437 Catarina’ sobre o maracujazeiro-doce é tecnicamente viável, exceto com uso de câmara úmida com lâmina d’água, que reduz significativamente o pegamento e a emissão de novas folhas nos primeiros dias após a enxertia. A enxertia realizada com uso de câmara úmida individual e transplante antecipado ou imediato ao recipiente definitivo são as técnicas mais adequadas para uso da enxertia hipocotiledonar em ambiente protegido.

## AGRADECIMENTOS

À Fapesc e Epagri pelo financiamento e apoio institucional.

## REFERÊNCIAS

- CAVICHIOLO, J. C.; CORRÊA, L. S. Resultados da técnica de enxertia na produção de mudas de maracujazeiro amarelo. *Pesquisa & Tecnologia*, vol. 6, n.1, 2009.
- GUIMARÃES, L. M. P.; PERUCH, L. A. M.; PEDROSA, E. M. R.; MARANHÃO, S. R. V. L. Nematoses do maracujazeiro. In: Peruch, L.A.M.; Schroeder, A. Maracujazeiro-azedo: polinização, pragas e doenças. Florianópolis: Epagri, 2018. p. 203-218.
- LORENZI, É. F. P.; EMERICK, B.; MORITZ, D. R.; PETRY, H. B. Estudo da flutuação populacional da mosca-do-botão-floral no maracujazeiro-azedo por meio de armadilhas adesivas amarelas. *Agropecuária Catarinense*, Florianópolis, v. 33, n. 2, p. 29-31, 2020.
- MORGADO, M. A. D.; BRUCKNER, C. H.; ROSADO, L. D. S.; SANTOS, C. E. M. Desenvolvimento de mudas de maracujazeiro-azedo enxertadas em espécies silvestres de Passiflora. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v. 37, n. 2, p. 471-479, 2015.
- NOGUEIRA FILHO, G. C.; RONCATTO, G.; RUGGIERO, C.; OLIVEIRA, J.C. de; MALHEIROS, E.B. Desenvolvimento e produção das plantas de maracujazeiro-amarelo produzidas por enxertia hipocotiledonar sobre seis porta-enxertos. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v. 32, n. 2, p. 535-543, 2010.
- PETRY, H. B.; MORITZ, D. R.; SILVA, D. A.; MEES, A.; SANTOS, F.; MARCHESI, D. R.; TERNUS, R. M. Ações conjuntas entre produtores de maracujá e iniciativa pública no combate da virose-do-endurecimento-dos-frutos em Santa Catarina. *Agropecuária Catarinense*, Florianópolis, v. 33, n. 3, p. 10-13, 2020.
- SANTOS FILHO, H. P.; BARBOSA, F. F. L.; HADDAD, F. Doenças do maracujazeiro causadas por fungos, oomicetos e bactérias. In: JUNGHANS, T. G.; JESUS, O. N. de. Maracujá do cultivo à comercialização, Brasília – DF: EMBRAPA, 2017, p. 231-280.

# EMERGÊNCIA E CRESCIMENTO DO MARACUJAZEIRO SILVESTRE (*Passiflora foetida* L.) SOB ESTRESSE SALINO

Roberto Ítalo Lima da Silva <sup>1</sup>; Adriana Pricilla Jales Nascimento <sup>1</sup>; Gleyse Lopes Fernandes de Souza <sup>1</sup>; Josevan de Andrade Silva <sup>1</sup>; Francisco Thiago Coelho Bezerra <sup>1</sup>; Lourival Ferreira Cavalcante <sup>1</sup>; Rejane Maria Nunes Mendonça <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal da Paraíba

## INTRODUÇÃO

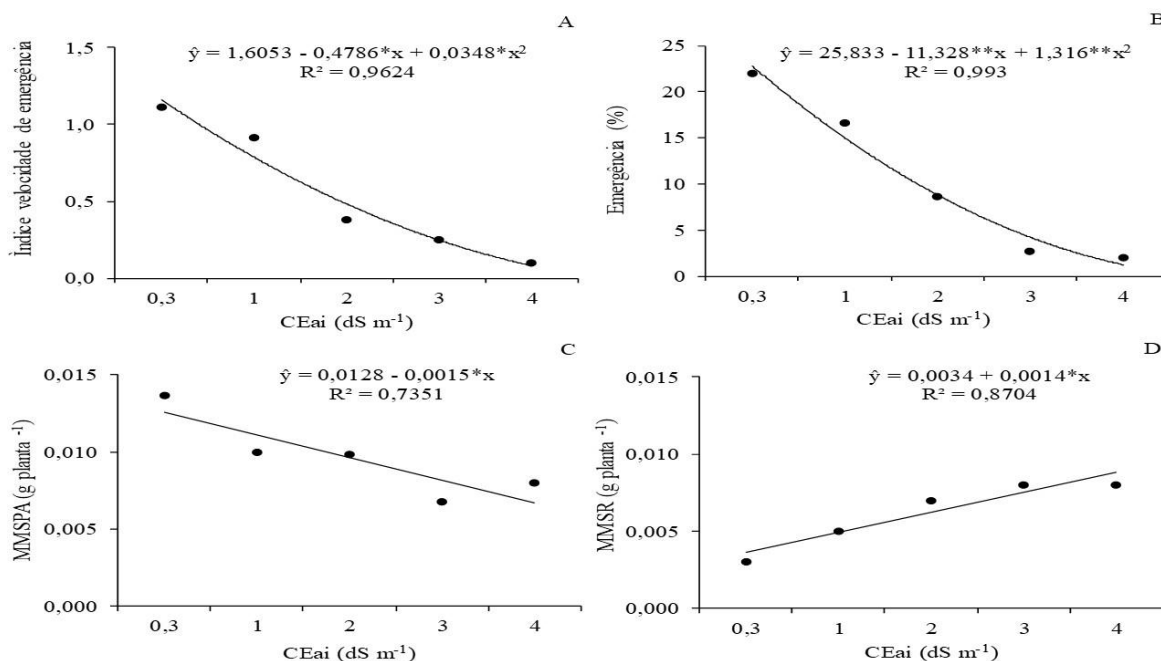
A produção de mudas com qualidade é um pré-requisito fundamental para o sucesso do empreendimento agrícola. Entre as frutíferas produzida no Brasil encontra-se o maracujazeiro com produção em 2019 de 602.651 toneladas, em 41.800 ha, sendo a Região Nordeste responsável por 63,5% da produção nacional (IBGE, 2019). Porém, existem problemas para o sistema de produção na região Nordeste, dentre eles destaca-se a baixa qualidade das águas para irrigação, que de acordo com Cavalcante et al. (2012), apresentam salinidade elevada. O excesso de sais na água compromete a germinação de sementes e o crescimento do maracujazeiro (BEZERRA et al., 2014). Dessa forma, uma opção é a produção de copas enxertadas sobre porta-enxertos de espécies tolerantes a salinidade (FALEIRO et al., 2019), como *Passiflora tarminianam* considerada tolerante por apresentar glândulas, tricomas foliares e peciolares, que realizam a excreção de sais (HURTADO; SALAZAR et al., 2018). *P. foetida* L. segundo Crochemore et al. (2003), apresenta as mesmas características, mas não foi avaliada quanto a tolerância a salinidade. Considerando o exposto, o objetivo com a pesquisa foi avaliar o efeito da salinidade da água de irrigação na emergência e crescimento inicial de plântulas de *P. foetida*.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em estufa no Centro de Ciências Agrárias, da Universidade Federal da Paraíba, em Areia-PB. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com cinco tratamentos e quatro repetições, sendo a parcela com 50 sementes. Os tratamentos foram níveis de condutividade elétrica da água de irrigação – CE<sub>ai</sub> (0,3; 1,0; 2,0; 3,0 e 4,0 dS m<sup>-1</sup>), obtidos pela diluição de água fortemente salina (CE<sub>ai</sub> = 27,8 dS m<sup>-1</sup>). A semeadura foi em bandejas de isopor preenchidas com vermiculita e irrigadas diariamente. A temperatura média diária foi de 36,62 °C e a média da umidade relativa do ar de 46%. Avaliou-se a percentagem de emergência; o índice de velocidade de emergência (MAGUIRE, 1962); e aos 25 dias após a semeadura o número de folhas; a altura; o comprimento da raiz; o diâmetro do caule; e as massas da matéria seca das raízes, da parte aérea e total após secagem em estufa a 65°C. Os dados foram submetidos à análise de normalidade pelo teste de Kolmogorov-Smirnov ( $p > 0,05$ ) e, em seguida, submetidos às análises de variância e de regressão ( $p \leq 0,05$ ).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os maiores índice de velocidade emergência, 1,15 (Figura 1A), percentagem de emergência, 23% (Figura 1B), massa da matéria seca da parte aérea, 0,012 g (Figura 1C), foram obtidos na condutividade de 0,3 dS m<sup>-1</sup>, considerada água não salina. O aumento da condutividade elétrica da água de irrigação até 4,0 dS m<sup>-1</sup> reduziu essas variáveis a 0,25, 2%, e 0,007 g, respectivamente, ou seja, reduções de 78, 91 e 42%. A maior massa da matéria seca da raiz (0,009 g) foi obtida sob condutividade de 4,0 dS m<sup>-1</sup>, incremento de 125% em relação à condutividade de 0,3 dS m<sup>-1</sup>.



**Figura 1-** Índice de velocidade de emergência (A), percentagem de emergência (B), massa da matéria seca da parte aérea (C) e das raízes (D) do maracujazeiro silvestre (*P. foetida* L.) em função da condutividade elétrica da água de irrigação – CEai.

Marostega et al. (2013) obtiveram 25% de emergência de *P. foetida* quando irrigaram com água de 0,3 dS m<sup>-1</sup>. Santos et al. (2016) constataram taxas reduzidas de emergência para as espécies de maracujazeiro silvestre, evidenciando a dormência das sementes de espécies silvestres. Em *P. edulis* também foi constatado redução no índice de velocidade de emergência, percentagem de emergência e massa da matéria seca da parte aérea com o aumento da salinidade (BEZERRA et al., 2014), mas ao contrário da presente pesquisa, também obtiveram redução da massa da matéria seca da raiz com aumento da salinidade da água de irrigação. Segundo Flowers e Flowers (2005) a redução no crescimento radicular pode estar relacionada ao mecanismo de tolerância da espécie, de modo a reduzir a absorção de água e conseqüentemente de sais, amenizando a toxicidade por íons específicos, mas ao contrário disso, na presente pesquisa o favorecimento do acúmulo de biomassa nas raízes com a salinidade, possivelmente ocorreu para a maior exploração do substrato e conseqüente favorecimento da absorção de nutrientes para a manutenção de uma adequada nutrição mineral e, assim, maior tolerância a salinidade da água. Com a elevação na condutividade elétrica da água de irrigação até 4,0 dS m<sup>-1</sup> não se estabeleceu modelos funcionais para o número de folhas ( $F \leq 3,64$ ;  $p > 0,05$ ); altura ( $F \leq 0,57$ ;  $p > 0,05$ ); comprimento de raiz ( $F \leq 4,66$ ;  $p > 0,05$ ); diâmetro de caule ( $F \leq 1,02$ ;  $p > 0,05$ ) e massa da matéria seca total ( $F \leq 0,13$ ;  $p > 0,05$ ), com médias de 4 folhas, 4 cm, 5,25 cm, 0,63 mm e 0,016 g, respectivamente. Santos et al. (2015) avaliaram a germinação e emergência de plântulas de progênies autofecundadas e de polinização aberta de genótipos de maracujazeiro, obtiveram aos 28 dias após a semeadura 3,46 cm para comprimento radicular independentemente do tratamento e as biomassas secas da polinização aberta variaram de 0,018 à 0,030 g, e das autofecundadas de 0,019 à 0,032g. *P. tarminianam* apresentou mecanismos de tolerância e adaptação em condições de estresse salino por meio da excreção de sais nas folhas inferiores, a partir da quarta semana após a semeadura, possivelmente através das glândulas excretoras de sal, além de papilas e tricomas (HURTADO-SALAZAR et al., 2018); a espécie *P. foetida* também apresenta inúmeros tricomas e glândulas foliares (CROCHEMORE et al., 2003), mas na presente pesquisa as avaliações encerraram com 25 dias e considerando a afirmação de Hurtado-Salazar et al. (2018) que verificaram excreção de sal a partir da quarta semana, possivelmente, *P. foetida* até o fim do experimento ainda não utilizava-se de tal mecanismo.

## CONCLUSÃO

O aumento da condutividade elétrica da água de irrigação reduz o vigor (IVE), a emergência das plântulas de *P. foetida* e a massa da matéria seca da parte aérea, enquanto estimula o acúmulo de biomassa seca nas raízes; até 25 dias após a semeadura o aumento da condutividade elétrica da água de irrigação não compromete o crescimento e o acúmulo total da biomassa seca das plântulas de *P. foetida*, entretanto, altera a alocação de matéria seca, com redução da massa da matéria seca da parte aérea e aumento da massa da matéria seca da raiz.

## REFERÊNCIAS

- BEZERRA, M. A. F.; PEREIRA, W. E.; BEZERRA, F. T. C.; CAVALCANTE, L. F.; MEDEIROS, S. A. S. Água salina e nitrogênio na emergência e biomassa de mudas de maracujazeiro amarelo. **Agropecuária Técnica**, v. 35, n. 1, p. 150-160, 2014.
- CAVALCANTE, L. F.; OLIVEIRA, F. A.; GHEYI, H. G.; CAVALCANTE, I. H. L.; SANTOS, P. D. Água para agricultura: irrigação com água de boa qualidade e água salina. In: Cavalcante, L. F. (Ed.). **O maracujazeiro amarelo e a salinidade da água**. João Pessoa: Sal da Terra, 2012. cap. 1, p. 17-66.
- CROCHEMORE, M. L.; MOLINARI, H. B.; STENZEL, N. M. C. Caracterização agromorfológica do maracujazeiro (*Passiflora* spp.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 25, n. 1, p. 5-10, 2003.
- FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V.; JUNGHANS, T. G.; JESUS, O. N. D., MIRANDA, D.; OTONI, W. C. Advances in passion fruit (*Passiflora* spp.) propagation. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 41, n. 2, 2019.
- FLOWERS, T. J.; FLOWERS, S. A. Why does salinity pose such a difficult problem for plant breeders?. **Agricultural water management**, v. 78, n. 1-2, p. 15-24, 2005.
- HURTADO, S. A. **Tolerância ao estresse abiótico (salinidade e seca) e influência de porta-enxertos na qualidade de frutos em *Passiflora* spp.** Tese de Doutorado –Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, Minas Gerais, 2016.
- HURTADO-SALAZAR, A., PEREIRA DA SILVA, D. F., CEBALLOS-AGUIRRE, N., OCAMPO, J., & BRUCKNER, C. H. Tolerancia a la salinidad de *Passiflora tarminiana* Coppins & Barney. **Revista Colombiana de Ciencias Hortícolas**, v. 12, n. 1, p. 11-19, 2018.
- IBGE, 2019. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. [Online]. URL <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/5457/> (accessed 18 November 2020).
- MAGUIRE, J. D. Speed of germination—Aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor 1. **Crop science**, v. 2, n. 2, p. 176-177, 1962.
- MAROSTEGA, T. N.; FERRAZ, A. C. L.; ARAÚJO, L. M.; LUZ, P. B.; SOBRINHO, S. P.; NEVES, L. G. Superação de dormência em sementes de *Passiflora foetida* L. **Perspectiva**, v. 37, n. 139, p. 57-64, 2013.
- SANTOS, C. E. M. D.; MORGADO, M. A. D. O.; MATIAS, R. G. P.; WAGNER JÚNIOR, A., BRUCKNER, C. H. Germination and emergence of passion fruit (*Passiflora edulis*) seeds obtained by self-and open-pollination. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v. 37, n. 4, p. 489-493, 2015.

SANTOS, C. H. B., CRUZ NETO, A. J. D., JUNGHANS, T. G., JESUS, O. N. D., & GIRARDI, E. A. Estádio de maturação de frutos e influência de ácido giberélico na emergência e crescimento de *Passiflora* spp. **Revista Ciência Agronômica**, v. 47, n. 3, p. 481-490, 2016.

VARGAS, A.; ASSIS, A.; NADAL, M.; SCHUCH, M.; TUNES, V. Storage temperature effect on seed emergence and substrates during the initial development of yellow passion fruit. **Agronomy Science and Biotechnology**, v. 4, n. 1, p. 22-22, 2018.

# CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA DE FRUTOS DE PASSIFLORA DA BAIXADA MARANHENSE E CULTIVARES

Wilitan da Silva Martins <sup>1</sup>; Giselle Cristina da Silva Carneiro <sup>1</sup>; Luis Alberto Rocha Rodrigues Junior <sup>1</sup>; Luís Carlos Ferreira Reis <sup>1</sup>; José Ribamar Gusmão Araújo <sup>1</sup>; Adriely Sá Menezes do Nascimento <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Estadual do Maranhão - Campus Paulo VI

## INTRODUÇÃO

Uma grande diversidade de espécies do gênero é encontrada em todos os Biomas brasileiros, com destaque para o Cerrado e a Amazônia. Esta diversidade é a fonte de variabilidade genética dos programas de melhoramento genético de diferentes espécies do gênero *Passiflora*. A partir desta variabilidade genética, importantes produtos tecnológicos foram desenvolvidos ou estão em desenvolvimento (FALEIRO et al., 2008; FALEIRO et al., 2012; FALEIRO et al., 2014).

A espécie *Passiflora edulis Sims*, popularmente conhecido como maracujá amarelo e maracujá azedo, é a espécie com maior interesse econômico, sendo a espécie de maracujá azedo de maior importância no território brasileiro. O seu sucesso está em razão da qualidade de seus frutos e do maior rendimento de polpa (ITAL, 1980; SILVA et al., 2005).

*Passiflora cincinnata* quando maduro, os frutos permanecem com a casca verde, possuem formato oblongo ou ovoide, e a polpa apresenta uma cor esbranquiçada com sementes ovais. Ela é uma espécie de maracujazeiro nativa do Bioma Caatinga, ocorrendo em todos os estados do Nordeste brasileiro. Seus frutos são apreciados como alimento pelas populações da região, onde são aproveitados principalmente de forma extrativista (ARAÚJO et al., 2002).

A espécie *Passiflora laurifolia*, embora não apresente visibilidade comercial, é uma excelente alternativa para o consumo *in natura*.

O objetivo do trabalho foi avaliar as qualidades químicas dos frutos de maracujá e comparar as variedades de maracujá silvestre com a variedade comercial.

## MATERIAL E MÉTODOS

Para realizar as análises químicas, foram utilizados os frutos das cultivares/espécies *P. cinnata* BRS Sertão Forte (18 frutos), *P. edulis* BRS Sol do Cerrado (1 fruto), *P. laurifolia* Piri Mirim (22 frutos) e *P. laurifolia* Jatobá (22 frutos). Com isso, os tratamentos foram divididos em: **T1:** *Passiflora laurifolia* Jatobá; **T2:** *Passiflora cinnata* BRS Sertão Forte; **T3:** *Passiflora laurifolia* Piri Mirim; **T4:** *Passiflora edulis* BRS Sol do Cerrado (Figura 1).

**Figura 1** – (A) *Passiflora laurifolia* Jatobá; (B) *Passiflora cinnata* BRS Sertão Forte; (C) *Passiflora laurifolia* Piri Mirim; (D) *Passiflora edulis* BRS Sol do Cerrado



**Fonte:** CARNEIRO, 2021

Os frutos foram processados para obtenção da polpa, homogeneizadas e congeladas para serem submetidas a avaliação química das polpas.

Para as cultivares *P. cincinnata* BRS Sertão Forte, foram feitas 3 amostras de 6 frutos, totalizando 18 frutos. Já para *P. edulis* BRS Sol do Cerrado, foi realizado uma amostra com um fruto. Em relação as espécies de maracujazinho do mato, *P. laurifolia* Piri Mirim e *P. laurifolia* Jatobá, foi realizado duas amostras de onze frutos de cada espécie, totalizando os 22 frutos. As sementes dos frutos foram coletados, colocados para secar em papel toalha para posterior plantio em sacos de 1L.

A leitura do pH das amostras foi realizada em pHmetro (mPA-210) de acordo com a ISO 1842:199 (INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION, 1991).

A acidez total titulável foi determinada por titulometria conforme a ISO 750:1998 (INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION, 1998). Utilizou-se uma bureta digital, pHmetro (modelo mPA-210) e agitador magnético para auxiliar na análise. Essa foi efetuada até o pH atingir a faixa de 8,10 a 8,19, e simula o ponto de viragem da fenolftaleína. A fatoração da solução de NaOH foi realizada semanalmente para a determinação da real normalidade da solução.

As análises de SST foram realizadas com o uso do refratômetro digital (NOVA DR 90) de acordo com a ISO 2173:2003 (INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION, 2003), com leituras podendo variar somente até duas casas. A leitura é feita em °Brix.

O *ratio* químico representa a relação entre a concentração de sólidos solúveis totais e a acidez total titulável.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO



Houve efeito significativo ( $P < 0,05$ ) para as variáveis químicas avaliadas de maracujá. Em relação ao pH, não houve diferença significativa entre os maracujás do grupo *P. laurifolia* (T1 e T3), mas diferiram estatisticamente dos híbridos *P. cinninata* e *P. edulis* (T2 e T4). Com isso, observa-se que os híbridos de maracujá foram os que apresentaram maior acidez. Ainda assim, todos os valores de pH estão dentro do mínimo exigido pelo MAPA (2018) que é 2,7 (tabela 1).

**TABELA 1-** Características químicas das polpas de frutos de Maracujá de diferentes cultivares/espécies.

	T1	T2	T3	T 4	P-valor	CV
<b>pH</b>	3,42 ± 0,05 a	3,14 ± 0,11 b	3,47 ± 0,09 a	3,16 ± 0,08 b	<0,0001	2,89
<b>ATT (%)</b>	2,27 ± 0,05 c	3,22 ± 0,24 a	2,65 ± 0,07 b	2,94 ± 0,03 a	<0,0001	6,40
<b>SST (°Brix)</b>	20,25 ± 0,40 b	11,48 ± 0,61 d	21 ± 0,17a	14,97 ± 0,05 c	<0,0001	3,02
<b>Ratio</b>	8,91 ± 0,13a	3,59 ± 0,38d	7,93 ± 0,16b	5,08 ± 0,05c	<0,0001	4,73

Letras minúsculas iguais na linha, não diferem estatisticamente entre si; **T1:** *Passiflora laurifolia* Jatobá; **T2:** *Passiflora cinninata* BRS Sertão Forte; **T3:** *Passiflora laurifolia* Piri Mirim; **T4:** *Passiflora edulis* BRS Sol do Cerrado; pH- Potencial hidrogeniônico; **SST-** Sólidos solúveis totais; **ATT-** Acidez total titulável; **Ratio** – relação SST/ATT; CV - coeficiente de variação;  $p \leq 0,05$ .

Os híbridos (T2 e T4) não diferiram estatisticamente entre si, possuindo maior ATT. O *Passiflora laurifolia* Jatobá foi o que apresentou menor acidez total. Um estudo feito por Vianna-Silva et al. (2008) avaliou quimicamente os atributos do maracujá amarelo em diferentes níveis de maturação. Foi apresentado valores de ATT superiores ao presente trabalho, sendo a menor média de 4,64 para 100% de maturação.

As espécies nativas de maracujá foram os que apresentaram maior SST (T3 e T1, respectivamente). Os elevados teores de °Brix influenciam de forma positiva no sabor das frutas, logo quanto maior o °Brix, maior a aceitação por parte dos consumidores. A cultivar *Passiflora cinninata* BRS Sertão Forte foi a que apresentou o menor °Brix. Porém, encontra-se dentro dos padrões estabelecidos pelo MAPA (2018), em que o mínimo aceitável é de 11 °Brix.

O sabor do maracujá é determinado em grande parte pelo conteúdo de sólidos solúveis e de compostos voláteis do fruto, ou seja, a relação das variáveis SST/ATT determina uma relação entre açúcares e ácido, e um incremento ou redução em um desses fatores pode levar a efeitos negativos ou positivos quanto à aceitabilidade pelos consumidores (MALUNDO et al., 1995).

O *Passiflora laurifolia* Jatobá foi o que apresentou maior *Ratio*, muito em razão por ter apresentado menor acidez total, o que resultou em um maior *Ratio*. Ele diferiu estatisticamente de todas as espécies/cultivares.

## CONCLUSÃO

A espécie *P. laurifolia* Jatobá da Baixada Maranhense apresentou boa qualidade dos frutos em relação aos atributos químicos, sendo superior qualitativamente às variedades comerciais.

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO, F. P. de; SANTOS, C. A. F.; SILVA, G. C.; ASSIS, J. S. de. **Caracterização de frutos de maracujá do mato (*Passiflora cinninata* Mast.) cultivado em condições de sequeiro.** In:

CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 53.; REUNIÃO NORDESTINA DE BOTÂNICA, 25., 2002, Recife. Resumos... Recife: SBB: 2002. p. 10. Resumo 6.

FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V.; BRAGA, M. F.; PEIXOTO, J.R. **Caracterização de germoplasma e melhoramento genético do maracujazeiro assistidos por marcadores moleculares: resultados de pesquisa 2005-2008**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2008. 59 p. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, N° 207).

FALEIRO, F.G.; JUNQUEIRA, N.T.V.; BRAGA, M.F.; COSTA, A.M. **Conservação e caracterização de espécies silvestres de maracujazeiro (*Passiflora* spp.) e utilização potencial no melhoramento genético, como porta-enxertos, alimentos funcionais, plantas ornamentais e medicinais - resultados de pesquisa**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2012. (Documentos, N° 312). 34p.

FALEIRO, F.G.; JUNQUEIRA, N.T.V.; OLIVEIRA, E.J.; MACHADO, C.F.; PEIXOTO, J.R.; COSTA, A.M.; GUIMARÃES, T.G.; JUNQUEIRA, K.P. **Caracterização de germoplasma e melhoramento genético do maracujazeiro assistidos por marcadores moleculares - fase II: resultados de pesquisa 2008-2012**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2014. (Documentos, N° 324). 102p.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **ISO 1842:1991 (E) Fruit and vegetable products: Determination of pH.ISO: ISO.**

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **ISO 2173: 2003 (E) Fruits and vegetable products: Determination of soluble solids. Refractometric method.ISO: ISO.**

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **ISO 750:1998 (E) Fruit and vegetable products: Determination of titratable acidity.ISO: ISO.**

ITAL. Instituto de Tecnologia de Alimentos. **Maracujá: da cultura ao processamento e comercialização**. São Paulo: Secretaria de Agricultura de São Paulo, 1980. 206 p. (Série Frutas Tropicais).

MALUNDO, T.M.M.; SHEWFELT, A.R.L.; SCOTT, J.W. Flavor quality of fresh tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) as affected by sugar and acid levels. **Postharvest Biology and Technology**, Wageningen, v.6, p.103-110, 1995.

MAPA – Ministério da Agricultura Pecuária e abastecimento, **Instrução Normativa n° 37: Parâmetros analíticos e quesitos complementares aos padrões de identidade e qualidade de suco de fruta**. Mapa, 2018.

SILVA, T.V; RESENDE, E.D; VIANA, A.P; ROSAS, R.C.C; PEREIRA, S.M.F.P; CARLOS, L.A; VITORAZI, L. 2005. Influência dos estádios de maturação na qualidade do suco de maracujá-amarelo. **Rev Bras Frutic** 27: 472-475.

VIANNA-SILVA,T., RESENDE, E.D., VIANA, A.P., PEREIRA, S.M.F, CARLOS, L.A., VITORAZI, L. Qualidade do suco de maracujá-amarelo em diferentes épocas de colheita. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. 2008.

# SOMA TÉRMICA E FENOLOGIA DE MARACUJAZEIRO-AMARELO SOB ADUBAÇÃO ORGANOMINERAL

Caroline dos Santos Ferreira <sup>1</sup>; Amanda Rolim Angelico <sup>2</sup>; Fernando Fantini Mendes <sup>3</sup>; Marcelo de Souza Silva <sup>4</sup>

<sup>1</sup> FAEF - FACULDADE DE ENSINO SUPERIOR E FORMAÇÃO INTEGRAL; <sup>2</sup> FAEF - FACULDADE DE ENSINO SUPERIOR E FORMAÇÃO INTEGRAL; <sup>3</sup> FAEF - FACULDADE DE ENSINO SUPERIOR E FORMAÇÃO INTEGRAL; <sup>4</sup> FAEF - FACULDADE DE ENSINO SUPERIOR E FORMAÇÃO INTEGRAL

## INTRODUÇÃO

A fruticultura é uma das atividades consideradas mais importante na agricultura brasileira representada por 25% da produção agrícola no território nacional. O Brasil figura, há alguns anos, como o terceiro maior produtor mundial de frutas, ficando atrás apenas da China e Índia. Em 2017, a produção nacional de frutas superou 44 milhões de toneladas, arrecadando em 946,792 milhões de dólares somente em exportação, fazendo da fruticultura um dos segmentos mais atrativos do agronegócio brasileiro. De grande importância na economia do Brasil, o maracujá (*Passiflora edulis* Sims), acaba tornando o país líder mundial de produção da fruta (IBGE, 2017).

As regiões de destaques na produção desta fruta são o Nordeste, o Sudeste e o Norte (MELETTI, 2011). Vale destacar que na região Centro Oeste Paulista a atividade encontra-se em pleno crescimento, por ser uma alternativa lucrativa para os produtores. Este comportamento está associado à oscilação do preço do café na região, fazendo com que muitos produtores busquem alternativas de renda em suas propriedades, assim investindo na cultura do maracujazeiro pois permite a utilização dos cafezais antigos como estruturas para condução das plantas, fato atribuído a característica da família Passiflorácea apresentar plantas trepadeiras (EMBRAPA, 2019).

Embora apresente esta importância econômica, muitos estraves ainda limitam a expansão do cultivo desta fruta tropical, como a adubação e nutrição das plantas em níveis inadequados, o que acaba resultando baixa produtividade. Outro fator limitante está associado com a falta de chuva no período do inverno em algumas regiões, o que acaba gerando uma necessidade de irrigação nos plantios, além do cultivo em épocas inadequadas, que resultam em condições climáticas impróprias para desenvolvimento e produção do maracujazeiro (GONDIM et al., 2009).

Atualmente, o ciclo das plantas e ponto ideal de colheita são determinadas e expressadas por unidade de tempo. Entretanto, devido à grande variação nos resultados, tornou-se correto o estudo para avaliar o desenvolvimento vegetativo e reprodutivo o uso da temperatura, contabilizando o acúmulo de calor que é expresso em graus dias (GD) (CARVALHO et al., 2005).

Objetivou-se com o trabalho avaliar soma térmica e avaliações fenológica de plantas de maracujazeiro-azedo em função da aplicação de diferentes níveis de adubação organomineral nas condições do Centro Oeste Paulista.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Fazenda Canaã, município de Garça – SP. O clima da região é caracterizado, na classificação climática de Köppen, como Cwa, ou seja, clima tropical de altitude, com chuvas no verão e seca no inverno, com a temperatura média do mês mais quente superior a 22°C. Os dados meteorológicos referentes ao período de condução do experimento foram coletados no banco de dados do Instituto Nacional de Meteorologia – INMET.

Anteriormente ao plantio das mudas foi realizado o preparo das covas individualmente, no espaçamento de três metros entre plantas e quatro metros entre linhas. Com correção do solo realizado

em toda a área do estudo, conforme análise de solo e recomendação para cultura. Foram aplicados quatro tratamentos, sendo eles: T1 – Sem adubação (Controle); T2 – Adubação Convencional; T3 – Adubação Conv. + 100% da adubação orgânica; T4 - Adubação Conv. + 50% da adubação orgânica, conforme análise química do solo e recomendação para cultura segundo (BOLETIM IAC - 100, 1998).

Para verificar o efeito da aplicação dos tratamentos, foram mensuradas as seguintes características: Exigência térmica das plantas de maracujazeiro-azedo submetidas as diferentes fontes de adubação organomineral foi realizada mediante o acúmulo de graus-dia conforme metodologia proposta por Ometto (1981). A temperatura mínima basal considerada para cultura do maracujazeiro-azedo foi de 8 °C, enquanto a temperatura máxima basal foi de 27 °C (VERAS, 1997). As determinações de acúmulo de graus-dia foi a seguinte: Número de graus-dia do plantio à chegada da planta na espaldeira vertical.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso, com quatro tratamentos e cinco blocos, utilizando-se duas plantas por unidade experimental. Todos os dados coletados foram avaliados por meio da análise de variância e teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se que apenas o número de dias entre o plantio das mudas em campo e a sua chegada na espaldeira diferiram significativamente ( $p < 0,05$ ) em relação à aplicação dos diferentes níveis de adubação organomineral. Em relação as médias do número de dias entre o plantio em campo e a sua chegada na espaldeira, verificou-se que os valores para as plantas de maracujazeiro azedo cultivadas nas condições climáticas do Centro Oeste Paulista variou de 85,30 dias a 100,8 dias, sendo que as mudas que receberam a adubação convencional, acrescidas de 10 L de adubação orgânica apresentaram maior precocidade de desenvolvimento, embora só tenham diferido estatisticamente do tratamento sem adubação (Tabela 1). O crescimento inicial das plantas de maracujazeiro após o plantio no campo é lento, seu desenvolvimento até a chegada no fio de sustentação da espaldeira ocorre entre 60 a 90 dias após o plantio da muda, a depender das condições climáticas da região de cultivo e da época do plantio (HAAG et al., 1973). Isso ocorre porque neste período a planta encontra-se suscetível tanto ao ataque de pragas e doenças, quanto a estresse hídrico e a temperaturas baixas.

A precocidade de desenvolvimento das plantas em campo deve ser vista como uma característica importante para o cultivo do maracujazeiro, uma vez que quanto mais rápido o seu desenvolvimento inicial, mais rápida será sua chegada a fase produtiva, ou seja, o terno financeiro acontecerá de forma mais acelerada. Oliveira et al. (2017) observaram incremento da parte aérea de mudas de maracujazeiro-azedo e atribuíram este efeito à ação hormonal, devido a presença de citocinina, na forma natural da alga *Ascophyllum nodosum*, resultando em incremento da divisão celular, mesmo com pequenas concentrações, influenciando diretamente a altura da planta.

Vale ressaltar que a adubação organomineral no maracujazeiro se torna indispensável quando relacionado ao rápido desenvolvimento inicial das plantas, aumento de produtividade e a sanidade, pois parte da exigência do maracujazeiro pode ser fornecida por essa fonte alternativa de adubação das plantas.

**Tabela 1**-Número de dias e soma térmica (graus-dia) (°C) de plantas de maracujazeiro-azedo do plantio a chegada na espaldeira vertical sob diferentes níveis de adubação organomineral.

Tratamentos	Número de dias	GD (°C)
Testemunha	100,8 a	1.308,59
Adu. Convencional	97,10 ab	1.320,50
Adu. Conv. + 50% Adu. Orgânica	88,20 ab	1.212,90
Adu. Conv. + 100% Adu. Orgânica	85,30 b	1.213,89

Médias seguidas da mesma letra nas colunas não diferem estatisticamente entre si, teste Tukey 5% de probabilidade.

Embora não tenham diferido estatisticamente, o requerimento energético em graus-dia das plantas de maracujazeiro cultivadas nas condições do presente estudou variou de 1.212,90 °C a 1.320,50 °C (Tabela 1). Inúmeros estudos utilizam a soma térmica como parâmetro para análises de intervalos fenológicos, visto que estes estão associados a necessidade energética da espécie e não condicionadas às características climáticas de uma determinada região. Deste modo, mesmo sendo cultivadas em um local totalmente diferente em termos climáticos, a necessidade das plantas em graus-dia normalmente é a mesma, mudando apenas o número de dias para completar uma determinada fase fenológica.

A utilização do método de graus-dia para determinar características fenológicas baseia-se na premissa de que as plantas, para completarem cada subperíodo do desenvolvimento, necessitam de um somatório térmico, isto é, quantidade de energia acumulada acima da temperatura-base favorável ao desenvolvimento vegetal abaixo da qual os processos metabólicos paralisam ou ocorrem a uma taxa tão pequena que podem ser desprezados. Pressupõe ainda uma relação linear entre acréscimo de temperatura e desenvolvimento vegetal (BRUNINI et al., 1976).

## CONCLUSÃO

O tratamento com adubação convencional mais 10 L de adubação orgânica apresentou menor precocidade de desenvolvimento do plantio a chegada na espaladeira (85,50 dias).

## AGRADECIMENTOS

Agradeço à Faculdade de Ensino Superior e Formação Integral, FAEF de Garça-SP, por todo suporte para realização do estudo.

## REFERÊNCIAS

BRUNINI, O. et al. Temperatura base para alface “White Boston”, em um sistema de unidades térmicas. *Bragantia*, v.85, n.19, p.214-219, 1976.

CARVALHO, S. L. C. et al. Épocas de indução floral e soma térmica do período do florescimento à colheita de abacaxi ‘smooth cayenne’. *Revista Brasileira de Fruticultura*. Jaboticabal, v. 27, n. 3, p. 430-433, 2005.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Notícias. 2019. Disponível em: <www.embrapa.br/notícias>. Acesso em: 20 set. 2019.

GONDIM, S. C. et al. Produção e composição foliar do maracujazeiro amarelo sob lâminas de irrigação. **Revista Caatinga**, v.22, p.100-107, 2009.

HAAG, H. P. et al. Absorção de nutrientes por duas variedades de maracujá. **Anais da ESALQ**, Piracicaba, v.30, p.267-279, 1973.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Maracujá**: área plantada e quantidade produzida. 2018. Brasília – DF. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 20 set. 2020.

MELETTI, L. M. M. Avanços na cultura do maracujá no Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.33, n. esp, p.83-91, 2011.

OLIVEIRA, F. I. F. et al. Crescimento e produção do maracujazeiro amarelo fertirrigado com esterco bovino líquido fermentado. **Revista Agropecuária Técnica**, v. 38, n. 4, p. 191- 199, 2017.

OMETTO, J. C. **Bioclimatologia tropical**. São Paulo. Ceres, 1981. p.390-398.

VERAS, M. C. **Fenologia, produção e caracterização físico-química dos maracujazeiros ácido (*Passiflora edulis f. flavicarpa* Deg.) e doce (*Passiflora alata* Dryand) nas condições de Cerrado de Brasília\_DF**. 1997. 105 p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.

# CRESCIMENTO VEGETATIVO DE MUDAS DE MARACUJAZEIRO EM CULTIVO PROTEGIDO, SOB DOSES DE BORO VIA APLICAÇÃO FOLIAR

Leonardo Tullio <sup>1</sup>; Rhogerson Rhaffael Moreira <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal do Paraná - UFPR; <sup>2</sup> Centro de Ensino Superior dos Campos Gerais - CESCAGE

## INTRODUÇÃO

A produção de mudas em ambiente protegido se traduz em tecnologia diferenciada, conferindo possibilidade de se reduzir drasticamente ou até eliminar a disseminação de doenças e pragas através das mudas, além de conferir a possibilidade de produção de mudas de grande porte (PETRY, 2019).

Outro aspecto volumoso está na adubação das mudas. Sabe-se que o boro tem atuação no enraizamento, atuando no alongamento celular (TAIZ; ZERGER, 2004), característica importante nos períodos iniciais de desenvolvimento da planta como é o caso da muda. Além das características fisiológicas desse micronutriente, os fertilizantes foliares constituídos unicamente por boro em geral apresentam baixo custo, portanto uma eventual adubação exclusivamente boratada na produção de mudas no viveiro seria pouco onerosa ao produtor. Infelizmente, a literatura acerca deste contexto no maracujazeiro ainda é escassa, especialmente quando se trata de micronutrientes.

Entretanto, estas pesquisas possuem em comum o perfil de terem sido conduzidas sempre com misturas de nutrientes nos tratamentos, e nunca com o boro isoladamente, corroborando assim a ideia de Yamada (2000), de que se faz necessário mais pesquisas acerca da adubação boratada para as culturas em geral.

Considerando estes fatos portanto, o objetivo deste trabalho foi a observação dos efeitos de diferentes doses de boro aplicadas por via foliar nas características de crescimento vegetativo em mudas de maracujazeiro das variedades amarelo e roxo, ambas cultivadas em ambiente protegido.

## MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi conduzido em ambiente protegido do tipo estufa plástica, localizada no município de Ponta Grossa-PR no ano de 2020. A localização geográfica da estufa compreende as seguintes coordenadas: 25°07'13.1" de latitude Sul e 50°09'46.5" de longitude Oeste.

Foram utilizadas as variedades do azedo amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*) e azedo roxo (*Passiflora edulis* Sims), sendo o delineamento experimental utilizado em blocos ao acaso com quatro repetições, dispostas sob o esquema fatorial 3 x 2, sendo três doses de boro (0 g; 0,0483 g e 0,0966 g de boro por planta), 4 repetições, sendo 12 plantas por parcela, onde foram avaliadas seis. Por se tratar de uma única aplicação durante o ensaio, foram estabelecidas as doses de 0%; 25% e 50% desta quantidade como tratamentos 1, 2 e 3 respectivamente, foi definido o volume de calda em 50 ml de água por planta + dose de produto correspondente ao tratamento. O boro foi aplicado via foliar com um borrifador de jardinagem comum de gatilho, aos 132 dias após a semeadura.

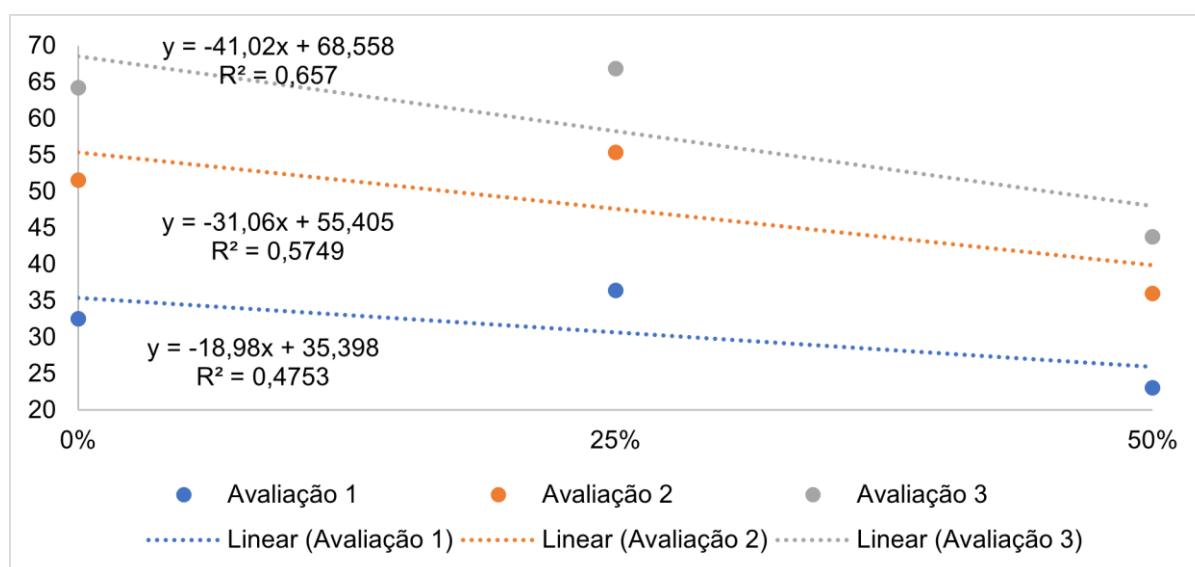
Foi avaliada individualmente as plantas da parcela para as seguintes características: altura de planta (A): altura medida desde o nível rente ao substrato até a ponta do meristema apical da planta; diâmetro do caule (D): medida da espessura do caule a 2 cm do nível do substrato e evitando eventuais nós; comprimento de folha no sentido vertical (CFV): medida do encontro do pecíolo com a base do limbo até a sua extremidade, acompanhando a nervura principal; e comprimento de folha no sentido horizontal (CFH): medida entre as extremidades laterais do limbo, na porção mediana perpendicular à nervura principal. Este protocolo de avaliação (A, D, CFV e CFH) foi realizado em todas as plantas do ensaio e em ambas as variedades, totalizando 3 avaliações pós-aplicação. Sempre com intervalo de 7 dias entre elas (aos 139, 146 e 153 dias após a semeadura).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As médias obtidas foram analisadas através do método de Scott-Knott ao nível de 0,05% de probabilidade. Foi observado na 2ª e 3ª avaliação que houve diferença significativa para o diâmetro das plantas entre variedades, sendo a variedade de maracujazeiro amarelo a que apresentou maior diâmetro em relação á roxo. Nas demais avaliações não houve resultados significativamente distintos neste nível de probabilidade segundo o teste de Scott-Knott.

Para os resultados do parâmetro (A):altura de planta, as doses expressaram efeito linear negativo, conforme figura 1. Os resultados deste caractere corroboram com os de Peixoto e De Carvalho (1996) e Quaresma (2020) quanto ao menor crescimento em altura da planta sob adubação predominantemente com boro. Cabe pontuar aliás, o uso de diversas misturas de nutrientes em ambos os trabalhos citados, fato este que pode ter induzido a reações de antagonismo.

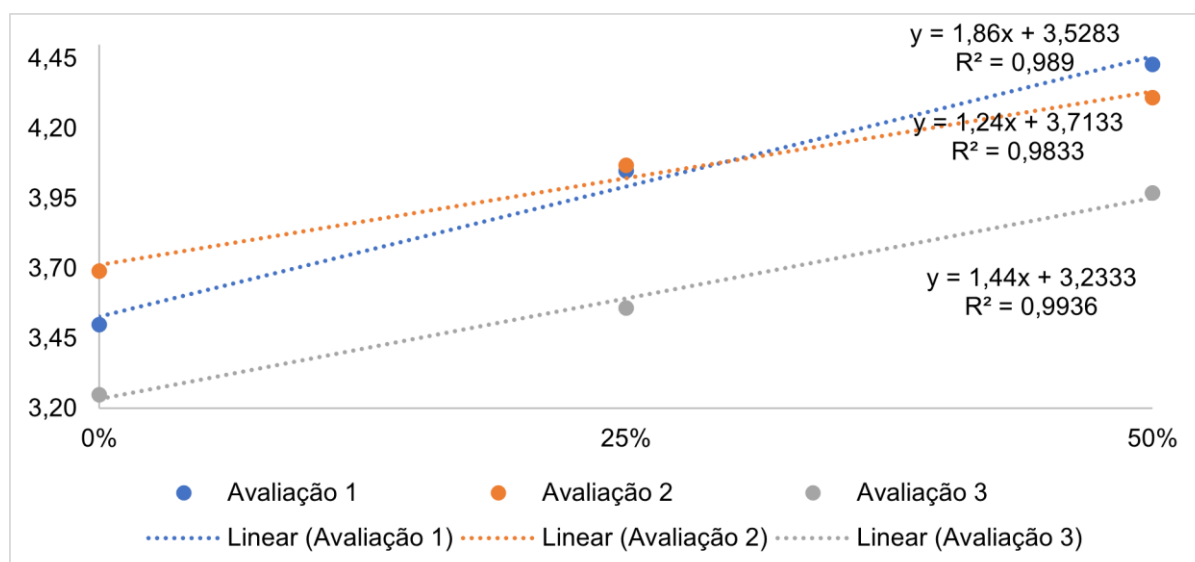
**Figura 1-** Gráfico para o parâmetro altura de planta (A) para os três momentos de aplicação.



Para os resultados do parâmetro (D):diâmetro do caule, até a dose 50 % houve efeito linear positivo, sendo observado o r da equação acima de 98 % de confiabilidade para as 3 avaliações (FIGURA 2). O trabalho de Moreira et. al. (2006) apresentou resultados positivos para o caractere de engrossamento do caule em mudas de seringueira, houve incremento no diâmetro de caule em resposta á uma adubação exclusivamente boratada composta de ulexita e ácido bórico como fontes de boro. Os resultados constatados pelos autores sinalizam também a correlação entre o boro e o engrossamento do caule e expansão do sistema radical da muda.

**Figura 2-** Gráfico para o parâmetro diâmetro do caule (D) para os três momentos de aplicação.





Já para os resultados encontrados nos parâmetros (CFH) e (CFV): crescimento de área foliar, observou-se efeito linear positivo até a dose de 50 % em ambos os caracteres. Este resultado confere com o realizado por De Souza et. al. (2011) também em mudas de maracujazeiro amarelo, utilizando a associação de doses de ácido bórico ao material de cartão de cupinzeiro de montícula. Os valores superiores quanto á crescimento vegetativo, incluindo o de crescimento da superfície foliar, foram externados nas duas maiores doses de boro.

As doses de boro apresentaram efeito benéfico no crescimento das mudas. Infelizmente, na ocasião deste trabalho, não foi possível a avaliação das estruturas radiculares da planta, porém nos trabalhos de Quaresma et. al. (2020), De Sousa et al. (2011) e Moreira et al. (2006) observaram índices de crescimento da raiz positivo sob tratamentos com o nutriente boro. Há também indicações de sinergismo do boro com outros nutrientes observadas na literatura, portanto este tema é fonte válida para novas pesquisas na experimentação agrícola, tanto para produção de mudas no maracujazeiro quanto para de outras culturas.

## CONCLUSÃO

A aplicação de boro foliar na cultura do maracujazeiro tem efeito benéfico até a dose 50%, porém mais estudos devem ser realizados com doses e épocas de aplicação diferentes além de avaliação do efeito no sistema radicular.

## REFERÊNCIAS

DE SOUSA, G.G. et al. Crescimento de mudas de maracujazeiro em função de adubação à base de boro e material de cupinzeiro. Pesquisa Agropecuária Tropical, n. 2, 2011, p. 170-178, v.41.

MOREIRA, A.; DE FIGUEIREDO MORAES, V. H; DE CASTRO, C. Fontes e doses de boro em porta-enxertos de seringueira. Pesquisa Agropecuária Brasileira, n. 8, 2006, p. 1291-1298, v. 41.

PEIXOTO, J. R; DE CARVALHO, M. L. M. Efeito da uréia, do sulfato de zinco e do ácido bórico na formação de mudas do maracujazeiro amarelo. Pesquisa Agropecuária Brasileira, n. 5, 1996, p. 325-330, v. 31.

PETRY, H. B. et al. Produção de mudas de maracujazeiro-azedo em ambiente protegido: dimensionamento e manejo do ambiente de produção. Agropecuária Catarinense, v. 32, n. 3, p. 37-39, 2019.

QUARESMA, J. P. et al. Produção de mudas de maracujazeiro amarelo (*Passiflora edulis Sims f. flavicarpa*) em resposta a calagem, NPK e micronutrientes. *Research, Society and Development*, v. 9, n. 8, 2020.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. *Fisiologia vegetal*. Porto Alegre: Artmed, 2004. p.449-484.

YAMADA, T. Boro: será que estamos aplicando a dose suficiente para o adequado desenvolvimento das plantas. *Informações Agronômicas*, Piracicaba, SP, n. 90, p. 1-5. 2000.

# USO DE ADUBAÇÃO ORGANOMINERAL NO DESENVOLVIMENTO VEGETATIVO DE MARACUJAZEIRO-AZEDO

Amanda Rolim Angelico <sup>1</sup>; Caroline dos Santos Ferreira <sup>2</sup>; Fernando Fantini Mendes <sup>3</sup>; Marcelo de Souza Silva <sup>4</sup>

<sup>1</sup> FAEF - Faculdade de Ensino Superior e Formação Integral ; <sup>2</sup> FAEF - Faculdade de Ensino Superior e Formação Integral ; <sup>3</sup> FAEF - Faculdade de Ensino Superior e Formação Integral ; <sup>4</sup> FAEF - Faculdade de Ensino Superior e Formação Integral

## INTRODUÇÃO

O maracujazeiro-azedo (*Passiflora edulis Sims f.*) se adapta a diferentes condições de climas e solo, podendo ser cultivada em diferentes regiões do Brasil, sua produção pode ser destinada para a comercialização 'in natura' ou para produção de polpas, suco, geleias e bebidas mistas. Essas características têm impulsionado o interesse pela cultura nos últimos anos, promovendo aumento da produção desta fruta em grandes lavouras e pela agricultura familiar, contingenciada por pequenos cultivos (EMBRAPA, 2019).

O Brasil é o maior produtor mundial de maracujá-azedo, com área de cultivo de 49.889 de hectares e volume de produção de aproximadamente 703.489 toneladas, com produtividade média de 14 t ha<sup>-1</sup>, considera baixa, frente ao potencial produtivo de até 40 t ha<sup>-1</sup>, em 2019. No estado de São Paulo, o maracujá responde com cerca de 9,3% da produção de frutas, sendo que a produção do maracujá é destinada ao consumo interno, devido a facilidade de sofrer injúrias nas frutas, fato que limita o potencial de exportação (IBGE, 2019).

A cultura pode ser uma opção de renda para a agricultura familiar, servindo como alternativa para diversificação da produção. Embora apresente grande retorno financeiro em relação a área plantada, o investimento inicial com aquisição de mudas de qualidade, sistema de condução e a adubação convencional é relativamente alto (MELETTI, 2011). Uma das alternativas para redução dos custos de produção seria a introdução de resíduos orgânicos para adubação das plantas, visto que estes materiais podem ser adquiridos na propriedade, reduzindo a dependência por adubos sintéticos.

O uso de fontes alternativas de adubação vem ganhando espaço na produção agrícola, principalmente na fruticultura, setor que vêm empregando com sucesso fontes de adubo organomineral para aumento da produção. Essa mudança de panorama na produção, somada a maior exigência dos consumidores por alimentos mais saudáveis, produzidos sem impacto ao meio ambiente é considerado como grande desafio para produção agrícola nacional. Frente ao exposto, objetivou-se com o presente estudo avaliar o desenvolvimento fenológico de plantas de maracujazeiro-azedo em função da aplicação de diferentes níveis de adubações organomineral.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Fazenda Canaã, município de Garça – SP. O clima da região é caracterizado, na classificação climática de Köppen, como Cwa, ou seja, clima tropical de altitude, com chuvas no verão e seca no inverno, com a temperatura média do mês mais quente superior a 22°C. Os dados meteorológicos referentes ao período de condução do experimento foram coletados no banco de dados do Instituto Nacional de Meteorologia – INMET.

Anteriormente ao plantio das mudas foi realizado o preparo das covas individualmente, no espaçamento de três metros entre plantas e quatro metros entre linhas. Com correção do solo realizado em toda a área do estudo, conforme análise de solo e recomendação para cultura. Foram aplicados quatro tratamentos, sendo eles: T1 – Sem adubação (Controle); T2 – Adubação Convencional; T3 – Adubação Conv. + 100% da adubação orgânica; T4 - Adubação Conv. + 50% da adubação orgânica.

Para verificar o efeito da aplicação dos tratamentos, foram mensuradas as seguintes características: Para analisar o efeito dos tratamentos, foram colocados em vista as seguintes características: desenvolvimento da planta até o arame da espaldeira, mediante determinação do diâmetro do caule (cm) e altura da planta (cm) a intervalo de 30 dias, totalizando quatro avaliações. O delineamento experimental foi feito em blocos ao acaso, utilizando quatro tratamentos e cinco repetições, com duas plantas por parcela experimental. Os tratamentos foram arranjados em esquema fatorial 4 x 4, sendo o primeiro fator referente aos níveis de adubação organomineral e o segundo fator equivalente as quatro avaliações (0, 30, 60 e 90 dias do plantio).

Todos os dados coletados foram avaliados por meio de análise de variância e teste de Tukey ao nível de 5% de significância para os níveis de adubação organomineral, regressão para os dias de avaliação.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base nos resultados da análise de variância, observou-se que não houve efeito significativo da interação entre os níveis de adubação organomineral e os dias de avaliações ( $p > 0,05$ ). No entanto, ao analisar os efeitos dos tratamentos de forma isolada, pode-se verificar que os níveis de adubações testados influenciaram significativamente os valores de altura das plantas ( $p < 0,05$ ), enquanto o diâmetro do caule das plantas não apresentou resposta significativa ao nível de 5% de probabilidade para a adubação organomineral. Foi possível observar ainda que os dias de avaliações influenciou significativamente ao nível de 1% de probabilidade tanto a altura quanto o diâmetro do caule das plantas de maracujazeiro-azedo analisadas no presente estudo.

Analisando as medias separadas para altura das plantas de maracujazeiro-azedo em função da aplicação de diferentes níveis de adubação organomineral, foi possível observar que as plantas tratadas com adubação convencional + 50% da adubação orgânica apresentaram maior altura das plantas, no entanto, não diferiram significativamente dos tratamentos com adubação convencional e adubação convencional + 100% da adubação orgânica, com médias de altura de 92,45 cm, 83,69 cm e 82,80 cm, respectivamente. As plantas que receberam apenas a adubação de fundação (testemunha) apresentaram os menores valores de altura das plantas, obtendo média de altura de 72,41 cm (Tabela 1).

**Tabela 1-** Altura plantas de maracujazeiro-azedo do plantio a chegada no sistema de condução ‘espaldeira’ em função da aplicação de diferentes níveis de adubação organomineral.

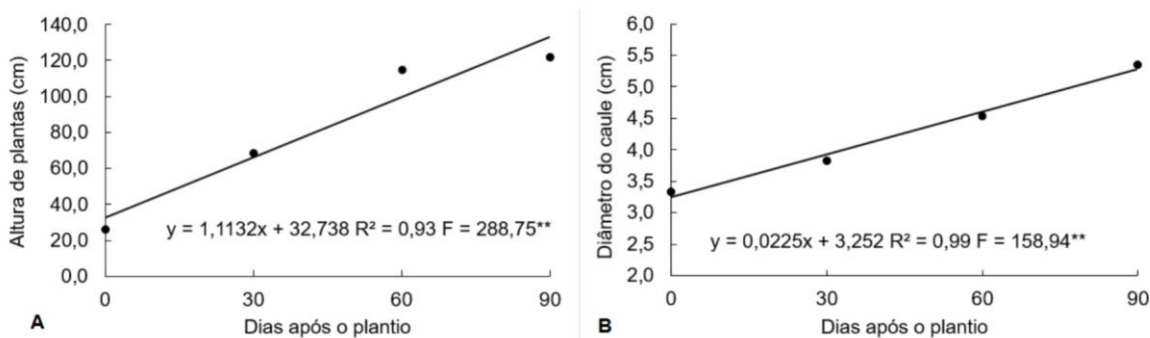
Tratamentos	Altura de plantas (cm)
Testemunha	72,41 b
Adu. Convencional	83,69 ab
Adu. Conv. + 50% Adu. Orgânica	92,45 a
Adu. Conv. + 100% Adu. Orgânica	82,80 ab

Médias seguidas da mesma letra nas colunas não diferem estatisticamente entre si, teste Tukey 5% de probabilidade.

Campos et al. (2007) avaliando a adubação organomineral, com acréscimo de potássio e esterco de boi, mostrou um aumento significativo na produção de polpa de maracujá, que estava relacionada com o desenvolvimento fenológico das plantas, ou seja, plantas mais desenvolvidas tendem a produzir frutos de melhor qualidade. Estes resultados indicam que o maior valor de altura das mudas no

tratamento com adubação convencional + 50% da adubação orgânica pode garantir maior produção de frutos neste tratamento.

Já em relação a análise isolada dos dias após o plantio sobre os valores de altura e diâmetro do caule das plantas de maracujazeiro-azedo analisadas, verificou-se comportamento linear crescente tanto dos valores de altura, quanto de diâmetro do caule das plantas em função dos dias após o plantio (Figura 1A e B). Este comportamento mostra crescimento contínuo em função dos dias após o plantio das mudas em campo.



**Figura 1-** Valores médios de altura (A) e diâmetro (B) do caule de plantas de maracujazeiro-azedo em função dos dias após o plantio.

As mudas foram levadas a campo com aproximadamente 30 cm de altura, seguindo recomendação da cultura, sendo observado aos 90 dias após o plantio valores de altura de 120 cm, representando crescimento médio de 30 cm por mês. Fey et al. (2010) avaliando o crescimento inicial de mudas de maracujazeiro azedo em função de doses crescentes de fósforo também verificou comportamento linear crescente para altura e diâmetro do caule em função dias após o plantio.

## CONCLUSÃO

A adubação convencional + 50% da adubação orgânica promove maior crescimento das plantas de maracujazeiro-azedo. Recomenda-se a realização de mais estudos acerca da adubação e nutrição de plantas de maracujazeiro-azedo, sobretudo quanto a associação com adubação orgânica, no intuito de contribuir com a cadeia produtiva desta frutífera.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço imensamente à Faculdade de Ensino Superior e Formação Integral, FAEF de Garça-SP, por todo suporte para realização do estudo e desse trabalho incrível.

## REFERÊNCIAS

CAMPOS, V. B.; CAVALCANTE, L. F.; DANTAS, T. A. G.; MOTA, J. K. M. Caracterização física e química de frutos de maracujazeiro amarelo sob adubação potássica, biofertilizante e cobertura morta. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.9, n.1, p.59-71, 2007.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. 2019. Cultura do maracujazeiro. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/mandioca-e-fruticultura/cultivos/maracuja>>. Acesso em: 23 set. 2019.

FEY, R.; ZOZ, T.; STEINER, F.; CASTAGNARA, D. D.; FERREIRA, G. Crescimento inicial de mudas de maracujazeiro amarelo em função de doses crescentes de superfosfato simples. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife, v.5, n.3, p.347-353, 2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Maracujá**: área plantada e quantidade produzida. 2018. Brasília – DF. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 20 set. 2020.

MELETTI, L. M. M. Avanços na cultura do maracujá no Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.33, n. esp, p.83-91, 2011.

# PRODUÇÃO ACUMULADA DO MARACUJAZEIRO-AZEDO 'SCS437 CATARINA' SOB DIFERENTES MÉTODOS DE IRRIGAÇÃO

Sandoval Miguel Ferreira <sup>1</sup>; Diego Adílio da Silva <sup>1</sup>; Miriele de Oliveira Almeida <sup>1</sup>; Henrique Belmonte Petry <sup>2</sup>; Márcio Sônego <sup>2</sup>; Álvaro José Back <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Epagri - Gerência regional de Criciúma; <sup>2</sup> Epagri - Estação experimental de Urussanga

## INTRODUÇÃO

A passicultura foi uma das atividades agrícolas mais importantes desenvolvidas no extremo sul de Santa Catarina. Ocupou aproximadamente 1.800 ha, fonte de renda a 750 famílias e valor bruto da produção estimado em mais de 50 milhões de reais por safra. A produtividade média do Estado foi superior as 21 t ha<sup>-1</sup> na safra de 2019 (IBGE, 2020). A produção de maracujá catarinense é realizada em áreas com solos arenosos (Neossolos Quartzarênicos) do litoral sul, onde os produtores empregam irrigação nos seus pomares devido a baixa capacidade de armazenamento de água nestes solos. O mapeamento da capacidade de água disponível para os solos do Estado de Santa Catarina, produzido por Blainski et al. (2018), demonstrou que os Neossolos Quartzarênicos estão entre as áreas do território catarinense com os menores valores de CAD como consequência de sua textura arenosa, estruturas pouco desenvolvidas e baixos teores de matéria orgânica. O atlas climatológico para o Estado de Santa Catarina (PANDOLFO et al., 2002) mostrou também que na região de Sombrio e áreas costeiras do litoral sul catarinense existe a probabilidade de 50 a 60% de ocorrer estiagem nos meses de novembro, dezembro e janeiro.

A partir da identificação da ocorrência da virose-do-endurecimento-dos- frutos (VEF) na região, na safra 2016/17 (RODRIGUES et al., 2017), causado pelo *Cowpea aphid-borne mosaic virus* (CAbMV), tornou-se primordial o cultivo anual do maracujazeiro na região, para que se viabilizasse um período de vazio sanitário sincronizado obrigatório, como forma de redução drástica do inóculo inicial desta doença, sendo essa uma das principais formas de combate desta virose (PETRY et al., 2020). A irrigação nestas áreas tem sido primordial para viabilizar o sistema anual de cultivo do maracujazeiro em Santa Catarina.

Em experimento sobre o manejo de irrigação da cultura do maracujazeiro em Neossolo Quartzarênico, baseado no Índice de Satisfação da Necessidade de Água (ISNA), foi necessário acionar o sistema de irrigação suplementar em 6 dias no mês de setembro, 12 em novembro, 10 em dezembro, 2 em janeiro e 3 em fevereiro (SÔNEGO et al., 2017). Destaca-se também que existem poucos estudos sobre a necessidade de irrigação e métodos ou sistema de irrigação mais adequado para o fornecimento de água ao maracujazeiro para as condições edafoclimáticas de Santa Catarina.

O objetivo deste trabalho foi avaliar diferentes métodos de irrigação sobre a produção acumulada do maracujazeiro-azedo 'SCS437 Catarina'.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado em uma área de produção comercial de maracujá-azedo no município de Sombrio/SC. A propriedade se localiza na comunidade de Santa Fé (29°03'24.09"S e 49°35'40.01"W). O município apresenta clima do tipo Cfa, segundo a classificação de Koppen, com temperatura média mensal variando de 14,2 em julho a 23,7°C em fevereiro (BACK, 2020).

O pomar foi instalado em agosto de 2020 com mudas produzidas pelo próprio produtor do maracujazeiro-azedo 'SCS437 Catarina', em abrigo de cultivo com cobertura plástica, tela antiafídeos 40 mesh. As plantas foram conduzidas em haste única até os dois metros de altura, onde foram podadas para condução em sistema latada, com espaçamento de 3 m entrelinhas e 1,5 m entre plantas. As adubações foram realizadas com adubos sólidos e por fertirrigação, conforme a necessidade. O manejo de pragas e doenças foi realizado com produtos registrados para a cultura com auxílio de

pulverizador com atomizador de 400 L. Os frutos foram colhidos no início da mudança de cor, diretamente das plantas. As colheitas foram realizadas semanalmente de dezembro de 2020 a junho de 2021.

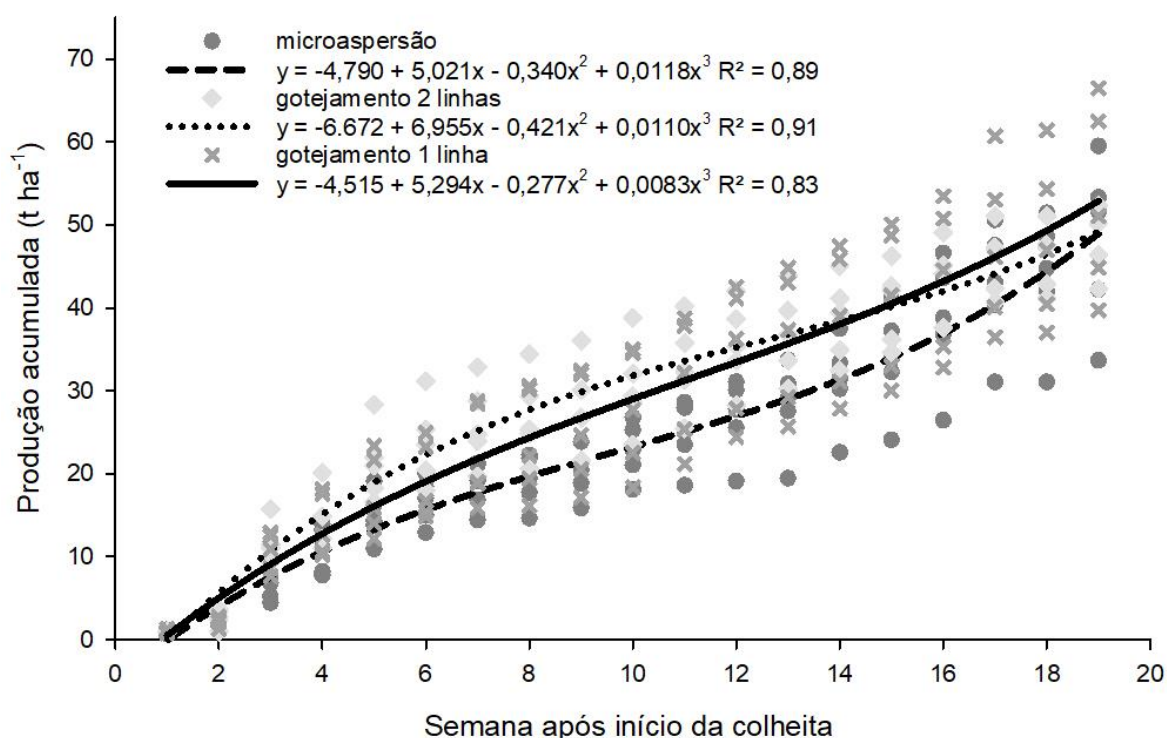
Foram testados três métodos de irrigação do maracujazeiro azedo: gotejamento com uma fita na linha de cultivo, com 50 cm de distância entre os gotejadores (gotejamento 1 fita); gotejamento com duas fitas distantes 30 cm da linha de cultivo, em ambos os lados, com 50 cm de distância entre os gotejadores (gotejamento 2 fitas) e; microaspersão com aspersores distribuídos a cada 3 metros entre plantas e 6 metros entrelinhas.

A produção foi avaliada em cinco parcelas de 9 m<sup>2</sup> em cada tratamento ao longo da safra, com colheitas de duas a três vezes por semana, quantificando-se o número e a massa de frutos colhidos.

O delineamento experimental foi de blocos ao acaso, com cinco repetições. Os dados foram submetidos à regressão na análise de variância.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As curvas de produção acumulada do maracujazeiro-azedo ‘SCS437 Catarina’ estimadas para os três sistemas de irrigação foram semelhantes ao longo da safra 2020/21, conforme a Figura 1. O modelo cúbico foi o que melhor se ajustou a produção acumulada, com coeficientes de determinação superiores a 80%, e houve interação significativa entre os tratamentos testados ao longo do tempo ( $p < 0,01$ ).



**Figura 1-** Produção acumulada de maracujazeiro-azedo ‘SCS437 Catarina’ sob três sistemas de irrigação, em Sombrio-SC, na safra 2020/21.

Em termos de produção total, os sistemas não apresentaram diferença significativa, com produtividade média entre 48 e 52 t ha<sup>-1</sup>. Entretanto, observou-se a antecipação da colheita no sistema



de irrigação por gotejamento com duas fitas de gotejadores, com ênfase para o mês de janeiro, onde a quantidade de frutas colhidas foi superior em 19,20% e 31,30% comparado às parcelas com apenas uma linha de gotejadores e da microaspersão, respectivamente. A precocidade na produção é de grande relevância por conta dos melhores preços praticados no mercado no início da safra, tornando as áreas mais rentáveis. As colheitas de maracujá no Litoral Sul de Santa Catarina podem se estender de dezembro até junho do ano seguinte. Entretanto, os produtores buscam por práticas culturais que antecipem os maiores volumes colhidos nos primeiros meses da safra, entre dezembro e fevereiro, quando os preços são mais compensadores, por haver pouca oferta de fruta no mercado e maior interesse do consumidor no consumo desta fruta, devido ao aumento das temperaturas durante o verão do hemisfério sul (ALMEIDA et al., 2017). As produções colhidas após o mês de abril são de pouco interesse ao passicultor catarinense pelos baixos preços obtidos.

Provavelmente, o sistema com duas linhas de gotejadores proporciona uma distribuição maior de água no solo, atingindo de forma mais efetiva os sítios de absorção das raízes, diferentemente do sistema de irrigação composto por apenas uma fita de gotejadores. Na primeira janela de colheita, as plantas de maracujazeiro-azedo ainda não possuem todo seu sistema radicular desenvolvido, concentrando-se mais próximo a haste principal, local onde os gotejadores concentram a deposição de água. Nesta fase inicial de crescimento a microaspersão irriga uma área maior, concentrando menos volume d'água na área onde estão as raízes do maracujazeiro próximas à haste principal da planta.

A cultura do maracujazeiro apresenta um longo período de floração e frutificação (LORENZI et al., 2020), que vai de outubro até abril em Santa Catarina, o que permite a recuperação da produção, mesmo passando por algum estresse hídrico no início da cultura.

## **CONCLUSÃO**

A produção total de maracujá-azedo nos três sistemas de irrigação não apresenta diferença, porém, o sistema de irrigação com duas linhas de gotejadores por linha de plantio de maracujazeiro apresenta maior precocidade produtiva.

## **AGRADECIMENTOS**

À Fapesc e Epagri pelo financiamento e apoio institucional. Ao passicultor Douglas Machado Nunes pela parceria e cedência da área para realização do estudo.

## **REFERÊNCIAS**

ALMEIDA, G. V. B.;PETRY, H. B.;CAMARA, F. M.;SOUZA, J. S. Comercialização do maracujá-azedo. In: Junghans, T. G., Jesus, O. N. Maracujá: do cultivo à comercialização. Brasília: Embrapa, 2017. p. 329-341.

BACK, Á. J. Informações climáticas e hidrológicas dos municípios catarinenses (com programa HidroClimaSC). Florianópolis: Epagri, 2020, 157 p.

BLAINSKI, É.; PANDOLFO, C.; RICCE, W. S.; VEIGA, M.; ARAUJO, C. E. S. Mapeamento da capacidade de água disponível para os solos do estado de Santa Catarina. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE MANEJO E CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA ÁGUA, 20, 2016, Foz do Iguaçu. Anais... Londrina: SBCS, 2016. v. 1. p. 520-522.

IBGE - Produção Agrícola Municipal 2020. Disponível em:  
<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9117-producao-agricola->

municipal-culturas-temporarias-e-permanentes.html?edicao=31675&t=resultados. Acesso em 27 out. 2021.

LORENZI, É. F. P.; EMERICK, B.; MORITZ, D. R.; PETRY, H. B. Estudo da flutuação populacional da mosca-do-botão-floral no maracujazeiro-azedo por meio de armadilhas adesivas amarelas. *Agropecuária Catarinense*, Florianópolis, v. 33, n. 2, p. 29-31, 2020.

PANDOLFO, C.; BRAGA, H.J.; SILVA JÚNIOR, V.P.; MASSIGNAN, A.M.; PEREIRA, E.S.; THOMÉ, V.M.R.; VALCI, F.V. Atlas climatológico do Estado de Santa Catarina. Florianópolis: Epagri, 2002. CD-ROM.

PETRY, H. B.; MORITZ, D. R.; SILVA, D. A.; MEES, A.; SANTOS, F.; MARCHESI, D. R.; TERNUS, R. M. Ações conjuntas entre produtores de maracujá e iniciativa pública no combate da virose-do-endurecimento-dos- frutos em Santa Catarina. *Agropecuária Catarinense*, Florianópolis, v. 33, n. 3, p. 10-13, 2020.

RODRIGUES, L.K.; RAMOS A.F., EIRAS M., CHAVES, A.L.R.; SANTOS JOÃO A.N., PERUCH, L.A.M., COLARICCIO, A. Incidência do Cowpea aphid-born mosaic virus (CABMV) em maracujazeiros no Litoral Sul de Santa Catarina, SC. In: Simpósio Brasileiro sobre a cultura do maracujazeiro, 5, Arroio do Silva, 2017. Anais[...] Epagri, 2017.

SÔNEGO, M.; MISZINSKI, J.; PETRY, H.B. Manejo da irrigação na cultura do maracujazeiro-azedo em clima subtropical baseado no ISNA. In: Congresso Brasileiro de Fruticultura, 2017, Porto Seguro. Congresso Brasileiro de Fruticultura. Porto Seguro: SBF, 2017.

# QUALIDADE FISIOLÓGICA DE LOTES COMERCIAIS DE SEMENTES DE MARACUJAZEIRO-DOCE ARMazenADAS POR LONGO PERÍODO

Jamile da Silva Oliveira <sup>1</sup>; Flávia Aparecida da Silveira <sup>2</sup>; Adriana Lopes da Luz <sup>3</sup>; Fábio Gelape Faleiro <sup>4</sup>; Nilton Tadeu Vilela Junqueira <sup>4</sup>; Luis Carlos Galhardo <sup>5</sup>

<sup>1</sup> Agrocinco/Embrapa; <sup>2</sup> Universidade de Brasília; <sup>3</sup> Instituto Federal de Goiás; <sup>4</sup> Embrapa Cerrados; <sup>5</sup> Agrocinco

## INTRODUÇÃO

O teste padrão de germinação fornece o potencial máximo para a formação de plântulas normais, já que, é conduzido nas condições ideais. Para a disponibilidade de sementes durante todo o ano, se faz necessário o armazenamento das mesmas. Ao longo do período de armazenamento das sementes, a qualidade fisiológica sofre redução, podendo ser maior ou menor dependendo da espécie, do genótipo e das condições do armazenamento.

A Embrapa e parceiros têm desenvolvido um programa de melhoramento genético de diferentes espécies do gênero *Passiflora* com o lançamento de algumas cultivares. Entre as cultivares lançada pela Embrapa e parceiros está a BRS Mel do Cerrado - BRS MC (*Passiflora alata*), (EMBRAPA, 2020). Com a oferta de mais cultivares de maracujazeiro, aumenta-se também a demanda por sementes com qualidade genética, fisiológica e fitossanitária. E com isso, também, é importante uma logística adequada para a comercialização dessas sementes, além de informações sobre a germinação, vigor e armazenamento.

Trabalhos vem sendo realizados com diferentes espécies do gênero *Passiflora* têm mostrado o efeito do genótipo sobre a viabilidade ou germinação de sementes (VIANA, et al., 2016; OLIVEIRA, et al., 2016; 2020). Desse modo, não é possível generalizar as informações para a espécie, mas é importante considerar o genótipo que está sendo analisado, bem como as condições e tempo de armazenamento. Neste contexto, objetivou-se avaliar a qualidade fisiológica de lotes de sementes e plântulas da cultivar BRS Mel do Cerrado após longos períodos de armazenamento.

## MATERIAL E MÉTODOS

### *Ensaio de germinação:*

O experimento foi instalado no delineamento inteiramente casualizado com dois tratamentos [lotes de sementes da cultivar BRS Mel do Cerrado (MC) (*Passiflora alata*) MC 101/17 e MC 102/17, com quatro repetições de 50 sementes. O prefixo /17 corresponde ao ano 2017 do início do armazenamento.

As sementes foram distribuídas em papel e acondicionados em B.O.D. à 25 °C noturno e 30 °C diurno, fotoperíodo 11 horas de luz. A análise e contagem do número de sementes germinadas foi realizada aos 12 e aos 36 dias após a incubação.

### *Teste de viabilidade de sementes:*

Foi realizado o teste de tetrazólio nas sementes dos dois tratamentos-lotes (BRASIL, 2009). Para cada lote, utilizou-se quatro repetições de 25 sementes, totalizando 100 sementes por lote. As sementes de cada lote foram pré-condicionadas em água destilada por 12 horas, e levada à B.O.D. com temperatura de 25 °C. Posteriormente, as sementes foram transferidas para recipientes com 20 mL da solução de 2,3,5-trifenil cloreto de tetrazólio, na concentração de 0,075 %, as quais foram acondicionados por duas horas em B.O.D. regulada na temperatura de 30 °C.

Nesse processo, foram consideradas como sementes viváveis, as que apresentaram coloração do embrião vermelho brilhante; as que apresentaram coloração branca nos tecidos foram consideradas sementes mortas.

#### **Teste de emergência de plântulas:**

O experimento foi instalado no delineamento inteiramente casualizado com os mesmos dois tratamentos com quatro repetições de 50 sementes. As bandejas foram preenchidas com substrato comercial a base de fibra de coco e fibra de madeira. A porcentagem de plântulas emergidas foi avaliada diariamente até 42 dias após o semeio. Foi calculado o índice de velocidade de emergência utilizando-se a fórmula de Maguire (1962).

#### **Análise estatística dos dados**

Os dados foram transformados em arcseno  $\sqrt{\text{porcentagem de emergência}/100}$  e posteriormente submetidos à análise de variância. As médias foram comparadas pelo teste F da análise de variância a 1% de significância.

### **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Pela análise de variância houve efeito altamente significativo para a germinação e viabilidade das sementes, indicando diferenças entre os lotes avaliados. Os dois lotes de BRS Mel do Cerrado apresentaram germinação na segunda contagem acima de 50%, mesmo com longo período de armazenamento das sementes. O lote MC 101/17 apresentou maior germinação e viabilidade das sementes (Tabela 1).

**Tabela 1-** Valores médios da porcentagem de germinação das sementes na primeira contagem (12 dias), na segunda contagem (36 dias) e da viabilidade das sementes pelo teste de Tetrazólio apresentados pelos dois lotes de sementes da cultivar comercial de maracujazeiro doce (*Passiflora alata*), BRS Mel do Cerrado (MC).

Lotes	1ª Contagem	2ª Contagem	Viabilidade
MC 101/17	5,75 a	65,25 a	82,00 a
MC 102/17	4,75 a	50,50 b	72,75 b

Médias seguidas pelas mesmas letras, nas colunas, não diferem entre si pelo teste F da análise de variância a 1% de probabilidade de erro.

O armazenamento de sementes pode apresentar efeito prejudicial para a viabilidade e vigor destas, diminuindo sua resposta fisiológica. Entretanto, os dados obtidos neste trabalho mostram diferentes taxas de germinação e viabilidade para lotes com o mesmo período de armazenamento.

Pereira et al. (2011) demonstraram que sementes de *P. alata* necessitam de repouso para germinar, corroborando com os lotes do presente estudo que apesar de terem sido armazenados por longos períodos apresentaram-se viáveis. Para a porcentagem de emergência e IVE o lote MC 101/17 apresentou maiores valores (Tabela 2).

**Tabela 2-** Valores médios da porcentagem de emergência de plântulas e da velocidade de emergência de plântulas (IVE) apresentados pelos dois lotes de sementes da cultivar comercial de maracujazeiro doce (*Passiflora alata*), BRS Mel do Cerrado (MC).

Lotes	Emergência	IVE
MC 101/17	64,00 a	0,29 a
MC 102/17	50,00 b	0,24 b

Médias seguidas pelas mesmas letras, nas colunas, não diferem entre si pelo teste F da análise de variância a 1% de probabilidade de erro.

O desempenho quanto à germinação de sementes e emergência de plântulas das passifloras é muito variável devido às condições experimentais e também em função da espécie e até mesmo do acesso avaliado. Além disso, as condições das plantas matrizes, as metodologias de extração de sementes dos frutos e as condições de armazenamento podem também influenciar. Estas variações das condições iniciais das sementes utilizadas nos estudos podem explicar a divergência das informações dos diferentes estudos. Por exemplo, os resultados obtidos no presente estudo são muito divergentes dos resultados apresentados em pesquisa realizada por Kavati e Piza (2002) que concluíram que sementes de *P. alata* perdem rapidamente o poder germinativo no armazenamento.

## CONCLUSÃO

Os resultados da germinação, viabilidade e emergência das sementes foram importantes para entender as variações entre diferentes lotes da cultivar BRS Mel do Cerrado submetidos a um longo período de armazenamento. A viabilidade de sementes da cultivar armazenadas por longos períodos foi importante para evidenciar a possibilidade da logística de produção e comercialização de sementes.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regras para análise de sementes.** Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília: Mapa/ACS, 2009, 395p.

EMBRAPA. **Lançamento da cultivar de maracujazeiro silvestre BRS Mel do Cerrado** Disponível em: <<http://www.cpac.embrapa.br/lancamentomeldocerrado/>>. Acesso em: 18 ago. 2020.

KAVATI, R.; PIZA Jr., C. T. (2002). **A cultura do maracujá-doce** (Boletim Técnico, n. 244, 46p). Campinas: CATI.

MAGUIRE, J. D. Seep of germination-aid seedling emergence and vigor. **Crop Science**, Madison, v. 2, n. 1, p. 176-177, 1962.

OLIVEIRA, J. S.; FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V. **Qualidade fisiológica de sementes recém-coletadas e armazenadas de diferentes espécies do gênero *Passiflora*.** *Agrotrópica*, v. 32, n. 3, p. 167 – 176, 2020.

OLIVEIRA, J. S.; VIANA, C. G.; FALEIRO, F. G.; VIANA, M. L.; JUNQUEIRA, N. T. V. Emergência de plântulas de maracujazeiro cultivar BRS Mel do Cerrado e seus genitores com regulador vegetal. **Magistra**, Cruz das Almas, v. 28, n. 3/4, p.463-467, 2016.

PEREIRA, W. V. S., VIEIRA, L. M., RIBEIRO, L. M, MERCADANTE-SIMÕES, M. O., e OLIVEIRA, T.G.S. (2011). **Armazenamento de sementes de maracujazeiros.** *Pesquisa Agropecuária Tropical*, Goiânia, 41 (2), 273- 278.

VIANA, C. G.; FALEIRO, F. G.; OLIVEIRA, J. S.; VIANA, M. L.; ABREU, S. C.; DIANESE, A. C. Germinação de Sementes e Emergência de Plântulas de *Passiflora alata* Curtis cv. BRS Mel do Cerrado. **Resumos do 5º Encontro de Iniciação Científica da Embrapa Cerrados: Jovens Talentos 2016**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2016.

VIVIAN, R.; SILVA, A. A.; GIMENES, Jr.; M.; FAGAN, E.B.; RUIZ, S.T.; LABONIA, V. Dormência em sementes de plantas daninhas como mecanismo de sobrevivência – breve revisão. **Planta Daninha**, 26: 695-706, 2008.

# EFEITO DO ESTÁDIO DE MATURAÇÃO DE FRUTOS E DE REGULADORES VEGETAIS NA GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE MARACUJÁ-DOCE CV BRS MEL DO CERRADO

Flávia Aparecida da Silveira <sup>1</sup>; Jamile da Silva Oliveira <sup>2</sup>; José Eufrosino de Araújo Neto <sup>3</sup>; Geisybell Lopes Damacena <sup>4</sup>; Ruth Soares Lopes <sup>5</sup>; Fábio Gelape Faleiro <sup>6</sup>

<sup>1</sup> Universidade de Brasília; <sup>2</sup> Bolsista Agrocinco/Embrapa; <sup>3</sup> Instituto Federal de Goiás; <sup>4</sup> Instituto Federal do Norte de Minas Gerais; <sup>5</sup> Universidade Estadual do Piauí; <sup>6</sup> Pesquisador Embrapa Cerrados

## INTRODUÇÃO

A Embrapa e parceiros têm desenvolvido um programa de melhoramento genético de diferentes espécies do gênero *Passiflora* com o lançamento de algumas cultivares. Entre as cultivares lançada pela Embrapa e parceiros está a BRS Mel do Cerrado - BRS MC (*Passiflora alata* Curtis), (EMBRAPA, 2020). Com a oferta de mais cultivares de maracujazeiro, aumenta-se também a demanda por sementes com qualidade genética, fisiológica e fitossanitária. BRS Mel do Cerrado é a primeira cultivar da espécie *Passiflora alata* Curtis registrada e protegida no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa). Essa cultivar de maracujazeiro doce abriu aos fruticultores brasileiros o seletivo e valorizado nicho de frutas especiais.

Quanto aos aspectos relativos às sementes, uma informação imprescindível para viabilizar o lançamento de uma cultivar para o mercado, é a taxa de germinação, que vai viabilizar a logística de produção e comercialização de material propagativo (Oliveira et al. 2020), isso pode estar diretamente ligado ao ponto de colheita de frutos ou estágio de maturação.

Neste contexto, objetivou-se avaliar a influência do estágio de maturação de frutos e do uso de reguladores vegetais no tratamento pré-germinativo de sementes de BRS Mel do Cerrado na fisiologia de sementes.

## MATERIAL E MÉTODOS

### *Ensaio de germinação:*

O experimento foi instalado no delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 3x2, com três estádios de maturação de frutos [frutos parcialmente maduros, frutos totalmente maduros e frutos em decomposição] e dois tratamentos pré-germinativos [ embebição das sementes por 30 minutos em solução de GA<sub>4+7</sub> + N-(fenilmetil)- aminopurina (300 ppm) e embebição em água destilada pelo mesmo período de tempo]. Foram utilizadas quatro repetições de 50 sementes.

As sementes foram distribuídas em papel germitest umedecido com água destilada na proporção de 2,5 vezes a massa do papel seco. Os rolos de papéis foram condicionados em B.O.D. à 25 °C noturno e 30 °C diurno, fotoperíodo 11 horas de luz. A análise e contagem do número de sementes germinadas foi realizada aos 35 dias após a incubação, para obtenção da porcentagem final de germinação.

### *Teste de emergência de plântulas:*

O experimento foi instalado no delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 3 x 2, utilizando os mesmos tratamentos do ensaio de germinação, com quatro repetições de 50 sementes. As bandejas foram preenchidas com substrato comercial a base de fibra de coco e fibra de madeira. A porcentagem de plântulas emergidas foi avaliada diariamente até 42 dias após a semeadura. Foi calculado o índice de velocidade de emergência utilizando-se a fórmula de Maguire (1962).

### *Análise estatística dos dados*

Os dados foram submetidos à análise de variância. As médias foram comparadas pelo teste Tukey a 1% de significância com auxílio do software estatístico SISVAR (FERREIRA, 2011).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a variável porcentagem de germinação, houve efeito significativo da interação entre os fatores estádios de maturação de frutos e tratamento pré-germinativo, pela análise de variância. No desdobramento de estádio de maturação de frutos em cada nível do tratamento pré-germinativo, foi significativo apenas o tratamento com regulador vegetal. Não houve diferença entre as médias quando o tratamento das sementes foi com água destilada. As médias das sementes tratadas com regulador vegetal e extraídas de frutos parcialmente maduros e totalmente maduros, foram iguais entre si, e apresentaram maior valor médio de porcentagem de germinação em relação as médias das sementes extraídas de frutos em estádio de decomposição (Tabela 1).

**Tabela 1-** Porcentagem média de germinação de sementes de *P. alata*, cultivar BRS Mel do Cerrado, obtidas de frutos com diferentes estádios de maturação e tratadas com solução de regulador vegetal e água destilada, avaliadas aos 35 dias após incubação. Embrapa Cerrados, Planaltina, DF, 2022.

Estádios de maturação dos frutos	Tratamentos pré-germinativos	
	Regulador Vegetal (%)	Água Destilada (%)
Frutos parcialmente maduros	94,00 aA	1,50 aB
Frutos totalmente maduros	87,00 aA	1,50 aB
Frutos em decomposição	84,00 bA	1,50 aB
CV (%)	8,08	

As médias seguidas das mesmas letras minúsculas, nas colunas, e maiúsculas, nas linhas, não diferem entre si pelo teste Tukey ( $p < 0.001$ ).

CV - Coeficiente de variação.

Todos os efeitos foram significativos no desdobramento do fator tratamento pré-germinativo nos níveis de estádios de maturação dos frutos. Observa-se na Tabela 1 que em relação aos estádios de maturação dos frutos estudados, as médias referentes aos tratamentos com regulador vegetal foram maiores que àquelas cujo tratamentos foram com água destilada. Segundo Negreiros et al. (2006) o estádio de maturação dos frutos de *Passiflora* spp. é um importante fator que pode estar relacionado à qualidade de sementes (NEGREIROS et al., 2006).

Para a porcentagem de emergência não foi observado efeito significativo para os fatores em estudo e nem para a interação. O experimento apresentou coeficiente de variação de 3,93%. Médias percentuais de emergência de plântulas para o fator estádio de maturação de frutos de 94,75% para frutos parcialmente maduros, 93,00% para frutos totalmente de maduros e 93,25% para frutos em decomposição. Para o tratamento pré-germinativo os valores médios foram de 94,00% de emergência para sementes tratadas com regulador vegetal e 93,00% para sementes tratadas com água destilada. Santos et al. (2016) também verificaram que o estádio de maturação dos frutos de *Passiflora* spp., incluindo *P. alata*, não influenciou no percentual de emergência de plântulas aos 60 dias após a semeadura.

O efeito da interação entre os fatores em estudo foi significativo para a variável índice de velocidade de emergência (IVE). No estudo do desdobramento de estádio de maturação de frutos nos níveis dos



tratamentos pré-germinativos, apenas o efeito do tratamento com regulador vegetal foi significativo. Não houve efeito significativo quando o tratamento das sementes foi com água destilada. No desdobramento do fator tratamento pré-germinativo nos níveis de estádios de maturação dos frutos, todos os efeitos foram significativos.

A média das sementes submetidas aos tratamentos pré-germinativos com regulador vegetal e extraídas de frutos em decomposição foi superior às médias dos outros estádios de maturação de frutos (parcialmente e totalmente maduros), sendo que as médias destes não diferiram entre si (Tabela 2).

**Tabela 2**-Índice de velocidade de emergência de plântulas de *P. alata* cultivar BRS Mel do Cerrado, de frutos com diferentes estádios de maturação e tratadas com regulador vegetal e água destilada, avaliadas diariamente por 40 dias. Embrapa Cerrados, Planaltina, DF, 2022.

Estádios de maturação dos frutos	Tratamentos pré-germinativos	
	Regulador Vegetal	Água Destilada
Frutos parcialmente maduros	2,80 aA	2,24 aB
Frutos totalmente maduros	2,96 aA	2,15 aB
Frutos em decomposição	3,32 bA	2,24 aB
CV (%)	3,90	

As médias seguidas das mesmas letras minúsculas, nas colunas, e maiúsculas, nas linhas, não diferem entre si pelo teste Tukey ( $p < 0.005$ ).

CV - Coeficiente de variação.

Verifica-se na Tabela 2 que para todos os estádios de maturação dos frutos pesquisados, as médias para o IVE das sementes que receberam o tratamento pré-germinativo com regulador vegetal foram maiores que as médias daquelas sementes que foram embebidas apenas com água destilada. Santos et al. (2016) verificaram que sementes recém-colhidas de *P. alata*, *P. cincinnata*, *P. edulis*, *P. gibertii* e *P. setacea* apresentam emergência mais rápida, com uso de regulador vegetal, assim como neste estudo.

Segundo Oliveira et al. (2020) o comportamento das passifloras quanto à germinação de sementes e emergência de plântulas é muito variável devido às condições experimentais e em função da espécie e até mesmo do acesso avaliado. Muitos fatores podem ser determinantes para a qualidade fisiológica das sementes, o momento correto de se extrair as sementes dos frutos e o uso de reguladores vegetais, a fim de acelerar e uniformizar a germinação, são ferramentas que podem contribuir muito para o sucesso da propagação e logística da comercialização das sementes de cultivares de maracujazeiros.

## CONCLUSÃO

O estágio de maturação e a utilização do regulador vegetal, GA<sub>4+7</sub> + N-(fenilmetil)-aminopurina (300 ppm), influenciou nos percentuais de germinação, mas não interferiu na emergência de plântulas. O IVE também foi influenciado pelos dois fatores (o uso de regulador vegetal e pelo estágio de maturação dos frutos), o regulador vegetal acelerou o processo de emergência de plântulas da cultivar BRS Mel do Cerrado.

## REFERÊNCIAS

EMBRAPA. **Lançamento da cultivar de maracujazeiro silvestre BRS Mel do Cerrado**  
Disponível em:<<http://www.cpac.embrapa.br/lancamentomeldocerrado/>>. Acesso em: 18 ago. 2020.

FERREIRA, D. F.; Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia (UFLA)**, v. 35, n.6, p. 1039-1042, 2011.

MAGUIRE, J. D. Seep of germination-aid seedling emergence and vigor. **Crop Science**, Madison, v. 2, n. 1, p. 176-177, 1962.

NEGREIROS, J. R. S.; WAGNER JÚNIOR, A., ÁLVARES, V. D. S.; SILVA, J. O. D. C.; NUNES, E. S., ALEXANDRE, R. S.; BRUCKNER, C. H. Influência do estágio de maturação e do armazenamento pós-colheita na germinação e desenvolvimento inicial do maracujazeiro amarelo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 28, n. 1, p. 21-24, 2006.

OLIVEIRA, J. S.; FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V. Qualidade fisiológica de sementes recém-coletadas e armazenadas de diferentes espécies do gênero *Passiflora*. **Agrotrópica**, v. 32, n. 3, p. 167 – 176, 2020.

SANTOS, C. H. B.; CRUZ NETO, A. J. D.; JUNGHANS, T. G.; JESUS, O. N. D.; GIRARDI, E. A.; Estádio de maturação de frutos e influência de ácido giberélico na emergência e crescimento de *Passiflora* spp. **Revista Ciência Agronômica**, v. 47, p. 481-490, 2016.

# CRESCIMENTO DO MARACUJAZEIRO-AZEDO ENXERTADO SOB SALINIDADE DA ÁGUA E MULCHING PLÁSTICO

Antônio Gustavo de Luna Souto <sup>1</sup>; Lourival Ferreira Cavalcante <sup>2</sup>; Edinete Nunes de Melo <sup>2</sup>; Ítalo Herbert Lucena Cavalcante <sup>1</sup>; Roberto Ítalo de Lima da Silva <sup>2</sup>; Rejane Maria Nunes Mendonça <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal do Vale do São Francisco; <sup>2</sup> Universidade Federal da Paraíba

## INTRODUÇÃO

O maracujazeiro-azedo (*Passiflora edulis* Sims) é uma das principais fruteiras produzidas no Brasil, com grande importância socioeconômica (CAVICHOLI et al., 2011), principalmente, nas regiões semiáridas do Nordeste (FREIRE et al., 2012). Nessa região, o maracujazeiro-azedo é irrigado, em muitos casos, com águas contendo elevados teores de sais solúveis, que tem causado reduções no crescimento e no rendimento produtivo da cultura (FREIRE et al., 2012). O estresse salino causa prejuízos nas culturas agrícolas pela redução na absorção de água, como pelo desequilíbrio nutricional e toxicidade de íons específicos (ZHAO et al., 2016).

Com isso, faz-se necessário o desenvolvimento de técnicas de manejo para reduzir os efeitos dos sais no maracujazeiro-azedo nessas regiões do Nordeste. Recentemente, estudos têm demonstrado que espécies silvestres de *Passiflora* spp. apresentam mecanismos de tolerância ao estresse salino que não são observados nos cultivares comerciais e que poderiam ser utilizadas como porta-enxerto no maracujazeiro-azedo (MOURA et al., 2020). Além disso, o mulching plástico tem sido utilizado em regiões áridas e semiáridas com problemas de salinidade, pelos benefícios de reduzir a evaporação da água e evitar que os sais das camadas mais profundas se desloquem para a zona radicular por ascensão capilar, aumentando o crescimento das culturas em áreas salinizadas (ZHAO et al. 2016; ZHANG et al. 2021).

Objetivou-se com o trabalho avaliar o crescimento do maracujazeiro-azedo enxertado em *Passiflora cincinnata* irrigado com água salina no solo com mulching plástico.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido em área experimental localizada na propriedade Macaquinhos, Remígio, Paraíba, entre setembro de 2019 a janeiro de 2021. A temperatura do ar, umidade relativa do ar, pluviosidade e evaporação durante a condução do experimento foram de 26,1 °C, 76,5%, 728,6 mm e 5,5 mm, respectivamente. O solo da área experimental foi classificado como Neossolo regolítico distrófico e não salino (EMBRAPA, 2018) e apresentava as seguintes características de fertilidade: pH= 6,0; P= 16,63 mg dm<sup>-3</sup>; K<sup>+</sup>=0,08; Ca<sup>2+</sup>=1,09; Mg<sup>2+</sup>=1,12; Na<sup>+</sup>= 0,05; SB= 2,34; H<sup>+</sup>+Al<sup>3+</sup>= 1,24; CTC=3,58 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; V(%)=65,4 e MO=13,6 g kg<sup>-1</sup>.

O delineamento experimental utilizado foi na blocos casualizados em parcelas subdivididas, no arranjo fatorial 2 × (2 × 2), com parcela principal representada pela irrigação com água não salina (0.5 dS m<sup>-1</sup>) e salina (4.5 dS m<sup>-1</sup>) e a subparcelas com o maracujazeiro-azedo oriundo de sementes e enxertado em *Passiflora cincinnata* no solo sem e com mulching de filme plástico, com quatro repetições e três plantas por parcela. A água não salina foi oriunda da barragem superficial localizada próximo à área experimental; enquanto a água salina foi obtida pela diluição de NaCl em água não salina, medindo-se com condutivímetro portátil Instrutherm modelo CD-850. As irrigações foram realizadas, repondo-se o volume de água conforme a evapotranspiração das plantas. A proteção do solo foi realizada com mulching plástico de lona plástica branca, com resistência de 320 µ, com as dimensões de largura de 1,3 m, fixada na distância de 2 m entre linhas, comprimento de 12 m.

As variáveis analisadas foram o período, em dia, do plantio das mudas a poda da haste principal; diâmetro caulinar, em mm, aos 60 dias após o transplantio, mensurado à 10 cm acima da superfície

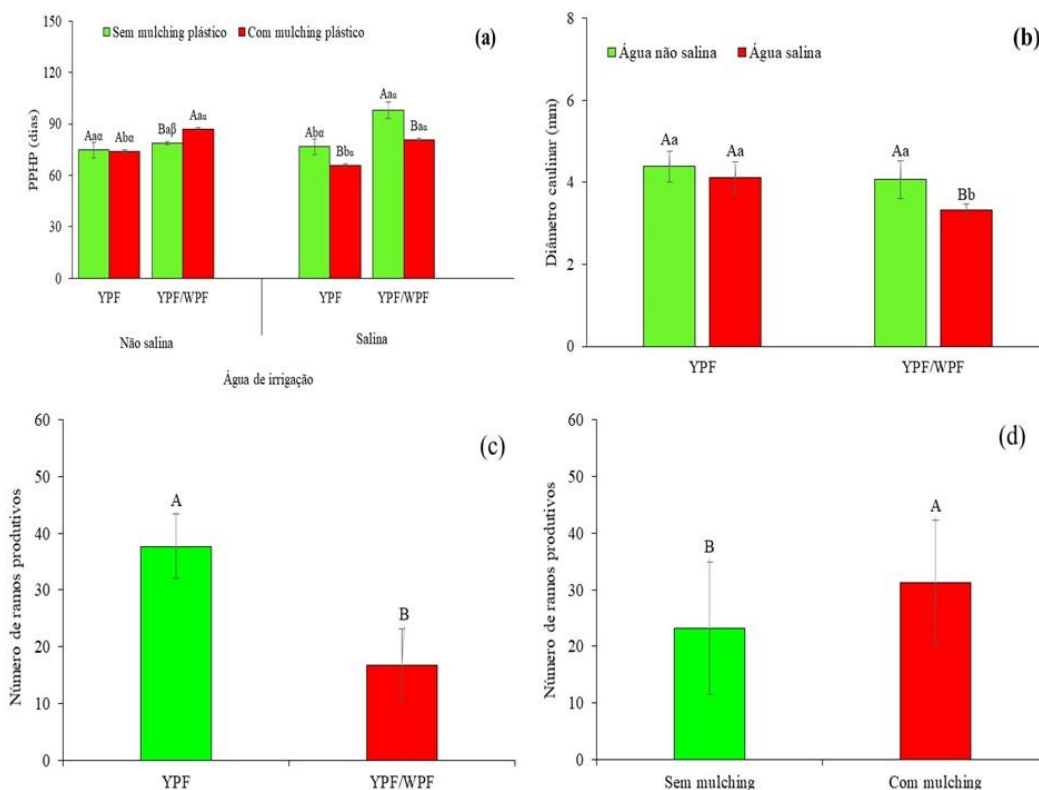
do solo com paquímetro digital e o número de ramos produtivos. Os dados foram submetidos a análise de variância pelo teste F à 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O PPHP foi reduzido de 77 para 66 dias no YPF e de 98 para 81 dias no YPF/WPF com a utilização de proteção contra perdas hídricas no solo (Figura 1a). A antecipação na poda da haste principal deve-se a melhoria do ambiente edáfico promovido pela proteção contra perdas hídricas, que manteve a umidade e a temperatura do solo adequados ao crescimento das plantas (FREIRE et al., 2012).

No maracujazeiro-azedo oriundo de semente não foi verificada diferença significativa no diâmetro do caule entre as plantas irrigadas com água não salina e salina. (Figura 1b). No entanto, no maracujazeiro-azedo enxertado em *P. cincinnata*, a salinidade da água de irrigação causou perdas de 18,5% no diâmetro do caule. O acúmulo de sais no solo reduz a absorção de água e nutrientes pelas plantas, prejudicando o crescimento caulinar do maracujazeiro-azedo (MOURA et al., 2020).

As plantas de YPF apresentaram maior número de ramos produtivos em relação ao YPF/WPF (Figura 1c). O resultado corrobora com o obtido por Cavichioli et al. (2011), ao verificarem que o maracujazeiro-azedo ‘pé-franco’ foi mais vigoroso e apresentou maior número de ramos produtivos do que o maracujazeiro-azedo enxertado em *P. gibertii* e *P. alata*. O maracujazeiro-azedo do solo com mulching plástico produziu 35% a mais ramos produtivos do que aos do solo sem o mulching (Figura 2d). As modificações do microclima do solo promovido pelo mulching plástico contribuiu para elevação da atividade microbiana nos processos de decomposição da matéria orgânica e da ciclagem de nutrientes (ZHANG et al., 2021), disponibilizando maior quantidade de nutrientes às plantas.



**Figura 1-** Período do plantio a poda da haste principal do maracujazeiro-azedo não enxertado (YPF) e enxertado de *Passiflora cincinnata* (YPF/WPF) irrigado com água salina e no solo com mulching plástico (a). Diâmetro caulinar do maracujazeiro-azedo não enxertado e enxertado em *Passiflora*

*cincinnata* irrigado com água salina (b) e número de ramos produtivos de maracujazeiro-azedo não enxertado e enxertado em *Passiflora cincinnata* (c) e no solo com mulching plástico (d).

## CONCLUSÃO

O mulching plástico estimula o crescimento do maracujazeiro-azedo, reduzindo o tempo para a poda da haste principal, aumentando o número de ramos produtivos, principalmente, nas plantas enxertadas e irrigadas com água salina; a salinidade da água de irrigação não afeta o crescimento caulinar do maracujazeiro-azedo propagado por sementes.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão da bolsa e financiamento da pesquisa do primeiro autor (Processo:160146/2019-4).

## REFERÊNCIAS

CAVICHIOLO, J.C., CORRÊA, L. S., BOLIANI, A.C., SANTOS, P.C. Desenvolvimento e produtividade do maracujazeiro-amarelo enxertado em três porta-enxerto. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 33, n. 2, p. 558-566, 2011.

EMBRAPA- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 5º ed. Embrapa: Brasília, 2018. 356 p.

FREIRE, J.L.O., CAVALCANTE, L.F., REBEQUI, A.M., DIAS, T.J., VIEIRA, M.S. Crescimento do maracujazeiro amarelo sob estresse salino e biofertilização em ambiente protegido contra perdas hídricas. **Holos**, Natal, v. 4, p. 55-68, 2012.

MOURA, R.S., GHEYI, R.H., SILVA, E.M., DIAS, E.A., CRUZ, C.S., COELHO FILHO, M.A. Salt stress on physiology, biometry and fruit quality of grafted *Passiflora edulis*. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 36, n. 3, p. 731-742, 2020.

ZHANG, H., MILES, C., GERDEMAN, B., LAHUE, D.G., DEVETTER, L. Plastic mulch use in perennial fruit cropping systems – A review. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v. 281, p. 109975, 2021.

ZHAO, Y., LI, Y., WANG, J., PANG, H., LI, Y. Buried straw layer plus plastic mulching reduces soil salinity and increases sunflower yield in saline soils. **Soil & Tillage Research**, Amsterdam, v. 155, n. 7.p. 363-370, 2016.

# TÉCNICAS DE SUPERAÇÃO DE DORMÊNCIA EM SEMENTES DE MARACUJÁ AMARELO

Carem Rosane Coutinho Saraiva <sup>1</sup>; Francine Bonemann Madruga <sup>1</sup>; Cristina Rossetti <sup>1</sup>; Isabela da Rosa Bersch <sup>1</sup>; Natalia Pedra Madruga <sup>1</sup>; Lilian Vanussa Madruga de Tunes <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal de Pelotas

## INTRODUÇÃO

O Brasil é o maior produtor e consumidor mundial de maracujá, chegando a produzir, aproximadamente, 1 milhão de toneladas, com produtividade média de 14 t/ha/ano. Além do maracujazeiro-azedo e doce, outras espécies como *P. setacea*, *P. nitida* e *P. cincinnata* e híbridos interespecíficos de maracujás têm grande potencial comercial no País (FALEIRO, 2020).

Porém é comum encontrar diversos relatos quanto à germinação do maracujazeiro, e a maior parte destas afirma que o início e o término da germinação de sementes de Passifloraceae ocorrem de forma irregular, podendo este intervalo variar de dez dias a três meses, o que dificulta a formação de mudas, devido à grande desuniformidade (LUNA, 2004).

Algumas espécies da família Passifloraceae possuem dormência em suas sementes, ocasionada pelo mecanismo de controle da entrada de água para o seu interior, devido à dureza do tegumento, necessitando de tratamentos para sua superação (BRUCKNER, 2002). Fatores genéticos e ambientais vigentes durante a produção, o estágio de desenvolvimento das sementes no momento da secagem e o tipo de secagem podem afetar a permeabilidade do tegumento, determinando a porcentagem e a intensidade de dormência (MARCOS FILHO, 2005).

Dessa forma, vários estudos vêm sendo realizados com o intuito de diminuir o tempo necessário entre a sementeira e a emergência das plântulas. Alguns tratamentos têm se mostrado eficientes neste sentido, apresentando resultados bastante promissores com sementes de diversas espécies (MANGUIRE, 2012). Contudo, o presente trabalho teve como objetivo avaliar métodos de superação de dormência em sementes do maracujá amarelo da cultivar BRS GA1.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no departamento de fitotecnia no laboratório de Análise de Sementes “Flávio Farias Rocha” da Universidade Federal de Pelotas-RS. As sementes foram extraídas de frutos de maracujá da cultivar BRS GA1 lavadas em água corrente esfregando-as levemente contra uma peneira, a fim de retirar a mucilagem nelas aderida. Posteriormente estas foram divididas em 5 tratamentos de 200 sementes, como descrito na tabela 1.

**Tabela 1.** Identificação dos tratamentos aplicados para superação de dormência em sementes de maracujá azedo.

DESCRIÇÃO DOS TRATAMENTOS	
T1	Aquecimento em banho maria por 5 min a 50°C
T2	Escarificação com lixa + utilização de ácido giberélico (300mg/L) no substrato
T3	Testemunha
T4	Escarificação com lixa
T5	Escarificação química com ácido sulfúrico concentrado por 10 min

O teste de germinação foi realizado em caixas plásticas do tipo Gerbox e substrato papel mata borrão, sendo o papel umedecido a duas vezes o seu peso para os tratamentos onde não foram utilizados ácido giberélico. E ao tratamento 2, o substrato foi umedecido na proporção de duas vezes o seu peso com GA<sub>3</sub> na concentração de 300ml/l. Os tratamentos foram encaminhados para uma câmara BOD com temperatura constante de 25°C. Foi realizada somente uma contagem aos 30 dias do início do teste com a avaliação do percentual de plântulas normais e anormais e os resultados expressos em porcentagem (BRASIL, 2009).

Para avaliação do comprimento da raiz e da parte aérea, foram selecionadas 10 plântulas por repetição tomadas ao acaso. As medidas foram realizadas com auxílio de uma régua graduada em milímetros. O comprimento médio das plântulas foi obtido somando-se as medidas de cada tratamento e dividindo-se pelo número das plântulas mensuradas, com resultados expressos em centímetros (cm).

Aos testes de massa fresca e massa seca, avaliou-se a massa fresca das plântulas obtidas no momento da contagem de germinação, sendo pesadas 10 plântulas por repetição, em seguida, as plântulas foram encaminhadas para secar em estufa de circulação de ar forçada a 65°C, até obter peso constante da massa seca, onde foram submetidas por uma nova pesagem.

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com cinco tratamentos e quatro repetições. Os dados foram comparados pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade, através do programa estatístico SISVAR (FERREIA, 2011).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir dos dados da tabela 2, foi possível observar diferenças significativas entre os tratamentos aplicados para superação de dormência em sementes de maracujá amarelo, no qual, a utilização de escarificação + GA<sub>3</sub> no substrato e o tratamento com aquecimento em banho maria (50°C), foram os que melhor obtiveram resultados quanto aos parâmetros avaliados. Conforme Junghans (2015), a germinação de sementes da espécie em estudo é consideravelmente baixa quando os frutos estão recém-colhidos.

**Tabela 2-** Resultados dos testes de qualidade aplicados aos diferentes tratamentos para superação de dormência em sementes de maracujá azedo.

TRAT.	P.A (cm)	RAIZ (cm)	GERM. (%)	ANORMAIS (%)	M.F (g)	M.S (g)
T1	3,99 <sup>a*</sup>	4,21a	21a	3a	0,89a	0,11a
T2	4,37a	2,98b	13ab	4a	0,98a	0,09a
T3	4,28a	3,69ab	15a	5a	0,98a	0,16a
T4	4,35a	3,45ab	b	5a	1,20a	0,19a
T5	0b	0c	0c	0b	0b	0b
CV (%)	18,2	20,4	20,43	8,01	6,8	15,53

\*Médias seguidas da mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Quando observado o tratamento 4, onde se fez uso somente da escarificação mecânica com lixa, percebe-se que o percentual de germinação foi baixo e quando comparada com a germinação este

tratamento obteve um elevado percentual de anormalidades, este fato pode ter ocorrido devido o processo de escarificação ter realizado danos ao embrião.

A utilização de ácido sulfúrico por 10 min ocasionou a morte das sementes, dessa forma, verificou-se que o ácido sulfúrico não é recomendado para superação da dormência das sementes de maracujazeiro amarelo. Segundo Pirola (2013) ao testar a dormência em oito fruteiras nativas (guabijuzeiro, guabirobeira, pitangueira, jabuticabeira de cabinho, jabuticabeira híbrida, cerejeira-da-mata, ameixeira-da-mata e sete capoteiro), onde verificou que quando utilizou-se o ácido para escarificação química, não se obteve resultados de emergência.

Se tratando da avaliação do comprimento de parte aérea, o tratamento 2 foi o que apresentou menor resposta com aproximadamente 2,98 cm enquanto, o tratamento 1 obteve maior comprimento com 4,21 cm. Em relação à massa da matéria fresca e seca de plântulas, os tratamentos utilizados para a superação de dormência não apresentaram diferenças significativas entre si (Tabela 2).

## **CONCLUSÃO**

Dentre as quatro técnicas para superação de dormência, a escarificação mecânica juntamente com a utilização de ácido giberélico na concentração de 300 mg/l e a imersão das sementes em banho maria por 5 minutos foram os tratamentos que apresentaram melhores resultados, dessa forma, estes são indicados para a superação de dormência em sementes de maracujá amarelo da cultivar BRS GA1.

## **REFERÊNCIAS**

- BRASIL, Ministério da Agricultura. Regras para análise de sementes. Brasília: DNPV, 2009, 365p.
- BRUCKNER, C. H. et AL. Maracujazeiro. In BRUNCKNER, C. H. Melhoramento de fruteiras tropicais. Viçosa: UFV, 2002. P.373-409.
- FALEIRO, Fábio; Produção e condução de Mudanças de Maracujazeiro; Revista Canal Rural; Julho de 2020.
- FERREIRA DF. 2011. Sisvar: A computer statistical analysis system. Ciência e Agrotecnologia 35: 1039-1042.
- JUNGHANS, D. T. Armazenamento e vigor de sementes de dois acessos de *Passiflora cincinnata*. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 83. Embrapa Mandioca e Fruticultura Cruz das Almas, BA 2017.
- LUNA, J. V. U. Instruções para a cultura do maracujá. Salvador: EPABA, 2004. 25p. (Circular Técnica, 7).
- MARCOS FILHO, J. Fisiologia de sementes de plantas cultivadas. Piracicaba: FEALQ, 2005. 495p.
- MAGUIRE, J. D. Speed of germination-aid in selection in evaluation for seedling emergence and vigor. Crop Science, Madison, v.2, n.1, p.176-177, 2012.
- PIROLA, K. Caracterização fisiológica e conservação de sementes de oito fruteiras nativas do bioma floresta com araucária. 2013. 129f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, UTFPR.



# FOTOSSÍNTESE E PRODUTIVIDADE DO MARACUJAZEIRO-AMARELO ENXERTADO, IRRIGADO COM ÁGUA SALINA E MULCHING PLÁSTICO NO SOLO

Antônio Gustavo de Luna Souto <sup>1</sup>; Edinete Nunes de Melo <sup>2</sup>; Lourival Ferreira Cavalcante <sup>2</sup>; Ítalo Herbert Lucena Cavalcante <sup>1</sup>; Roberto Ítalo Lima da Silva <sup>2</sup>; Walter Esfrain Pereira <sup>2</sup>

<sup>1</sup> UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO; <sup>2</sup> UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA

## INTRODUÇÃO

O cultivo do maracujazeiro-amarelo no Brasil apresenta grande importância no setor de produção de frutas, devido as características físico-químicas dos frutos e da aceitação do suco no mercado nacional (CAVICHOLI et al., 2011). O Nordeste brasileiro é a principal região produtora, no entanto, é dependente da irrigação para o fornecimento hídrico, que em muitos casos é efetuada com água de elevado teor salino (FREIRE et al., 2014).

O excesso de sais na água de irrigação afeta negativamente as trocas gasosas e a produtividade do maracujazeiro-amarelo, que é resultado dos distúrbios nas relações hídricas e na mudança da absorção e uso de nutrientes pelo acúmulo de íons tóxicos nos tecidos foliares (FREIRE et al., 2014). Diante disso, espécies silvestres de *Passiflora* ssp. tem demonstrado mecanismos de tolerância ao estresse salino e poderiam ser utilizadas como porta-enxerto para viabilizar o cultivo do maracujazeiro-amarelo em áreas salinizadas no Nordeste (MOURA et al., 2020).

Além disso, a cobertura do solo com filme plástico é empregada na fruticultura para reduzir a evaporação de água disponibilizada às plantas, evitando o incremento da concentração e ascensão de sais na superfície do solo próximos ao sistema radicular (FREIRE et al., 2014; ZHAO et al., 2016; ZHANG et al., 2021). Diante disso, objetivou-se avaliar a fotossíntese e a produtividade do maracujazeiro-amarelo enxertado em *Passiflora cincinnata*, sob irrigação com água salina e mulching com filme plástico na superfície do solo.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido entre setembro de 2019 a janeiro de 2021, em área experimental localizada na propriedade Macaquinhos, Remígio, Paraíba. O solo da área experimental foi classificado como Neossolo regolítico distrófico e não salino (EMBRAPA, 2018), que apresentava as seguintes características de fertilidade: pH= 6,0; P= 16,63 mg dm<sup>-3</sup>; K<sup>+</sup>=0,08; Ca<sup>2+</sup>=1,09; Mg<sup>2+</sup>=1,12; Na<sup>+</sup>= 0,05; SB= 2,34; H<sup>+</sup>+Al<sup>3+</sup>= 1,24; CTC=3,58 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; V(%)=65,4 e MO=13,6 g kg<sup>-1</sup>.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, com parcelas subdivididas, no arranjo fatorial 2 × (2 × 2). A parcela principal foi representada pela irrigação com água não salina (0.5 dS m<sup>-1</sup>) e salina (4.5 dS m<sup>-1</sup>) e as subparcelas com o maracujazeiro-amarelo propagado por sementes (YPF) e enxertado em *Passiflora cincinnata* (YPF/WPF) no solo sem e com mulching de filme plástico (MP), com quatro repetições e três plantas por parcela. A água não salina foi oriunda da barragem superficial localizada próxima à área experimental; enquanto a água salina foi obtida pela diluição de cloreto de sódio (NaCl) em água não salina, medindo-se com condutivímetro portátil Instrutherm modelo CD-850. As irrigações foram realizadas com cada tipo de água pelo método de gotejamento, repondo-se o volume de água conforme a evapotranspiração das plantas. O mulching plástico foi feito com lona plástica branca, com resistência de 320 µ, com as dimensões de largura de 1,3 m, fixada na distância de 2 m entre linhas, comprimento de 12 m.

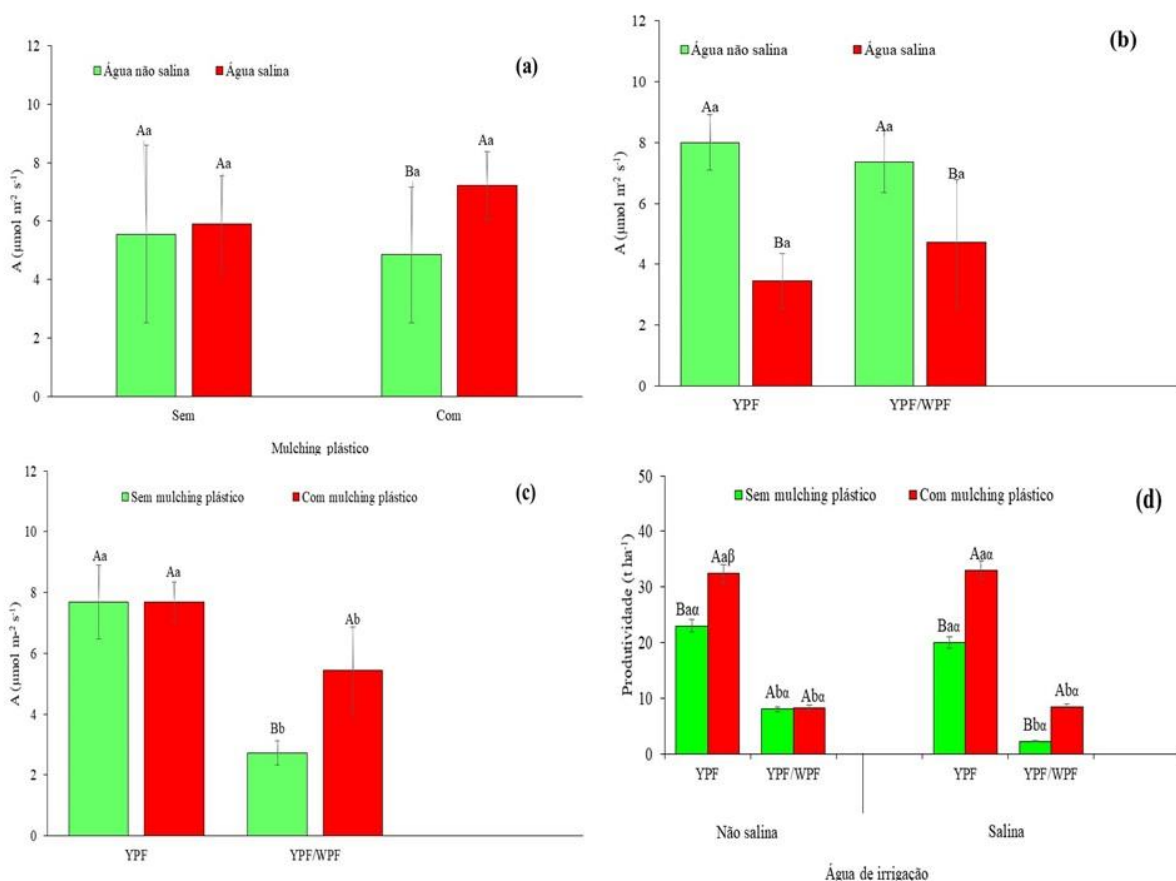
A taxa de fotossíntese líquida foliar (A) foi medida quando as plantas estavam em plena floração (120 DAT), entre os horários de 8:30 h e 11:30 h, na folha mediana e intacta do ramo produtivo intermediário da planta, com o auxílio do analisador de gás carbônico a infravermelho portátil, com irradiação de 1.800 µmol de fótons m<sup>-2</sup> s<sup>-1</sup> e fluxo de ar de 200 mL min<sup>-1</sup> (FREIRE et al., 2014). A

produtividade acumulada no período foi determinada pelo produto entre a produção por planta e a densidade de plantio (1.667 planta ha<sup>-1</sup>). Os dados foram submetidos a análise de variância pelo teste F à 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A taxa de fotossíntese líquida do maracujazeiro-amarelo não diferiu estatisticamente para a aplicação do mulching plástico, mas as plantas irrigadas com água salina do solo com mulching apresentaram superior em 49,4% as irrigadas com água não salina (Figura 1a). O maracujazeiro-amarelo propagado por sementes apresentou maior taxa de fotossíntese líquida em relação ao maracujazeiro-amarelo enxertado em *P. cincinnata* quando cultivados no solo sem mulching plástico (Figura 1c). Porém, a aplicação de mulching plástico na superfície do solo no YPF/WPF elevou a fotossíntese em 100 % ao comparar aos valores da planta do solo sem mulching. O mulching contribuiu para redução da evaporação de água na superfície e na manutenção da umidade do solo, reduzindo a presença de sais solúveis na camada superficial do solo, que pode elevar a atividade fotossintética das plantas (ZHAO et al., 2016).

A irrigação com água de 4,5 dS m<sup>-1</sup> reduziu a A de 8,0 para 3,4  $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$  no YPF e de 7,4 para 4,7  $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$  no YPF/WPF (Figura 1b). A redução da taxa fotossintética é consequência indireta do estresse salino na restrição da entrada de CO<sub>2</sub> pelo fechamento estomático e pela baixa disponibilidade de água, que afeta síntese de açúcares da planta (FREIRE et al., 2014; MOURA et al., 2020).



**Figura 1.** Taxa de fotossíntese líquida do maracujazeiro-amarelo irrigado com salina e no solo com mulching plástico (a), propagado por sementes e enxertado em *P. cincinnata* sob irrigação com água salina (b), propagado por sementes e enxertado em *P. cincinnata* no solo com mulching plástico (c)

e produtividade do maracujazeiro-amarelo propagado por sementes e enxertado em *P. cincinnata*, irrigado com água salina e no solo com mulching plástico (d).

Pelos resultados da Figura 2d, verifica-se que a produtividade do YPF foi sempre superior ao YPF/WPF, com destaque para as plantas do solo com mulching plástico irrigada com água não salina (32,4 t ha<sup>-1</sup>) e salina (33,0 t ha<sup>-1</sup>). Resultados semelhantes foram obtidos por Cavichioli et al. (2011), ao verificarem que o maracujazeiro-amarelo propagado por semente superou a produtividade do maracujazeiro-amarelo enxertado em *P. alta* e *P. gibertii*, respectivamente, em 12% e 98%. O MP conserva a temperatura e umidade do solo e reduz a evaporação de água do solo (ZHANG et al., 2021), reduziu a quantidade de sais na zona radicular (ZHAO et al., 2016) a níveis que não afetou o rendimento produtivo do maracujazeiro-amarelo irrigado com água salina.

## CONCLUSÃO

A aplicação de mulching plástico na superfície do solo contribui para o aumento da fotossíntese e da produtividade do maracujazeiro-amarelo irrigado com água salina. O maracujazeiro-amarelo propagado por semente apresenta maior fotossíntese e produtividade em comparação ao enxertado em *P. cincinnata*, principalmente nas plantas irrigadas com água salina.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico pela concessão da bolsa e financiamento do projeto do primeiro autor (Processo: 160146/2019-4).

## REFERÊNCIAS

CAVICHIOLO, J. C., CORRÊA, L. S., BOLIANI, A. C., SANTOS, P.C. Desenvolvimento e produtividade do maracujazeiro-amarelo enxertado em três porta-enxerto. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 33, n. 2, p. 558-566, 2011.

EMBRAPA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 5º ed. Embrapa: Brasília, 2018. 356 p.

FREIRE, J. L. O., DIAS, T. J., CAVALCANTE, L. F., FERNANDES, P. D., LIMA NETO, A. J. L. Rendimento quântico e trocas gasosas em maracujazeiro amarelo sob salinidade hídrica, biofertilização e cobertura morta. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 45, n. 1, p. 82-91, 2014.

MOURA, R. S., GHEYI, H. R., SILVA, E. M., DIAS, E. A., CRUZ, C. S., COELHO FILHO, M. A. Salt stress on physiology, biometry and fruit quality of grafted *Passiflora edulis*. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 36, n. 3, p. 731-742, 2020.

ZHANG, H., MILES, C., GERDEMAN, B., LAHUE, D. G., DEVETTER, L. Plastic mulch use in perennial fruit cropping systems – A review. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v. 281, p. 109975, 2021.

ZHAO, Y., LI, Y., WANG, J., PANG, H., LI, Y. Buried straw layer plus plastic mulching reduces soil salinity and increases sunflower yield in saline soils. **Soil & Tillage Research**, Amsterdam, v. 155, n. 7.p. 363.

# GIBERELINA NA GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE MARACUJÁ

Mario Zanon Neto <sup>1</sup>; Antonio Carlos Borsoi Neto <sup>1</sup>; Matheus Santos Ribeiro <sup>1</sup>; Carlos Silvério de Sousa Faustino <sup>1</sup>; Marcus Vinicius Sandoval Paixão <sup>1</sup>; Helio Pena de Faria Junior <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto Federal do Espírito Santo campus Santa Teresa

## INTRODUÇÃO

O maracujazeiro é uma fruteira nativa, pertencente à família Passifloraceae, apresentando aproximadamente de 600 espécies (COSTA et al., 2011), que podem ser usadas como plantas ornamental, medicinal e na utilização das propriedades funcionais (ZERAÍK et al., 2010). A espécie mais conhecida é o maracujazeiro azedo (*Passiflora edulis f. flavicarpa* Deg), com maior expansão e produção comercial, sendo considerada uma das frutas com maior importância no agronegócio dentre as fruteiras tropicais (MELETTI et al., 2000).

Para que o processo de germinação ocorra de forma mais uniforme e com maior percentual possível, o uso de reguladores vegetais, controle da temperatura e outros que possam intervir na germinação (FERRARI et al., 2008).

O uso de hormônios como as giberelinas ( na fase de germinação podem melhorar o desempenho de sementes de várias espécies, principalmente em condições adversas. Este hormônio atua auxiliando na germinação e desenvolvimento da raiz primária, rompendo o tegumento da semente ou do fruto (TAIZ & ZEIGER, 2013). O ácido giberélico estimula a síntese de enzimas responsáveis pela hidrólise de amido e outras substâncias, possibilitando assim, a retomada do crescimento embrionário (DALASTRA et al., 2010).

A aplicação e a eficiência dos tratamentos hormonais, dependem do grau de dormência, que é bastante variável entre espécies, e da dosagem utilizada (ALBUQUERQUE et al., 2007).

A pesquisa foi realizada com o objetivo de avaliar diferentes doses de giberelina na germinação de sementes de maracujá (*Passiflora edulis f. flavicarpa*).

## MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada no laboratório de Sementes e propagação de plantas do Instituto Federal do Espírito Santo (IFES) – Campus Santa Teresa.

Foram utilizadas 500 sementes de maracujá azedo, distribuídas em delineamento inteiramente casualizado com 5 tratamentos e 4 repetições, sendo cada tratamento composto por 50 sementes. A mesa de trabalho foi esterilizada com álcool 70%, sendo as sementes imersas durante 30 minutos em solução de Giberelina ( , na qual cada tratamento recebeu as respectivas dosagens: 1000 mg.L<sup>-1</sup>, 2000 mg.L<sup>-1</sup>, 3000 mg.L<sup>-1</sup>, 4000 mg.L<sup>-1</sup> e água pura como testemunha.

O teste de germinação aplicado, foi conduzido em rolo de papel germitest, umedecido com água destilada na proporção de 2,5 vezes o peso do papel, utilizando 1 folhas sob as sementes e 1 folha sobre as sementes. Em seguida, cada rolo (repetição) foi armazenado em câmara de germinação tipo BOD, com temperatura média de 25°C e luz controlada 12x12 horas.

Após início de germinação e durante 30 dias, foram avaliados a porcentagem de germinação (G), o índice de velocidade de germinação (IVG) e o tempo médio de germinação (TMG) ao longo do período de germinação.

Os dados experimentais foram submetidos à análise de variância pelo teste F, atendendo as pressuposições do modelo pelo teste de Shapiro-Wilk para verificação da normalidade e as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste Tukey em nível de 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 apresentam-se os valores referentes ao percentual de germinação (%), tempo médio de germinação (TMG) e o índice de velocidade de germinação (IVG) em sementes de maracujá azedo (*Passiflora edulis f. flavicarpa* Deg). De acordo com os resultados obtidos, pode-se observar que os tratamentos com giberelina não obtiveram efeito positivo na porcentagem de germinação, a testemunha apresentou o melhor resultado com diferenças estatísticas para os outros tratamentos.

Diferente da avaliação da germinação, observa-se na Tabela 1, que na avaliação do índice de velocidade de germinação (IVG) e tempo médio de germinação (TMG), os tratamentos podem ser considerados iguais, pois os valores obtidos não diferiram estatisticamente entre si.

**Tabela 1** – Germinação de sementes de maracujá submetidas a diferentes doses de GA3.

Tratamentos	G (%)	IVG	TMG
Água Pura	98 a	1,365 a	19,097 a
GA3 1.000 mg.L-1	90 b	1,347 a	17,877 a
GA3 2.000 mg.L-1	91 b	1,337 a	18,359 a
GA3 3.000 mg.L-1	91 b	1,305 a	18,778 a
GA3 4.000 mg.L-1	92 b	1,306 a	18,997 a
CV (%)	7,02	12,16	7,65

Médias seguidas da mesma letra em cada coluna, não diferem estatisticamente em nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

G= Germinação das sementes (%); IVG= índice de velocidade de germinação; TMG= Tempo médio de germinação.

Hossel et al. (2018) trabalhando com sementes de maracujazeiro azul (*P. caerulea*) chegou a conclusão que as sementes podem ser semeadas sem nenhum tratamento ou com uso de solução com 100 ou 200 mg L<sup>-1</sup> de GA3 por 30 minutos, onde verificaram apenas 34,34% de germinação. Neste trabalho conseguimos melhores índices de germinação que os índices dos autores citados, porém pode-se observar que o aumento da concentração de giberelina não atuou para melhorar a germinação, face aos elevados índices de germinação que esta semente apresentou.

Santos et al. (2013) ao testarem as concentrações de GA3 de 0, 20, 40, 80 e 160 mg L<sup>-1</sup> nas sementes de maracujazeiro azedo (*Passiflora edulis* Sims *f. flavicarpa* Deg) concluíram que o efeito deste hormônio teve atuação positiva para germinação e redução de sementes mortas, onde o melhor resultado de germinação foi de 43%, quando utilizado 143 mg L<sup>-1</sup> de GA3, germinação bem abaixo da encontrada neste trabalho.

O uso da giberelina na pré-embebição de sementes maracujá azedo (*Passiflora edulis f. flavicarpa* Deg) apresentou-se ineficiente não favorecendo a germinação, mostrando não ser recomendado o uso da giberelina para esta espécie.

## CONCLUSÃO

O uso da giberelina na pré-embebição de sementes maracujá azedo (*Passiflora edulis f. flavicarpa* Deg) apresentou-se ineficiente não favorecendo a germinação, mostrando não ser recomendado o uso da giberelina para esta espécie.

## REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, K. S.; GUIMARÃES, R. M.; ALMEIDA, Í. F.; CLEMENTE, A. C. S. Métodos para a quebra da dormência em sementes de sucupira-preta (*Bowdichia virgilioides* KUNTH.). **Ciência e Agrotecnologia**, vol. 31, n. 6, p. 1716-1721. 2007.
- COSTA, E.; SANTOS, L. C. R.; CARVALHO, C.; LEAL, P. A. M.; GOMES, V. A. Volumes de substratos comerciais, solo e composto orgânico afetando a formação de mudas de maracujazeiro-amarelo em diferentes ambientes de cultivo. **Revista Ceres**, v.58, n.2, p.216-222, 2011.
- DALASTRA, I. M. et al. Germinação de sementes de noqueira-macadâmia submetidas à incisão e imersão em ácido giberélico. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 34, n. 3, p. 641-645, 2010.
- FERRARI, T. B.; FERREIRA, G.; MISCHAN, M. M.; PINHO, S. Z. Germinação de sementes de maracujá-doce (*Passiflora alata* Curtis): Fases e efeito de reguladores vegetais. **Revista Biotemas**, v.21, n.3, p.65-74, 2008.
- HOSSEL, C; HOSSEL, J. S. A. de. O; WAGNER JÚNIOR, A; ALEGRETTI, A. L; DALLAGO, A. Temperaturas e giberelina na germinação de sementes de *Passiflora caerulea*. **Pesquisa Aplicada & Agrotecnologia**, Guarapuava-PR, v.11, n.1, p.93-98, jan-abr., 2018.
- MELETTI, L. M. M.; SANTOS, R. R.; MINAMI, K. Melhoramento do maracujazeiro-amarelo: obtenção do cultivar 'composto iac-27'. **Scientia Agricola**, v.57, n.3, p.491-498, 2000.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. Art-med Editora S.A., Porto Alegre, Brasil, 2013. 719 p.
- ZERAIK, M. L.; PEREIRA, C. A. M.; ZUIN, V. G.; YARIWAKE, J. H. Maracujá: um alimento funcional?. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v.20, n.3, p.459-471, 2010.

# PRODUTIVIDADE DO MARACUJAZEIRO-AZEDO EM FUNÇÃO DE IDADES DA MUDA

Ivo de Sá Motta ; Eder Comunello ; Marcio Akira Ito ; Guilherme Cardoso Oba ; Inara Angelica Nascimento Bitencourt ; Christian Caldeira Druziani

<sup>1</sup> Embrapa Agropecuária Oeste; <sup>2</sup> Embrapa Agropecuária Oeste; <sup>3</sup> Embrapa Agropecuária Oeste; <sup>4</sup> Prefeitura Municipal de Dourados - Secretaria Municipal de Agricultura Familiar; <sup>5</sup> Unigran - Centro Universitário da Grande Dourados; <sup>6</sup> Unigran - Centro Universitário da Grande Dourados

## INTRODUÇÃO

A produção de maracujá-azedo constitui uma interessante alternativa para diversificação da agricultura familiar, contribuindo como mais uma opção de geração de emprego e renda. A produção brasileira atingiu 690.364 t em 46.436 ha com uma produtividade média de 14,86 t.ha<sup>-1</sup> (IBGE, 2020). O sucesso no cultivo do maracujazeiro-azedo depende de vários fatores entre os quais a qualidade da muda, que desempenha papel fundamental. Na qualidade da muda influenciam: qualidade da semente, formato e volume do recipiente, composição física, química e biológica do substrato, ambiente do viveiro (estufa, bancada, filmes e telas plásticas), tratamento fitossanitário no viveiro, irrigação, idade da muda entre outros (JUNGHANS et al., 2017).

Com a disseminação da virose do endurecimento dos frutos (PMV – CABMV) em diversos estados do território nacional, que chegou a praticamente aniquilar a produção em diversas regiões brasileiras, estrategicamente foram necessárias medidas para mitigação e convivência com esta doença. Entre as práticas agrícolas adotadas temos a utilização do mudão ou muda avançada (FALEIRO et al., 2019). Basicamente, a muda avançada é produzida num recipiente de maior tamanho que a bandeja de células ou tubetes, que geralmente é o saco plástico de polietileno preto nas dimensões de 18 cm x 30 cm), sendo que a muda permanece um maior tempo no viveiro (até 150 DAS – dias após semeadura) e necessita de tutoramento.

O plantio de mudas avançadas apresenta a vantagem de redução do período de desenvolvimento inicial da planta no campo, diminuindo o tempo de exposição ao ataque de vetores do vírus, reduzindo a sua incidência na planta adulta.

O objetivo desse trabalho foi o de avaliar a influência da idade da muda (62, 102 e 151 DAS - dias após semeadura) na produtividade do maracujazeiro-azedo.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento na fase de viveiro (produção de mudas) foi conduzido na Embrapa Agropecuária Oeste, em Dourados – MS. As mudas foram formadas em estufa (cultivo protegido). Foram produzidas mudas com 3 idades (DAS - dias após semeadura): 62 DAS, 102 DAS, 151 DAS. Quanto aos recipientes, as mudas pequenas (62 DAS) foram produzidas em tubetes com 290 ml; as mudas intermediárias (102 DAS) em sacos plásticos de polietileno preto sanfonado de 18 cm x 30 cm e as mudas avançadas (151 DAS) com recipiente iguais ao anterior. A composição do substrato utilizado foi a mistura de 50% Carolina® convencional, com mais 50% de húmus de minhoca (à base de conteúdo ruminal bovino de frigorífico).

As sementes de maracujazeiro-azedo utilizadas foram da cultivar Gigante Amarelo da Embrapa produzida pela Agrocinco®. A semeadura ocorreu nas seguintes datas: 02/06/2020 (62 DAS), 23/04/2020 (102 DAS) e 05/03/2020 (151 DAS). As mudas foram produzidas em estufa com bancadas, irrigação automatizada por microaspersão. O tutoramento das mudas de (102 DAS) foi realizado com arame liso de cerca (1 m de arame com a ponta enrolada) e as mudas (151 DAS) com vareta de bambu de 1,80 m.

Na fase de campo, realizada na propriedade do produtor Vangivaldo Belo da Silva, Vila Vargas, município de Dourados, foram seguidas as recomendações preconizadas para a cultura do maracujazeiro-azedo (JUNGHANS; JESUS, 2017). O clima da região é o Cwa, clima mesotérmico úmido com verões quentes e inverno seco. O solo cultivado foi o Latossolo Vermelho distroférico textura argilosa. O delineamento experimental foi o DBC com 3 tratamentos e 7 repetições (21 parcelas).

As mudas foram plantadas em 03/08/2020, e o espaçamento adotado foi 3 m entre linhas e 2,5 m entre plantas (1.330 plantas/ha). A calagem e adubação foi feita conforme análise de solo. Foi realizada a adubação em covas com 15 Kg de composto orgânico (à base de 50% conteúdo ruminal bovino de frigorífico e 50 % bagaço de cana), 500 g de termofosfato magnesiano e 70 g de sulfato de potássio.

O sistema de sustentação utilizado foi o de espaldeira vertical com um fio de arame a 1,80 m de altura. Os palanques de eucalipto tratado com 3 m de comprimento, foram utilizados com diâmetro de 15-18 cm para as extremidades (escorados por travesseiros) e 10 – 12 cm para os intermediários (espaçamento de 5 m na linha). A planta foi guiada até o fio de arame por meio de uma vareta de bambu. O caule principal foi conduzido em haste única, realizando-se a desbrota, até atingir 1,80 m de altura.

Avaliou-se a produção no ciclo completo, de 21 semanas (fevereiro a junho de 2021). A colheita dos frutos maduros foi realizada semanalmente, toda sexta-feira, feita a pesagem em balança de precisão e registrada em planilha a massa em Kg por parcelas, para a estimativa da produtividade em Kg.ha<sup>-1</sup>.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi realizada a avaliação biométrica das mudas, média de 10 plantas de cada idade, com a mensuração de altura da planta, diâmetro do coleto, número de folhas, área foliar e massa fresca e seca das raízes e parte aérea e total (Tabela 1). Verificou-se que as características biométricas variam expressivamente conforme a idade da muda, o que era de se esperar. Sabe-se que quanto mais desenvolvida a muda, mais resistente a pragas e principalmente doenças, e que o ciclo no campo acaba sendo reduzido expondo menos a planta.

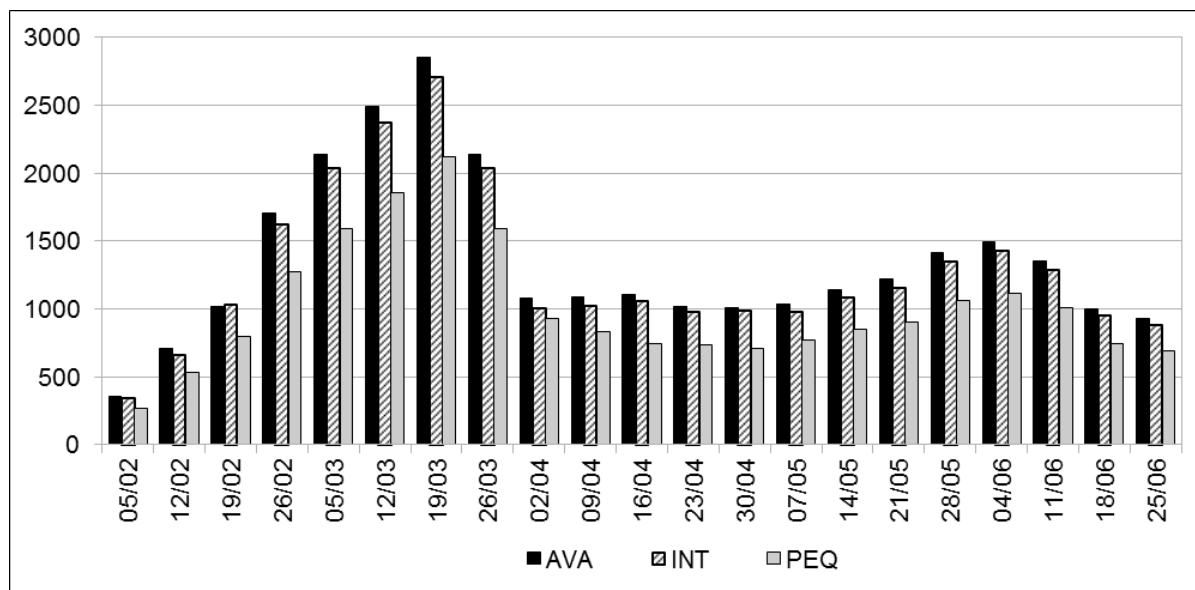
A Figura 1 apresenta a produção semanal de maracujá-azedo durante o período de colheita em Kg.ha<sup>-1</sup> das plantas obtidas com as mudas de diferentes idades, AVA – Mudas avançadas (151 DAS – dias após semeadura); INT – Mudas intermediárias (102 DAS); PEQ – Mudas pequenas (62 DAS). É possível observar nessa figura que ocorreu um pico de produção em meados de março. As condições climáticas favoráveis anteriores a esse período influenciaram essa produção. Uma menor produção foi verificada no período de 2 de abril a 14 de maio. Conforme Sônego et al. (2017) a diminuição da produção pode ter sido causada por temperaturas acima de 35°C ocorridas em janeiro e fevereiro de 2021. A cultura foi irrigada, portanto não sofreu restrição em termos de disponibilidade de água para a planta.

**TABELA 1** – Características biométricas da muda de diferentes idades\* (média de 10 plantas).

IDADE	ALT	DC	NF	AF	MFPA	MFR	MFT	MSPA	MSR	MST
MUDA	(cm)	(mm)	(unid)	(mm <sup>2</sup> )	(g)	(g)	(g)	(g)	(g)	(g)
62DAS	21,90	4,09	9,50	216,06	9,35	8,11	17,46	2,17	0,76	2,93
102DAS	83,20	6,37	15,70	1156,41	49,10	18,92	60,02	5,44	2,62	8,06
151DAS	181,33	7,72	23,00	2102,64	111,70	167,79	279,49	25,19	30,70	55,89

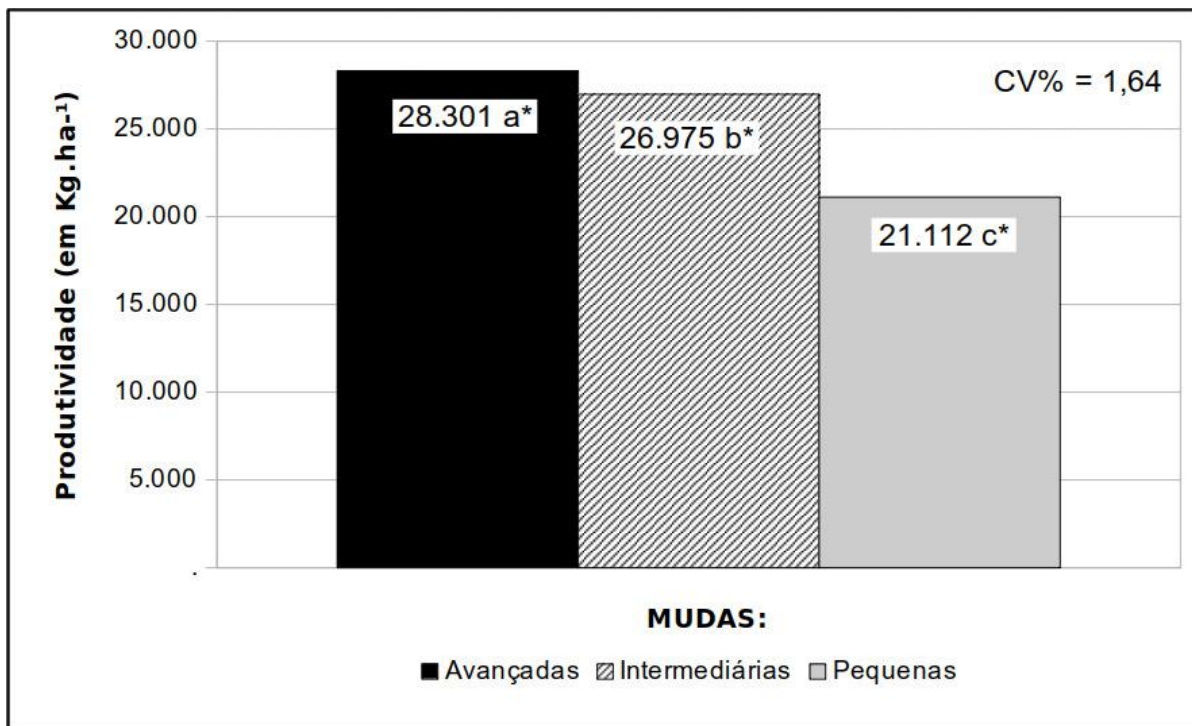


Obs: DAS (dias após semeadura); ALT – altura; DC – diâmetro do coleto; NF – número de folhas; AF – área foliar; MFPA – massa fresca da parte aérea; MFR – massa fresca das raízes; MFT – massa fresca total; MSPA – massa seca da parte aérea; MSR – massa seca das raízes; MST – massa seca total



**FIGURA 1** – Produção semanal durante o período de colheita em Kg.ha<sup>-1</sup> da área cultivada com as plantas obtidas das mudas de diferentes idades. Legendas: AVA – Mudanças avançadas (151 DAS); INT – Mudanças intermediárias (102 DAS); PEQ – Mudanças pequenas (62 DAS).

A produtividade estimada (Figura 2) foi 28,30 t.ha<sup>-1</sup>, 26,97 t.ha<sup>-1</sup> e 21,1 t.ha<sup>-1</sup>, para as culturas estabelecidas com as mudas de 151 DAS, 102 DAS e 62 DAS respectivamente. Essas diferenças de produtividade foram significativas o que confirma de acordo com Junqueira et al., (2014) que a produtividade do mudão se destaca em relação às demais. No entanto, as mudas avançadas ou mudão (151 DAS) tem o custo de produção maior no viveiro, assim como o transporte é mais oneroso, pois as mudas tem quase 2 m de altura e expõe a muda a ferimentos durante o transporte, tornando a planta mais vulnerável. No mudão a probabilidade de ocorrer o enovelamento do sistema radicular é maior, devido ao maior tempo da planta nesse recipiente (saco plástico preto de 18 cm x30 cm).



**FIGURA 2** – Produtividade obtida (em Kg.ha<sup>-1</sup>) com as diferentes idades de muda. \*As médias seguidas por letra minúsculas distintas, diferem entre si, a 5% de probabilidade pelo teste Tukey.

A muda intermediária (102 DAS) apresentou produtividade relativamente próxima ao mudão. Essa muda tem o custo de produção menor por permanecer um tempo menor no viveiro de mudas, utilizar um tutor de menor tamanho, o que simplifica a condução da planta na fase inicial (viveiro de mudas) e o seu transporte para o campo.

Aumentar a produtividade obtida pela muda intermediária, mantendo a tolerância ou resistência à doenças e pragas e a maior precocidade da planta, por meio de tecnologias adicionais, quem sabe com o aumento da idade para 120 DAS, pode ser estratégia para se alcançar produtividades equivalentes obtida pelas mudas avançadas (próximo à 150 DAS) com maior economia e facilidade de transporte. Para controlar a altura da planta (muda) pode se realizar a poda apical.

## CONCLUSÃO

As diferentes idades de mudas (DAS—dias após semeadura) influenciaram o desempenho da cultura em termos de produtividade, sendo que as mudas com 151 DAS foram superiores com 28,30 Kg.ha<sup>-1</sup>, 102 DAS intermediárias com 26,97 Kg.ha<sup>-1</sup> e 62 DAS inferiores com 21,11 Kg.ha<sup>-1</sup>.

## AGRADECIMENTOS

Ao CNPq, a FUNDECT e a EMBRAPA pelo apoio ao projeto de pesquisa.

## REFERÊNCIAS

IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção agrícola municipal**. Rio de Janeiro, 2020. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/5457>. Acesso em 02 jun. 2022.

FALEIRO, F. G., JUNQUEIRA, N. T. V., JUNGHANS, T. G., JESUS, O. N., MIRANDA, D., OTONI, W. C. Advances in passion fruit (*Passiflora* spp.) propagation. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.41, n.2, e-155, 2019.

JUNGHANS, T. G.; ROSA, R. C. C.; GIRARDI, E. A. Produção de mudas de maracujazeiro. In: JUNGHANS, T. G.; JESUS, O. N. de. (Ed.). **Maracujá** do cultivo a comercialização. Brasília, DF: Embrapa, 2017. p.101-114.

JUNGHANS, T. G.; JESUS, O. N. de. (Ed.). **Maracujá** do cultivo a comercialização. Brasília, DF: Embrapa, 2017. 341 p.

JUNQUEIRA, N.T.V.; ZACARONI, A.B.; SOUZA, M.A.; FALEIRO, F.G.; TEIXEIRA, L.P. Custo e estimativa de produtividade obtidos a partir de mudas de maracujazeiro-azedo tipo “mudão” com diferentes idades. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 23., 2014, Cuiabá. **Anais...** Cuiabá: SBF, 2014. 4p.

SÔNEGO, M.; BRANCHER, A.; PERUCH, L.A.M.; PETRY, H.B. Efeito do tamanho da muda de plantio sobre a produção de maracujá-azedo em clima subtropical. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DO MARACUJAZEIRO, 7., 2017, Balneário Arroio do Silva. **Anais...** Urussanga, Epagri, 2017. p. 50.

# DESENVOLVIMENTO VEGETATIVO DO MARACUJAZEIRO-AZEDO SOBRE ESPÉCIES E HÍBRIDOS DE MARACUJAZEIROS PORTA-ENXERTOS NO NORTE-MT

Givanildo Roncatto <sup>1</sup>; Dulândula Silva Miguel Wruck <sup>1</sup>; Silvia de Carvalho Campos Botelho <sup>1</sup>; Suzinei Silva Oliveira <sup>1</sup>; Marcelo Ribeiro Romano <sup>2</sup>; Carlos Antônio Távora de Araújo <sup>3</sup>

<sup>1</sup> Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop-MT; <sup>2</sup> Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas-BA; <sup>3</sup> Cooperativa Agrícola Mista Terra Nova do Norte

## INTRODUÇÃO

O Brasil é o maior produtor mundial de maracujazeiro, tendo produzido em 2020 cerca de 690 mil t em uma área colhida de 46 mil ha com uma produtividade média de 15 t/ha. O maracujazeiro se posiciona entre as principais frutíferas cultivadas no país, sendo que o maracujazeiro-azedo (*Passiflora edulis* Sims) é a espécie de maior representatividade nos cultivos de Passifloraceas, com 95% da área plantada (IBGE, 2021). Entretanto, esta espécie é suscetível a vários patógenos que sobrevivem no solo, infectando a planta através do sistema radicular. A fusariose é a principal doença e causa a morte prematura de plantas quando associado a outros microrganismos fitopatogênicos (SÃO JOSÉ et al., 1993; RUGGIERO; OLIVEIRA, 1998). O uso comercial do maracujazeiro é definido não apenas pelo processamento de polpa e frutos, mas também pela utilização como ornamental e fitoterápica. O conhecimento do desenvolvimento e características específicas de produção é fundamental para obtenção de maior uniformidade na exploração comercial, possibilitando dessa forma melhor produtividade e elevação da renda do produtor (JUNQUEIRA et al., 2006). Por isso, o objetivo do trabalho foi avaliar parâmetros de crescimento vegetativo das plantas de maracujazeiro-azedo sobre porta-enxertos de espécies e híbridos interespecíficos de maracujazeiro em Terra Nova do Norte-MT.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido em área de produtor rural cooperado da Coopernova (Cooperativa Agrícola Mista Terra Nova LTDA) no município de Terra Nova do Norte/MT, situado a 650 km de Cuiabá-MT e coordenadas geográficas 10°31'01"S e 55°13'51"W, altitude de 250 m. O clima é do tipo Aw (Tropical subúmido), conforme a classificação de Köppen, com temperatura média anual de 25,2 °C, precipitação anual de 1.348,3 mm e com regime de chuvas se estendendo de novembro a março e umidade relativa de 80,4%. O viveiro comercial utilizado para a produção de mudas foi da própria Coopernova, com utilização de tubetes. O método de enxertia utilizado foi o descrito por Nogueira Filho et al. (2005), garfagem de fenda cheia no topo hipocotiledonar e foi realizada quando os porta-enxertos e os enxertos atingiram a fase de enxertia com uma média de três folhas verdadeiras (excetuando-se as hipocotiledonares), cerca de 6 a 8 cm de altura, 30 dias após a semeadura para as espécies mais precoces ou vigorosas e 90 dias para as de crescimento mais lento. O pomar foi implantado em 17 de junho de 2012, num espaçamento de 3m x 3m, com condução de plantas em espaldeira simples, utilizando-se apenas um fio de arame a 2 m do solo. Aos 30, 60 e 90 dias após o plantio a campo, que correspondeu ao estágio juvenil, foram avaliados o diâmetro do caule e a altura das plantas como características de desenvolvimento vegetativo. Para isso, foi utilizado um paquímetro digital para mensuração do diâmetro de plantas a campo, sendo aferidas as medidas na altura do enxerto da planta, e uma régua graduada para medição da altura das plantas de um pomar composto por sete porta-enxertos sob a cultivar BRS Gigante Amarelo e um pé franco. A formação e condução de plantas, bem como os tratamentos culturais foram realizadas de acordo com a recomendação feita por Lima (1999). O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, com 4 repetições de 4 plantas/parcela, sendo utilizados 7 porta-enxertos e um pé franco: T1) *Passiflora alata* x *P. maliformis*; T2) Gigante amarelo (*P. edulis*) x ((*P. quadrifaria* x *P. setacea*) F1 x *P. incarnata*); T3) *P. setacea* x (*P. speciosa* x *P. coccinea*); T4) Gigante amarelo (pé franco); T5) *P. katsshbachu* x (*P. vitifolia* x *P. setacea*); T6) *P. edulis*; T7) *P. nitida*; T8) *P. alata*. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias agrupadas pelo teste de Scott & Knott a 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observa-se na Tabela 1 que, de forma global, o melhor porta-enxerto em relação ao desenvolvimento vegetativo de plantas a campo dado pelo diâmetro do caule acima do ponto de enxertia e da altura de plantas foi *P. edulis* (T6), sugerindo boa compatibilidade copa x porta-enxerto. Este porta-enxerto se destacou apresentando altura de plantas de 0,48 m, 1,52 m e 2,66 m e diâmetro do caule de 6,90 cm, 12,63 cm, 14,79 cm aos 30, 60 e 90 dias após o plantio, respectivamente. O porta-enxerto *P. alata* (T8) apresentou desempenho inferior, com altura de plantas de 0,35 m de altura e 5,22 cm de diâmetro aos 30 dias, 0,99 m de altura e 8,24 cm de diâmetro do caule aos 60 dias, com 1,71 m de altura e 10,92 cm de diâmetro aos 90 dias após o plantio. Na avaliação do diâmetro acima do ponto de enxertia aos 90 dias após o plantio, não houve diferença estatística entre tratamentos, indicando que a diferença mostrada anteriormente foi transitória. Na avaliação da altura de planta, verificou-se que os tratamentos T1, T2 e T6 que apresentaram maior altura na primeira avaliação, se mantiveram superiores aos 60 e 90 dias, porém não foi significativa essa diferença. Nogueira Filho et al. (2005) com as combinações do 'FB 200' sobre *P. edulis*, *P. serrato-digitata*, *P. quadrangularis* e *P. alata* encontraram resultados de crescimento semelhantes aos obtidos neste trabalho. Também Menezes et al. (1994), conseguiram excelente desenvolvimento das variedades, naquelas combinações mencionadas anteriormente. Lenza et al. (2009) observaram excelente desenvolvimento sobre o *P. edulis* e *P. quadrangularis*. Entretanto, Chaves et al. (2004), Silva et al. (2005) e Junqueira et al. (2006) observaram desenvolvimento vegetativo de plantas das cultivares FB 200 e BRS Gigante Amarelo, obtidas por estacas de porta-enxerto, com maior número de entrenós e folhas, variáveis não mensuradas no presente trabalho. Vale ressaltar que as características de diâmetro, altura de plantas, número de folhas e entrenós têm importância suplementar. Sendo assim, para selecionar uma cultivar, devem-se observar aquelas que apresentem excelente desenvolvimento vegetativo e produção.

**Tabela 1**-Médias do diâmetro do caule acima do ponto de enxertia e altura de plantas de sete diferentes porta-enxertos e um pé franco de maracujazeiro, aos 30, 60 e 90 dias após o plantio. Terra Nova do Norte – MT, 2015.

Porta-enxerto	Diâmetro Acima do Ponto de Enxertia (cm) <sup>1</sup>			Altura de Planta (m) <sup>1</sup>		
	30 dias	60 dias	90 dias	30 dias	60 dias	90 dias
1	6,61 a	9,51 b	14,58 a	0,44 a	1,59 a	2,55 a
2	7,13 a	10,73 a	11,55 a	0,38 a	1,23 a	2,34 a
3	6,37 a	9,38 b	11,41 a	0,30 b	1,17 a	2,43 a
4	2,86 b	7,92 b	14,11 a	0,23 b	1,24 a	2,61 a
5	6,55 a	8,71 b	14,92 a	0,31 b	1,23 a	2,35 a
6	6,90 a	12,63 a	14,79 a	0,48 a	1,52 a	2,66 a
7	6,17 a	8,83 b	11,21 a	0,28 b	1,05 a	1,97 a
8	5,22 a	8,24 b	10,92 a	0,35 b	0,99 a	1,71 a
Média <sup>1/</sup>	5,98	9,49	12,93	0,35	1,25	2,33
CV	20,65	20,00	22,59	29,33	29,11	25,74

<sup>1/</sup> Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem estatisticamente, pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade. <sup>1</sup>Média de quatro repetições.

## CONCLUSÃO

O porta-enxerto *P. edulis* apresentou melhor desenvolvimento vegetativo em relação aos demais e o pior desenvolvimento vegetativo de plantas foi observado no porta-enxerto *P. alata*.

## AGRADECIMENTOS

À FAPEMAT (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Mato Grosso) pelo apoio financeiro ao projeto de pesquisa e a Coopernova (Cooperativa Agrícola Mista Terra Nova LTDA) pelo apoio através de recursos humanos e pela infraestrutura concedida.

## REFERÊNCIAS

CHAVES, R. da C.; JUNQUEIRA, N.T.V.; MANICA, I.; PEIXOTO, J.R.; PEREIRA, A.V.; FIALHO, J.F. Enxertia de maracujazeiro-azedo em estacas herbáceas enraizadas de espécies de passifloras nativas. **Revista Brasileira Fruticultura**, Jaboticabal, v.26, n.1, p.120-3, 2004.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Produção Agrícola Municipal. Maracujá. Brasília: Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, 2020. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/1613#resultado>. Acesso em: 09 nov. 2021

JUNQUEIRA, N.T.V.; LAGE, D.A. da C.; BRAGA, M.F.; PEIXOTO, J.R.; BORGES, T.A.; ANDRADE, S.R.M. de Reação a doenças e produtividade de um clone de maracujazeiro-azedo propagado por estaquia e enxertia em estacas herbáceas de *Passiflora* silvestre. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.28, n.1, p.97-100, 2006.

LENZA, J.B.; VALENTE, J.P.; RONCATTO, G.; CHIG, L.A. Índice de pegamento e precocidade de mudas da variedade FB200 enxertada em diferentes espécies silvestres e comerciais de maracujazeiro. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.31, n.3, p.831-836, 2009.

LIMA, A.A. (coord.). O cultivo do maracujá. Cruz das Almas, BA: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 1999. 130p. (Circular Técnica, 35).

MENEZES, J.M.T.; OLIVEIRA, J.C. de; RUGGIERO, C.; BANZATTO, D.A. Avaliação da taxa de pegamento de enxertos de maracujá-amarelo sobre espécies tolerantes à "morte prematura de plantas". **Científica**, São Paulo, v.22, n.1, p.95-104, 1994.

NOGUEIRA FILHO, G.C.; RONCATTO, G.; RUGGIERO, C.; OLIVEIRA, J.C.; MALHEIROS, E.B. Propagação vegetativa do maracujazeiro-conquista de novas adesões. In: FALEIRO, F.G.; JUNQUEIRA, N.T.V.; BRAGA, M.F. (Eds.) **Maracujá: germoplasma e melhoramento genético**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2005. p. 340-358.

RUGGIERO, C.; OLIVEIRA, J.C. de. Enxertia do maracujazeiro. In: SIMPÓSIO SOBRE A CULTURA DO MARACUJAZEIRO, 5., 1998, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: UNESP/FCAV, p.70-92. 1998.

SÃO JOSÉ, A.R.; ALMEIDA, L.P. de; SANTANA, R.G. de; SOUSA, P.J.S. de. Comportamento de maracujazeiros (*P. edulis* Sims f. *flavicarpa* Degener) propagados por via sexual e vegetativa. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.15, n.1, p.159-164, 1993.

SILVA, F.M.; CORREA, L. de S.; BOLIANI, A.C. SANTOS, P.C. dos. Enxertia de mesa de *Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg. sobre *Passiflora alata* Curtis, em ambiente de nebulização intermitente. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.27, n.1, p.98, 2005



# DESEMPENHO DA PRODUÇÃO DE MARACUJAZEIRO AZEDO SOBRE PORTA-ENXERTOS DE MARACUJAZEIROS NO NORTE-MT

Givanildo Roncatto <sup>1</sup>; Dulândula Silva Miguel Wruck <sup>1</sup>; Sílvia de Carvalho Campos Botelho <sup>1</sup>; Suzinei Silva Oliveira <sup>1</sup>; Marcelo Ribeiro Romano <sup>2</sup>; Carlos Antônio Távora de Araújo <sup>3</sup>

<sup>1</sup> Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop-MT; <sup>2</sup> Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas-BA; <sup>3</sup> Cooperativa Agrícola Mista Terra Nova do Norte

## INTRODUÇÃO

O Brasil é o maior produtor de maracujá, produzindo 690 mil t de frutos em 2020, mas no estado de Mato Grosso observa-se baixa produtividade (14 t.ha<sup>-1</sup>) e produção (779 toneladas de maracujá), ou seja, somente 0,1 % da produção brasileira, tendo assim que importar de outras regiões do país (IBGE, 2021). A baixa produção e produtividade do maracujazeiro no Estado, bem como a menor qualidade de frutos são causadas por muitos fatores, principalmente pela falta de tecnologia adaptada para a região, problemas fitossanitários, técnicas inadequadas de cultivo e baixa utilização de porta-enxertos. E, no caso do maracujazeiro-azedo, os sistemas de produção mais utilizados são para variedades não comerciais, que têm várias limitações, dependendo da variedade, como baixa produtividade, frutos pequenos, pomares desuniformes, com plantas produtivas e improdutivo, suscetibilidade a pragas e doenças (CHAVES et al., 2004). Novas soluções tecnológicas mais apropriadas devem ser geradas para os sistemas de produção de maracujazeiro e oferecidos aos produtores, a fim de explorar o potencial da cultura em sua plenitude. A utilização de porta-enxertos proporciona a possibilidade de cultivo de plantas resistentes a doenças. O reduzido número de variedades e híbridos comerciais disponíveis dificulta o acesso do produtor ao material propagativo de alta qualidade agrônômica e limita o desenvolvimento desse setor produtivo (KRAUSE et al., 2012). Com isso, necessita-se de novos estudos no estado de Mato Grosso, principalmente nos polos de produção de frutas para complementar os resultados de produção de porta-enxertos para cada região específica. Assim, o trabalho teve como objetivo avaliar a produção de frutos das plantas de maracujazeiro-azedo sobre porta-enxertos de espécies e híbridos interespecíficos de maracujazeiro.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido em área de produtor rural da Coopernova em Terra Nova do Norte/MT, situado a 650 km de Cuiabá-MT, nas coordenadas geográficas 10°31'01"S e 55°13'51"W, em altitude de 250 m. O clima é do tipo Aw (Tropical subúmido), conforme a classificação de Köppen, com temperatura média anual de 25,2 °C, precipitação anual de 1.348,3 mm e com regime de chuvas se estendendo de novembro a março e umidade relativa de 80,4%. O viveiro comercial utilizado para a produção de mudas com o uso de tubetes foi da própria Coopernova. O método de enxertia utilizado foi o descrito por Nogueira Filho et al. (2005), garfagem de fenda cheia no topo hipocotiledonar e foi realizada quando os porta-enxertos e os enxertos atingiram a fase de enxertia com uma média de três folhas, cerca de 6 a 8 cm de altura, 30 dias após a semeadura para as espécies mais precoces ou vigorosas e 90 dias para as de crescimento mais lento. O pomar foi implantado em 17 de junho de 2012, com espaçamento de 3 m x 3 m, com condução de plantas em espaldeira simples, utilizando-se somente um fio de arame a 2 m do solo. As avaliações foram realizadas entre maio de 2013 a junho de 2014, por meio da coleta semanal dos frutos maduros. Foram avaliados número, massa e produção de frutos. A produção foi determinada por meio da pesagem total dos frutos colhidos (kg/planta) e da contagem do número de frutos por planta. A massa média de fruto foi obtida de maneira indireta através da divisão da massa total dos frutos pelo número de frutos. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, com 4 repetições de 4 plantas/parcela, utilizando 7 porta-enxertos e um pé franco: T1) *Passiflora alata* x *P. maliformis*; T2) Gigante amarelo (*P. edulis*) x ((*P. quadrifaria* x *P. setacea*) F1 x *P. incarnata*); T3) *P. setacea* x (*P. speciosa* x *P. coccinea*); T4) Gigante amarelo (pé franco); T5) *P. katshbachu* x (*P. vitifolia* x *P. setacea*); T6) *P. edulis*; T7) *P. nitida*; T8) *P. alata*. Os



dados foram submetidos à análise de variância e as médias agrupadas pelo teste de Scott & Knott ao nível de 5% de probabilidade de erro.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observa-se na tabela 1 que o melhor desempenho com relação às características de produção (número de frutos, massa média do fruto e produção total de frutos) foi o do híbrido *Passiflora alata* x *P. maliformis* (T1) e do pé franco (T4) sob o maracujazeiro-azedo cultivar ‘BRS Gigante Amarelo’, com valores de produção de frutos de 47,3 kg/planta e de 45,4 kg/planta, respectivamente. Os demais porta-enxertos que também atingiram valores de produção superiores, obtiveram 39,8 kg/planta no *P. edulis* (T6), de 42,3 kg/planta no *P. nitida* (T7) e de 36,9 kg/planta no *P. alata* (T8), enquanto que os híbridos do Gigante amarelo (*P. edulis*) x ((*P. quadrifaria* x *P. setacea*) (T2), *P. setacea* x (*P. speciosa* x *P. coccinea*) (T3) e *P. katsshbachu* x (*P. vitifolia* x *P. setacea*) (T5) tiveram as menores produções, com 19,7, 25,6 e 29,3 kg/planta de frutos. Semelhante com o que foi obtido neste trabalho, Aguiar et al. (2015) observaram produção de frutos de 21,3 a 28,3 kg/planta nas 13 variedades estudadas. Cavichioli et al. (2011) observaram que a variedade ‘BRS Gigante Amarelo’ produziu 40 kg/planta, enquanto que em Junqueira et al. (2006) a produção de frutos foi de somente 11,07 a 14,22 kg/planta, sendo os resultados inferiores aos deste trabalho.

Em relação à massa média dos frutos, os tratamentos 1, 2 e 4 foram os melhores, com média de frutos que variou de 176,0 g para o T1 a 161,8 g, para o T2, enquanto que em T4 obteve 162,2 g de massa média de frutos. Os tratamentos 3, 5, 6, 7 e 8 foram os que tiveram menor massa de fruto, com 160,0 g, 155,8, 157,7 g, 157,0 g e 156,7 g de massa média de frutos, respectivamente. Os resultados corroboram os apresentados por Meletti et al. (2000), que avaliaram caracteres produtivos de oito híbridos de maracujazeiro-amarelo no interior de São Paulo e observaram valores de massa de fruto que variaram de 155 a 237 g. E, Aguiar et al. (2015) que obtiveram valores entre 172,3 a 227,8 g, sendo porém superiores àqueles encontrados por Zaccheo et al. (2012), de 130,6 a 202,3 g. Observou-se ainda que o número de frutos/planta foi maior nos tratamentos 1, 4, 6, 7 e 8, sendo que variou entre 255,8 frutos para T6 a 270,5 frutos para T7 e os tratamentos 1, 4, e 8 obtiveram 263,8, 266,8 e 256,5 frutos, respectivamente (Tabela 1). Os tratamentos 3 e 5 obtiveram 160,8 e 181,5 frutos, respectivamente. Isso foi menor comparado aos demais porta-enxertos, mas melhor do que a T2, que atingiu somente 124,5 frutos, sendo, portanto o pior resultado. Observou-se que o número de frutos foi inversamente proporcional à massa média dos frutos, quanto menor for o número de frutos maiores serão os frutos sob porta-enxerto.

**Tabela 1**-Número de frutos/planta, massa total de frutos/planta (kg) e massa média de fruto (g), do cultivar de maracujazeiro-amarelo sobre 7 porta-enxertos e um pé-franco em área de produtor cooperado da Coopernova. Terra Nova do Norte-MT, 2015.

Tratamentos	Características de produção		
	Número de frutos	Massa total de frutos	Massa média de fruto
1	263,8 a	47,3 a	176,0 a
2	124,5 c	19,7 b	161,8 a
3	160,8 b	25,6 b	160,0 b
4	266,8 a	45,4 a	162,2 a
5	181,5 b	29,3 b	155,8 b

6	255,8 a	39,8 a	157,7 b
7	270,5 a	42,3 a	157,0 b
8	256,5 a	36,9 a	156,7 b
Média Geral	220,0	35,8	160,8
CV (%)	38,7	41,4	10,5

Médias seguidas de letras iguais na coluna, não diferem entre si pelo teste de Scott & Knott, ao nível de 5% de probabilidade de erro.

## CONCLUSÃO

As espécies e híbridos de maracujazeiro com melhor desempenho na produção de frutos são *Passiflora alata* x *P. maliformis* (T1), pé franco (T4), *P. edulis* (T6), *P. nitida* (T7) e *P. alata* (T8) sob o maracujazeiro-azedo cultivar ‘BRS Gigante Amarelo’.

## AGRADECIMENTOS

À FAPEMAT (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Mato Grosso) pelo apoio financeiro ao projeto de pesquisa e a Coopernova (Cooperativa Agrícola Mista Terra Nova Ltda) pela infraestrutura concedida e pelo apoio através de recursos humanos na área experimental.

## REFERÊNCIAS

- AGUIAR, R.S. de; ZACCHEO, P.V.C.; STENZEL, N.M.C.; SERA, T.; NEVES, C.S.V.J. Produção e qualidade de frutos híbridos de maracujazeiro-amarelo no Norte do Paraná. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.37, n.1, p.130-137, 2015.
- CAVICHIOLO, J.C.; CORREA, L. de S.; BOLIANI, A.C.; SANTOS, P.C. dos. Características físicas e químicas de frutos de maracujazeiro-amarelo enxertado em três porta-enxertos. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.33, n.3, p. 905-914, 2011.
- CHAVES, R. da C.; JUNQUEIRA, N.T.V.; MANICA, I.; PEIXOTO, J.R.; PEREIRA, A.V.; FIALHO, J.F. Enxertia de maracujazeiro-azedo em estacas herbáceas enraizadas de espécies de passifloras nativas. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.26, n.1, p.120-3, 2004.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Produção Agrícola Municipal. **Maracujá**. Brasília: Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, 2020. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/1613#resultado>> Acesso em: 14 nov. 2021.
- JUNQUEIRA, N.T.V.; LAGE, D.A. da C.; BRAGA, M.F.; PEIXOTO, J.R.; BORGES, T.A.; ANDRADE, S.R.M. de. Reação a doenças e produtividade de um clone de maracujazeiro-azedo propagado por estaquia e enxertia em estacas herbáceas de *Passiflora silvestre*. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.28, n.1, p.97-100, 2006.
- KRAUSE, W.; SOUZA, R.S.; NEVES, L.G.; CARVALHO, M.L.S.; VIANA, A.P.; FALEIRO, F.G. Ganho de seleção no melhoramento genético intrapopulacional do maracujazeiro-amarelo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.47, n.1, p.51-57, 2012.
- NOGUEIRA FILHO, G.C.; RONCATTO, G.; RUGGIERO, C.; OLIVEIRA, J.C.; MALHEIROS, E.B. Propagação vegetativa do maracujazeiro-conquista de novas adesões. In: FALEIRO, F.G.;

JUNQUEIRA, N.T.V.; BRAGA, M.F. (Eds.) **Maracujá: germoplasma e melhoramento genético**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2005. p. 340-358.

MELETTI, L.M.M.; SANTO S.R.R. dos; MINAMI, K. Melhoramento do maracujazeiro-amarelo: obtenção do cultivar 'composto IAC-27'. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v.57, n.3, p.491-498, 2000.

ZACCHEO, P.V.C.; AGUIAR, R.S.; STENZEL, N.M.C.; SERA, T.; NEVES, C.S.V.J. Produção e características qualitativas dos frutos de híbridos de maracujazeiro-amarelo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.34, n.4, p.1113-1120, 2012.

# PANORAMA DA PRODUÇÃO DE MUDAS DE MARACUJÁ EM AMBIENTE PROTEGIDO EM SANTA CATARINA

Diego Adílio da Silva <sup>1</sup>; Henrique Belmonte Petry <sup>1</sup>; Natan da Rosa Porto <sup>1</sup>; Sandoval Miguel Ferreira <sup>1</sup>  
<sup>1</sup> Epagri

## INTRODUÇÃO

A virose do endurecimento dos frutos do maracujazeiro, causada pelo Cowpea aphid-borne mosaic virus (CABMV) é uma doença endêmica das regiões produtoras no país. Sua primeira ocorrência foi relatada por Yamashiro & Chagas, em 1979 no Estado da Bahia. De lá para cá, a doença se espalhou pelos estados da região nordeste, alcançando a região Sudeste, chegando ao Estado de Santa Catarina, em 2008, na região norte, diminuindo drasticamente a produção da fruta na capital catarinense do maracujá, isto é, Araquari. O que houve em comum em todas as regiões supracitadas é que medidas articuladas para o enfrentamento desta doença não foram tomadas, mais especificamente a adoção do vazio sanitário e a produção de mudas em ambiente telado. Em contraponto, no sul catarinense, com o advento da virose no ano de 2016, ações articuladas e coordenadas foram realizadas para o enfrentamento desta doença, com a capacitação de técnicos, agricultores e lideranças regionais, esclarecendo-se sobre a necessidade da adoção de determinadas medidas para convívio com a virose e continuidade da produção de maracujá. Já no primeiro ano, sem força de lei, em torno de 95% dos produtores, por simples adesão, realizaram o vazio sanitário e a produção de mudas em ambiente telado. Entretanto, com forte mobilização do setor produtivo, para que o vazio sanitário fosse realizado de forma integral em todo território catarinense, no ano de 2020, houve a publicação da portaria 006/2020 que instituiu em Santa Catarina o vazio sanitário para a cultura do maracujazeiro, sendo o mês de julho definido para sua realização. Vencida esta empreitada, os esforços se concentraram e se concentram na oferta de mudas produzidas de acordo com as normas estabelecidas na portaria, em ambiente com janelas com tela antiafídeo (de no mínimo 40 mesh), construção antecâmara e utilização de cobertura plástica. Além de abordar estas técnicas para proteção das mudas da virose, a produção em estruturas com estas normas técnicas visa a produção antecipada de frutas, oportunizando aos produtores a venda dos mesmos em janelas com preços mais atrativos ofertados pelo quilo da fruta. Para tanto, cursos de capacitação e políticas públicas que orientam e fomentam a produção de mudas de maracujá em ambiente preconizado estão sendo realizados e executados pela Secretaria de Estado da Agricultura, Pesca e Desenvolvimento Rural - SAR/SC, por meio de uma de suas empresa vinculadas, isto é, a Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina - Epagri. Adicionalmente, a Epagri está executando um projeto que visa, dentre outras finalidades, o acompanhamento da oferta de mudas de maracujá, como forma de verificar os efeitos dos eventos de capacitação e do programa de fomento da SAR/SC. Logo, o objetivo deste trabalho é apresentar o panorama da produção de mudas de maracujá produzidas em ambiente telado em SC e os contrastes entre a utilização de mudas pequenas e avançadas na produção de maracujazeiro-azedo.

## MATERIAL E MÉTODOS

O levantamento da produção de mudas se deu entre abril e setembro de 2021 por meio de formulário eletrônico que foram aplicados, na esfera municipal, pelos extensionistas rurais e líderes de programa regionais da Epagri. O formulário eletrônico contava com as seguintes indagações: Qual região você trabalha? Qual seu município de atuação? Qual a demanda por mudas de seu município, considerando uma densidade média de plantas de 1.666 plantas/ha? Qual a quantidade de mudas produzidas em ambiente de acordo com a portaria do vazio sanitário (SAR nº 041/2021)? Qual o número de viveiros que estão de acordo com a portaria do vazio sanitário (SAR nº041/2021)? Qual a quantidade de mudas pequenas (até 60 cm de altura) produzidas? Qual a quantidade de mudas médias (entre 60 e 120 cm) produzidas? Qual a quantidade de mudas grandes (maiores que 120 cm) produzidas? Qual a quantidade de mudas produzidas em ambiente desconforme com a portaria do vazio sanitário (SAR nº041/2021)? Qual o número de viveiros em desacordo com a portaria do vazio sanitário (SAR

nº06/2020)? Quais as principais desconformidades? Foi desenvolvido projeto de KIT mudas seguras de maracujá em seu município? Quantos? De posse dos resultados, os mesmos tabulados em planilha do Microsoft Excel para processamento dos dados.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os municípios que registraram produção de mudas de maracujá em ambiente protegido são: Ituporanga, Meleiro, Araquari, Tijucas, Planalto Alegre, Xaxim, Praia Grande, Sombrio, Aurora, Treze de Maio, Balneário Gaivota, Araranguá, São João do Sul, Jacinto Machado, Santa Rosa do Sul, Criciúma, Pedras Grandes e Urussanga. Foram 231 viveiros levantados nesses municípios de acordo com a Portaria 041/2021 e 102 viveiros com alguma necessidade de ajustes para o cumprimento do que é preconizado para a produção de mudas de maracujazeiro, principalmente ausência de antecâmara. Além disso, foi citada a ausência de tela antiafídeo como desconformidade, sendo 11.000 mudas produzidas sem esta exigência, e altura dos viveiros como necessidade de melhoria da estrutura. Considerando a área plantada em Santa Catarina de 1.800 ha e densidade média de 1.666 plantas/ha, a demanda estadual de mudas produzidas em ambiente protegido é de 2.998.800 mudas. De acordo com o levantamento realizado pelos extensionistas rurais da Epagri, há a produção de 3.081.137 mudas em ambiente preconizado, caracterizando um aumento de 267,92% de 2017 para 2021. O Sul Catarinense concentra 97% dessa produção, enquanto Litoral Norte Catarinense, Vale do Itajaí, Grande Florianópolis e o Oeste Catarinense são responsáveis, respectivamente, pela oferta de 1,9%, 0,6%, 0,5% e 0,2% de mudas produzidas em ambiente protegido. Os municípios que registram as maiores quantidades de mudas produzidas em ambiente telado são Sombrio (891.000 mudas), São João do Sul (800.000 mudas) e Santa Rosa do Sul (550.000 mudas), respondendo por 56,7% do total de mudas produzidas. Apesar dos números do levantamento demonstrarem que a oferta de mudas está superior a demanda, observa-se a tendência da densidade de plantas plantadas por hectare. Estima-se que, para a safra 2022/2023, a demanda por mudas alcance a marca de 3.999.600, correspondendo a um espaçamento médio de 3 m entre linhas e 1,50 m entre plantas, ou seja, 2.222 plantas/ha. Outra tendência será a necessidade da ampliação dos abrigos de cultivo de produção de mudas em decorrência do aumento do número de mudas médias e grandes produzidas neste ambiente, em virtude do aumento do volume das embalagens utilizadas.

**Tabela 1-** Quantidades e tamanhos de mudas de maracujá produzidas em abrigo protegido.

< 60 cm	Entre 60 cm e 1,20 m	> 1,20 m
1.064.096	1.441.537	575.504

De acordo com a tabela acima, 1.064.096 mudas (34,54%) das mudas possuem menos de 60 cm de altura. 1.441.537 mudas (46,79%) possuem altura variando entre 60 cm e 1,20 m e 416.404 (18,68%) possuem altura superior a 1,20 m. A produção de mudas avançadas, popularmente chamada pelos produtores de “mudões”, é outra tecnologia utilizada para amenizar os danos causados pela virose aos pomares. Além disso, o plantio de mudas de maior porte tem por objeto a precocidade da produção para a oferta de frutos a partir da segunda quinzena de dezembro e no mês de janeiro, possibilitando ao produtor barganhar melhor preço pelo quilo da fruta vendida. Corrobora com isto o acompanhamento realizado em uma das Unidades de Referência Tecnológica da Epagri, localizada em Balneário Gaivota. Naquela unidade, observou-se que a renda obtida com utilização de mudas avançadas foi de R\$65.228,20, enquanto que, com a utilização de mudas pequenas, foi de R\$41.679,00, com a mesma produção, o que reflete um incremento de renda de 56,50%.

## CONCLUSÃO

As medidas e ações realizadas de forma integrada e coordenada resultaram na manutenção dos pomares de maracujá no Estado de Santa Catarina. A oferta de mudas, com a densidade média de

1.666 plantas/ha, supre a atual demanda. Entretanto, com o aumento da densidade de plantas por hectare, em média, 2.222 plantas/ha, haverá déficit da oferta de mudas. A produção antecipada de frutas, com uso da tecnologia das mudas avançadas, resulta no incremento econômico na renda do produtor de maracujá.

#### **AGRADECIMENTOS**

Aos extensionistas rurais da Epagri pelo levantamento da produção de mudas na esfera municipal. Pelos produtores de mudas e comerciantes de frutas que auxiliarão no levantamento da produção de mudas. Aos colegas da Epagri pelo fornecimento de informações nas Unidades de Referência Tecnológica e da Pesquisa para discussão deste trabalho.

#### **REFERÊNCIAS**

YAMASHIRO, T.; & CHAGAS, C.M. Ocorrência de grave moléstia virótica em maracujá amarelo no Estado da Bahia. p. 915-917. In: Anais do Congresso Brasileiro de Fruticultura. Salvador, Bahia. 917 p.

# CONDIÇÕES FITOSSANITÁRIAS PARA O CULTIVO DE MARACUJAZEIRO EM SANTA CATARINA E O IMPACTO DA ADOÇÃO DO VAZIO SANITÁRIO NO COMBATE DA VIROSE-DO-ENDURECIMENTO-DOS-FRUTOS NA SAFRA 2020/2021.

Fabiane dos Santos <sup>1</sup>; Flávia Kauduinski Cardoso <sup>2</sup>; Amanda Miola <sup>3</sup>; Daniel Remor Moritz <sup>4</sup>; Clovis Adriano Teixeira Paes <sup>5</sup>; Alexandre Mees <sup>6</sup>

<sup>1</sup> Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola de Santa Catarina (CIDASC); <sup>2</sup> Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC); <sup>3</sup> Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC); <sup>4</sup> Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola de Santa Catarina (CIDASC); <sup>5</sup> Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola de Santa Catarina (CIDASC); <sup>6</sup> Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola de Santa Catarina (CIDASC)

## INTRODUÇÃO

A entrada de pragas que afetam a produção do maracujazeiro nas regiões produtoras de maracujá-azedo (*Passiflora edulis*) no estado de Santa Catarina, caracterizou diversas ações e mudanças para a prática desta cultura. Entre elas, a que mais mobilizou os produtores de maracujá (*Passiflora spp.*) por mudanças foi a virose-do-endurecimento-dos-frutos-do-maracujazeiro (EFM), causada pelo *Cowpea aphid-borne mosaic virus* (CABMV) se destacando entre as doenças por sua alta capacidade de disseminação e por inviabilizar a comercialização dos frutos infectados.

Com isto, foi estabelecido o período de vazio sanitário do maracujá em Santa Catarina e regulamentado a produção de mudas em ambiente protegido, pela Portaria SAR nº 06/2020 (revogada pela Portaria SAR nº 41/2021), com o objetivo de reduzir drasticamente o inóculo inicial. É importante ressaltar que a regulamentação do vazio sanitário, contou na época com o apoio dos produtores de maracujá do estado. Dessa forma, o presente trabalho tem como objetivo avaliar a situação fitossanitária do maracujá, após implantação da portaria que regulamenta o vazio sanitário em território catarinense.

## MATERIAL E MÉTODOS

A fim de obter informações sobre as condições fitossanitárias e impactos da adoção do vazio sanitário no ano de 2020, a CIDASC, na ocasião da fiscalização, aplicou entre produtores de maracujazeiro, um formulário intitulado inquérito fitossanitário, contendo questões relacionadas à produção de mudas, incidência de *Cowpea-aphid-borne mosaic virus* (CABMV), causador da virose-do-endurecimento-dos-frutos (EFM), e demais problemas que aparecem no pomar além da virose. Além disso, o produtor foi questionado quanto a sua avaliação da realização do vazio sanitário estadual para enfrentamento da EFM.

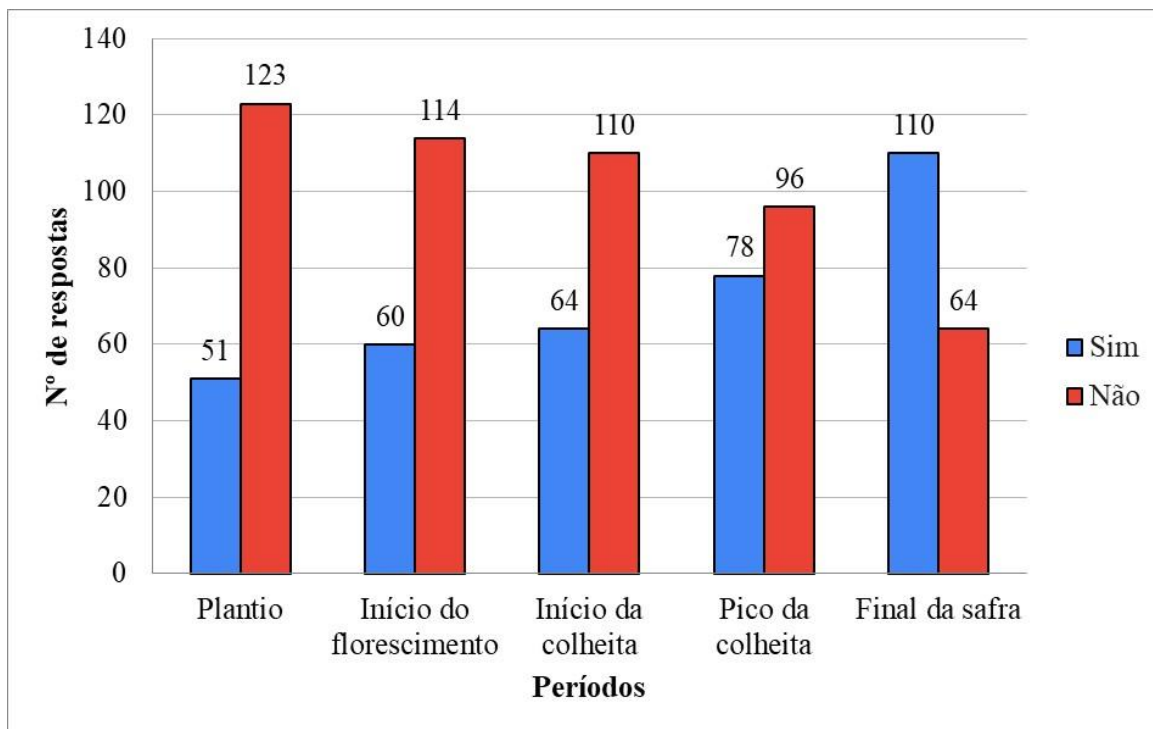
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O inquérito fitossanitário foi aplicado em 207 produtores. Dentre os resultados sobre o local de produção de mudas próprias de maracujazeiro, foi constatado que 63,1% não produzem as próprias mudas, 29,1% afirmaram que possuem viveiro adequado para a produção com tela antiafídeos, 6,3% precisam fazer adequação no local de produção e 1,5% produzem mudas a céu aberto. Já sobre o sistema de produção com compra de mudas de terceiros, dos dados obtidos 20,9% dos produtores não compram mudas de terceiros, 59,2% compram mudas com produção em cultivo protegido e 19,1% não souberam responder.

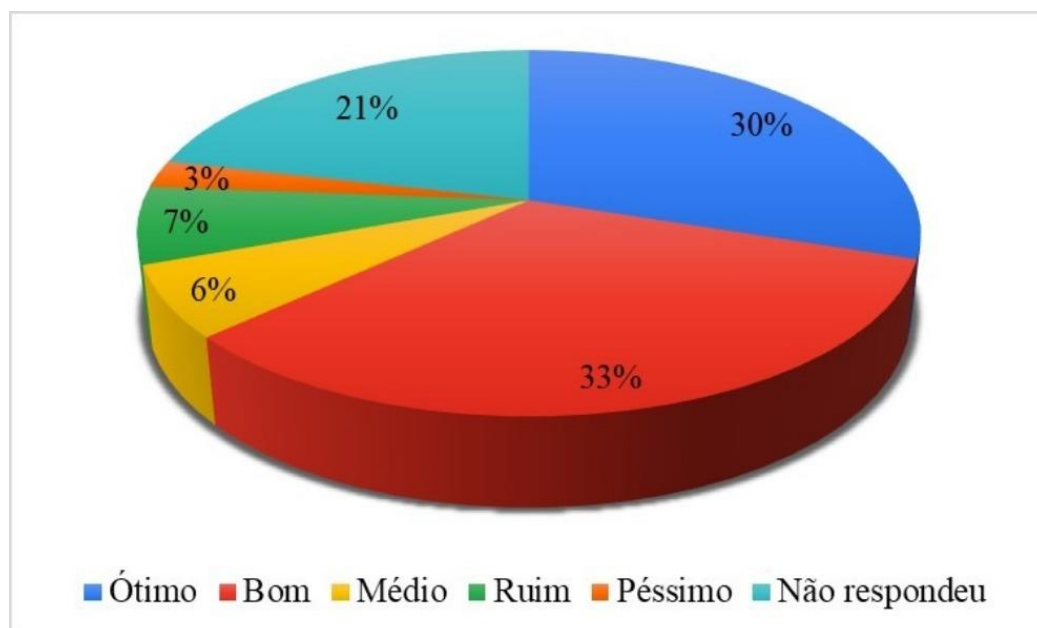
Os produtores também responderam questões sobre quando a incidência do vírus *Cowpea aphid-borne mosaic virus* (CABMV) é maior, sendo considerados os seguintes períodos: durante o plantio (1), início do florescimento (2), início da colheita (3), pico da colheita (4) e o final da safra (5). De acordo com os resultados colhidos, a incidência do vírus é maior no final da safra, onde 110 (63,2%) produtores alegaram a sua ocorrência nesse período (Figura 1).

Por último, foi pedido que avaliassem a realização do vazio sanitário em SC e citassem os demais problemas que aparecem nos seus pomares além da virose. Na primeira parte, o somatório daqueles que avaliaram o vazio sanitário do maracujá como bom e ótimo foi de 63,1%. Apenas 9,2% consideraram ruim ou péssimo e 27,7% não souberam responder ou avaliam a medida fitossanitária como média. (Figura 2).

Além disso, foram relatados diversos outros problemas fitossanitários que aparecem no pomar além da virose, onde 42,4% relataram problemas associados a fungos, tais como Verrugose (26,3%), Antracnose e podridões (9,9%), Fusariose (6,2%), Também foram relatados problemas associados aos artrópodes, Besouro-da-flor (16,4%) e Mosca-do-botão-floral (16,1%). Problemas com Bacteriose foram relatados por 10,2% dos produtores (Figura 3).

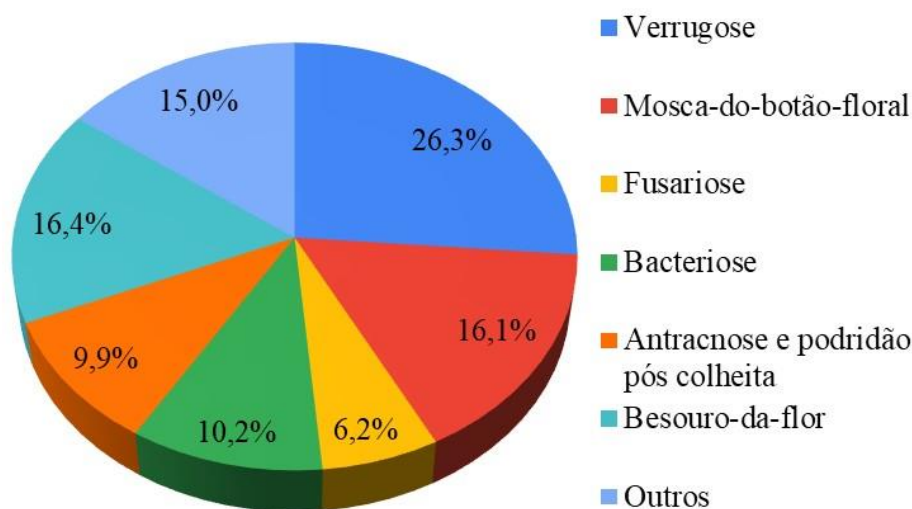


**Figura 1**-Percepção dos produtores de maracujá quanto a incidência de CABMV, conforme o período na safra 2020/2021, respondendo sim ou não para observação da doença na época indicada.





**Figura 2-** Avaliação dos produtores de maracujá-azedo quanto a realização do vazio sanitário de *Passiflora* spp. em Santa Catarina, na safra 2020/2021.



**Figura 3-** Demais problemas fitossanitários que atingiram o cultivo de maracujá em Santa Catarina na safra 2020/2021, segundo os produtores que responderam ao inquérito fitossanitário.

## CONCLUSÃO

A avaliação do vazio sanitário do maracujá tem sido considerada, em sua maioria, como eficiente entre os produtores devido aos bons resultados vistos no campo.

Os produtores que observaram a ocorrência de CABMV, verificaram a doença com maior frequência apenas no final do ciclo, denotando que há redução do inóculo inicial em razão do vazio sanitário do maracujá.

Além do EFM, outras doenças têm sido relatadas como problemas pelos produtores, principalmente relacionada a fungos patogênicos.

## AGRADECIMENTOS

Aos colegas Agnaldo T. dos Santos, Antônio de Oliveira, Diego Vinícius Gonçalves, Eduardo Dellangelo Silveira, Elton Nuernberg, Fabiana Alexandre Branco, Geovani Pedro de Souza, João Natalino Martins, Marcelo Jacoby, Odair Mantovani, Valdirene B. E de Noni, Valdirene Regia Bizolo Sommer.

## REFERÊNCIAS

PETRY, H.B.; MARCHESI, D.R. A Passicultura catarinense se moderniza para continuar produtiva e rentável. *Agropecuária catarinense*, v. 32, n.2, p. 15-16, 2019.

PETRY, H.B.; MORITZ, D.R.; SILVA, D.A.; MEES, A.; SANTOS, F.; MARCHESI, D.R.; TERNUS, R.M. Ações conjuntas entre produtores de maracujá e iniciativa pública no combate da virose-do-endurecimento-dos- frutos em Santa Catarina. *Agropecuária Catarinense*, v.33, n.3, p. 10-13, 2020.

SANTA CATARINA. Portaria SAR nº 41/2021, de 01/06/2021. Disponível em:  
<http://www.cidasc.sc.gov.br/defesasanitariavegetal/files/2021/06/Portaria-SAR-41-2021.pdf>.  
Acesso em: 01 dez. 2021.

# ESTIMATIVA DE PARÂMETROS GENÉTICOS EM PROGÊNIES DE MARACUJAZEIRO AZEDO SOB SELEÇÃO RECORRENTE VIA MÉTODOS BAYESIANOS

Alexandre Pio Viana <sup>1</sup>; Andre Oliveira Souza <sup>2</sup>; Flavia Alves da Silva <sup>1</sup>; Natan Ramos Cavalcante <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro; <sup>2</sup> Instituto Federal do Espírito Santo

## INTRODUÇÃO

Busca para contornar os efeitos da baixa produtividade em maracujazeiro-azedo, a Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro vem desenvolvendo há cerca de 20 anos o programa de melhoramento genético do maracujazeiro-azedo, via seleção recorrente intrapopulacional, com a obtenção de resultados promissores (Viana et al., 2004; Ferreira et al., 2016; Viana et al., 2016; Silva et al., 2017; Ribeiro et al., 2019).

Neste contexto, a metodologia de modelos mistos REML/BLUP vem sendo uma importante ferramenta padrão para a estimação de parâmetros genéticos e na predição dos valores genotípicos dentro de diversos programas de melhoramento, resultando assim num processo de seleção com maior eficiência seletiva ( Viana e Resende, 2014).

Outra metodologia de estimação que atualmente é uma ferramenta de grande importância na estimação de parâmetros genéticos é a estatística Bayesiana, pois, segundo Thompson et al., (2005), uma razão para o uso desta abordagem é que ela permite o uso natural de distribuições *a priori* dos parâmetros genéticos em estudo. Com a disponibilidade computacional atual torna a abordagem Bayesiana exequível para lidar modelos estatísticos mais complexos, porém, devido a complexidade computacional envolvida na implementação deste tipo de metodologia, esta precisa ser implementada usando ferramentas específicas, o que pode trazer aumentos de eficiência nos programas de melhoramento de plantas em execução (Omer et al., 2015).

## MATERIAL E MÉTODOS

### Progênies avaliadas e condução do experimento

Foram avaliadas 97 progênies de irmãos completos oriundas do quarto ciclo do programa de melhoramento genético da UENF via seleção recorrente. Essas progênies foram obtidas a partir do cruzamento de 23 progênies de meio irmãos selecionadas por Cavalcante et al.(2019). Foram feitas fenotipagens de diversas características agronômicas.

### Modelos de avaliação genética

A metodologia de modelos mistos tem sido empregada com sucesso na estimação de parâmetros genéticos e na seleção de indivíduos, em diversas culturas, assim, neste trabalho foi proposto a modelagem de observações de dois experimentos com maracujazeiro-azedo sob seleção recorrente intrapopulacional, pelos métodos de estimação de modelos mistos e modelos bayesianos, onde os modelos foram concebidos com a técnica *post-hoc blocking Row-Column* (Row-Col) com a finalidade de obter estimativas de herdabilidade fidedignas como captação de efeito ambiental. Desta forma estimou-se as métricas para os modelos Bayes I, Bayes II e REML, verificando as diferentes estimativas do erro quadrático médio e as correlações entre o observado e predito para os três cenários.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO









Por ser o quarto ciclo de seleção recorrente onde algumas variáveis já estão estabilizadas e homogêneas para as características desejáveis, visto que a técnica preconiza a concentração de alelos

favoráveis, mantendo a variância genética. Neste experimento a magnitude de herdabilidade e ganho de seleção foram menores.

A escolha de *priori* é ponto central da estatística bayesiana. A Tabela 1 nos mostra que o modelo com a *priori* com extensão de parâmetros tem menor REQM e maior correlação entre o predito e o observado em relação a *priori* I (Gama Inversa), além disto, no monitoramento das cadeias observa-se que para um lag=20 a correlação entre as amostras da cadeia é  $r < 0,02$ . Indicando assim que as amostras da cadeia podem ser consideradas independentes.

Ao comparar os valores das métricas correlação entre observado e predito (r), raiz quadrada do erro quadrático médio (REQM) da Tabela 1 observa-se que quando ajustou os modelos com a *priori* II tais métricas se aproximam das métricas dos modelos ajustados via modelos mistos-REML/BLUP. A partir de disto todos os modelos ajustados foram com a *priori* bayes II, visto que as métricas (Tabela 1) foram mais acuradas em relação aos modelos ajustados com *priori* I (Gama Inversa).

**Tabela 1** - Comparação dos modelos pelas métricas raiz quadrada do erro quadrático médio (REQM) e a correlação entre o observado e o predito (r) para os três cenários. Cambuci, RJ, 2020.

Variável	Métrica	Bayes I	Bayes II	REML
Número de Frutos – Nfrutos	<b>REQM</b>	<b>39,76</b>	<b>35,57</b>	<b>35,12</b>
		57,21	70,29	71,32
Produtividade em kg - Prod.	<b>REQM</b>	<b>6,01</b>	<b>5,29</b>	<b>5,35</b>
		58,06	71,73	70,92
Massa do Fruto (g) – MF	<b>REQM</b>	<b>23,84</b>	<b>20,92</b>	<b>23,00</b>
		32,39	66,78	46,56
Comprimento de fruto (mm)-DTF	<b>REQM</b>	<b>5,01</b>	<b>4,20</b>	<b>4,55</b>
		67,90	79,45	74,56
Diâmetro de frutos (mm) –DLF	<b>REQM</b>	<b>3,68</b>	<b>3,51</b>	<b>5,50</b>
		38,95	52,34	53,71
Quantidade de Polpa (%) – PP	<b>REQM</b>	<b>4,52</b>	<b>3,96</b>	<b>4,14</b>
		75,48	76,09	75,68
Espessura da Casca (mm) – EC	<b>REQM</b>	<b>0,94</b>	<b>0,91</b>	<b>0,89</b>
		77,10	77,46	78,65
Sólidos Solúveis Totais(°Brix)-SST	<b>REQM</b>	<b>1,25</b>	<b>1,19</b>	<b>1,16</b>
		75,17	75,00	75,75

**Fonte:** Elaborada pelos autores.

Por outro lado as estimativas pelo método bayesiano apresentaram HPD com menores amplitudes e sem conter o zero, fato que é explicado devido o espaço paramétrico assumido pela *priori II*, mas as estimativas de ganho de seleção são bem similares ao método frequentista.

## CONCLUSÃO

Sob o ponto de vista de modelos frequentista e bayesiano a técnica post-hoc blocking Row-Col capturou a variabilidade espacial para as variáveis produtividade e número de frutos onde teve impacto direto na precisão experimental. Indicando que a técnica pode ser recomendada para seleção no melhoramento genético de maracujá-azedo.

## REFERÊNCIAS

- Cavalcante, N. R. (2019) Ganho genético em diferentes estratégias de obtenção de famílias de irmãos completos e estrutura populacional em maracujazeiro azedo. 87p. Tese (Doutorado em Genética e Melhoramento de Plantas), Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro.
- Ferreira R.T., Viana, A.P., Silva, F.H.L., Santos, E.A., Santos, J.O. (2016) Seleção recorrente intrapopulacional em maracujazeiro-azedo via modelos mistos. **Revista Brasileira de Fruticultura**. 38: 158-166.
- Omer, S. O.; Abdalla, A. W. H.; Mohammed, M. H.; Singh, M. (2015) Bayesian estimation of genotype-by-environment interaction in sorghum Variety trials. **Communications in Biometry and Crop Science**, v. 10, p.82-95.
- Ribeiro, R. M.; Viana, A. P.; Santos, E. A.; Rodrigues, D. L.; Preisigke, S. C (2019). Breeding passion fruit populations - review and perspectives. **Functional Plant Breeding Journal**. 1:1-14.
- Silva, A. J (2017) Abordagem bayesiana e modelos mistos para experimentos multiambientes na cultura da soja. Tese (doutorado)-Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias.
- Viana, A.P., Resende, M.D.V. (2014) Genética quantitativa no melhoramento de fruteiras. Rio de Janeiro, Interciência. 296p.
- Viana, A. P.; Silva, F. H. L. E.; Gonçalves, G. M.; Silva, M. G. M.; Ferreira, R. T.; Pereira, T. N. S.; Pereira, M. G.; Amaral Júnior, A. T. do; Carvalho, G. F. (2016) UENF Rio 87 Dourado: a new passion fruit cultivar with high yield potential. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**. 16: 250-253.

# LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO, VOLUMES DE COVA E POLÍMERO HIDRORETENTOR NO CRESCIMENTO DO MARACUJAZEIRO-AZEDO

Ana Paula Pereira do Nascimento <sup>1</sup>; Antônio Gustavo de Luna Souto <sup>2</sup>; Edinete Nunes de Melo <sup>1</sup>; Marlene Pereira do Nascimento <sup>1</sup>; Lourival Ferreira Cavalcante <sup>1</sup>; Ítalo Herbert de Lucena Cavalcante <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências Agrárias, Areia, PB; <sup>2</sup> Universidade Federal do Vale do São Francisco, Centro de Ciências Agrárias, Petrolina, PE

## INTRODUÇÃO

O Brasil é o maior produtor e consumidor mundial de maracujá, cultivando cerca de 43 mil ha e produzindo 593,4 mil t de frutos no ano de 2019, sendo o Nordeste responsável por 64,5 % da produção nacional (IBGE, 2020). Nessas regiões, por apresentar baixos índices pluviométricos e irregularidades e má distribuição de chuvas, o maracujazeiro-amarelo é dependente da irrigação alcançar produtividades rentáveis (CAVALCANTE et al., 2020).

Entretanto, o aproveitamento da água fornecida às culturas agrícolas é considerado baixo, na qual aproximadamente 60% da água aplicada, a depender do método de irrigação, são perdidas por evaporação, percolação, escoamento superficial, vento ou drenagem lateral (MAROUELLI et al., 2011). Esse entrave poderia ser minimizado pela melhoria das condições físicas do solo no preparo das covas do maracujazeiro-amarelo, permitindo melhor desenvolvimento radicular e aproveitamento da água e nutrientes do solo (LUCAS et al., 2012), elevando a eficiência de uso pelas plantas.

A redução das perdas de água no solo, também, poderia ser reduzida pela aplicação de polímero hidrorretentor no solo, que propicia benefícios as plantas pelas suas características de reter água em sua estrutura, (MONTEIRO NETO et al., 2017). Objetivou avaliar com o trabalho, o crescimento do maracujazeiro-amarelo irrigado, cultivado em volumes de cova no solo com polímero hidrorretentor.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido de setembro de 2018 a janeiro de 2020, no sítio Macaquinhos, localizado no município de Remígio, Paraíba, Brasil.

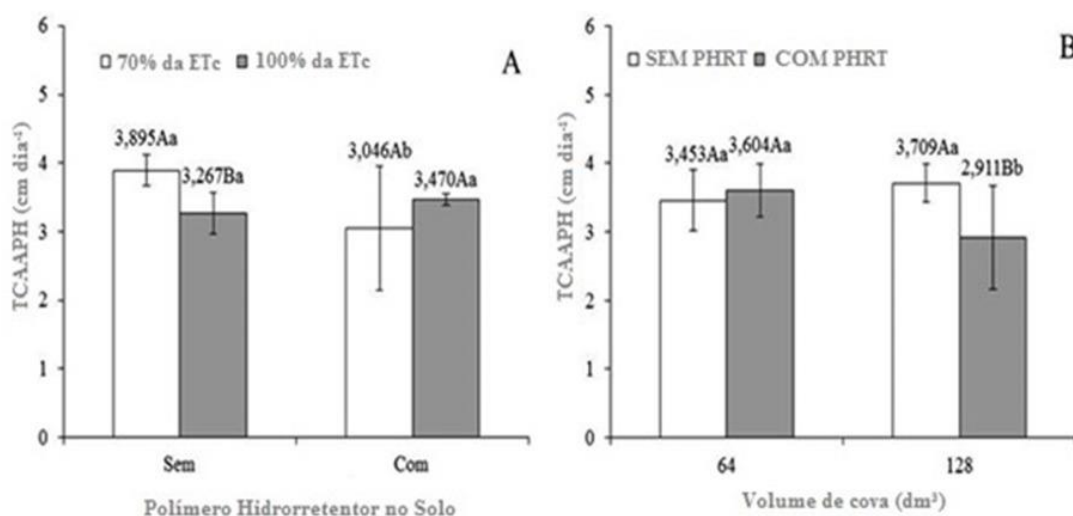
O solo da área experimental foi classificado como Neossolo regolítico distrófico e não salino (EMBRAPA, 2018). O delineamento de blocos casualizados utilizado foi em parcelas subdivididas, no esquema fatorial  $2 \times (2 \times 2)$ , referente às lâminas de irrigação de 70% e 100% da exigência evapotranspirativa da cultura (ETc), nos volumes de covas 64 e 128 dm<sup>3</sup> e no solo sem e com 1,5 g dm<sup>3</sup> de polímero hidrorretentor.

Após o transplântio, as plantas de maracujazeiro – azedo foram conduzidas em haste única e sistema de sustentação em espaldeira, com um arame liso n° 12 instalado no topo das estacas, na altura de 2,2 m (FREIRE et al., 2014). A irrigação foi realizada por microaspersão utilizando um emissor por planta com vazão de 60 L h<sup>-1</sup>, cuja aplicação do volume diário foi em conformidade com a exigência hídrica referente a evapotranspiração da cultura (ETc). As adubações de cobertura foram realizadas de acordo com a análise de solo inicial e as demandas da cultura. As variáveis analisadas foram o período, em dia, do plantio das mudas a poda da haste principal (PTPHP) e taxa de crescimento absoluto da altura entre o transplântio e a poda da haste (TCAAPH). Os dados foram submetidos a análise de variância pelo teste F à 5% de probabilidade e as médias comparadas pelo teste de Tukey (p<0,05). Para análise dos dados utilizou-se o software estatístico SISVAR® versão 5.6.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

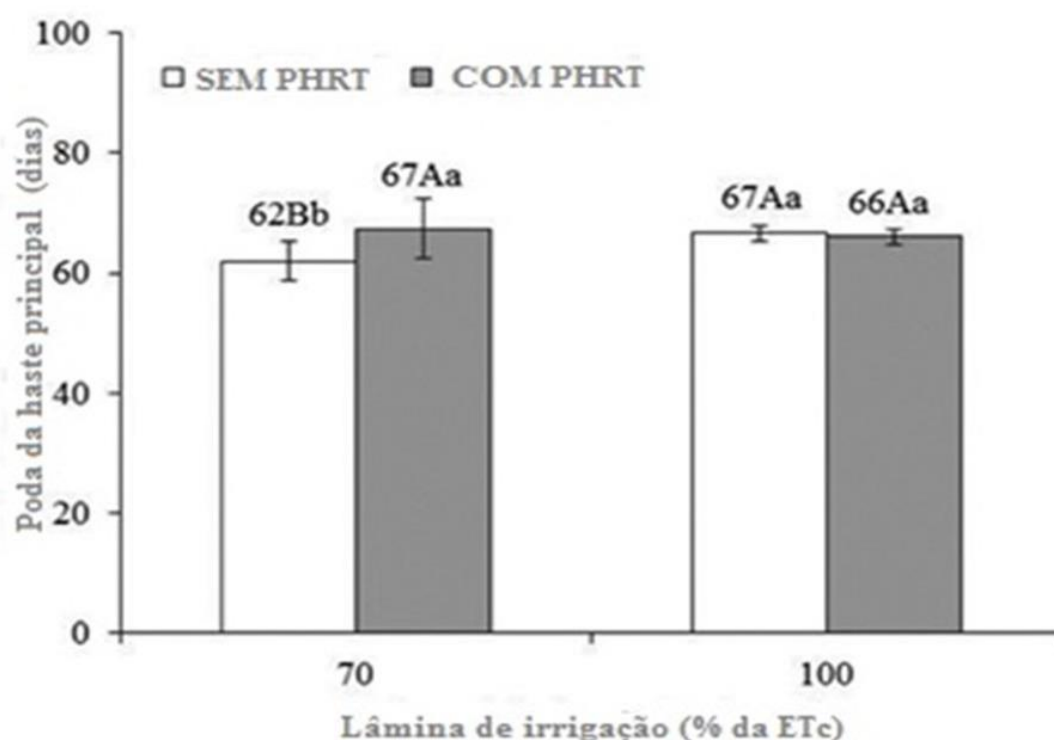
No solo sem polímero, o maracujazeiro-azedo irrigado com 70 % da ETc apresentou as maiores TCAAPH, mas não apresentou diferenças significativas entre as lâminas de irrigação para as plantas

do solo com polímero hidroretentor (Figura 1A). Possivelmente, a maior TCAAPH nas plantas sob restrição hídrica está relacionada ao fato de que sob estresse, a mesma tende a acelerar o seu crescimento para alcançar a produção antes que o estresse seja severo (AZEVEDO et al., 2017).



**Figura 1**-TCAAPH do maracujazeiro-azedo irrigado com lâminas de irrigação e polímero hidroretentor (A) e volumes de cova e polímero hidroretentor (B). Letras maiúsculas iguais não diferem entre si para as lâminas de irrigação (A) e polímero hidroretentor (B) pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ); letras minúsculas iguais não diferem entre si para polímero hidroretentor (A) e volumes de cova (B) pelo teste Tukey ( $p \leq 0,05$ ).

A TCAAPH do maracujazeiro-azedo cultivado no volume de cova de 64 dm<sup>3</sup> não apresentou diferença para o solo sem e com polímero hidroretentor, porém nas plantas cultivadas no volume de cova de 128 dm<sup>3</sup>, o solo sem polímero promoveu maiores TCAAPH em relação ao com polímero (Figura 1B). Pelos resultados, evidencia que, inicialmente, o polímero hidroretentor absorveu, mas não disponibilizou água para as plantas, causando estresse hídrico (CAVALCANTE et al., 2020). No maracujazeiro-azedo irrigado com 70% da ETC, o menor período para poda da haste principal das plantas, de 62 dias foi no solo sem polímero hidroretentor (Figura 2). Nas plantas irrigadas com 100% da ETC, o PTPHP não diferiu para o solo sem e com 1,5 g dm<sup>3</sup> do polímero. A antecipação em 4 dias da PTPHP do maracujazeiro-azedo irrigado com menor lâmina de irrigação e sem polímero pode ser resposta aclimatativa imposta pela restrição hídrica, elevando a eficiência do uso de água pelas plantas associada ao maior crescimento (SANCHEZ-BLANCO et al., 2019).



**Figura 2-** Período do transplantio à poda da haste principal do maracujazeiro-amarelo irrigado com lâminas de irrigação, cultivado em volumes de cova e polímero hidroretentor. Letras maiúsculas iguais não diferem entre si para aplicação de polímero hidroretentor pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ); letras minúsculas iguais não diferem entre si para as lâminas de irrigação pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ).

## CONCLUSÃO

O maracujazeiro-azedo cv. BRS GA1 irrigado com 70% da ETC no solo sem polímero hidroretentor apresentou maior taxa de crescimento absoluto em altura, necessitando de menor período para poda da haste principal.

## REFERÊNCIAS

AZEVEDO, G. T. Avaliações fisiológicas de híbrido de maracujazeiro amarelo enxertado em maracujazeiro silvestre submetido ao déficit hídrico. 56 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Produção Vegetal no Semiárido, Instituto Federal Baiano - Campus Guanambi/ Ba, 2017.

CAVALCANTE, A.G., CAVALCANTE, L.F., SOUTO, A.G.L., CAVALCANTE, A.C.P., ARAÚJO, D.L., NASCIMENTO, A.P.P., ZANUNCIO, J.C. Physiology and production of yellow passion fruit with hydroabsorbent polymer and different irrigation depths. *Revista Ceres*, Viçosa, v. 67, n. 5, p. 365-373, 2020.

EMBRAPA. Sistema brasileiro de classificação de solos. 5. ed. Brasília: Embrapa, 2018.353p.

FREIRE, J. L. O.; DIAS, T. J.; CAVALCANTE, L. F.; FERNANDES, P. D.; LIMA NETO, A. J. Rendimento quântico e trocas gasosas em maracujazeiro amarelo sob salinidade hídrica,



biofertilização e cobertura morta. Revista Ciência Agronômica, Fortaleza, v. 45, n. 1, p. 12 - 17, 2014.

IBGE. Produção Agrícola Municipal, 2020. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br>>. Acesso em: 10 nov. 2021.

MONTEIRO NETO, J.L.L., ARAÚJO, W.F., CHAGAS, E.A., SIQUEIRA, R.H.S., OLIVEIRA, G.A., ABANTO-RODRIGUEZ, C. Hydrogels in Brazilian Agriculture. Revista Agro@mbiente On-line, Boa Vista, v. 11, n. 4, p. 347-360, 2017.

LUCAS, A.A.T., FRIZZONE, J.A., COELHO FILHO, M.A. Características da distribuição radicular de maracujazeiro sob fertirrigação. Irriga, Botucatu, v. 17, n. 2, p. 245-250, 2012.

MARQUELLI, W.A.; SILVA, W.L.C. Seleção de sistemas de irrigação para hortaliças. Brasília: Embrapa Hortaliças, Circular Técnico, 1998, 2011. 22p.

SÁNCHEZ-BLANCO, M.J., ORTUÑO, M.F., BAÑON, S., ÁLVAREZ, S. Deficit irrigation as a strategy to control growth in ornamental plants and enhance their ability to adapt to drought conditions. The Journal of Horticultural Science And Biotechnology, London, v. 94, n. 2, p. 137-150, 2019.

# AVALIAÇÃO DE PROGÊNIES DE MARACUJAZEIRO À VERRUGOSE (*Cladosporium* sp.), EM CONDIÇÕES DE CASA DE VEGETAÇÃO .

José Ricardo Peixoto <sup>1</sup>; Ianne Lara de Oliveira Meireles <sup>1</sup>; Renata Santos de Mendonça <sup>1</sup>; Michelle Souza Vilela <sup>1</sup>; Rosa Maria de Deus <sup>2</sup>; João Victor Mezza de Avila <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade de Brasília (UnB); <sup>2</sup> União Pioneira de Integração Social (UPIS)

## INTRODUÇÃO

Um dos principais representantes das frutíferas brasileiras é o maracujá azedo ou amarelo, *Passiflora edulis* Sim. Economicamente, essa é a espécie mais importante do gênero, ocupando mais de 95% da área de maracujá plantada no Brasil, considerado o maior produtor e consumidor mundial (MELETTI et al. 2005). O fruto é muito procurado por consumidores nacionais e internacionais. Entre os entraves enfrentados em sua produção estão as baixas longevidade e produtividade do pomar (SOUSA, 2005). Essa situação é agravada pelos problemas fitossanitários, entre eles destaca-se a presença da verrugose ou cladosporiose das plantas (LIMA, 2001). Trata-se de uma doença fúngica, ocasionada por fungos do gênero *Cladosporium* sp. A verrugose ataca tecidos novos de folhas, ramos, gavinhas, flores e frutos. Os frutos doentes apresentam um aspecto verrugoso na casca, depreciando-os para o comércio in natura e ocasionando a desvalorização comercial. Também ocorre a redução drástica de produtividade, pois as plantas doentes sofrem alta desfolha, o que conseqüentemente acaba por reduzir o seu metabolismo e dificultar a realização da fotossíntese (SANTOS FILHO e SANTOS, 2003). O programa de melhoramento genético da Universidade de Brasília (UnB) conta com centenas de linhagens promissoras para obtenção de híbridos com alta produtividade, boa qualidade de frutos e bons níveis de resistência às doenças. Tais linhagens estão sendo avaliadas em casa de vegetação, na fase de mudas, para resistência às doenças e também em campo aberto para avaliações de desempenho agrônomo, incluindo resistência às doenças, sem o uso de defensivos agrícolas. O trabalho foi desenvolvido com objetivo de avaliar e selecionar progênies de maracujazeiro resistentes a verrugose, causada por *Cladosporium* sp, na fase de mudas, sob casa de vegetação.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em casa de vegetação situada na Estação Experimental de Biologia da Universidade de Brasília (UnB). As plantas foram inoculadas por meio de ferimentos feitos com escova de cerdas de aço e, logo após, pulverizadas com o inóculo causador da verrugose na cultura com o auxílio de um borrifador contendo a suspensão de conídios preparada com  $1 \times 10^6$  ml<sup>-1</sup> do isolado “VER 1.6”. Foi utilizado o delineamento de blocos casualizados em esquema de parcelas subdivididas, com três repetições e cinco plantas por unidade experimental, com 72 tratamentos, sendo as parcelas formadas por seis épocas de avaliação e as subparcelas formadas por 12 tratamentos compreendidos por 11 progênies (69B2E2a, 30B2E1, 58B3E2, 13B4E2b, 2633E2B, 72B3E1, 30B4E1b, 25B4E2c, 25B2E2v, 51B2E2a, 89B4E2) e a cultivar de maracujá BRS Gigante Amarelo, utilizada como testemunha. Tais linhagens são oriundas de sucessivas autofecundações de variedades de polinização aberta melhoradas, pois passaram por cerca de 20 anos de intensas seleções baseadas em famílias de meios irmãos, sempre selecionando em casa de vegetação (fase de mudas) e campo aberto (fase adulta), visando aumento da produtividade e resistência, além da melhoria da qualidade de frutos. A incidência (% de plantas infectadas) e a severidade da doença (% da superfície foliar infectada) foram avaliadas a cada sete dias, após o aparecimento dos primeiros sintomas. Para a avaliação da severidade foi utilizada a escala diagramática com notas de 1 a 6 (SOUSA, 2009), i.e., 1- Plantas sem sintomas; 2- Plantas que apresentam lesões apenas nas folhas; 3- Plantas que apresentaram lesões no tronco e hastes; 4- Plantas apresentando desfolha; 5- Plantas com seca dos ponteiros e; 6- Plantas mortas e secas. Assim sendo, as progênies foram classificadas em: notas = 1 < 1,5 Resistentes (R); notas  $\geq 1,5$  e < 2,5 Medianamente resistentes (MR); notas  $\geq 2,5$  e < 3,5 Suscetíveis (S); e, notas  $\geq 3,5$  Altamente suscetíveis (AS) (SOUSA, 2009). Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste de F, ao nível de 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As progênies demonstraram variabilidade em termos de resistência a verrugose (*Cladosporium* sp), na fase de mudas, sob casa de vegetação, onde a severidade variou de 1,20 a 2,07 (Tabela 1). As progênies 69B2E2a, 72B3E1, 25B4E2c, 30B2E1, 51B2E2a demonstraram resistência à verrugose, causada por *Cladosporium* sp. (isolado “VER 1.6”). As demais progênies (58B3E2, 13B4E2b, 2633E2B, 30B4E1b, 25B2E2v, 89B4E2) e a cultivar BRS Gigante Amarelo demonstraram moderada resistência a verrugose, nas mesmas condições. Tais progênies são oriundas de cruzamentos de *Passiflora edulis* com diferentes espécies, seguida de sucessivas autofecundações para obtenção de linhagens, e posterior seleções, baseando-se na produtividade, qualidade de frutos e resistência às doenças. Tais processos de seleções são feitos em casa de vegetação (fase de mudas) e campo aberto (fase adulta) da Fazenda Água Limpa (FAL) da Universidade de Brasília (UnB), sem o uso de defensivos agrícolas, demonstrando, dessa forma, que são materiais genéticos promissores, em termos de resistência a verrugose. Em termos de resistência existente em espécies de *Passiflora*, OLIVEIRA e RUGGIERO (1998), citam as espécies *Passiflora edulis*, *P. laurifolia*, *P. setacea*, *P. giberti* e *P. alata* como promissoras fontes de resistência à verrugose, causada por *Cladosporium* sp. Nesse contexto, fica evidenciado a grande importância das fontes de resistência e o sucesso alcançado à partir dos cruzamentos efetuados, incluindo as variedades de polinização aberta com as diferentes espécies de *Passiflora*, que apresentam diferentes níveis de resistência.

**Tabela 1** - Incidência e severidade de verrugose (*Cladosporium* sp.) em diferentes progênies de maracujazeiro, na fase de mudas, sob casa de vegetação. Estação Biológica, FAV, UnB, 2021.

Progênies	Incidência (%)	Severidade (notas)	Grau de Resistência
BRS Gigante Amarelo	58,3	1,67	MR
58B3E2	73,3	1,80	MR
13B4E2b	66,7	1,80	MR
2633E2B	66,7	2,07	MR
69B2E2a	33,3	1,33	R
72B3E1	40,0	1,40	R
30B4E1b	53,3	1,67	MR
25B4E2c	40,0	1,40	R
25B2E2v	53,3	1,60	MR
30B2E1	20,0	1,20	R
51B2E2a	33,3	1,33	R
89B4E2	58,3	1,53	MR

## CONCLUSÃO

As progênies resistentes (69B2E2a, 72B3E1, 25B4E2c, 30B2E1, 51B2E2a) a verrugose, causada por *Cladosporium* sp. (isolado “VER 1.6”), na fase de mudas, sob casa de vegetação, foram

selecionadas para novos ciclos de autofecundações, seleções e posterior cruzamentos para obtenção de híbridos, dentro do programa de melhoramento genético do maracujazeiro.

## **AGRADECIMENTOS**

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq)

Universidade de Brasília (UnB)

## **REFERÊNCIAS**

LIMA, M.M. Competitividade da cadeia produtiva do maracujá na região integrada de desenvolvimento do Distrito Federal e Entorno (RIDE). 2001. 171p. Dissertação (Mestrado), Universidade de Brasília, 2001.

SANTOS FILHO, H.P.; SANTOS, C.C.F. Maracujá: fitossanidade. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2003. p.12-21. (Embrapa Informação Tecnológica. Série Frutas do Brasil, 32).

SOUSA, M.A.F. Avaliação da produtividade, incidência, e severidade de doenças em frutos de 17 progênies de maracujazeiro-amarelo, cultivados no Distrito Federal. 2005. 120f. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) - Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, 2005.

SOUSA, M. A. F. Produtividade e reação de genótipos de maracujazeiro azedo a doenças em campo e casa de vegetação. 166p. Tese (Doutorado em Fitopatologia) - Departamento de Fitopatologia, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade de Brasília, Brasília, 2009.

MELETTI L.M.M., SOARES-SCOTT M.D., BERNACCI L.C., PASSOS I.R.S. (2005) Melhoramento genético do maracujá: passado e futuro. In: Faleiro F.G., Junqueira N.T.V., Braga M.F. (Eds), Maracujá: germoplasma e melhoramento genético. Embrapa Cerrados, Planaltina, DF, Brazil, pp 55–78 .

OLIVEIRA, J. C.; RUGGIERO, C. Aspectos sobre o melhoramento do maracujazeiro amarelo. In: Simpósio Brasileiro sobre a cultura do maracujazeiro, 1998, Jaboticabal. Anais... Jaboticabal: FUNEP, 1998. p. 291-310.

# QUALIDADE DE SEMENTES DE MARACUJAZEIRO-AZEDO 'SCS437 CATARINA' EM FUNÇÃO DO ESTÁDIO DE MATURAÇÃO E DO TEMPO DE ARMAZENAMENTO DOS FRUTOS

Graziela Goulart Tártari <sup>1</sup>; Sergio Francisco Schwarz <sup>1</sup>; André Samuel Strassburger <sup>1</sup>; Henrique Belmonte Petry <sup>2</sup>; Gilson Schlindwein <sup>3</sup>; Leonardo André Schneider <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS); <sup>2</sup> Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri); <sup>3</sup> Laboratório de Tecnologia de Sementes da Secretaria Estadual da Agricultura, Pecuária e Desenvolvimento Rural do RS

## INTRODUÇÃO

A propagação do maracujazeiro-azedo (*Passiflora edulis* Sims.) para produção comercial de mudas é realizada exclusivamente por sementes (FERREIRA, 2000), e para a obtenção de sementes de alta qualidade, um dos aspectos que devem ser considerados está relacionado com o momento de sua coleta, que deverá ocorrer na maturidade fisiológica ou o mais próximo possível desse ponto, bem como através do repouso do fruto após a colheita, visto que a maturidade fisiológica da semente também pode ser completada após a remoção do fruto da planta-mãe (DIAS; NASCIMENTO, 2009).

Em hortaliças de frutos carnosos que apresentam crescimento indeterminado, observa-se baixa uniformidade nos estádios de maturação dos frutos, causando problemas em determinar a época em que ocorre a maturidade fisiológica das sementes e o momento ideal para a colheita dos frutos (DIAS; NASCIMENTO, 2009), e problema idêntico observa-se para o maracujazeiro-azedo.

Para o maracujazeiro-azedo não há um período definido para a coleta do fruto que permita o máximo potencial fisiológico. Segundo Fernandes et al. (1977), até 60 dias após a antese (DAA), o acúmulo de matéria seca dos frutos é linear, estabilizando após este período, e a translocação dos nutrientes nestes passa a ser lenta e irregular, estando desta forma os frutos fisiologicamente maduros. Para Araújo et al. (2007) as sementes provenientes de frutos extraídos aos 65 DAA e armazenados por sete dias, tanto em ambiente refrigerado como em ambiente natural, apresentaram maior percentual germinativo que os demais estádios de maturação. No entanto para Siqueira e Pereira (2001), as sementes estão maduras morfológicamente com 70 a 77 DAA, onde observaram maior germinação.

É de fundamental importância identificar o período da colheita do fruto que permita maior vigor e germinabilidade das sementes, bem como o efeito do repouso dos frutos sob a germinação do maracujazeiro-azedo 'SCS437 Catarina', visto que é um cultivar novo, lançado em 2015, e ainda possui pouca informação a respeito da germinação, que é um fator crucial para produção de mudas precoces e uniformes. Portanto, o objetivo deste trabalho foi identificar o estágio de maturação e o período de repouso pós-colheita dos frutos, que permita maior germinação e vigor das sementes de *P. edulis* cultivar SCS437 Catarina, em clima subtropical.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido entre os meses de dezembro de 2019 a maio de 2020, em um pomar comercial de maracujazeiro-azedo 'SCS437 Catarina', localizado em Brochier/RS – Brasil, com coordenadas geográficas aproximadas de Lat.: 29° 31' S e Long. 51° 37' O (SIRGAS, 2000). As análises das sementes foram realizadas no Laboratório de Sementes do Departamento de Diagnóstico e Pesquisa Agropecuária, da Secretaria da Agricultura, Pecuária e Desenvolvimento Rural do Rio Grande do Sul em Porto Alegre.

A seleção das plantas foi realizada segundo o método de seleção de maracujazeiro-azedo para a produção de sementes descrito por Silva et al. (2019). Foram marcadas 36 plantas que apresentaram um total de 383 flores abertas. Estas flores foram etiquetadas no dia de sua antese e realizada a polinização manual.

As colheitas foram realizadas aos 50, 57, 64 e 71 DAA, coletando 15 frutos por estágio. Os frutos colhidos em cada época permaneceram em repouso por: 0, 7, 14 e 21 dias, sob condição ambiente antes da extração das sementes, sendo utilizadas quatro repetições de 25 sementes por tratamento.

A extração da semente e remoção do arilo foi realizada de forma manual, realizando a fricção das sementes em uma peneira em água corrente, com auxílio de calcário. Após, foi realizada assepsia das sementes por imersão em álcool 70 % por um minuto e em seguida em solução de hipoclorito de sódio a 1 % por três minutos, e enxaguado em água destilada.

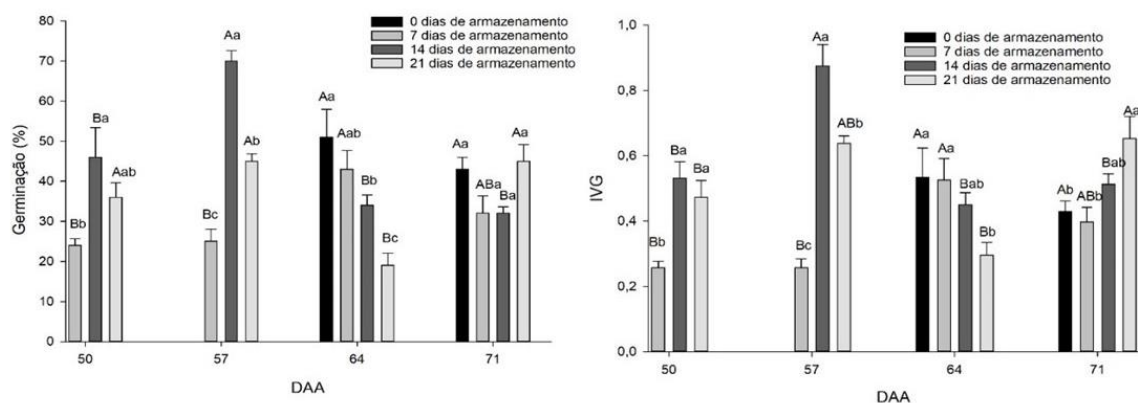
O teste de germinação foi conduzido em caixa gerbox com dupla camada de papel mata borrão embebido em água, equivalente a 2,5 vezes o peso do papel. As caixas foram colocadas no interior de sacos de polietileno transparente para manter a umidade, em câmaras germinadoras, à temperatura alternada de 20/30 °C fotoperíodo de 12 h de luz e 12 h de escuro.

As variáveis avaliadas foram a germinação e o índice de velocidade de germinação (IVG), que tiveram a contagem iniciada no 7º dia após a semeadura e término ao 28º dia, com contagens intermediárias a cada 3 dias. Foram consideradas sementes germinadas aquelas que apresentaram todas as estruturas e os cotilédones expostos e abertos. Para o IVG foi utilizado a fórmula de Maguire (1962).

Os resultados das variáveis analisadas foram submetidos aos testes de normalidade e de igualdade das variâncias (ANOVA) tendo as médias comparadas pelo teste de Tukey ( $p \geq 0,05$ ) pelo software computacional R v.3.6.1 (R Core Team, 2019), e regressão polinomial pelo software SigmaPlot 14.0.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A interação entre os fatores época de colheita e tempo de armazenamento dos frutos mostrou-se significativa para as variáveis germinação ( $p < 0,001$ ) e índice de velocidade de germinação (IVG) ( $p < 0,001$ ). A maior germinação (70 %) e o maior IVG (0,87) foi obtido aos 57 DAA com período de armazenamento dos frutos de 14 dias, conforme pode ser observado na figura 1.



**Figura 1-** Germinação e Índice de velocidade de germinação (IVG), das sementes de *P. edulis*, cv. SCS437 Catarina, de frutos colhidos aos 50, 57, 64 e 71 dias após a antese (DAA) e armazenados por 0, 7, 14 e 21 dias em temperatura ambiente. Brasil, RS, Porto Alegre, UFRGS, 2020. \*Médias representadas por distintas letras maiúsculas diferem estatisticamente entre si para o período de armazenamento do fruto (em dias); enquanto as distintas letras minúsculas, diferem estatisticamente entre si para o período antese (dias após a antese – DAA) pelo teste de Tukey ( $P < 0,05$ ). A ausência de coluna, representa a nulidade dos valores.

Foi observado um comportamento variável do período de colheita em função do armazenamento dos frutos sob a germinação das sementes. As sementes dos frutos de 50 e 57 DAA, apresentaram incremento no percentual de sementes germinadas e no índice de velocidade de germinação com aumento dos dias de armazenamento até os 14 dias de armazenamento dos frutos. Posteriormente, houve redução da germinação. O IVG das sementes dos frutos colhidos aos 57 DAA apresentou este mesmo comportamento crescente até os 14 dias, com posterior redução, enquanto que aos 50 DAA o maior IVG foi aos 14 e 21 dias de armazenamento (0,53 e 0,47 respectivamente). Para 50 e 57 DAA o armazenamento dos frutos mostrou-se benéfico para a germinação, pois neste estágio fisiológico do fruto e zero dias de armazenamento a germinação foi nula, o que demonstra que as sementes se encontravam imaturas até os 57 DAA, e que o período de armazenamento do fruto permitiu a continuidade do processo de maturação da semente fora da planta-mãe.

Para os frutos colhidos aos 64 DAA foi encontrado um decréscimo acentuado da taxa germinativa com o aumento do período de armazenamento dos frutos (51; 43; 34 e 19 %, respectivamente aos 0, 7, 14 e 21 DAA), assim como um decréscimo gradual do IVG ao longo dos dias de armazenamento, apresentando o maior valor do índice com zero e sete dias de armazenamento. Para as sementes dos frutos colhidos aos 71 DAA, a germinação não apresentou diferença significativa em função do período de armazenamento, no entanto, houve um aumento gradativo do IVG ao longo dos dias de armazenamento (0,43 a 0,65). O decréscimo germinativo evidenciado aos 64 DAA, e a indiferença da germinação em relação ao período de armazenamento das sementes dos frutos de 71 DAA, evidenciam que as sementes nessa idade já se encontram fisiologicamente maduras, e não necessitam de armazenamento do fruto.

## CONCLUSÃO

Para obtenção de sementes com melhor germinação e IVG, é indicado realizar a colheita de forma precoce aos 57 dias após antese (DAA), seguido do armazenamento por 14 dias em temperatura ambiente.

## AGRADECIMENTOS

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO, E.C.; SILVA, R.F.; VIANA, A. P.; SILVA, M.V. Estádio de maturação e qualidade de sementes após repouso de frutos de maracujá amarelo. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 29, n. 3, p. 67-76, 2007.

BRASIL. **Regras para análise de sementes**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Brasília. 399 p, 2009.

DIAS, D.C.F.S.; NASCIMENTO, W.M. Desenvolvimento maturação e colheita de sementes de hortaliças. In: NASCIMENTO, W.M. **Tecnologia de sementes de hortaliças**. 1 ed. Embrapa. Brasília, p 11-74, 2009.

FERNANDES, P.D.; OLIVEIRA, G.D.; RUGGIERO, C.; HAAG, H.P. Extração de nutrientes durante o desenvolvimento do fruto do maracujazeiro amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg.). **O Solo**, Piracicaba, v.49, n.1, p.16-21, 1977.

FERREIRA, G. Propagação do maracujazeiro. In: A cultura do Maracujazeiro. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 21, n. 206, p. 18-24, 2000.

SILVA, D.A.; PETRY, H.B.; BRUNA, E.D.; MORETO, A.L. Métodos de seleção de plantas de maracujazeiro-azedo para a produção de sementes. **Revista Agropecuária Catarinense**, Florianópolis, v.32, n.2, p.40-42, maio/ago 2019.

SIQUEIRA, D.L.; PEREIRA, W.E. Propagação. In: BRUCKNER, C.H.; PICANÇO, M.C. (Ed.). **Maracujá: tecnologia de produção, póscolheita, agroindústria, mercado**. Porto Alegre: Cinco Continentes, p. 85-137, 2001.



# FISCALIZAÇÕES DO VAZIO SANITÁRIO PARA O CULTIVO DO MARACUJAZEIRO EM SANTA CATARINA

Daniel Remor Moritz <sup>1</sup>; Clovis Adriano Teixeira Paes <sup>1</sup>; Fabiane dos Santos <sup>1</sup>; Alexandre Mees <sup>1</sup>; Amanda Miola <sup>2</sup>; Flávia Kauduinski Cardoso <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola de Santa Catarina (CIDASC); <sup>2</sup> Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)

## INTRODUÇÃO

A virose-do-endurecimento-dos-frutos-do-maracujazeiro (EFM), causada pelo *Cowpea aphid-borne mosaic virus* (CABMV), gera queda significativa na qualidade do produto e conseqüentemente na produtividade, tornando os frutos inviáveis para a comercialização. O vírus possui alta capacidade de disseminação entre os pomares através de pulgões, instrumentos utilizados durante a poda e por meio de mudas infectadas (PETRY, et al., 2020).

A principal estratégia de manejo é o estabelecimento de um período de vazio sanitário sincronizado e a produção de mudas em ambiente protegido, com o objetivo de reduzir drasticamente o inóculo inicial. Dessa forma, foi publicado pela Secretaria de Estado da Agricultura, Pesca e Desenvolvimento Rural de Santa Catarina, a Portaria SAR nº 06/2020 (revogada pela Portaria SAR nº 41/2021), ambas constituídas pela EPAGRI e CIDASC, que estabelece o período de vazio sanitário para o cultivo de maracujá (*Passiflora* spp.) em Santa Catarina entre as datas de 01 de julho à 31 de julho. O vazio sanitário consiste na proibição do cultivo ou implantação de pomares de maracujá-azedo (*Passiflora edulis*), assim como manter ou possuir a presença de maracujazeiros vivos durante o período estabelecido a partir da publicação da Portaria.

O objetivo deste trabalho foi quantificar as fiscalizações do vazio sanitário do maracujazeiro realizado pela CIDASC durante os anos de 2020 e 2021 em Santa Catarina.

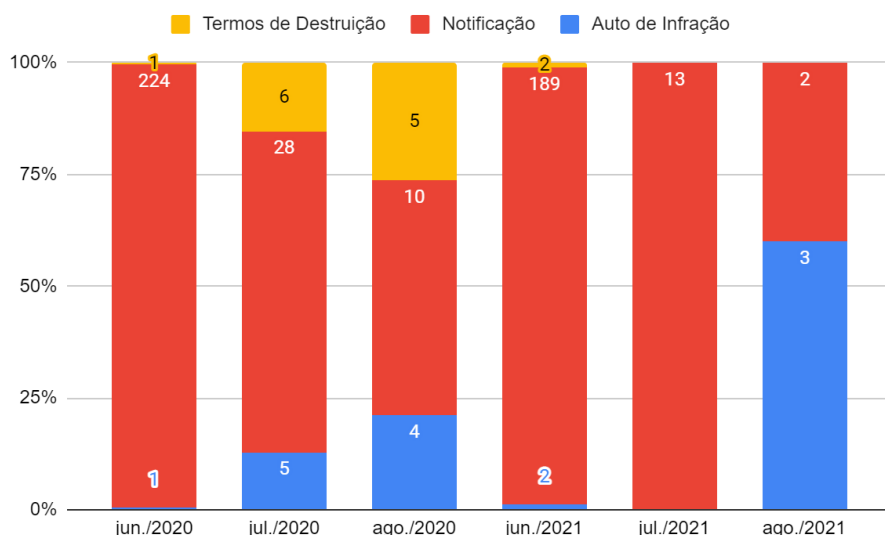
## MATERIAL E MÉTODOS

Com o objetivo de orientar e notificar o produtor quanto ao cumprimento da Portaria SAR nº 6/2020 (revogada pela Portaria SAR nº 41/2021), fiscalizações foram realizadas nas regiões com produção comercial de maracujá-azedo (*Passiflora edulis*), comumente em municípios do Sul e Extremo Norte do estado de Santa Catarina. Todos os produtores fiscalizados foram notificados para eliminarem as plantas vivas de maracujá até o dia 30 de junho, tanto no ano de 2020 quanto em 2021.

As fiscalizações ocorreram nas regiões com produção comercial de maracujá-azedo (*Passiflora edulis*) e em atendimento aos canais de denúncia da Cidasc, no período de 01 a 31 de julho de 2020 e 2021. Ao constatar a presença de plantas vivas de *P. edulis*, o auto de infração foi lavrado pela autoridade fitossanitária e estabelecido um prazo para o arranquio das mesmas por parte do produtor ou realizada a destruição compulsória imediata.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

No ano de 2020, de acordo com as normas da portaria SAR nº06/2020, entre junho e agosto foram realizadas 275 fiscalizações, sendo 207 no período de pré-vazio, quando foram geradas 224 notificações para a eliminação de plantas de maracujazeiro até 30 de junho. Entre 01 a 31 de julho de 2020, foram realizadas 45 fiscalizações que resultaram na emissão de 28 notificações, 6 termos de destruição e 9 autos de infração. Algumas fiscalizações do vazio se estenderam até o mês de agosto, quando foram realizadas 23 fiscalizações, lavradas 10 notificações, 5 termos de destruição e 4 autos de infração. Já no ano de 2021, pela Portaria SAR nº 41/2021 foram totalizadas 281 fiscalizações, sendo 196 no período de pré-vazio, entre os meses de junho a agosto, foram feitas 281 fiscalizações, realizadas 204 notificações, 5 autos de infração e 2 termos de destruição (Figura 1).



**Figura 1-** Resultados das fiscalizações do vazio sanitário do maracujazeiro em Santa Catarina quanto às notificações de produtores e lavratura de termos de destruição e autos de infração em descumprimento à Portaria SAR 6/2020 (revogada pela 41/2021).

Nesses dois anos de vazio foram mais de 30 mil plantas de maracujazeiro eliminadas e em torno de 4.500 mudas (Figura 2).



**Figura 2-** Ações de fiscalização durante o período do vazio sanitário do maracujá (01 a 31 de julho) para o ciclo 2020/2021.

As Notificações emitidas antes do período de vazio sanitário (junho) tinham um caráter preventivo e orientativo, com a finalidade de explicar aos produtores qual a importância de seu cumprimento, evitando assim complicações futuras, enquanto que os Autos de Infração sempre tem como consequência a aplicação de uma penalidade.

Quando comparamos a quantidade de Notificações realizadas antes do período de vazio sanitário (224 em 2020 e 189 em 2021) com o número de Autos de Infração (9 em 2020 e 5 em 2021) emitidos durante e após o período de vazio, pudemos constatar que este trabalho de educação obteve ótimos resultados e que deve ser mantido para os meses de junho nos próximos anos. Os resultados da

fiscalização indicam que o descumprimento foi inferior a 1% do total de produtores de maracujá-azedo do estado de Santa Catarina.

## **CONCLUSÃO**

A Portaria que estabelece o período de vazio sanitário para o cultivo de maracujá (*Passiflora* spp.) em Santa Catarina durante o mês de julho mostrou ser uma ferramenta indispensável para conseguirmos conviver com a virose-do-endurecimento-dos-frutos-do-maracujazeiro, mantendo bons índices de produtividade e com frutos de excelente qualidade. Por este motivo, a medida do vazio sanitário do maracujazeiro tem sido implementada com sucesso e excelente adesão dos produtores catarinenses.

## **AGRADECIMENTOS**

Aos colegas Adilson Antonio Schhavanitz Junior, Agnaldo T. dos Santos, Antônio N. de Oliveira, Diego Vinícius Gonçalves, Eduardo D. Pesenti, Eduardo Dellangelo Silveira, Elton Nuernberg, Fabiana Alexandre Branco, Geovani Pedro de Souza, João Natalino Martins, Marcelo Jakoby, Odair Mantovani, Valdirene B. E de Noni, Valdirene Regia Bizolo Sommer, Valsair Donato Salvador.

## **REFERÊNCIAS**

PETRY, H.B.; MORITZ, D.R.; SILVA, D.A.; MEES, A.; SANTOS, F.; MARCHESI, D.R.; TERNUS, R.M. Ações conjuntas entre produtores de maracujá e iniciativa pública no combate da virose-do-endurecimento-dos-frutos em Santa Catarina. *Agropecuária Catarinense*, v.33, n.3, p. 10-13, 2020.

SANTA CATARINA. Portaria SAR nº 41/2021, de 01/06/2021. Disponível em: <http://www.cidasc.sc.gov.br/defesasanitariavegetal/files/2021/06/Portaria-SAR-41-2021.pdf>. Acesso em: 01 dez. 2021.

# MONITORAMENTO DE RESÍDUOS DE AGROTÓXICOS EM FRUTOS DE MARACUJÁ NO ESTADO DE SANTA CATARINA

Clovis Adriano Teixeira Paes <sup>1</sup>; Daniel Remor Moritz <sup>1</sup>; Fabiane dos Santos <sup>1</sup>; Alexandre Mees <sup>1</sup>; Amanda Miola <sup>2</sup>; Flávia Kauduinski Cardoso <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola de Santa Catarina (CIDASC); <sup>2</sup> Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)

## INTRODUÇÃO

A CIDASC, por meio do Programa Alimento Sem Risco (PASR), do Ministério Público do Estado de Santa Catarina (MPSC), realizou entre os anos de 2010 a 2019, o monitoramento de resíduos de agrotóxico em 25 produtos de origem vegetal da agricultura convencional, incluindo a partir de 2017, o monitoramento de frutos de maracujá no comércio e na produção. A partir do ano de 2020, as coletas da Cidasc passaram a ser realizadas por através do Programa Estadual de Controle e Monitoramento de Resíduos de Agrotóxicos, que conta com recursos do Fundo de Desenvolvimento Rural (FDR).

O objetivo deste trabalho foi realizar o monitoramento de resíduos de agrotóxicos na cultura do maracujazeiro, através da detecção da presença ou ausência de resíduos de agrotóxicos, averiguando ingredientes ativos não autorizados (NA), de uso proibido (UP) no país e limite máximo de resíduos (LMR) dentro ou acima do permitido, entre o total de 284 ingredientes ativos (CIDASC, 2013).

Na cultura do maracujá, este programa é fundamental para apontar onde estão ocorrendo erros de prescrição e recomendação de produtos e as falhas na aplicação de agrotóxicos, para que assim se possa coibir tais inconformidades e buscar alternativas e soluções para que se mantenha esta cadeia produtiva importante para o estado de Santa Catarina de maneira forte e sustentável.

## MATERIAL E MÉTODOS

As coletas dos frutos de maracujá foram realizadas por engenheiros agrônomos da CIDASC com a coordenação da Divisão de Fiscalização de Insumos Agrícolas em locais de produção (propriedades rurais) e em estabelecimentos comerciais (mercados).

Os dados sobre as amostras e as informações do fornecedor ou produtor foram registrados em Termos de Coleta de Amostra (TCA) para garantir a rastreabilidade dos produtos coletados durante o monitoramento. As amostras foram coletadas utilizando-se luvas descartáveis e armazenadas em sacos de polietileno novos, os quais foram lacrados, etiquetados e por fim guardados em caixas de isopor com gelo, para dessa forma serem enviadas ao laboratório credenciado responsável pelos laudos de avaliação oficial.

Entre os anos de 2017, 2018, 2019 e 2021, foram coletadas respectivamente 18, 20, 18 e 28 amostras, sendo 48 em locais de produção da mesorregião Sul e 36 diretamente em estabelecimentos comerciais localizados no Oeste, Vale do Itajaí, Norte e Planalto Serrano.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

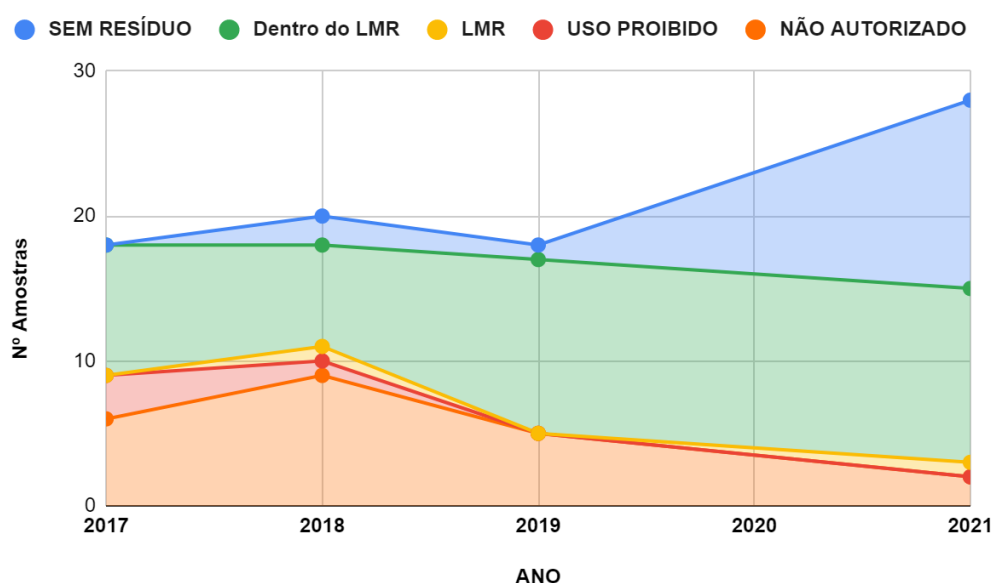
Como resultado, em 2017 e 2018 foram verificadas as maiores taxas de resíduos não autorizados (33,33%) e de uso proibido (16,67%), totalizando 50% de amostras inconformes. Em 2018 as inconformidades se mantiveram no mesmo patamar (45% NA; 5%UP E 5%>LMR),

A partir de 2019 os índices de conformidade, com amostras dentro do LMR ou até mesmo sem resíduos superaram as inconformidades. Dessa forma, o percentual de amostras com dentro do LMR ou sem resíduos, atualmente está em 89,29% (2021), conforme pode ser observado na Tabela 1.

**Tabela 1-** Resultados do monitoramento de resíduos de agrotóxicos em maracujá, entre os anos 2017 a 2021 de amostras coletadas em Santa Catarina, no comércio e na produção.

ANO	NÃO AUTORIZADO	USO PROIBIDO	Acima do LMR	Dentro do LMR	SEM RESÍDUO
2017	33,33%	16,67%	0	50%	0
2018	45%	5%	5%	35%	10%
2019	27,78%	0	0	66,67%	5,56%
2021	7,14%	0	3,57%	42,86%	46,43%

Da mesma forma, não houve detecção de produtos proibidos entre 2019 a 2021 e a presença de produtos não autorizados vem decaindo (Figura 1).



O ano de 2021 apresentou o menor índice de inconformidades (7,14% NA; 3,57% acima do LMR) desde o início do monitoramento executado pela Cidasc. Os resultados encontrados mostram uma queda bastante significativa nas inconformidades em comparação com os dados coletados nos anos anteriores, mostrando que tanto o monitoramento constante como as ações realizadas pela Cidasc junto aos produtores tem levado a esta melhoria nos resultados.

## CONCLUSÃO

O monitoramento de resíduos de agrotóxicos na cultura do maracujazeiro praticamente não é realizado em nosso país, fazendo com que não tenhamos dados para comparação com os resultados obtidos em Santa Catarina. Analisando apenas a evolução dos resultados ao longo dos 5 anos de monitoramento, podemos concluir que tanto os produtores rurais quanto a assistência técnica estão se adequando às diretrizes legais em relação ao uso de agrotóxicos, o que vem demonstrando uma maior conscientização da cadeia produtiva, evitando assim prejuízos à saúde dos consumidores e garantindo o fornecimento de frutas de qualidade para mercados cada vez mais exigentes.

## AGRADECIMENTOS

Aos colegas Agnaldo T. dos Santos, Antônio N. de Oliveira, Elton Nuernberg, João Natalino Martins, Valdirene B. E de Noni, Jaqueline Vanoli, Mariana Lopes Gonçalves.

## **REFERÊNCIAS**

COMPANHIA INTEGRADA DE DESENVOLVIMENTO AGRÍCOLA DE SANTA CATARINA. Manual de procedimentos Operacionais Padronizados do Projeto Perícia de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos. Florianópolis: 2013, 19p.

# SALINIDADE NO DESENVOLVIMENTO DE MUDAS DE MARACUJAZEIRO-AZEDO

Graziela Goulart Tártari <sup>1</sup>; Luis Henrique dos Santos Ebeling <sup>1</sup>; Leonardo André Schneider <sup>1</sup>; Henrique Belmonte Petry <sup>2</sup>; Andre Samuel Strassburger <sup>1</sup>; Sergio Francisco Schwarz <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS); <sup>2</sup> Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri)

## INTRODUÇÃO

Na cadeia produtiva do maracujazeiro, uma etapa importante é a obtenção de mudas, as quais devem ser de alta qualidade, visando um alto potencial produtivo no campo. E para isso, um dos aspectos que deve ser considerado é o uso de tecnologias que favoreçam o máximo do desenvolvimento da planta, como é o caso do uso da irrigação. Entretanto, quando a água utilizada na irrigação for salina, ocorre a perda da capacidade produtiva, causando problemas na formação e no desenvolvimento das plantas e danos ao solo (SANTANA et al., 2003).

Para o maracujazeiro, condições de estresse hídrico e extremas de salinidade ( $\geq 2,5$  dS m<sup>-1</sup>) podem restringir severamente seu potencial produtivo (DIAS et al., 2012). Para Bezerra et al. (2016) e Andrade et al. (2018), a resposta da planta diante ao estresse provocado pela alta salinidade da água de irrigação é variável conforme a cultivar de maracujazeiro-azedo. A cultivar SCS437 Catarina é um material altamente adaptado às condições de clima e de solo do litoral catarinense (PETRY et al., 2019), e seu cultivo tem se distribuído em regiões próximas ao mar como litoral sul e norte de Santa Catarina e litoral norte do Rio Grande do Sul, onde fica suposto o risco do uso de águas subterrâneas salinas como fonte de água para a produção de mudas, e a possível tolerância da cultivar aos prejuízos causados pelo uso de água salina na produção das plantas.

Diante do exposto, o objetivo do estudo foi avaliar o efeito do estresse salino no desenvolvimento de mudas de maracujazeiro-azedo ‘SCS437 Catarina’, mensurando sua tolerância diante do estresse.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em estufa, na Estação Experimental Agrônômica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (EEA/UFRGS), localizada em Eldorado do Sul, RS – Brasil (30°06'25.3" S, 51°39'56.0" W), entre os meses de setembro de 2020 a janeiro de 2021, com sementes do maracujazeiro-azedo ‘SCS437 Catarina’.

O experimento, foi conduzida em delineamento de blocos ao acaso, com a adoção de seis potenciais osmóticos de NaCl (0; -0,25; -0,5; -0,75; -1 e -2 Mpa) simulando a salinidade, com quatro repetições composta por 16 mudas. Para cada potencial foi mensurado a condutividade elétrica, e usado esta como base para preparação das concentrações da água de irrigação (0,0; -0,25; -0,5; -0,75; -1 e -2 MPa, correspondentes a 0,2; 6,12; 10,96; 15,45; 19,00 e 32,2 mS cm<sup>-1</sup>, respectivamente).

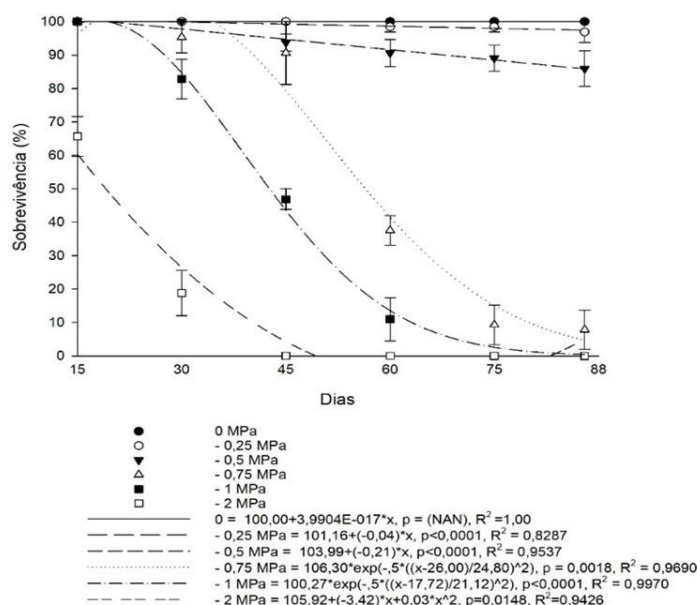
A semeadura foi realizada em sacos para produção de mudas de 18 x 35 cm contendo o substrato Carolina Soil. Quando as mudas atingiram aproximadamente 5 cm de altura e apresentando 3 folhas, que correspondeu aos 52 dias após semeadura (DAS), procedeu-se o desbaste e iniciou-se a irrigação com a solução salina. O sistema de irrigação utilizado foi automatizado por gotejamento, realizada 6 vezes ao dia com duração de 1 minuto. As águas de irrigação foram preparadas pela adição de cloreto de sódio (NaCl) à água de abastecimento, e armazenadas em bombonas plásticas de 100 L, sendo realizadas semanalmente, o monitoramento da condutividade elétrica (CE) e do potencial hidrogeniônico (pH).

Foram realizadas a cada 15 dias avaliações da altura e do diâmetro do colo das plantas. Ao final do experimento foram avaliadas sobrevivência das plantas, massa fresca e seca do sistema radicular e massa fresca e seca da parte aérea.

Os dados foram submetidos aos testes de normalidade e de igualdade das variâncias (ANOVA) tendo as médias comparadas pelo teste de Tukey ( $p \geq 0,05$ ) pelo software R v.3.6.1 (R Core Team, 2019) e regressão polinomial pelo software SigmaPlot 14.0.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O efeito da salinidade simulada através do NaCl influenciou as variáveis de crescimentos avaliadas. A sobrevivência das plantas apresentou uma redução ao longo do período de avaliação, com maior mortalidade nos potenciais mais negativos, conforme apresentado na Figura 1. Os potenciais -0,25 e -0,5 MPa (6,12 e 10,96 mS  $\text{cm}^{-1}$ ), apresentaram um decréscimo linear gradual da mortalidade ao longo do período de avaliação, apresentando aos 88 dias 96,87 e 85,94 % respectivamente, de plantas sobreviventes, sendo que no potencial de -0,25 MPa a sobrevivência assemelhou-se ao tratamento com 0,0 MPa.

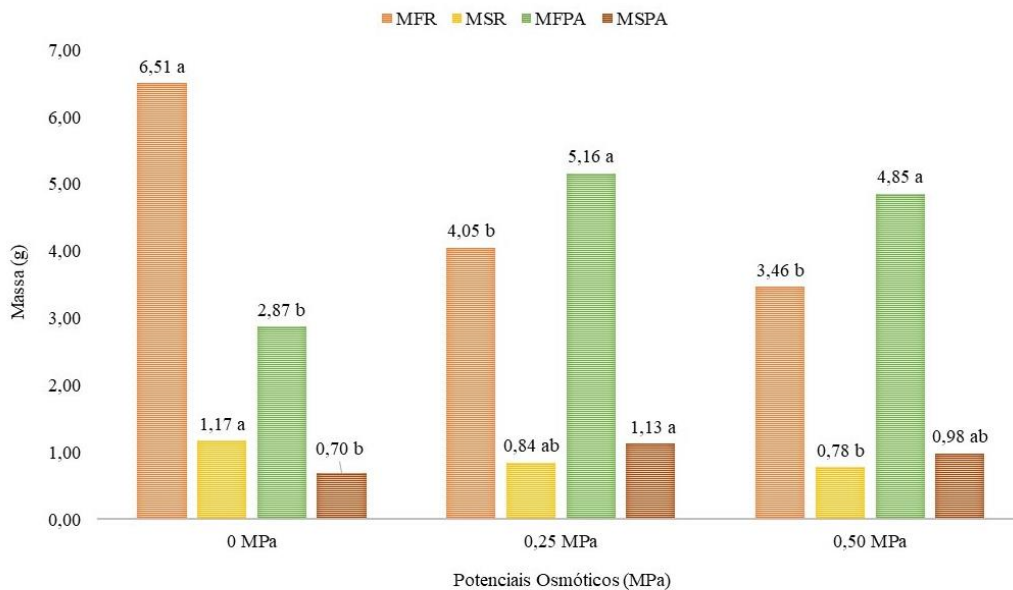


**Figura 1-** Sobrevivência de *P. edulis*, submetidas ao estresse salino (NaCl) em seis potenciais osmóticos (0,0; -0,25; -0,5; -0,75 e -1 e -2 MPa). Brasil, RS, Eldorado do Sul, EEA/UFRGS, 2020.

A partir dos 30 dias, os tratamentos referentes aos potenciais -0,75 e -1 MPa (15,45 e 19,00 mS  $\text{cm}^{-1}$ ) apresentaram uma alta mortalidade das plantas, com uma acentuada redução de plantas vivas ao longo do experimento. O potencial -0,75 MPa chegou ao final de avaliação restando menos de 8 % de plantas vivas, enquanto as plantas do potencial -1 MPa já haviam morrido até os 75 dias de avaliação. No potencial de -2 MPa (32,23 mS  $\text{cm}^{-1}$ ), houve uma redução quadrática da sobrevivência, sendo o único tratamento que já havia apresentado mortalidade de 35 % das plantas aos 15 dias de avaliação, e aos 45 dias não restaram plantas vivas.

Para as variáveis massa fresca e seca do sistema radicular (MFR e MSR), estas apresentaram decréscimo significativo à medida que o potencial se tornava mais negativo, como pode ser observado na Figura 2, obtendo assim a maior massa fresca e seca (6,51 e 1,17 g, respectivamente), no potencial osmótico 0,0 MPa. Entretanto, para a massa fresca e seca da parte aérea (MFPA e MSPA) foi obtido comportamento inverso, com maior acúmulo de massa no potencial osmótico -0,25 MPa, seguido do -0,50 MPa.





**Figura 2**-Massa fresca radicular (MFR), massa seca radicular (MSR), massa fresca parte aérea (MFPA) e massa seca parte aérea (MSPA), em três potenciais osmótico (0,0; -0,25; -0,5 MPa) na produção de mudas do *P. edulis* cultivar SCS437 Catarina. Brasil, RS, Eldorado do Sul, EEA/UFRGS, 2020. \*Médias representadas por distintas letras minúsculas, diferem estatisticamente entre si dentro de cada variável avaliada pelo teste de Tukey ( $P < 0,05$ ).

Os autores Ayers e Westcot (1999) estabeleceram limites de tolerância relativa à salinidade para a maioria das culturas, sendo considerado como plantas moderadamente tolerante: aquelas que toleram entre 3,0 - 6,0 ds m<sup>-1</sup> e plantas tolerantes: toleram entre 6,0 - 10,0 ds m<sup>-1</sup>.

## CONCLUSÃO

As mudas do cv. SCS437 Catarina apresentam alta tolerância a salinidade, sobrevivendo até o potencial osmóticos 0,5 MPa (10,96 mS cm<sup>-1</sup>) sem prejuízos substanciais a produção de biomassa da muda.

## REFERÊNCIAS

- ANDRADE, J.R.; MEDEIROS, A.S.; MAIA JÚNIOR, S.O.; REZENDE, L.P.; ARAÚJO NETO, J.C. Germination and morphophysiology of passion fruit seedlings under salt water irrigation. **Pesq. Agropec. Trop.**, Goiânia, v. 48, n. 3, p. 229-236, Jul./Sep, 2018.
- AYERS, R. S.; WESTCOT, D. W. **A qualidade da água na agricultura**. Campina Grande: Universidade Federal da Paraíba. Tradução: GHEYI, H. R.; MEDEIROS, J. F. DE; DAMASCENO, F. A. V. 153p, 1999.
- BEZERRA, J.D.; PEREIRA, W.E.; SILVA, J.M.; RAPOSO, R.W.C. Crescimento de dois genótipos de maracujazeiro-amarelo sob condições de salinidade. **Rev.Ceres**, v.63, p. 502–508, 2016.
- DIAS, J.T.; SÁ, R.J.; SILVA, M.N.B.; DANTAS, S.A.G.; CAVALCANTE, L.F.; CAMPOS, V.B.; MIGUEL, A.A. Crescimento das plantas de maracujazeiro amarelo após o transplântio. In: Cavalcante, L.F. (Ed.). **O maracujazeiro amarelo e a salinidade da água**. João Pessoa: Sal da Terra, p. 97-13, 2012.

PETRY, H.B.; MARCHESI, D.R. Passicultura catarinense se moderniza para continuar produtiva e rentável. **Revista Agropecuária Catarinense**. Florianópolis, v.32, n.2. Pág 15-16, 2019.

SANTANA, M.J.; CARVALHO, J.A.; SILVA, É.L.; MIGUEL, D.S. Efeito da irrigação com água salina em um solo cultivado com o feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.). **Ciência e Agrotecnologia**, v.27, n.2, p. 443-450, 2003.

# COMPORTAMENTO VEGETATIVO, PRODUTIVO E REPRODUTIVO DE PASSIFLORACEAS DA BAIXADA MARANHENSE E INTRODUZIDAS

Bárbara Vitória Oliveira Pereira <sup>1</sup>; Luis Alberto Rocha Rodrigues Junior <sup>1</sup>; Giselle Cristina da Silva Carneiro <sup>1</sup>; Wilitan da Silva Martins <sup>1</sup>; José Ribamar Gusmão Araújo <sup>1</sup>; Thalison Santos Caldas <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Estadual do Maranhão - Campus Paulo VI

## INTRODUÇÃO

A família Passifloraceae, com distribuição Pantropical, abriga cerca de 900 espécies e 28 gêneros, dentre os quais está o gênero *Passiflora*, com 142 espécies nativas no Brasil (CERVI, 2006) conhecidas popularmente como maracujazeiros. A diversidade genética das espécies silvestres de *Passiflora* encontra-se ameaçada no semiárido do Nordeste brasileiro (QUEIROZ et al., 1993). Nesse sentido, prospectar a biodiversidade regional da Baixada Maranhense, coletar genótipos valiosos, desenvolver processos de propagação e micropropagação seguros e usuais, além de gerenciar a conservação dos acessos e clones em coleção de germoplasmas, constituem a base para garantir a sustentabilidade dos sistemas agrícolas e oferta de novos produtos no que se refere às fruteiras nativas.

## MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada na Fazenda Escola da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA), Campus Paulo VI. As coletas de frutos dos acessos/seleções de *Passiflora* spp. foram realizadas em vários municípios da Baixada Maranhense, incluindo parte da região litorânea e um acesso de São Luís, MA. As análises das variáveis referentes ao desenvolvimento das plantas foram: o tempo de crescimento do RP (Ramo principal) até o fio de arame, crescimento do RS (Ramo secundário) até o mourão, crescimento do RT (Ramo terciário) até o chão; estas variáveis foram verificadas por meio da marcação do número de dias em que foi observado tais eventos pelas plantas, em relação à data de plantio de cada planta por espécie/cultivar e estipulando como resultado a média dos períodos. A taxa de crescimento diário foi determinada pela razão altura total (180 cm, nível do arame) subtraído da altura que as mudas entraram no campo (30 cm) dividido pela média do tempo (dias) para a planta alcançar o arame. Para o diâmetro do caule do RP (Ramo principal), por meio de paquímetro digital, foi considerado dois pontos de mensuração: a 20 cm acima do colo e a 20 cm abaixo do ápice do ramo.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A cultivar *P. cincinnata* (BRS Sertão forte), mostrou-se muito precoce alcançando o fio de arame de 1,80 m de altura do solo em um período de 33 dias, tendo sua taxa de crescimento a mais alta dentre as outras espécies (4,55) como descrito na Tabela 1.

**Tabela 1-** Períodos de desenvolvimento das plantas de *Passiflora* spp. em campo. UEMA, São Luís-MA, 2020.

Espécie/ cultivar	Crescimento do RP até o fio de arame (dias)	Taxa de crescimento (cm.dia <sup>-1</sup> )	Crescimento de RS até o mourão (dias)*	Crescimento de RT até o chão (dias)*
<i>P. foetida</i> BRS R.M	46	3,25	83	145
<i>P. cincinata</i> BRS Sertão Forte	33	4,55	63	111
<i>P. setacea</i> BRS Perola do Cerrado	104	1,43	-	-
<i>P. alata</i> BRS Mel do Cerrado	52	2,88	-	269
<i>P. nítida</i> BRS T.N	101	1,48	-	-
<i>P. edulis</i> BRS Rubi do Cerrado	34	4,48	68	150
<i>P. edulis</i> BRS Sol do Cerrado	41	3,70	68	154
<i>P. edulis</i> BRS Gigante Amarelo	55	2,72	-	-
<i>P. laurifolia</i> (São Lourenço)	55	2,71	110	-
<i>P. laurifolia</i> (Queimadas)	53	2,83	94	-
<i>P. laurifolia</i> (Santana)	66	1,39	97	-
<i>P. laurifolia</i> (Jatobá)	65	2,33	100	-
<i>P. laurifolia</i> (Pindoval)	47	3,18	98	-
<i>P. laurifolia</i> (Bamburral)	62	2,40	-	-
<i>P. laurifolia</i> (Picada)	39	3,85	100	-

*RP* = ramo primário; *RS* = ramo secundário; *RT* = ramo terciário; ( ) = Seleção de cada espécie/cultivar. \*Avaliações de *RS* e *RT* prejudicadas devido a pandemia

Em contrapartida, *P. setacea* (104 dias) e *P. nitida* (101 dias) obtiveram crescimento mais lento até chegar ao fio de arame e, conseqüentemente, com taxas de crescimento diário baixas, sendo 1,43 e 1,48 nessa ordem. *P. cincinnata* foi também a espécie mais precoce na formação do ramo secundário, com 63 dias, e do desenvolvimento da cortina (RT), com somente 111 dias. A aferição do diâmetro de caule (base e ápice do RP) foi realizada com uso de paquímetro, revelou que as espécies *P. cincinnata* e *P. alata* apresentaram elevado vigor, e estas mais a cultivar *P. edulis* BRS Rubi do Cerrado demonstraram caules uniformes da base ao ápice, sendo pequenas as diferenças entre as duas medidas. A *P. cincinnata* apresenta um grande potencial para porta-enxerto do maracujá-azedo comercial (*P. edulis* Sims) por apresentar caule vigoroso, rusticidade e tolerância ao estresse hídrico (SILVA, 2017).

## CONCLUSÃO

Dentre as 14 espécies/variedades (ou seleções) de *Passiflora* que foram introduzidas em campo, as que apresentaram desenvolvimento mais expressivo dentro das variáveis analisadas até então foram *P. cincinnata*, *P. foetida*, *P. edulis* BRS Rubi do Cerrado mostrando-se também bem precoces nas

condições edafoclimáticas da região. As seleções da espécie *P. laurifolia* L., que tiveram seu plantio em campo posteriormente, demonstraram boa taxa de desenvolvimento vegetativo e fenológico, com algumas seleções apresentando frutificação precoce.

#### REFERÊNCIAS

CERVI, A.C. O gênero *Passiflora* L. (Passifloraceae) no Brasil, espécies descritas após o ano de 1950 – 2005 na América do Sul e principais publicações brasileiras. *Estudos de Biologia*, Paraná, v. 27, n.61, p. 19-24, out./dez. 2006.

QUEIROZ, M. A et al. Fruteiras nativas do semi-árido do Nordeste brasileiro: algumas reflexões sobre os recursos genéticos. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE RECURSOS GENÉTICOS DE FRUTEIRAS NATIVAS, 1992, Cruz das Almas, BA. Cruz das Almas: EMBRAPA-CNPMPF, 1993. p. 87-92

SILVA, Clotildes Neves da. Fenologia de espécies silvestres de maracujazeiro e caracterização morfoagronômica e molecular de progênies de meio-irmãos de maracujá-maçã (*Passiflora maliformis* L.). 99 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade de Brasília. 2017.

# MORFOFISIOLOGIA DE MUDAS ALTAS DE MARACUJAZEIRO AZEDO PROPAGADAS COM FERTILIZANTE DE LIBERAÇÃO CONTROLADA

Luanna Fernandes Pereira <sup>1</sup>; Sylvana Naomi Matsumoto <sup>2</sup>; Carlos Eduardo Magalhães dos Santos <sup>1</sup>; Ednilson Carvalho Teixeira <sup>2</sup>; Joseane Turquete Ferreira <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal de Viçosa, Campus Viçosa - MG. ; <sup>2</sup> Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Campus Vitória da Conquista - BA.

## INTRODUÇÃO

A cultura do maracujazeiro destaca – se no setor frutífero, sendo a espécie *Passiflora edulis* Sims considerada a de maior importância socioeconômica em razão da sua qualidade organoléptica, vigor e rendimento de suco (PREISIGKE et al., 2020). O Brasil, apesar de ser o maior produtor mundial, a produtividade média é baixa (14,3 t ha<sup>-1</sup>) em virtude do potencial que a cultura pode alcançar (40 t ha<sup>-1</sup>) com o emprego de tecnologias eficientes (FALEIRO; JUNQUEIRA, 2016).

A utilização de mudas altas conhecidas como “mudão” (1,0 a 1,8 m de altura) é uma das estratégias disponíveis. São mudas mantidas em viveiro por maior período (entre 4 a 6 meses), evitando a contaminação precoce por patógenos que acometem a cultura, principalmente nas fases iniciais de crescimento em campo (FALEIRO; JUNQUEIRA, 2016). No entanto, devido à escassez de informações, por ser uma técnica relativamente recente, faz-se necessário aprimorar as práticas de cultivo, sobretudo o manejo da adubação.

Os fertilizantes de liberação controlada são uma alternativa eficiente para promover o fornecimento de nutrientes constante à muda em sincronização com as suas necessidades metabólicas, além de reduzir a perda de nutrientes por lixiviação e efeitos nocivos à salinidade proporcionada pelas fontes convencionais. São grânulos de fertilizantes revestidos por polímeros orgânicos que controlam a sua liberação, em que por efeito de umidade e temperatura são dissolvidos gradualmente (LEWU et al., 2021).

Nesse sentido, objetivou – se analisar o efeito de diferentes doses de fertilizante de liberação controlada na morfofisiologia de mudas altas de cultivares de maracujazeiro azedo.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em casa de vegetação na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Campus Vitória da Conquista – BA, no período de fevereiro a junho de 2021. As temperaturas mínima, média e máxima no interior do ambiente foram de 16,6, 23,5 e 35 °C, respectivamente.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, em arranjo fatorial 2X4, sendo duas cultivares de maracujazeiro azedo (‘FB 200 Yellow Master’ e ‘Redondo Amarelo’) e quatro doses de fertilizante de liberação controlada (FLC) (0, 4, 8 e 12 kg m<sup>-3</sup> de Basacote® Plus 3M 16-8-12 (+2)), em três repetições. Cada parcela foi constituída por 35 mudas produzidas em sacos plásticos de 1,8 L, preenchidos com substrato comercial conjugado a doses do FLC.

Quando as primeiras mudas atingiram 1,6 m de altura (aos 85 dias de idade), avaliou-se o número de folhas (NF) e área foliar individual (AFI) pela relação entre a área foliar total (utilizando área meter, LI 3100, LI-COR, USA) e NF. Na segunda folha totalmente expandida foi avaliado o índice SPAD com clorofilômetro portátil (SPAD 502, MINOLTA, Japão) e potencial hídrico foliar ( $\Psi_w$ ) às 20:00 h por meio de uma câmara de pressão (PMS 1000, PMS, Inglaterra).

Os dados foram submetidos a testes de homogeneidade e normalidade e, posteriormente, à análise de variância geral e da regressão utilizando o programa SAEG, versão 9.1.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

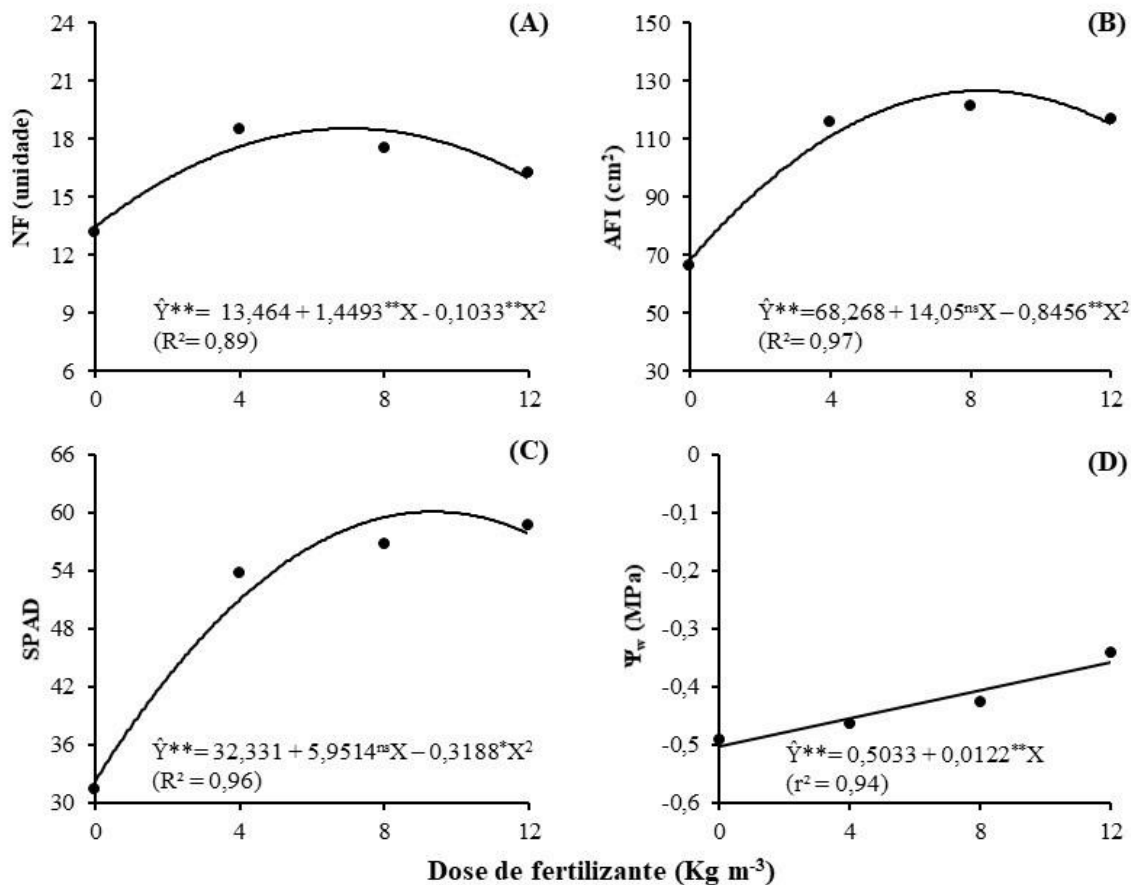
Para as mudas altas de maracujazeiro azedo houve independência ente os fatores cultivar e doses de FLC quanto as varáveis morfofisiológicas avaliadas (NF, AFI, SPAD e  $\Psi_w$ ) (Tabela 1).

**Tabela 1-** Resumo da análise de variância e coeficientes de variação (CV) do número de folhas (NF), área foliar individual (AFI), SPAD e potencial hídrico foliar ( $\Psi_w$ ) aos 85 dias de idade das cultivares (C) de maracujazeiro azedo submetidas a diferentes doses (D) de fertilizante de liberação controlada.

QUADRADOS MÉDIOS					
FV	GL	NF	AFI x 10 <sup>1</sup>	SPAD	$\Psi_w$
BL	2	0,8 <sup>ns</sup>	18,7 <sup>ns</sup>	4,1 <sup>ns</sup>	0,022 <sup>ns</sup>
D	3	32,4 <sup>**</sup>	402,2 <sup>**</sup>	964,1 <sup>**</sup>	0,025 <sup>*</sup>
C	1	2,4 <sup>*</sup>	85,5 <sup>**</sup>	100,3 <sup>**</sup>	0,04 <sup>*</sup>
D X C	3	1,3 <sup>ns</sup>	8,6 <sup>ns</sup>	1,3 <sup>ns</sup>	0,009 <sup>ns</sup>
RES	14	0,5	9,8	146,0	0,007
CV (%)		4,2	9,4	6,4	20,3

ns, \* e \*\*: não significativo, significativo pelo teste F a 5% e 1% de probabilidade, respectivamente.

Observou-se modelo quadrático para as doses de FLC sobre o NF, AFI e SPAD, sendo caracterizado por elevações até 7,01, 8,3 e 9,33 kg m<sup>-3</sup>, respectivamente (Figura 1 A, B e C).



**Figura 1-** (A) Número de folhas - NF; (B) Área foliar individual – AFI; (C) SPAD e (D) Potencial hídrico foliar -  $\Psi_w$  de mudas de maracujazeiro azedo em resposta a diferentes doses de fertilizante de liberação controlada aos 85 dias de idade.

Dentre os nutrientes o nitrogênio é o principal elemento necessário para o crescimento vegetativo, podendo proporcionar incremento em NF bem como expansão da área foliar (ZAINUB et al., 2021), permitindo assim maior interceptação luminosa e consequentemente maior fotossíntese.

As medições do índice SPAD possibilita inferir sobre o teor de clorofila ao qual é tido como um bom indicador dos teores de nitrogênio, já que este é um componente da sua estrutura (ZHANG et al., 2021). Sendo assim, no presente estudo, foi verificado que o FLC foi capaz de manter níveis elevados deste nutriente nas mudas em detrimento à testemunha por período prolongado (85 dias).

Para a relação entre  $\Psi_w$  e FLC foi delineado modelo linear crescente (Figura 1 D). Esse efeito está alinhado à absorção de nutrientes, principalmente o nitrogênio que leva a planta a formar material estrutural, com consequente paredes mais rígidas e potencial de pressão elevado ao qual suplanta o potencial osmótico. De acordo Soliman et al. (2020) o nitrogênio opera na produção e acúmulo de substâncias osmoprotetoras condicionando fotoproteção e manutenção de água nos tecidos da planta.

As cultivares possuem heterogeneidade quanto ao seu crescimento devido a fatores genéticos. A ‘FB200 Yellow Master’ deteve maior NF e SPAD e ‘Redondo Amarelo’ AFI e  $\Psi_w$  (Tabela 2).

**Tabela 2-** Número de folhas (NF), área foliar individual (AFI), SPAD e potencial hídrico foliar ( $\Psi_w$ ) das cultivares de maracujazeiro azedo avaliados aos 85 dias de idade.

VARIÁVEL	CULTIVARES	
	‘FB200 Yellow Master’	‘Redondo Amarelo’



NF (unidade)	16,69 A	16,05 B
AFI (cm <sup>2</sup> )	99,25 B	111,18 A
SPAD	52,23 A	48,14 B
$\Psi_w$ (MPa)	-0,47 B	-0,39 A

Médias seguidas pela mesma letra na linha, não diferem entre si, pelo teste F, a 5% de probabilidade.

## CONCLUSÃO

O NF, AFI, SPAD e  $\Psi_w$  das mudas de maracujazeiro azedo foi alterado positivamente pelo FLC em relação a testemunha, havendo variabilidade quanto a resposta entre as cultivares.

## AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal de Viçosa, à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001 e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

## REFERÊNCIAS

FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V. (Ed.). **Maracujá: 500 perguntas e 500 respostas**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2016. 341p.

LEWU, F. B. et al. **Controlled Release Fertilizers for Sustainable Agriculture**. Academic Press, 2021. 269p.

PREISIGKE, S. D. C. et al Selection strategies in a segregating passion fruit population aided by classic and molecular techniques. **Bragantia**, Campinas, v. 79, n. 1, p. 47-61, 2020.

SOLIMAN, M. et al. Brassinosteroid seed priming with nitrogen supplementation improves salt tolerance in soybean. **Physiology and Molecular Biology of Plants**, Índia, v. 26, n. 3, p. 501-511, 2020.

ZAINUB, B. et al. 17. Response of Brinjal (*Solanum melongena* L.) cultivars to Nitrogen levels. **Pure and Applied Biology (PAB)**, [S. I.] v. 5, n. 1, p. 134-141, 2021.

ZHANG, J. et al. A novel spectral index for estimation of relative chlorophyll content of sugar beet. **Computers and Electronics in Agriculture**, Amsterdam, v. 184, p. 1-12, 2021.

# DÉFICIT HÍDRICO E NECESSIDADE DE IRRIGAÇÃO DO MARACUJAZEIRO NA REGIÃO DE CHAPECÓ, SANTA CATARINA

Álvaro José Back <sup>1</sup>; Henrique Belmonte Petry <sup>1</sup>; Márcio Sônego <sup>1</sup>; Rafael Roveri Sabião <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina, Estação Experimental de Urussanga; <sup>2</sup> Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina, Centro de Pesquisa para Agricultura Familiar (CPAF), Chapecó, Brasil

## INTRODUÇÃO

O Estado de Santa Catarina, e em especial a região Oeste, tem enfrentado problemas recorrentes de estiagens, causando prejuízos à agricultura. A irrigação é uma das práticas recomendadas para diminuir os prejuízos e manter a qualidade da produção. Para o estudo da viabilidade e dimensionamento dos sistemas de irrigação é necessário conhecer a magnitude e frequências dos déficits hídricos. A região Oeste do Estado, com predominância de produtores familiares, apresenta potencial edafoclimático e social para expansão do cultivo do maracujazeiro-azedo, visto que é uma frutífera de rápido retorno econômico e altamente demandante de mão de obra. O cultivo do maracujazeiro vem aumentando em importância naquela região, tanto no sistema de condução em espaldeira como em latada. Nesse sentido este estudo teve como objetivo determinar a o déficit hídrico e a necessidade de irrigação da cultura do maracujazeiro na região de Chapecó, Santa Catarina.

## MATERIAL E MÉTODOS

A estimativa do déficit hídrico e da necessidade de irrigação foi realizada por meio do balanço hídrico diário seriado proposto por Thornthwaite & Mather, descrito em Pereira et al. (1997). Foram usados os dados diários da estação meteorológica de Chapecó (latitude -27,10°, longitude -52,64°, altitude 654m), do período e 01/06/1973 a 30/06/2019 para cálculo da evapotranspiração de referência (ET<sub>o</sub>) pelo método de Penman-Monteith, conforme descrito em Allen et al. (1998). A evapotranspiração máxima (ET<sub>m</sub>) da cultura foi estimada por:  $ET_m = ET_o K_c$ , em que  $K_c$  é o coeficiente da cultura, considerado 0,50 no plantio em 01/agosto, aumentando para 0,55 em 01/setembro e 1,10 para 01/janeiro, mantendo esse valor até 30/junho. No balanço hídrico foi considerada a Capacidade de Armazenamento de Água Disponível (CAD) de 50 mm (Blainski et al., 2018). Na simulação do balanço hídrico considerou-se o valor de água facilmente disponível (ADE) dado por  $ADE = CAD p$ , em que  $p$  é a fração de esgotamento do solo, considerado valor  $p = 0,5$  (Doorembos & Kassan, 1994). Sempre que foi atingido o valor de ADE, o modelo simulou o déficit hídrico. Neste trabalho foi considerado o fator  $p = 0,50$  baseado nas recomendações de Bernardo et al. (2009).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A precipitação média anual é de 2073,8 mm enquanto a demanda média anual é de 1049,7 mm (Tabela 1). Com relação aos valores médios mensais observa-se que no mês de março a precipitação média supera a ET<sub>m</sub> em apenas 6,4% enquanto que nos meses de dezembro, janeiro e fevereiro a chuva média supera a ET<sub>m</sub> em 26, 22 e 43% respectivamente. Para os demais meses a chuva média supera a ET<sub>m</sub> acima de 60%, indicando que os déficits hídricos são decorrentes principalmente pela má distribuição das chuvas.

**Tabela 1-** Valores médios, mínimos e máximos mensais de precipitação e evapotranspiração da cultura do Maracujá em Chapecó, Santa Catarina (1973-2019).

Mês	Precipitação (mm)			Evapotranspiração máxima (mm)		
	Média	Máximo	Mínimo	Média	Máximo	Mínimo

Jan.	184,4	350,1	21,7	160,3	215,1	132,2
Fev.	189,3	499,7	8,2	133,1	157,6	105,1
Mar.	136,6	307,4	17,3	126,0	152,4	96,7
Abr.	167,1	413,6	10,3	91,8	121,3	74,5
Mai.	174,5	483,9	15,1	66,1	90,2	48,6
Jun.	168,0	538,8	36,2	54,8	75,1	40,4
Jul.	160,5	701,3	11,8	18,2	27,2	12,4
Ago.	137,2	302,8	2,3	23,9	29,4	17,5
Set.	177,3	440,0	23,6	47,5	65,6	36,6
Out.	236,9	446,0	95,7	71,4	89,0	58,0
Nov.	169,0	374,2	27,5	109,2	135,1	81,1
Dez.	173,1	406,5	43,7	147,6	183,0	118,8
Total	2073,8	-	-	1049,7	-	-

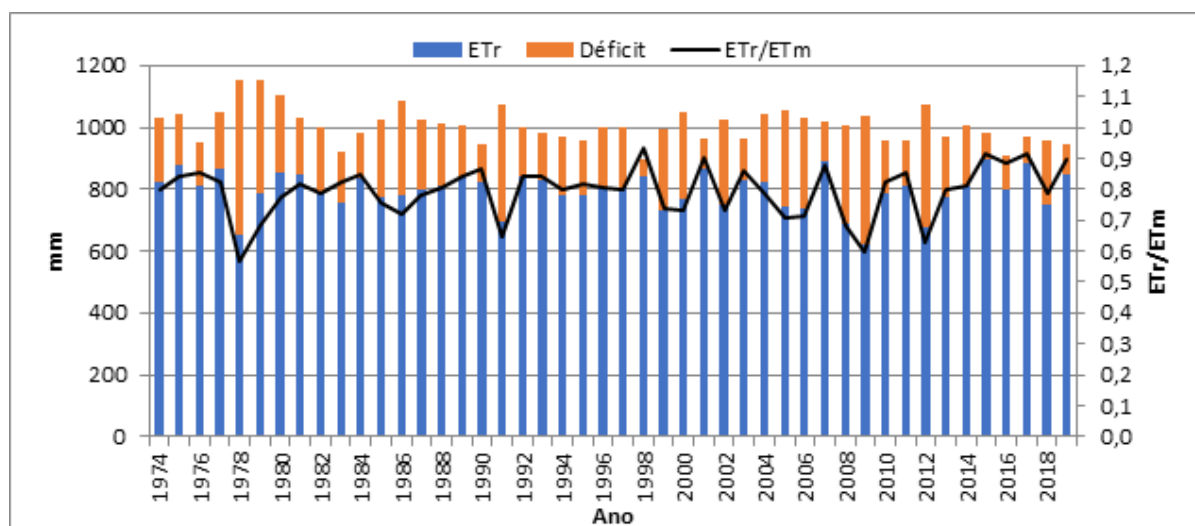
Os maiores valores de déficit ocorrem de dezembro a março, com valores médios de 30,7 a 46,9 mm (Tabela 2). No entanto, nos anos mais secos foram computados valores mensais de déficit hídrico acima de 100 mm nos meses de dezembro a abril, mostrando que em anos de estiagem mais prolongada podem ocorrer valores expressivos de déficit hídrico. Nos meses de dezembro a maio foram computados déficit hídrico com frequência acima de 90% dos anos analisados. Na maioria dos anos não ocorrem déficit hídrico na cultura do maracujá durante os meses de setembro a novembro. A duração média dos períodos com déficit hídrico varia de 3,9 dias (em outubro) a 7,1 dias (em maio). No entanto, nos meses de janeiro a maio a duração máxima do período de déficit hídrico variou de 22 a 34 dias consecutivos. Esses dados mostram que a irrigação pode ser indicada como uma prática para suplementar o suprimento da água nos períodos de estiagens, principalmente no período de dezembro a abril, quando a cultura está em fase de florescimento e produção de frutos, época de forte demanda hídrica do maracujazeiro.

**Tabela 2-** Valores mensais da magnitude, duração e frequência de ocorrência de déficit hídrico da cultura do maracujá em Chapecó, Santa Catarina (1973-2019).

Mês	Déficit hídrico (mm)		Duração do déficit (dias)		Frequência de Déficit (%)
	Média	Máximo	Média	Máximo	
Jan.	46,9	153,9	5,1	21	95,7
Fev.	30,7	127,2	4,5	27	100,0
Mar.	36,8	100,2	5,7	25	93,6
Abr.	22,0	108,0	6,1	33	95,7
Mai.	12,0	51,8	7,1	22	91,5

Jun.	3,1	24,2	5,0	13	70,2
Jul.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ago.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Set.	1,7	16,9	5,6	31	4,3
Out.	2,5	20,0	4,0	13	23,4
Nov.	15,6	77,9	3,9	18	36,2
Dez.	40,6	122,1	5,1	34	91,5

Na Figura 1 pode-se visualizar a demanda hídrica e o déficit hídrico durante o ciclo anual de cultivo. Observa-se que o déficit hídrico médio anual é de 21% da demanda ( $ET_r/ET_m = 79\%$ ), correspondendo a lâmina a ser suplementada pela irrigação de 217 mm. No entanto, essa necessidade de irrigação é fortemente influenciada pela precipitação, variando de 59 mm (no ano de 1998) a 501 mm (ano de 1978). Pode-se também observar que em 43% dos anos analisados o déficit hídrico foi superior a 20 % da demanda hídrica ( $ET_m$ ). Esses dados reforçam a necessidade de avaliar a viabilidade econômica da adoção da prática de irrigação suplementar para o cultivo de maracujá na região oeste de Santa Catarina.



**Figura 1-** Evapotranspiração máxima e déficit hídrico na cultura do maracujá em Chapecó, Santa Catarina (1973-2019).

## CONCLUSÃO

A distribuição irregular e as frequentes estiagens que ocorrem no Oeste de Santa Catarina determinam a ocorrência de períodos com déficit hídrico na cultura do maracujá. A frequente ocorrência de déficit hídricos sugere a necessidade de estudos para analisar a viabilidade econômica da adoção da prática de irrigação suplementar para o cultivo do maracujá na região Oeste de Santa Catarina.

## REFERÊNCIAS

ALLEN, R. G.; PEREIRA, L. S.; RAES, D.; SMITH, M. Crop evapotranspiration: Guidelines for computing crop water requirements. Rome: FAO, 1998. 300 p. (FAO – Irrigation and Drainage Paper, 56).

BERNARDO, S.; SOARES, A. A.; MANTOVANI, E. C. **Manual de irrigação**. 8 ed. Viçosa: Ed. UFV, 625p. 2009.

BLAINSKI, E.; PANDOLFO, C.; RICCE, W.S.; VEIGA, M.; ARAÚJO, E.S. **Mapeamento da capacidade de água disponível para os solos do estado de Santa Catarina**. Florianópolis: Epagri/Ciram, 2018.

DOORENBOS, J.; KASSAM, A.H. **Efeito da água no rendimento das culturas**. Campina Grande: UFPB, 1994. 306p. (Estudos FAO: Irrigação e Drenagem, 33).

PEREIRA, A.R.; VILLA NOVA, N.A.; SEDIYAMA, G.C. **Evapo(transpi)ração** Piracicaba: FEALQ, 1997. 183p.

# AVALIAÇÃO AGRONÔMICA DE 24 PROGÊNIES DE MARACUJAZEIRO AZEDO NO DISTRITO FEDERAL

Isadora Nogueira <sup>1</sup>; Anne Pinheiro Costa <sup>1</sup>; Michelle Souza Vilela <sup>1</sup>; José Ricardo Peixoto <sup>1</sup>; Sara Thiemi Kozuma <sup>1</sup>; Sofia Jabber de Souza <sup>1</sup>

<sup>1</sup> UnB

## INTRODUÇÃO

O maracujazeiro possui um papel importante no cenário da fruticultura nacional. A baixa produtividade é um dos principais problemas da cultura do maracujá, enfatizando a necessidade de pesquisas voltadas para o desenvolvimento de variedades melhoradas, capazes de proporcionar aumento da produtividade, melhoria da qualidade dos frutos e resistência a fitopatógenos. Visando contribuir para a o desenvolvimento de cultivares promissoras de maracujá, esse trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho de 24 progênies de maracujá azedo no Distrito Federal, em condições de campo.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram testadas 24 progênies, sendo 7 linhagens, 16 híbridos e 1 cultivar comercial, em delineamento de blocos casualizados, com 7 plantas por parcela e 4 repetições. Foram realizadas 48 colheitas para avaliação agrônômica, analisando as seguintes variáveis: produtividade estimada (kg/ha), número total de frutos, massa média de frutos (kg), classificação dos frutos quanto ao diâmetro equatorial em cinco categorias (Tabela 1), o peso de cada categoria, peso médio dos frutos de cada categoria.

**Tabela 1-** Classificação dos frutos de maracujazeiro azedo de acordo com o seu diâmetro equatorial (mm), utilizada na avaliação de 24 progênies cultivados na Fazenda Água Limpa - UnB, Brasília, 2017 a 2018.

	Classificação	Diâmetro Equatorial (mm)
Primeira		Diâmetro menor que 55
1B		Diâmetro do fruto maior que 55 e menor que 65
1A		Diâmetro maior que 65 e menor do que 75
2A		Diâmetro maior que 75 e menor que 90
3A		Diâmetro maior que 90

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

No estudo realizado é possível observar diferenças estatísticas significativas em todas as variáveis analisadas, exceto uma, a média entre o peso e o número de frutos de Primeira, pelo teste de Tukey ao nível de 5% . A produtividade, o número total de frutos, e a média do peso total pelo número de frutos total, estimada ao longo das 48 colheitas classificou-se em 7, 6 e 3 grupos, respectivamente (Tabela 2).

A produção/ha variou de 95754,06 kg a 20708,98 kg, e o total de Frutos/ha de 802516,05 a 143931,45, para as progênies 13, MAR20#21 R4 X FB200 R4, e 23, BRS Gigante Amarelo, respectivamente. Já para o peso médio, peso total/número de frutos total, o genótipo 23, BRS Gigante Amarelo, obteve a maior média, com frutos pesando 0,182 kg (Tabela 2).

**Tabela 2** - Produtividade kg/ha, número total de frutos/ha e média do peso total/número de frutos de 24 progênies de maracujazeiro azedo cultivadas na Fazenda Água Limpa durante 48 colheitas. Brasília, Março/2017 – Junho/2018.

Código Genótipo	Genótipo	Origem	Estimativa da Produtividade kg/há	Estimativa Total de frutos/há	Peso total/ Número de fruto
1	Rosa Intenso P2 R4	Linhagem	69584,6 abcdefg	535367,85 abcdef	0,125 ab
2	AR2 R4	Linhagem	32657,79 defg	298934,55 cdef	0,11 b
3	MSCA P1 R4	Linhagem	30728,47 defg	222861,6 def	0,135 ab
4	S2L62	Linhagem	28143,42 defg	272148,3 def	0,105 b
5	S2L MAR 20#15 R4	Linhagem	70294,26 abcdef	624298,2 abcd	0,112 b
6	S2L MAR20#19 R2	Linhagem	47910,95 abcdefg	438223,05 abcdef	0,11 b
7	S2L AP R1	Linhagem	84651,69 abc	721085,85 ab	0,117 b
8	MAR20#44 R4 x ECL7 P2 R4	Híbrido F <sub>1</sub>	26552,13 defg	211432,8 ef	0,125 ab
9	MAR20#46 P3 R4 X Rosa Claro R4	Híbrido F <sub>1</sub>	25628,37 fg	211432,8 ef	0,125 ab
10	MAR20#19 X MAR20#21 P1 R4	Híbrido F <sub>1</sub>	71771,43 abcdef	585368,85 abcde	0,122 b
11	MAR20#19 ROXO R4 X ECRAM P3 R3	Híbrido F <sub>1</sub>	42577,99 bcdefg	328220,85 bcdef	0,127 ab
12	MAR20#24 R4 X MAR20#40	Híbrido F <sub>1</sub>	75674,72 abcd	559654,05 abcde	0,137 ab
13	MAR20#21 R4 X FB200 R4	Híbrido F <sub>1</sub>	95754,06 a	802516,05 a	0,117 b
14	MD 16 P3 X MAR20#39 P1 R4	Híbrido F <sub>1</sub>	36066,43 cdefg	359650,05 bcdef	0,097 b
15	MAR20#19 P1 R3 X MAR20#2005 P3 R3	Híbrido F <sub>1</sub>	25966,59 efg	205718,4 ef	0,13 ab
16	Rosa Intenso P2 R4 X MSCA P1 R1	Híbrido F <sub>1</sub>	35800,36 cdefg	287148,6 cdef	0,127 ab
17	EC3-0 X MAR20#40 R3	Híbrido F <sub>1</sub>	47761,66 abcdefg	391793,55 bcdef	0,12 b
18	MAR20#24 X ECL7 P1 R4	Híbrido F <sub>1</sub>	63808,41 abcdefg	518224,65 abcdef	0,122 b
19	MAR20#100 R2 X MAR20#21 R1	Híbrido F <sub>1</sub>	89105,35 ab	681085,05 abc	0,132 ab
20	Rubi Gigante P1 R2 X MAR 20#15 R2	Híbrido F <sub>1</sub>	45350,9 bcdefg	364293 bcdef	0,125 ab
21	MAR20#24 P1 R2 X MSCA P1 R2	Híbrido F <sub>1</sub>	40722,6 bcdefg	367507,35 bcdef	0,107 b

22	FB200 P1 R2 X MAR20#2005 P1 R3	Híbrido F <sub>1</sub>	56808,63 abcdefg	524653,35 abcdef	0,107 b
23	BRS Gigante Amarelo	Cultivar Comercial	20708,98 g	143931,45 f	0,182 a
24	MAR20#24 P1 R4 X Rosa Claro P2 R4	Híbrido F <sub>1</sub>	75166,14 abcde	527510,55 abcdef	0,142 ab

Médias seguidas pelas mesmas letras, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5%.

Houve diferenças significativas para o número de frutos de Primeira, 1B, 1A, 2A e 3A e o total de frutos por genótipo (Tabela 3) e para o peso dos frutos de cada classificação. Para o número total de frutos em cada classificação, as progênies variaram em diversos níveis. O genótipo 13, que obteve maior produtividade por ha, também obteve o maior número de frutos, apresentando um total de 562 fruto quando somadas as 4 repetições, sendo que 17,8 % de Primeira, 39,92% 1B, 22,78 % 1A, 16,24 % 2A, 3,29 % 3A. Assim como também, o genótipo 23, que apresentou menor produtividade também apresentou menor número de frutos totais, 100,75, sendo 8,68 % de Primeira, 44,66% 1B, 22,84 % 1A, 16,37 % 2A, 9,92 % 3A, que embora tenha produzido maior porcentagem de frutos maiores não alcançou a produtividade dos demais progênies.

## CONCLUSÃO

A progênie MAR20#21 R4 X FB200 R4, cód. 13, obteve a maior produtividade total, maior número de frutos de Primeira, 1B, 1A e o maior número de frutos total, apresenta dupla aptidão, tendo bom rendimento tanto para indústria como no consumo in natura. As progênies MAR20#24 P1 R4 X Rosa Claro P2 R4 (cód. 24), MAR20#100 R2 X MAR20#21 R1 (cód. 19) e S2L AP R1 (cód. 7), destacaram-se dos demais, apresentando os maiores números de frutos e produção por hectare de frutos 1A, 2A e 3A, além de estarem entre as maiores produtividades totais por hectare, 75166,14 kg/ha e 89105,35 kg/ha e 84651,69 kg/ha, respectivamente. As progênies destacadas, apresentaram características superiores a cultivar comercial utilizada como testemunha, foram selecionados para novos testes de produtividades e futuros cruzamentos, visando ao aumento da produtividade e qualidade dos frutos.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos a FAP-DF e ao CNPQ por fornecerem os recursos necessários para a realização deste trabalho.

## REFERÊNCIAS

ABRAFRUTAS. Os rumos da produção de frutas no Brasil. Associação Brasileira do Produtores, Exportadores de Frutas e Derivados, 04 de nov. 2019. <https://abrafrutas.org/2021/07/de-onde-vem-o-que-eu-como-o-brasil-e-o-maior-produtor-de-maracuja-e-possui-150-variedades-da-fruta/> Acesso em: 10 de dez. 2021.

BELLON, G. **Filogenia, variabilidade genética e caracterização de Passifloras silvestres, comerciais e híbridos interespecíficos como fontes de resistência à doenças**. Brasília: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, 2014, 151 p. Tese de Doutorado.

DURIGAN, J. F.; SIGRIST, J. M. M.; ALVES, R. E.; FILGUEIRAS, H. A. C.; VIEIRA, G. Qualidade e tecnologia pós-colheita do maracujá. In: LIMA, A. de A.; CUNHA, M.A. P. (Org.).



**Maracujá:** produção e qualidade na passicultura. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2004. p. 283-303.

FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V. Maracujá: **O produtor pergunta, a Embrapa responde**. Brasília, DF: Embrapa Cerrados, 2016. 341 p. (Coleção 500 perguntas, 500 respostas).

VILELA, M.S. **Diversidade genética, produtividade e reação de progênies de maracujazeiro à doenças sob condições de campo**. Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília-Brasília, 2013; 183 p. Tese de Doutorado.

STENZEL, N. M. C.; AULER, P. A. M.; MOLINA, R. O.; JUNIOR, D. S. **Cultivo do Maracujá-Amarelo**. Instituto Agronômico do Paraná (IAPAR). Londrina, 2019.

# PREFERÊNCIA PARA OVIPOSIÇÃO DA MOSCA-DO-BOTÃO-FLORAL DO MARACUJAZEIRO-AZEDO (*Passiflora edulis* Sims.)

Erica Frazão Pereira de Lorenzi <sup>1</sup>; Victor de Freitas Michels <sup>2</sup>; Betina Emerick Pereira <sup>2</sup>; Henrique Belmonte Petry <sup>1</sup>; Birgit Harter-marques <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina; <sup>2</sup> Universidade do Extremo Sul Catarinense

## INTRODUÇÃO

Dentre os insetos-praga que ocorrem na cultura do maracujazeiro-azedo as moscas-do-botão-floral, consideradas também moscas-das-frutas, pertencentes à família Lonchaeidae (Diptera: Tephritoidea) vêm ganhando destaque nos últimos anos. Elas são conhecidas por ocasionar a queda precoce de botões florais e frutos, e na maioria dos casos geram prejuízos econômicos ao agricultor (NORRBOM; MCALPINE, 1997; AGUIAR-MENEZES, 2012; LEMOS et al., 2015).

Dois gêneros da família Lonchaeidae, *Dasiops* e *Neosilba*, ocasionam danos ao cultivo do maracujazeiro-azedo (NORRBOM; MCAPLINE, 1997), com destaque para a espécie *D. inedulis*, com relatos de perdas de até 100% da produção (LEMOS et al., 2015). É insipiente o conhecimento sobre taxonomia, danos, relações tróficas e ecologia de indivíduos desta família associados às passifloráceas (SALAZAR-MANDONÇA et al., 2019; WYCKHUYS et al., 2011). Dessa forma, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o nível de infestação de botões florais em pomar de maracujazeiro-azedo ao longo de duas safras consecutivas e determinar a preferência de oviposição em função do tamanho dos botões florais.

## MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido em um pomar comercial de maracujazeiro-azedo, localizado em Sombrio, Extremo Sul de Santa Catarina. Durante a execução do experimento, o pomar recebeu os tratamentos culturais de rotina e suspensão de uso de inseticidas na área experimental.

Durante a safra 2017/18, uma área de 1 hectare, foi dividida em 20 pontos amostrais coletando-se quinzenalmente 10 botões florais de cada ponto. Os botões foram armazenados em sacos de papel, e no laboratório, colocados em bandejas plásticas forradas com papel toalha e cobertas com voil, sendo mantidas em condições controladas (BOD a 25±1°C; 70% UR; no escuro). A presença de pupas foi avaliada diariamente e estas, acondicionadas em placas de Petri forradas com papel filtro umedecido com água destilada estéreis, mantidas nas mesmas condições.

Na safra 2018/19, foram coletados quinzenalmente cerca de 30 botões florais de cada tamanho: 0-2cm, 2-3cm e 3-5cm, de novembro a maio. O transporte e metodologia foram os mesmos já descritos. A emergência de adultos foi monitorada diariamente e as moscas foram armazenadas em álcool 70%, 24h após a sua emergência.

Para as duas safras estudadas foram calculados os índices de infestação, viabilidade pupal e percentual de parasitismo. Os lonqueídeos emergidos dos botões florais foram identificados com o auxílio de chaves entomológicas em nível de gênero e espécie, sempre que possível.

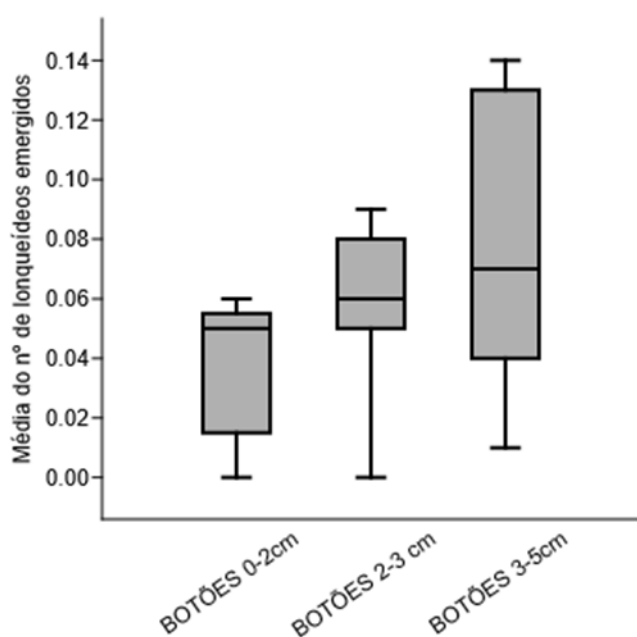
A preferência das moscas pelo tamanho do botão floral e a comparação de médias de emergência, foi avaliada por Box Plot. Para verificar a existência de diferenças significativas na preferência dos lonqueídeos entre os tamanhos de botões optou-se pelo teste não paramétrico, Mann-Whitney com 0,05% de significância. Os testes foram realizados no software PAST 4.03 (HAMMER; HARPER, 2001).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na safra 2017/18 foram coletados 1.890 botões florais e destes, emergiram 34 lonqueídeos, sendo que 28 foram identificados como *D. inedulís* e um como *N. certa*. Na safra 2018/19 foram coletados 1.221 botões florais. Neste montante, emergiram 394 lonqueídeos, sendo identificadas 167 fêmeas de *D. inedulís* e duas fêmeas *Dasiops* sp.1.

A taxa de infestação dos botões e viabilidade pupal na safra de 2017/2018 foi de 6,51% e 27,64%, respectivamente; já na safra 2018/2019, a taxa de infestação dos botões e viabilidade pupal foi de 45,75% e 43,06%, respectivamente.

Houve menor abundância no número total de lonqueídeos emergidos nos botões florais de 0-2cm (Figura 1). O teste de Kruskal-Wallis demonstrou diferença estatística significativa ( $p= 0,02$ ) entre as emergências de *Dasiops* nos botões, sendo que o teste de Mann-Whitney determinou que esta diferença se dá entre os botões de 0-2 cm dos botões de 2-3 cm ( $p= 0,04$ ) e de 3-5 cm ( $p= 0,02$ ).



**Figura 1** – Número médio de lonqueídeos emergidos dos botões florais do maracujazeiro-azedo – Safra 2018/19.

Houve correlação negativa significativa entre a densidade de botões <2,0 cm e de botões >2,1 cm com a emergência de lonqueídeos (Pearson  $p= 0,02$ ,  $r= -0,65$  e  $p= 0,05$ ,  $r=-0,52$ , respectivamente). Considerando os dados climáticos, houve correlação significativa e negativa entre as temperaturas médias e temperaturas médias máximas com a emergência de lonqueídeos, em botões florais (Pearson  $p= 0,04$ ,  $r= -0,59$ ;  $p= 0,02$ ,  $r= -0,65$ , respectivamente).

Registram-se três picos de emergência de adultos nos botões florais, nas duas safras de estudo. Esses picos ocorreram em: fevereiro, março e abril. Considera-se que para o sul do Estado de Santa Catarina, dezembro e janeiro são os meses mais suscetíveis às primeiras infestações pela mosca-do-botão-floral, devendo-se focar o controle cultural neste período.

Galindo et al. (2014) registraram a infestação de *D. inedulís* em botões florais de *P. edulis* de 20,3% nos botões entre 2-3 cm, e de 79,7% dos botões 3,1-5,0 cm. Carrero et al. (2013) não encontram preferência de *D. inedulís* por tamanho de botão floral, que emergiu tanto de botões pequenos (>2 cm) quanto grandes (<3 cm).

Embora *D. inedulis* tenha grande potencial de afetar a produção de maracujá, estudos conduzidos por Salamanca et al. (2015) demonstraram que *P. edulis* possui um mecanismo que adaptação à herbivoria modificando as taxas de abortamento natural das estruturas florais e dos frutos, considerando que perdas de produção em condições simuladas ocorrem a partir de 20% de abortamento de botões florais.

Neste estudo houve emergência de novas espécies em botões florais de maracujazeiro, uma espécie de *Dasiops*, cuja identificação está em andamento, e *Neosilba certa*.

## CONCLUSÃO

A mosca-do-botão-floral prefere ovipositar em botões maiores de 2 cm e no sul do Estado de Santa Catarina apresenta três picos populacionais durante a safra do maracujazeiro-azedo. Considera-se que os meses de dezembro e janeiro são mais suscetíveis a infestações, devendo-se focar o controle cultural nesta época.

## REFERÊNCIAS

- AGUIAR-MENEZES, E. L.; NASCIMENTO, R. J.; MENEZES, E. B. Diversity of fly species (Diptera: Tephritoidea) from *Passiflora* spp. and their hymenopterous parasitoids in two municipalities of the Southeastern Brazil. **Neotropical Entomology**, n. 33, v. 1, p. 113-116, 2004.
- CARRERO, D. A.; MELO, D.; URIBE, S.; WYCKHUYS, K. A. G. Populations dynamics of *Dasiops inedulis* (Diptera: Lonchaeidae) and its biotic and abiotic mortality factors in Colombian sweet passionfruit orchards. **Journal of Pest Science**, n. 86, p. 438-447, 2013.
- GALINDO, M. Y. S.; ÁVILA, A. P. C.; RAVELO, E. E. E.; BROCHERO, H. L. M. Caracterización de daños de moscas del género *Dasiops* (Diptera: Lonchaeidae) en *Passiflora* spp. (Passifloraceae) cultivadas en Colombia. **Revista Facultad Nacional Agronomica Medellín**, n. 67, v. 1, p. 7151-7162, 2014.
- HAMMER, O.; HARPER, D. A. T; RYAN, P. D. **PAST: Paleontological statistics software package for education and data analyses**. Paleontological electronica 4, 2001.
- LEMONS, L. N.; ADAIME, R.; COSTA-NETO, S. V.; GLÓRIA DE DEUS, E.; JESUS-BARROS, C. R.; STRIKIS, P. C. New Findings on Lonchaeidae (Diptera: Tephritoidea) in the Brazilian Amazon. **Florida Entomologist**, v.98, n.4. p.1227-1237, 2015.
- NORRBOM, A. L.; MCALPINE, J. F. A revision of the neotropical species of *Dasiops* Rondani (Diptera: Lonchaeidae) attacking *Passiflora* (Passifloraceae). **Memoris of the Entomological Society of Washington**, v. 18, n.1. p. 189-211, 1997.
- SALAZAR-MENDONZA, P. A.; PERALTA-ARAGÓN, I. E.; MISAILIDIS, M. L.; ROMERO-RIVAS, L. C.; STRIKIS, P. C. Lance flies associated with sweet passion fruit and contributions to the knowledge on Lonchaeidae in Peru. **Arquivos do instituto biológico**, v. 86, p. 1-4, 2019.
- WYCKHUYS, K. A. G.; KORYTKOWSKI, C.; MARTINEZ, J.; HERRERA, B.; ROJAS, M.; OCAMPO, J. Species composition and seasonal occurrence of Diptera associated with passionfruit crops in Colombia. **Crop Protection**, n. 32, p. 90-98, 2012.
- SALAMANCA, L.; MANZANO, M. R.; BAENA, D.; TOVAR, D.; WYCKHUYS, K. A. G. Effect of simulated *Dasiops inedulis* (Diptera: Lonchaeidae) injury on yield and fruit quality parameter in yellow passionfruit. **Journal of Enomic Entomology**, n. 108, v. 1, p. 201-209, 2015.



# REAÇÃO EM PROGÊNIES DE MARACUJAZEIRO À SEPTORIOSE (*Septoria passiflorae*), EM CONDIÇÕES DE CASA DE VEGETAÇÃO

Márcio de Carvalho Pires <sup>1</sup>; Ianne Lara de Oliveira Meireles <sup>1</sup>; José Ricardo Peixoto <sup>1</sup>; Júlia Maria Silva Martins <sup>1</sup>; Karolina Alves de Sousa <sup>1</sup>; Carlos Oliveira Castro <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade de Brasília (UnB)

## INTRODUÇÃO

A família Passifloraceae é de elevada significância dentro do panorama da agricultura brasileira, *Passiflora edulis* Sims (maracujazeiro azedo) sendo um dos principais representantes da mesma (PÉREZ et al., 2007). Desde suco e polpa, o uso ornamental vem sido engrandecido com mais de 400 híbridos próprios para esse segmento (PEIXOTO, 2005).

Há vários desafios a serem enfrentados na produção dessa cultura. No Brasil a septoriose tem como agente causal o fungo *Septoria passiflorae* Sydow, é altamente transmissível seja por água, vento, restos de podas ou implementos usados no cultivo (SUSSEL, 2010). Seu potencial destrutivo é imenso, caso não forem tomados os devidos cuidados quanto ao manejo. Pode acontecer de haver desfolha total das plantas, além de queda de frutos e flores de maneira prematura e claro, a presença de manchas verdes nos frutos (PINTO et al., 2006).

O trabalho foi desenvolvido com objetivo de avaliar e selecionar progênies de maracujazeiro resistentes a septoriose, causada por *Septoria passiflorae* (isolado “SEP 2.1”), na fase de mudas, sob casa de vegetação.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em casa de vegetação situada na Estação Experimental de Biologia da Universidade de Brasília (UnB). Foi utilizado o delineamento de blocos casualizados em esquema de parcelas subdivididas com três repetições e quatro plantas por unidade experimental, com 150 tratamentos, sendo as parcelas formadas por seis épocas de avaliação e as subparcelas formadas por 25 genótipos (BRS Sol do Cerrado, 9B3E1, 23B1E2, 69B2E2a, 13B4E2c, 89B1E2, 18B2E2, 30B4E1, 62B4E2c, 27B1E2, 12.3E1, 25B4E2b, 57B3E1a, 40B1E2b, 38B3E2b, 61B4E2, 73B3E2a, 40B3E1a, 3B4E2, 30B3E1, 199B4E1, 73B3E2b, 74B1E2, 19B3E2 e 12B3E1). As mudas foram inoculadas por meio de ferimentos feitos com escova de cerdas de aço e logo após, com o uso do borrifador, que tinha em seu interior a suspensão de conídios preparada com  $1 \times 10^6$  ml<sup>-1</sup> do isolado “SEP 2.1”, causador da septoriose na cultura. A incidência (% de plantas infectadas) e a severidade da doença (% da superfície foliar infectada) foram avaliadas a cada 7 dias, depois que apareceram os primeiros sintomas. Para a avaliação da severidade, foi usada uma escala de notas de 1 a 5, adaptada de Dias (1990) e Pinto (2002), em que: 1- Plantas sem sintomas; 2 - Lesões esparsas nas folhas tomando até 10% do limbo foliar; 3 - Lesões coalescentes tomando entre 10% e 33% do limbo foliar; 4 - Lesões coalescentes tomando mais de 33% do limbo foliar; 5 - Desfolha. Em função da severidade de doença foram consideradas como resistentes (R) as plantas com notas 1 e < 2; moderadamente resistentes (MR) as plantas com notas  $\geq 2$  e < 3; suscetíveis (S) as plantas com notas  $\geq 3$  e < 4; e altamente suscetíveis (AS) as plantas com notas  $\geq 4$  e  $\leq 5$ . Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste de F, ao nível de 5% de probabilidade, e as médias foram agrupadas pelo teste de Scott Knott.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Das 25 linhagens avaliadas, 14 genótipos se mostraram como moderadamente resistentes, são eles: BRS Sol do Cerrado, 9B3E1, 23B1E2, 69B2E2a, 13B4E2c, 89B1E2, 18B2E2, 30B4E, 12.3E1, 57B3E1a, 38B3E2a, 3B4E2, 19B3E2 e 12B3E1. Os 11 restantes classificaram-se como suscetíveis à

septoriose, sendo: 62B4E2c, 27B1E2, 69B2E2, 40B1E2b, 61B4E2, 73B3E2a, 40B3E1a, 30B3E1, 199B4E1, 73B3E2b e 74B1E2. Kudo et al. (2012), ao trabalhar em casa de vegetação com 60 genótipos de maracujazeiro, verificaram que a maior suscetibilidade foi observada em Rubi Gigante, e o menor, no genótipo BRS Gigante Amarelo, havendo similaridades com os dados obtidos por Abreu (2006), que ao avaliar 5 progênies de maracujazeiro azedo em campo experimental, verificou também a maior suscetibilidade em Rubi Gigante, e o menor de na cultivar BRS Gigante Amarelo. Segundo Junqueira et al. (2003), este comportamento de a maioria dos materiais genéticos terem se comportado de maneira similar explica-se pelo fato da existência de baixa variabilidade genética para resistência relacionada a septoriose, dentro das variedades de *Passiflora edulis* Sims.

## CONCLUSÃO

As progênies moderadamente resistentes a septoriose, causada por *Septoria passiflorae* (isolado “SEP 2.1”), foram selecionadas para novos ciclos de seleção e cruzamentos dentro do programa de melhoramento genético do maracujazeiro.

## AGRADECIMENTOS

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq)

Universidade de Brasília (UnB)

## REFERÊNCIAS

ABREU, S. P. M. Desempenho agrônomo, características físico-químicas e reação a doenças em genótipos de maracujá-azedo cultivados no Distrito Federal. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias). Brasília: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, 129p, 2006.

DIAS, S. C. Morte precoce do maracujazeiro amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*) causada por patógenos que afetam a parte aérea da planta. Brasília, 1990. 137 p. Dissertação de Mestrado em Fitopatologia, Universidade de Brasília - UnB.

JUNQUEIRA, N. T. V.; ANJOS, J. R. N.; SILVA, A. P. O.; CHAVES, R. C.; GOMES, A. C. Reação as doenças e produtividade de onze cultivares de maracujá-azedo cultivados sem agrotóxicos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.38, n.8, p.1005- 1010, 2003.

KUDO, A. S. et al. Suscetibilidade de genótipos de maracujazeiro-azedo à septoriose em casa de vegetação. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v.34, n.1, p.200-205, 2012.

PEIXOTO, M. Problemas e perspectivas do maracujá ornamental. In: FALEIRO, F.G.; JUNQUEIRA, N.T.V.; BRAGA, M.F. (Ed.). *Maracujá - Germoplasma e Melhoramento Genético*. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2005. p.456-464.

PÉREZ, J. O.; D’EECKENBRUGGE, G. C.; RESTREPO, M.; JARVIS, A.; SALAZAR, M.; CAETANO, C. Diversity of Colombian Passifloraceae: biogeography and an updated list for conservation. *Biota Colombiana*, v.8, n.1, p.1-45, 2007.

PINTO, P. H. D.; PEIXOTO, J. R.; JUNQUEIRA, N. T. V.; MATTOS, J. K. A.; MELO, B. Reação de progênies de maracujá-azedo a septoriose *Septoria passiflorae* Sydow. *Bioscience Journal*, v.22, n.2, p.61-67, 2006.

SUSSEL, A. A. B. Manejo de Doenças Fúngicas em Goiaba e Maracujá. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2010. 43p.



# MATÉRIA ORGÂNICA E POTÁSSIO NO SOLO COM MARACUJAZEIRO-AZEDO IRRIGADO EM COVAS COM POLÍMERO HIDRORETENTOR

Ana Paula Pereira do Nascimento <sup>1</sup>; Antônio Gustavo de Luna Souto <sup>2</sup>; Edinete Nunes de Melo <sup>1</sup>; Marlene Pereira do Nascimento <sup>1</sup>; Lourival Ferreira Cavalcante <sup>1</sup>; Ítalo Herbert de Lucena Cavalcante <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências Agrárias, Areia, PB; <sup>2</sup> Universidade Federal do Vale do São Francisco, Centro de Ciências Agrárias, Petrolina, PE

## INTRODUÇÃO

A cultura do maracujazeiro - azedo é exigente em condições de solos, ao qual devem ser profundos, bem drenados, com textura média, planos e proveniente de matéria orgânica possibilitando condições para exploração dos recursos do solo pelas raízes (CORDEIRO et al., 2015). Diversas técnicas são utilizadas na produção agrícola para aperfeiçoar os processos, principalmente aos associados à utilização racional da água (LOSS et al., 2015), ao exemplo de polímeros hidroretentor em plantios vem sendo desenvolvidas, pois auxilia na retenção e na disponibilidade de água e nutrientes às plantas (FAGUNDES et al., 2015). Para as plantas, a fertilidade do solo é principal fator que eleva a produtividade das culturas (SANTOS et al., 2018), que é influenciada diretamente pelo preparo das cova de plantio (VIEIRA et al., 2016) Neste sentido objetivou se com o trabalho avaliar, os teores de matéria orgânica (MO) e potássio (K) no solo cultivado com maracujazeiro - azedo cv. BRS GA1 irrigado em covas com polímero hidroretentor.

## MATERIAL E MÉTODOS

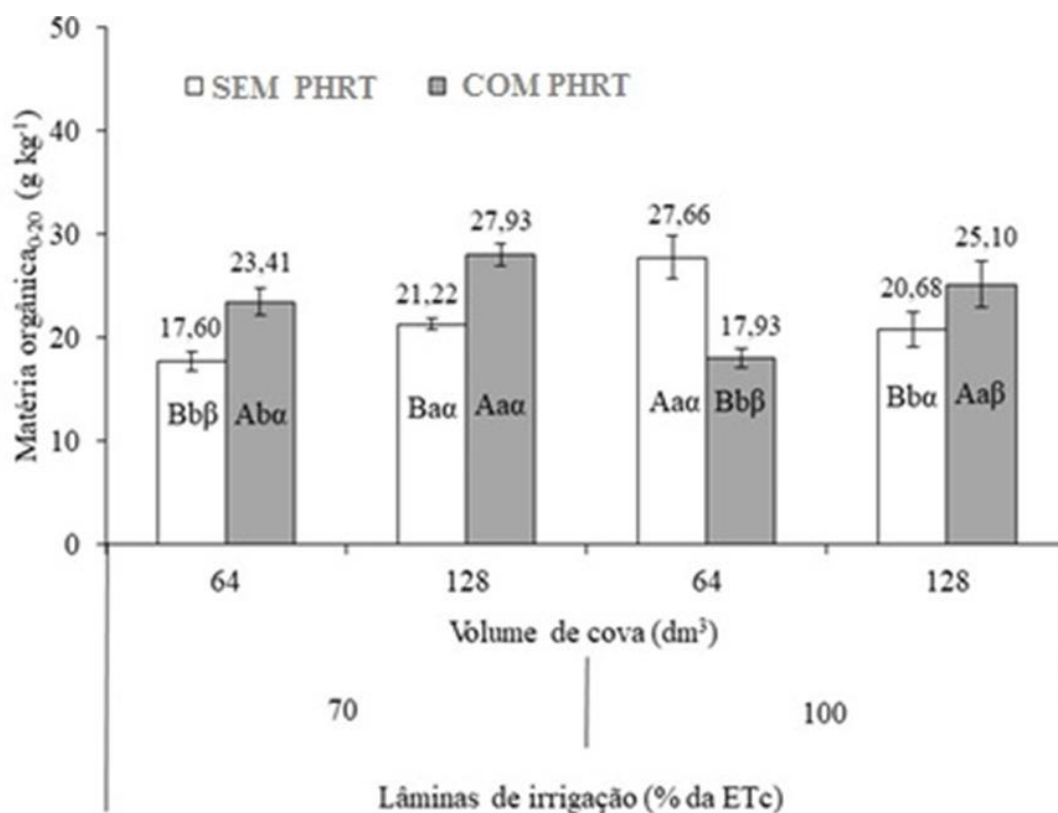
O experimento foi conduzido do de setembro de 2018 a janeiro de 2020, no sítio Macaquinhos, localizado no município de Remígio Paraíba, Brasil. O solo da área experimental foi classificado como Neossolo Regolítico Eutrófico não salino (EMBRAPA, 2018). O delineamento utilizado foi em blocos casualizados, com parcelas subdivididas e no esquema fatorial  $2 \times (2 \times 2)$ , relativos às lâminas de irrigação de 70% e 100% da evapotranspiração da cultura (ETc), covas com volumes de 64 e 128 dm<sup>3</sup> e no solo sem e com 1,5 g dm<sup>-3</sup> de polímero hidroretentor. As mudas foram formadas a partir das sementes de maracujazeiro azedo (*Passiflora edulis* Sims), da cultivar Gigante Amarelo – BRS GA1, com 95% de viabilidade, obtidas de viveiro comercial credenciado pela Embrapa e pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Após o transplantio, as plantas foram conduzidas em haste única e o sistema de sustentação foi em espaldeira, com um arame liso nº 12 instalado no topo das estacas, na altura de 2,2 m (FREIRE et al., 2014). A irrigação foi realizada com água sem restrição para agricultura [(0,5 dS m<sup>-1</sup> e RAS = 2,2 mmol L<sup>-1</sup>)<sup>1/2</sup>], cuja aplicação do volume diário foi em conformidade com a exigência hídrica referente a evapotranspiração da cultura (ETc). O método de irrigação foi por microaspersão, utilizando um emissor por planta com vazão de 60 L h<sup>-1</sup>. As adubações de cobertura foram realizadas de acordo com a análise de solo inicial e as demandas da cultura as adubações com nitrogênio, na forma de ureia (45% N) e potássio oriundo de cloreto de potássio (60% K<sub>2</sub>O), foram feitas mensalmente a partir dos 30 DAT, fornecendo 10 g de N e 10 g de K, adotando a proporção de N e K de 1:1 aos 30, 60 e 90 DAT isto é durante a fase de crescimento vegetativo.

As variáveis analisadas foram os teores de matéria orgânica e potássio na profundidade de 0,00 – 0,20 m determinados através das metodologias contidas em Embrapa (2011). Os dados foram submetidos a análise de variância pelo teste F à 5% de probabilidade e as médias comparadas pelo teste de Tukey (p<0,05), utilizando o software estatístico SISVAR® versão 5.6.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

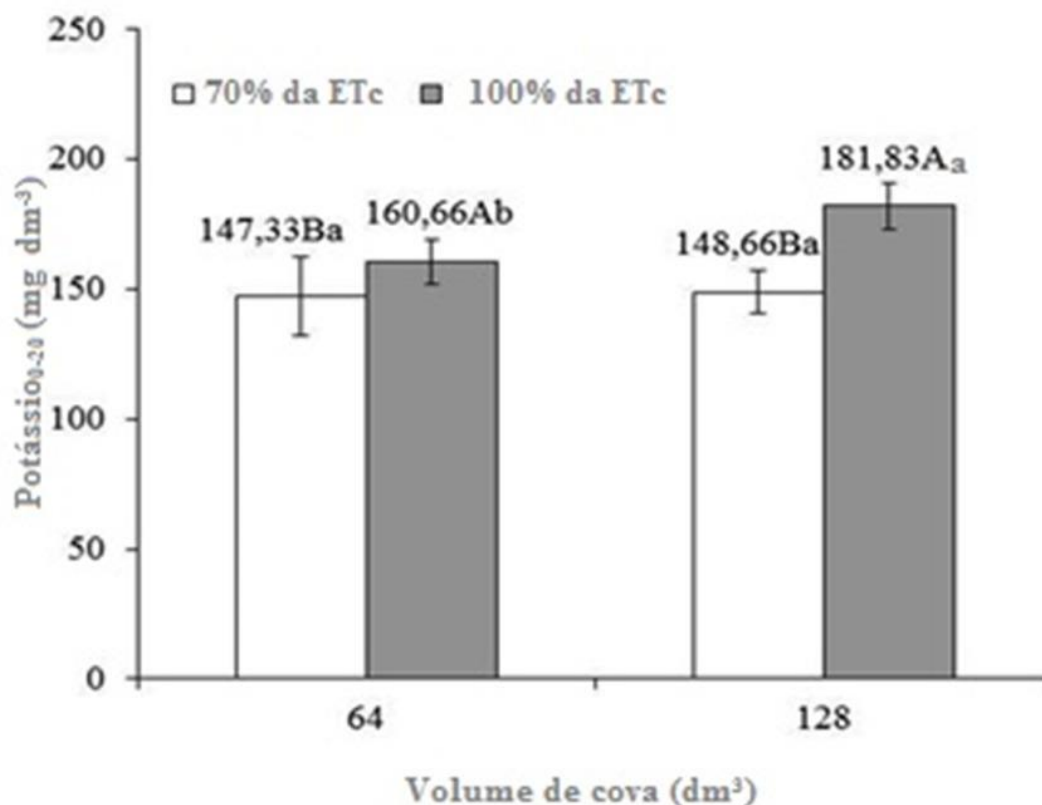
A aplicação de polímero hidroretentor reduziu em 24,8% e 24,0%, respectivamente nas covas com volume de 64 e 128 dm<sup>3</sup>, as perdas de MO do solo cultivados com maracujazeiro azedo com lâmina

de 70% da ETc (Figura 1). Enquanto, no solo irrigado com 100% da ETc do maracujazeiro-azedo, o teor de MO foi elevado em 54,3% na cova de 64 dm<sup>3</sup> e 21,4 % na cova de 128 dm<sup>3</sup> com polímero. Na maioria dos casos, o polímero hidrorretentor reduziu as perdas de MO do solo e isso se deve ao fato do polímero hidrorretentor ter a habilidade de reter água e nutrientes no solo (NAVOSKI et al.,2014; FAGUNDES et al., 2015).



**FIGURA 1-** Teor de matéria orgânica na camada de 0,0-0,2 m do solo cultivado com maracujazeiro-azedo sob lâminas de irrigação, volumes de cova e polímero hidrorretentor. Letras maiúsculas iguais não diferem entre si para o solo sem e com polímero hidrorretentor dentro de cada volume de cova e lâminas de irrigação pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ); letras minúsculas iguais não diferem entre si para o volume de cova dentro de cada aplicação de polímero hidrorretentor e lâmina de irrigação pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ) e letras gregas iguais não diferem entre si para a lâmina de irrigação dentro de cada aplicação de polímero hidrorretentor e volume de cova pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

O solo irrigado com a lâmina de 100% da ETc do maracujazeiro-azedo apresentou os maiores teores de K, com destaque para o volume de cova de 128 dm<sup>3</sup>, com incrementos de 22,3% e supera, também, em 13,2 % aos teores de K no menor volume de cova (Figura 2). A irrigação com a maior lâmina de irrigação proporciona maior umidade do solo, favorecendo a maior atividade microbiana, que atua de forma mais eficaz na decomposição da matéria orgânica e posterior liberação de K (LOSS et al., 2013).



**Figura 2-** Teor de potássio na camada de 0-20 cm no solo cultivado com maracujazeiro-azedo irrigado com lâminas de irrigação e volume de cova. Letras maiúsculas iguais não diferem entre si para as lâminas de irrigação pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ); letras minúsculas iguais não diferem entre si para os volumes de cova pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ).

## CONCLUSÃO

A utilização do polímero hidrorretentor favorece a retenção da matéria orgânica no solo. A irrigação com lâmina de 100% da ETC aumenta a disponibilidade de K do solo para as plantas, principalmente nas covas com maior volume.

## AGRADECIMENTOS

À coordenação de aperfeiçoamento de nível superior (CAPES) pela concessão da bolsa de estudo durante o curso do primeiro autor.

## REFERÊNCIAS

CORDEIRO, Z.J. M., PEREIRA, A. O., OLIVEIRA, A. C.; LAGARES, E. A., TEIXEIRA, F. A., LIMA, F. A.; VASCONCELOS, J. A. R. BACIN, L. R. SILVEIRA, L. S. BARROS, P. P **Guia prático para produção do maracujá**. 1° ed. Tocantins: Secretaria da Agricultura, 2015. 12 p.

EMBRAPA, Manual de métodos e análises de solo. 2° ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2011. 230p.

EMBRAPA, Sistema Brasileiro de Classificação de Solos, 5° ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2018. 356p.

FAGUNDES, M.C.P., CRUZ, M.C.M., CARVALHO, R.P., OLIVEIRA, J., SOARES, B.C. Polímero hidroabsorvente na redução de nutrientes lixiviados durante a produção de mudas de maracujazeiro-amarelo. Revista Caatinga, Mossoró, v. 28, n.1, p. 121-129, 2015.

FREIRE, J. L. O.; DIAS, T. J.; CAVALCANTE, L. F.; FERNANDES, P. D.; LIMA NETO, A. J. Rendimento quântico e trocas gasosas em maracujazeiro amarelo sob salinidade hídrica, biofertilização e cobertura morta. Revista Ciência Agronômica, Fortaleza, v. 45, n. 1, p. 12 - 17, 2014.

LOSS, A., COUTINHO, F.S., PEREIRA, M.G., SILVA, R.A.C., TORRES, J.L.R., RAVELLI NETO, A. Fertilidade e carbono total e oxidável de Latossolo de Cerrado sob pastagem irrigada e de sequeiro. Ciência Rural, Santa Maria, v. 43, n. 3, p. 426-432, 2015.

SANTOS, G. P., CAVALCANTE, L.F., NASCIMENTO, J.A.M., LIMA NETO, A.J., MEDEIROS, S.A.S, CAVALCANTE, I.H.L. Nutritional status of yellow passion fruit fertilized with phosphorus sources and doses. Journal of Soil Science and Plant Nutrition, Temuco, v. 18, n. 2, p. 388-402, 2018.

NAVROSKI, M., ARAÚJO, M.M., REINIGER, L.R.S., MUNIZ, M.F.B., PEREIRA, M.O. Influência do hidrogel no crescimento e no teor de nutrientes das mudas de *Eucalyptus dunnii*. Floresta, Curitiba, v. 45, n. 2, p. 315-328, 2014.

VIEIRA, C. R.; WEBER, O. L. S; SCARAMUZZA, J. F. Saturação por bases e doses de P no crescimento e nutrição de mudas de cerejeira (*Amburana Acreana* Ducke). Nativa, Sinop, v. 03, n. 01, p. 1-9, 2016.

# AVALIAÇÃO FÍSICA E FÍSICO-QUÍMICA DE 5 PROGÊNIES SUPERIORES DE MARACUJAZEIRO AZEDO CULTIVADOS NO DISTRITO FEDERAL

Isadora Nogueira <sup>1</sup>; Anne Pinheiro Costa <sup>1</sup>; Michelle Souza Vilela <sup>1</sup>; Everton Fulgêncio de Oliveira <sup>1</sup>; Marcos Brício da Silva Aguiar <sup>1</sup>; José Ricardo Peixoto <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade de Brasília- UnB

## INTRODUÇÃO

O maracujá tem adquirido grande importância no contexto mundial, sendo que o Brasil ocupa uma situação de destaque como maior produtor e consumidor mundial da fruta, apesar disso, o número de cultivares comerciais ainda é muito pequeno. Devido à grande variedade de produtos obtidos a partir do fruto de maracujá azedo, a qualidade pós-colheita do fruto é importante tanto para o mercado de fruta fresca quanto para a agroindústria. O presente trabalho teve como objetivo avaliar as características físico-químicas dos frutos ao longo do tempo de armazenamento em ambiente refrigerado, através da análise das características físico-químicas, de 4 híbridos superiores e 1 linhagem de maracujá azedo.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Água Limpa (FAL) da Universidade de Brasília (UnB). Os frutos foram avaliados no Laboratório de Pré-Processamento e Armazenamento de Produtos Vegetais e no Laboratório de Análise de Alimentos, localizados na Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, da UnB. Adotou-se Delineamento Blocos Casualizado em Esquema Fatorial 5x5, sendo cinco tratamentos e cinco períodos de armazenamento (0, 6, 12, 18 e 24 dias), com seis repetições (nº de frutos por parcela). Cinco progênies foram selecionadas (Tabela 1), os frutos coletados de cada progênie foram higienizados, secos, pesados, medidos, separados por tamanho, identificados individualmente e armazenados em caixas devidamente identificadas e armazenados em câmara fria, com temperatura de  $10^{\circ} \pm 2^{\circ} \text{C}$ , durante 24 dias e avaliados em intervalos de 0, 6, 12, 18 e 24 dias. Foram realizadas as seguintes análises: Massa inicial (g), comprimento do fruto inicial (cm), diâmetro do fruto inicial (cm), relação comprimento/diâmetro inicial (cm), massa final (g), comprimento do fruto final (cm), diâmetro do fruto final (cm), relação comprimento/diâmetro final (cm), massa da polpa (g), rendimento de polpa (%), espessura da casca (cm), peso da casca (g), pH, sólidos solúveis - SS em (°Brix), acidez titulável - AT (% de ácido cítrico) e relação SST/ATTOs dados foram submetidos a análise de variâncias, e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

**Tabela 1-** Progênies de maracujá azedo selecionados para análises físico-químicas. 2017.

	Genótipo	Origem
1	S2L MAR 20#15 R4	Linhagem
2	MAR20#24 R4 X MAR20#40	Híbrido F <sub>1</sub>
3	MAR20#21 R4 X FB200 R4	Híbrido F <sub>1</sub>
4	MAR20#100 R2 X MAR20#21 R1	Híbrido F <sub>1</sub>
5	MAR20#24 P1 R4 X Rosa Claro P2 R4	Híbrido F <sub>1</sub>

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de variância revelou diferença significativa entre as progênes, a 1 e 5% de probabilidade, pelo teste de F (Tabela 2), para a maioria dos parâmetros analisados. Foram encontradas diferenças significativas, a 1% de probabilidade, entre as épocas de avaliações, para espessura de casca, pH e SST/ATT.

**Tabela 2-**Resultado da análise de variância individual dos parâmetros genéticos em cada ambiente. Brasília 2017.

		MÉD IA	CV (%)	Componete de variação genotípica	Componete de variância GxA	Variância residual	Herdabilidade (média) - %	Correlação intraclass e (*)	Coefficiente de variação genético (%)	Razão CVg/Cve	Tratamento	Ambiente	Trat x Amb
x1	Massa Inicial	191,33	22,25	510,90	-151,72	1812,33	94,44	23,20	11,81	0,53	0,0 **	100,0 ns	100,0 ns
x2	Comp In.	91,27	8,39	14,47	-7,31	58,67	96,70	21,98	4,17	0,50	0,0 **	30,24 ns	100,0 ns
x3	Diam In.	75,77	7,27	6,61	-2,59	30,35	93,06	19,24	3,39	0,47	0,00361 **	100,0 ns	100,0 ns
x4	Rel. Com/Dia m	1,20	7,74	0,002	0,00002	0,008	90,79	24,94	4,47	0,58	0,01891 **	100,0 ns	44,92 ns
x5	Massa F	177,85	52,67	-62,35	285,09	8777,98	,	-,6928	,	,	100,0 ns	100,0 ns	28,54 ns
x6	Comp f	91,24	8,45	20,48	-2,00	59,52	92,82	26,12	4,96	0,59	0,00443 **	38,90 ns	100,0 ns
x7	Diam f	75,07	8,39	0,93	2,64	39,72	33,30	2,13	1,28	0,15	24,92 ns	100,0 ns	15,75 ns
x8	Rel. Com/Dia m F	1,22	8,59	0,002	0,00091	0,01	83,27	18,65	4,28	0,50	0,38631 **	100,0 ns	11,61 ns
x9	Polpa	87,42	30,08	178,63	-59,26	691,65	94,10	22,02	15,29	0,51	0,00133 **	100,0 ns	100,0 ns
x10	Rend. Polpa	51,34	18,50	16,98	4,54	90,24	81,26	15,19	8,03	0,43	0,63276 **	10,18 **	21,09 ns
x11	Ec	5,05	19,85	0,14	0,06	1,00	75,23	11,82	7,52	0,38	1,88925 *	0,0 **	14,92 ns
x12	Massa de casca	90,43	99,22	-62,99	390,58	8051,53	-22,21	-0,75	,	,	100,0 ns	100,0 ns	21,78 ns
x13	Brix	11,67	6,99	0,39	0,29	0,67	82,98	29,06	5,37	0,77	0,41744 **	100,0 ns	0,00342 **
x14	Ph	2,67	2,12	0,00	0,00	0,00	77,46	19,93	1,21	0,57	1,32991 *	0,0 **	0,07822 **
x15	ATT	9,98	7,62	0,00	0,58	0,58	3,45	0,41	0,70	0,09	41,92299 ns	0,0 **	0,0 **

										1,44549			
x16	SST/ATT	1,19	8,98	0,00	0,00	0,01	76,96	26,04	7,07	0,79	*	0,0 **	0,0 **

(\*\*) = significativo a 1% de probabilidade pelo teste F

(\*) = significativo a 5% de probabilidade pelo teste F

As progênies 1 e 5 diferiram entre as épocas de avaliação, pelo teste Tukey a 5% de probabilidade, para o Massa Final (MF), Comprimento Final (CF), diferente das progênies 2, 3 e 4. Durante o período de avaliação, observou-se redução na massa dos frutos desde a colheita até o final do experimento, passando da média geral de 191,3 g (0 dias de armazenamento) para 167,2 g (24 dias de armazenamento).

Diferente do presente trabalho, Abreu et. al., (2009), analisando 5 progênies no Distrito Federal, não encontrou diferença significativa ( $p > 0,05$ ) em relação aos valores obtidos para as variáveis de massa fresca do fruto (MFF), da casca (MC) e da polpa e do suco (MS).

No presente trabalho, após 24 dias de armazenamento, obteve-se a média de perda de peso dos frutos de maracujá de 15,3%. Favorito et al. (2017) encontraram um valor de 33,45% de perda de massa para frutos de maracujá armazenados por 14 dias em condição ambiente (24°C), resultado que, mostra a efetividade do armazenamento a frio na conservação dos frutos, que mesmo com 10 dias a mais de armazenamento tiveram perda inferior a 50% das progênies avaliadas.

Ao observar as análises químicas, as progênies variam dentro e entre si, em pelo menos três época, para Brix (SST), pH (pH), Acidez Total Titulável (ATT), SST/ATT (SST/ATT), com exceção do genótipo 2, o único que não diferiu entre as épocas de avaliações ATT, pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

No processo de maturação das frutas, umas das modificações em suas características é o acúmulo de açúcares, que ocorre simultaneamente com a redução da acidez. O teor de açúcares atinge o máximo no final da maturação, conferindo qualidade ao produto. As variações dentro da mesma espécie são decorrentes de fatores diversos como cultivares, tipo de solo, condições climáticas e práticas culturais (CHITARRA e CHITARRA, 2005).

## CONCLUSÃO

As progênies avaliadas mostraram características físico-químicas dentro dos padrões para consumo *in natura* e industrial. Ao analisar as mesmas progênies ao longo do tempo de armazenamento foram identificados os fatores que conseguimos manter com o armazenamento a frio, sofrendo menor variação ao longo do tempo de armazenamento, como também identificar os mais sensíveis, que se alteram com o processo de armazenamento. O armazenamento refrigerado de 24 dias mostrou-se eficiente na conservação das características físico-químicas dos frutos de maracujá. O programa de melhoramento desta cultura é essencial para identificar progênies promissoras, com características físico-químicas iniciais e ao longo do processo de armazenamento, podendo ser mais atrativo para cada mercado consumidor.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos a FAP-DF e ao CNPQ por fornecerem os recursos necessários para a realização deste trabalho.

## REFERÊNCIAS

ABREU, S. P. M.; PEIXOTO, J. R.; JUNQUEIRA, N. T. V.; SOUSA, M. A. F. Características físico-químicas de cinco progênies de maracujazeiro-azedo cultivados no Distrito Federal. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 31, n. 2, p. 487-491, junho 2009.

FAVORITO, P. A.; VILLA, F.; TAFFAREL, L. E.; ROTILI, M. C. C. Qualidade e conservação pós-colheita de frutos de maracujá-amarelo sob armazenamento. **Scientia Agraria Paranaensis**, Marechal Cândido Rondon, v. 16, n. 4, p. 449-453, 2017.

BOTELHO, S. C. C.; HAUTH, M. R.; BOTELHO, F. M.; WOBETO, G. R. C.; OLIVEIRA, S. S. **Qualidade pós-colheita de frutos de maracujazeiro-amarelo colhidos em diferentes estádios de maturação**. In: FEDERAÇÃO DA AGRICULTURA DO ESTADO DO PARANÁ. Maracujá. Federação da Agricultura do Estado do Paraná, Curitiba, 31 out. 2003. Rev. Cienc. Agrar., v. 62, 2019

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manuseio**. Lavras: ESAL; FAEPE, 2005. 785 p.



# EFICÁCIA DE FUNGICIDAS PARA O CONTROLE DA VERRUGOSE DO MARACUJAZEIRO

Mauro Ferreira Bonfim Junior <sup>1</sup>; Gustavo Cittadin Mazucco <sup>2</sup>; Fábio Feltrin Fabro <sup>2</sup>; Henrique Belmonte Petry <sup>1</sup>

<sup>1</sup> EPAGRI, Estação Experimental de Urussanga; <sup>2</sup> Centro Universitário Barriga Verde

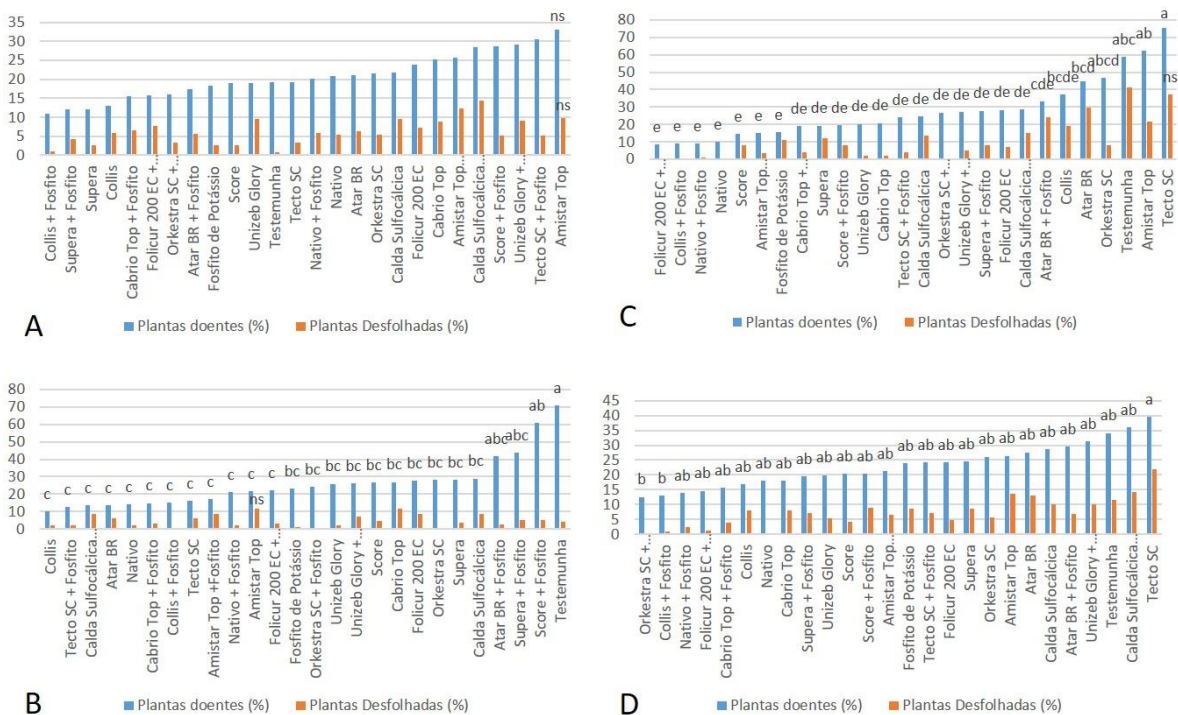
## INTRODUÇÃO

A verrugose é uma das mais importantes doenças da cultura do maracujá no Litoral Sul Catarinense. Atualmente, essa região concentra cerca de 90% da produção de todo o estado e 8% da produção nacional de maracujá. A doença pode afetar a cultura em todas as fases de desenvolvimento, desde a produção de mudas até a plena produção de frutos (PERUCH; SCHROEDER, 2018). O principal método de controle da doença empregado é o químico, seja na produção de mudas em viveiro, seja a campo. No entanto, por vezes, esse método se mostra ineficaz e os danos da doença terminam por prejudicar a produção, podendo levar a perdas de mudas, abortamento de botões florais e prejuízo à qualidade visual do fruto. As causas dessa perda de eficácia variam desde a seleção de gerações de fungos resistentes ao fungicida até a aplicação inadequada do produto. A seleção de gerações resistentes é desencadeada na maioria das vezes pela aplicação excessiva de um mesmo princípio ativo durante o ciclo da cultura, não respeitando o intervalo de aplicação dos produtos, ou devido à aplicação acima da dose recomendada. A aplicação inadequada ocorre devido aos diversos fatores inerentes à tecnologia de aplicação destes produtos, os quais muitas vezes não são levados em consideração. Neste sentido, visando o emprego de um manejo eficaz para a verrugose é necessário se estabelecer boas práticas de aplicação do método de controle químico. Para reduzir o problema com populações resistentes, o ideal é respeitar o número de aplicações por ciclo da cultura e rotacionar produtos com mecanismos de ação distintos (FRAC, 2022), aliando com equipamentos de aplicação adequados para cada situação particular. Alternativamente, o fosfito de potássio tem sido demonstrado como eficaz no manejo da verrugose do maracujazeiro (BONFIM JUNIOR, et al. 2019). Dessa forma, o presente trabalho tem por objetivo avaliar 12 fungicidas registrados para a cultura do maracujazeiro, associados ou não com fosfito de potássio, quanto ao controle da verrugose do maracujazeiro na produção de mudas em casa de vegetação.

## MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram conduzidos em casa de vegetação. A parcela experimental consistiu de bandejas com 40 mudas de maracujá. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado com 3 repetições. Os tratamentos consistiram de duas aplicações dos 12 fungicidas associados ou não com fosfito de potássio à 0,1% com intervalo de 11 dias. O experimento foi inoculado artificialmente a partir de isolados de *Cladosporium herbarum* mantidos em laboratório em meio de cultura BDA (à temperatura de 25°C±1. Dois dias antes da primeira aplicação dos tratamentos, todas as parcelas do experimento foram inoculadas com os esporos desses isolados. As variáveis analisadas foram a incidência de plantas com sintomas de verrugose (%) e a incidência de plantas desfolhadas (%). As variáveis avaliadas foram submetidas à análise de variância seguida pelo teste de Tukey à 5 % de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO



**Figura 1** – Eficácia de fungicidas associados ou não ao fosfito de potássio (0,1%) sobre a porcentagem de plantas de maracujá com sintomas e de plantas desfolhadas devido ao ataque da verrugose aos 7 dias após a inoculação (DAI) (A), 14 DAI (B), 21 DAI (C) e 28 DAI (D).

Na primeira avaliação aos 7 DAI não houve diferença significativa entre os tratamentos quanto à porcentagem de plantas doentes e plantas desfolhadas (Figura 1). Aos 14 DAI a maior eficácia foi observada nos fungicidas e misturas: Collis, Tecto + Fosfito, Calda Sulfocálcica + Fosfito, Atar BR, Nativo, Cabrio Top + Fosfito, Collis + Fosfito, Tecto SC, Amistar Top + Fosfito, Nativo + Fosfito, Amistar Top e Folicur 200 EC + Fosfito. Aos 21 DAI apenas os tratamentos Orkestra + Fosfito e Collis + Fosfito diferiram da testemunha. Ao 28 DAI, os tratamentos mais eficazes foram o Folicur 200 EC + Fosfito, Collis + Fosfito, Nativo + Fosfito, Nativo, Score, Amistar Top + Fosfito e Fosfito de Potássio. De maneira geral, as diferenças entre os tratamentos foram encontradas aos 12 e aos 14 dias após a primeira e a segunda aplicação, respectivamente, com as eficácias dos melhores produtos sendo observadas aos 14 DAI e aos 28 DAI. As misturas/produto que repetiram a sua eficácia nessas duas épocas de avaliação foram: Nativo, Collis + Fosfito, Amistar Top + Fosfito, Nativo + Fosfito e Folicur 200 EC + Fosfito. A mistura calda sulfocálcica + fosfito formou um precipitado, prejudicando dessa forma os produtos e a aplicação.

## CONCLUSÃO

Os melhores tratamentos para o manejo da verrugose em mudas de maracujá sob condições de casa de vegetação foram Nativo, Collis + Fosfito, Amistar Top + Fosfito, Nativo + Fosfito e Folicur 200 EC + Fosfito. A calda sulfocálcica e o fosfito são incompatíveis, portanto não devem ser utilizados em mistura.

## REFERÊNCIAS

BONFIM JUNIOR, M. F.; PETRY, H. B.; BRUNA, E. D. Concentrações de fosfito de potássio para controle da verrugose do maracujazeiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FITOPATOLOGIA, 51, 2019, Recife. Resumos... Recife: Sociedade Brasileira de Fitopatologia, 2019. p. 364-364.

FRAC-BR. Recomendações para o manejo da resistência a fungicidas. <<https://www.frac-br.org/manejo-de-resistencia>> Acesso em: 03/02/2022.

PERUCH, L.A.M; SCHROEDER, A.L. Doenças fúngicas de parte aérea do maracujazeiro: sintomas, etiologia e controle. In: PERUCH, L.A.M; SCHROEDER, A.L. Maracujazeiro-azedo: polinizadores, pragas e doenças. Florianópolis: EPAGRI, 2018. p. 73-120.

# INTERVALOS E DOSES DE APLICAÇÃO DE FOSFITO DE POTÁSSIO PARA O CONTROLE DA VERRUGOSE DO MARACUJAZEIRO

Mauro Ferreira Bonfim Junior <sup>1</sup>; Laine Denez <sup>2</sup>; Míriam Daleffe Innocenti <sup>2</sup>; Henrique Belmonte Petry <sup>1</sup>; Emílio Della Bruna <sup>1</sup>

<sup>1</sup> EPAGRI, Estação Experimental de Urussanga; <sup>2</sup> Centro Universitário Barriga Verde

## INTRODUÇÃO

A verrugose do maracujazeiro é uma das doenças mais importantes da cultura, ocorrendo tanto em ambiente protegido quanto em campo. Quando não controlada, a doença pode causar grandes perdas, pois atrasa o desenvolvimento da planta devido à diminuição da emissão de folhas novas (PERUCH; SCHROEDER, 2018), podendo inviabilizar a produção de mudas. O seu controle pode ser realizado principalmente por meio do uso de fungicidas, entretanto, quando não aplicado de maneira correta pode levar a ocorrência de populações de *Cladosporium* spp. resistentes. Em campo, o controle químico também é a principal forma de controle da doença, que pode aparecer em folhas, botões florais e frutos. Nestes últimos na forma de lesões corticosas, semelhantes à verrugas. Esses sintomas diminuem consideravelmente o seu valor comercial, podendo levá-lo ao abortamento (PERUCH; SCHROEDER, 2018). Os fosfitos tem se mostrado eficazes para o controle de doenças em algumas frutíferas. Para a cultura da maçã, por exemplo, o uso de fosfito de potássio tem mostrado alto índice de controle da sarna (*Venturia inaequalis*) nas folhas e frutos (BONETI; KATSURAYAMA, 2015). Os fosfitos são conhecidos por serem fertilizantes foliares que possuem ação antifúngica e menor toxicidade que os fungicidas tradicionalmente utilizados (SANHUEZA, 2018). Tendo em vista a importância da verrugose para o maracujazeiro, este trabalho teve por objetivo avaliar o efeito de diferentes intervalos e doses de fosfito de potássio em casa de vegetação e em campo sobre a incidência da doença.

## MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram conduzidos em casa de vegetação e em campo. A partir de condução de experimento prévio, observou-se que a dose de 0,1% de fosfito de potássio foi a mais eficaz para o controle da verrugose em casa de vegetação. Para a instalação do experimento de avaliação dos intervalos de aplicação mais adequados do produto na referida concentração, os tratamentos foram os seguintes: 7, 14, 21 e 28 dias de intervalo entre as aplicações. A parcela experimental consistiu de uma bandeja com 120 mudas de maracujá. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado com 4 repetições. O experimento foi inoculado artificialmente a partir de isolados de *Cladosporium herbarum* mantidos em laboratório em meio de cultura BDA (batata, dextrose e ágar) à temperatura de 25°C±1. As variáveis analisadas foram a incidência de plantas com sintomas de verrugose (%) e a incidência de plantas desfolhadas (%). A avaliação da dose mais eficaz de fosfito de potássio para o controle da verrugose também foi realizada em um teste à campo. Os testes de dose consistiram dos seguintes tratamentos: testemunha não inoculada e fosfitos de potássio na concentração de 0,10%, 0,20%, 0,40% e 0,60%. A parcela experimental consistiu de linhas com 4 plantas de maracujá. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado com 4 repetições. A incidência da doença foi obtida por meio da infecção natural. As variáveis analisadas foram número de folhas manchadas, número de lesões de verrugose, número de lesões por folha, incidência de plantas infectadas (%) e a incidência de plantas desfolhadas (%). As variáveis de ambos experimentos foram submetidas à análise de variância seguida pelo teste de Tukey à 5 % de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da Tabela 1 mostram que não houve diferença significativa entre os intervalos de aplicação de fosfito de potássio à 0,1% até os 28 dias após a inoculação (DAI), tanto para a variável de incidência de plântulas com sintoma de verrugose, quanto para plântulas desfolhadas. No entanto,

aos 35 dias após a inoculação, o tratamento com intervalo de 28 dias de aplicação apresentou a menor incidência de plântulas com verrugose (Tabela 1). A incidência de plântulas desfolhadas foi menor em todos os tratamentos com fosfito quando comparadas com a testemunha, no entanto, não foi observada diferença estatística.

**Tabela 1** – Incidência de plântulas de maracujá com sintomas de verrugose (INC) e de plântulas desfolhadas (DES), em porcentagem, tratadas com fosfito de potássio a 0,1% em diferentes intervalos (INT) de aplicação: 7, 14, 21, e 28 dias, avaliados em 7, 14, 21, 28 e 35 dias após a inoculação (DAI).

INT	7 DAI		14 DAI		21 DAI		28 DAI		35 DAI	
	INC <sup>1</sup>	DES	INC	DES	INC	DES	INC	DES	INC	DES
Test	37,15a	16,3a	48,1a	35,21a	51,24a	37,94a	62,73a	57,24a	56,31ab	41,9a
7	27,34a	9,98a	37,05a	27,8a	32,83a	21,52a	54,46a	39,00a	50,63ab	26,43a
14	26,87a	8,8a	36,1a	24,95a	32,34a	21,4a	64,04a	48,16a	62,75a	40,4a
21	26,28a	12,84a	29,12a	25,83a	33,92a	29,17a	44,07a	39,94a	41,82ab	24,18a
28	19,08a	8,03a	25,84a	14,5a	28,26a	16,02a	40,18a	33,59a	36,03b	25,95a

<sup>1</sup>Média seguida por letras iguais não diferem entre si de acordo com o Teste de Tukey à 5%.

No experimento de campo, também não foi observada diferença estatística entre os tratamentos quanto às variáveis número de folhas manchadas (NFM), número de lesões (NL), número de lesões por folha (NL/folha) e incidência de plantas infectadas (INC) (Tabelas 2, 3 e 4), com exceção para a avaliação de 7 dias após a quarta aplicação, na qual a avaliação de número de lesões por folha foi maior para a concentração de 0,60%, no entanto esse resultado deu-se devido à uma menor incidência de folhas doentes neste tratamento (Tabela 3). Não obstante tal resultado, o NL nas plantas não tratadas mostrou-se maior na maioria das avaliações realizadas.

**Tabela 2** – Número de folhas manchadas (NFM), número de lesões (NL), número de lesões por folha (NL/folha) e incidência de plantas infectadas (INC), em porcentagem.

Doses	14 DAPA				21 DAPA				35 DAPA			
	NFM <sup>1</sup>	NL	NL/folha	INC	NFM	NL	NL/folha	INC	NFM	NL	NL/folha	INC
Test	1,25a	13,5a	6a	18,75a	0,75a	9,25a	3a	6,25a	16,75a	128a	3a	50a
0,10%	0,75a	8,5a	3a	6,25a	1,5a	7,25a	1a	6,25a	16a	52,5a	3a	68,75a
0,20%	1,75a	8,75a	2a	18,75a	0,5a	1,5a	2a	12,5a	9,25a	27,25a	2a	56,25a
0,40%	0,75a	4,25a	2a	12,5a	0,5a	5,75a	3a	6,25a	4,75a	54,25a	8a	43,75a
0,60%	0,5a	4,50a	5a	12,5a	0a	0a	0a	0a	13,25a	46,5a	2a	68,75a

DAPA = Dias após a primeira aplicação.

<sup>1</sup>Média seguida por letras iguais não diferem entre si de acordo com o Teste de Tukey à 5%.

**Tabela 3** – Número de folhas manchadas (NFM), número de lesões (NL), número de lesões por folha (NL/folha) e incidência de plantas infectadas (INC), em porcentagem.

Intervalo	21 DATA				7 DAQA			
	NFM <sup>1</sup> (%)	NL (%)	NL/folha (%)	INC (%)	NFM (%)	NL (%)	NL/folha (%)	INC (%)
Test	9a	42,75a	3a	50a	8a	37,75a	3b	69a
0,10%	3,5a	10a	2a	38a	8a	41,25a	3b	50a
0,20%	3,75a	23a	4a	38a	4,25a	19,5a	3b	25a
0,40%	2a	9,25a	2a	31a	1,5a	6,25a	4b	38a
0,60%	5a	25a	4a	63a	2,25a	40a	19a	56a

DATA = Dias após terceira a aplicação; DAQA = Dias após a quarta aplicação

<sup>1</sup>Média seguida por letras iguais não diferem entre si de acordo com o Teste de Tukey à 5%.

**Tabela 4** – Número de folhas manchadas (NFM), número de lesões (NL), número de lesões por folha (NL/folha) e incidência de plantas infectadas (INC), em porcentagem.

Intervalo	14 DAQA				21 DAQA			
	NFM <sup>1</sup> (%)	NL (%)	NL/folha (%)	INC (%)	NFM (%)	NL (%)	NL/folha (%)	INC (%)
Test	21a	114a	4a	69a	20a	113a	3a	100a
0,10%	10a	36a	3a	63a	8a	24a	3a	88a
0,20%	6a	24a	4a	50a	7a	24a	3a	69a
0,40%	4a	14a	3a	44a	4a	9a	3a	50a
0,60%	5a	17a	3a	50a	3a	6a	2a	63a

DAQA = Dias após a quarta aplicação

<sup>1</sup>Média seguida por letras iguais não diferem entre si de acordo com o Teste de Tukey à 5%.

## CONCLUSÃO

No presente trabalho foi possível observar efeito do fosfito de potássio no controle da verrugose no intervalo de 28 dias entre aplicações apenas na última avaliação (35 DAI) realizada em casa de vegetação. A pressão de inóculo presente na área, a ocorrência de condições ambientais ótimas para o desenvolvimento do fungo e o momento da aplicação do produto podem ter interferido no efeito do produto nas outras épocas de avaliação.

## REFERÊNCIAS

BONETI, J. I.; KATSURAYAMA, Y. Efeito do optimum, aminoácidos, fitofos k plus, fosfito Mg, fosfito Ca e outros indutores de resistência na sarna da macieira (*Venturia inaequalis*). In: BONETI, J. I.; KATSURAYAMA, Y.; SANHUEZA, R. M. V. Efeito do optimum, fosfito de potássio, fosfito de cobre, aminoácidos e outros indutores de resistência na sarna da macieira e no cancro europeu. WISER, 2015. p. 8-39.

PERUCH, L.A.M; SCHROEDER, A.L. Doenças fúngicas de parte aérea do maracujazeiro: sintomas, etiologia e controle. In: PERUCH, L.A.M; SCHROEDER, A.L. Maracujazeiro-azedo: polinizadores, pragas e doenças. Florianópolis: EPAGRI, 2018. p. 73-120.

SANHUEZA, R. M. V. Avaliação da eficiência de Fitofos K Plus e de Glucona de Cobre no controle de *Neonectria ditissima* na macieira. In: BONETI, J. I.; KATSURAYAMA, Y; SANHUEZA, R. M. V. Efeito de elicitores e indutores de resistência naturais na prevenção e no controle da mancha da gala, cancro de papel, cancro europeu e sarna da macieira. WISER, 2018. p. 22-26.

# DESENVOLVIMENTO REPRODUTIVO DO MARACUJAZEIRO-AZEDO (*Passiflora edulis*) NO SUL DE SANTA CATARINA

Erica Frazão Pereira de Lorenzi <sup>1</sup>; Betina Emerick Pereira <sup>2</sup>; Victor de Freitas Michels <sup>2</sup>; Henrique Belmonte Petry <sup>1</sup>; Birgit Harter-marques <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina; <sup>2</sup> Universidade do Extremo Sul Catarinense

## INTRODUÇÃO

A região sul do Brasil é considerada a terceira maior produtora de maracujazeiro-azedo, com 12,5% da produção, cabe destacar que dentre os estados desta região, Santa Catarina é apontada como o estado com maior produtividade média, chegando a produzir 23,76 ton/ha (IBGE, 2019; PETRY; MARCHESI, 2019).

A discrepância entre o valor real e o potencial de produtividade pode ser consequência do manejo inadequado empregado na cultura (FALEIRO; JUNQUEIRA, 2016) e de fatores limitantes, como variedades adaptadas e ocorrência de pragas e doenças. Em pomares do sul do Brasil, que apresentam clima mais frio, considerado subtropical, é fundamental a utilização de variedades produtivas e que apresentem menores exigências térmicas, e a busca de estratégias que permitam aumentar sua produção de maneira mais precoce. Economicamente os produtores que conseguem entregar no mercado consumidor maior quantidade de frutos nos meses de outubro a dezembro tem maior lucro (ALMEIDA et.al, 2017). É importante entender como se dá a relação entre a fenologia do pomar e o clima de cada região produtora.

O presente trabalho teve por objetivo estudar o desenvolvimento reprodutivo do maracujazeiro-azedo em pomar do sul do estado de Santa Catarina e correlacionar com os dados climáticos de temperatura e precipitação.

## MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido em um pomar comercial de maracujazeiro-azedo (29°05'87.73"S e 49°62'90.50"O), localizado em Sombrio, Sul de Santa Catarina. Foram escolhidas 12 plantas ao acaso para serem monitoradas numa área de 1ha, de novembro de 2018 a maio de 2019. O monitoramento das estruturas vegetativas e reprodutivas dessas plantas foi realizado quinzenalmente utilizando-se um quadro de madeira de 0,25 m<sup>2</sup>, de modo a padronizar a área avaliada de cada planta. O monitoramento iniciou a partir do momento em que a planta atingiu o arame da latada e a medida que as plantas se desenvolviam, aumentou-se a área de cobertura, de modo a acompanhar seu desenvolvimento no arame de condução, num dos lados da planta, até atingir 1m<sup>2</sup> de área avaliada. Foram contabilizados em cada data de avaliação os números de botões florais, flores, flores polinizadas e frutos presentes na área avaliada (Adaptado de CARRERO et al., 2013.). Foi calculado o número médio de estruturas reprodutivas por planta, onde foi multiplicado o valor obtido pelo proporcional a área avaliada em cada planta ao longo do período de estudo. O que permitiu a elaboração de um gráfico de linhas, onde foram apresentados os dados de emissão de botões florais, flores e frutos ao longo da safra. Foi utilizado um teste de correlação de Pearson (significância a 0.05%) para correlacionar os parâmetros climáticos de temperatura e precipitação com o desenvolvimento do maracujazeiro-azedo no sul de Santa Catarina, obtidos de uma estação meteorológica da Epagri, localizada no município de Sombrio - SC, em área próxima ao pomar. Estes testes foram realizados com auxílio do software PAST 4.03 (HAMMER et al., 2001).

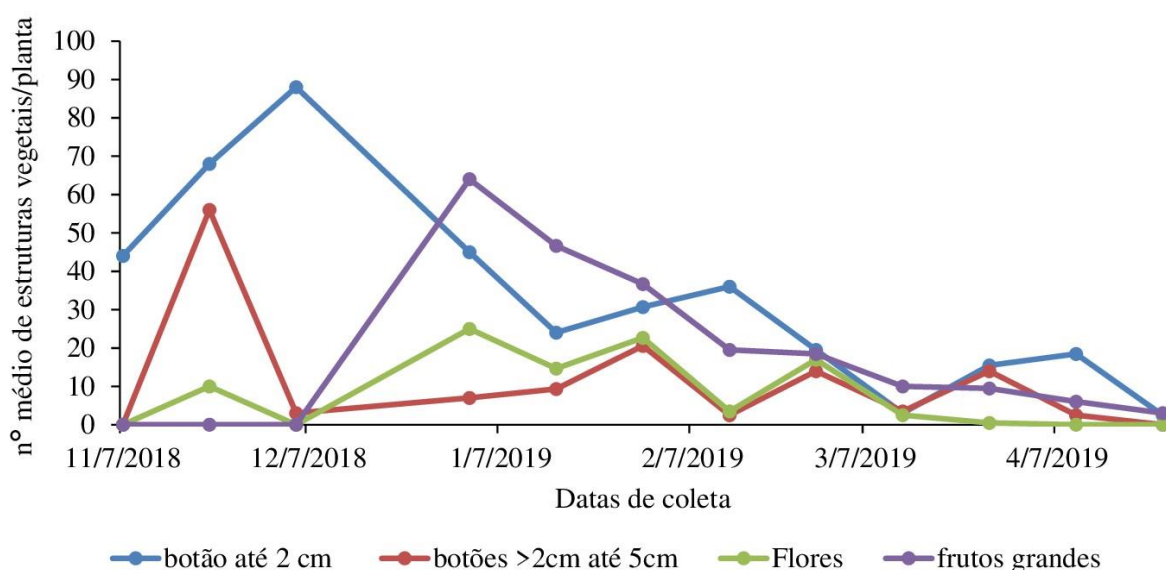
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na primeira avaliação realizada, as plantas já apresentavam emissão de botões florais (Figura 1). Passadas duas semanas, observou-se um pico de produção de botões maiores que 2 cm, havendo



também neste período um aumento na emissão de novos botões e a presença de flores. O pico de emissão de botões florais (até 2 cm) ocorreu no início do mês de dezembro de 2018 e o pico de observação da presença de frutos grandes se deu um mês após o pico de botões florais, sendo este período o de maior produção ao longo de todo o ciclo vegetativo da cultura. Este período coincide com a conhecida produção da primeira florada do maracujazeiro, considerada também a de melhor qualidade e rentabilidade (PIEVA et al., 2017).

Ao longo de todo o ciclo da cultura se observou três picos de emissão de botões florais, que correspondem a três colheitas obtidas por safra pelo produtor. Nem todos os botões florais produzidos no início do ciclo vegetativo da cultura corresponderam à formação de um fruto, dado o menor pico destes. Possivelmente parte dos botões que não vingaram foram abortados pela influência ou de fatores da própria fisiologia da planta ou podem ainda estar relacionados à ocorrência de pragas, como a mosca-do-botão-floral do maracujazeiro. Fatores como a ocorrência de doenças como a verrugose também podem influenciar na menor produção de botões florais e frutos, principalmente nas produções mais tardias.



**Figura 1-** Desenvolvimento do maracujazeiro-azedo durante a safra 2018/19 no município de Sombrio, SC.

A respeito da influência dos parâmetros climáticos sobre o desenvolvimento do pomar estudado, não foram observadas correlações entre densidade de botões com os dados climáticos obtidos. Todavia, houve forte correlação positiva entre as temperaturas médias, médias máximas, médias mínimas, precipitação média e a produção de frutos (Pearson:  $p=0,0002$ ,  $r=0,59$ ;  $p=0,001$ ,  $r=0,79$ ;  $p=0,0001$ ,  $r=0,88$ ;  $p=0,03$ ,  $r=0,59$ ).

Ao considerar que o maracujazeiro é uma planta que necessita de pelo menos 11h de fotoperíodo para florescer (EMBRAPA, 1994), era esperado que a produção de frutos fosse diretamente afetada pela temperatura. Além disto, Cavichioli et al. (2018) demonstraram que a iluminação artificial, como forma de aumentar o fotoperíodo em épocas desfavoráveis, aumentou o peso médio dos frutos, ratificando a importância que a temperatura tem para a produtividade da planta.

## CONCLUSÃO

As temperaturas médias, máximas e mínimas e a precipitação média são os principais fatores que influenciam a produção de frutos de maracujazeiro-azedo no extremo sul catarinense. Não houve correlação dos fatores climáticos avaliados com a emissão de estruturas florais.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao produtor Daniel Da Rolt que permitiu a realização desta pesquisa em sua propriedade, ao técnico Sandoval Ferreira Miguel, pelo acompanhamento do trabalho a campo, e a bolsa concedida por PIBIC/UNESC/CNPQ a um dos autores da presente pesquisa.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, G. V. B.; PETRY, H. B.; CAMARA, F. M.; SOUZA, J. S. Comercialização do maracujá-azedo. In: Junghans, T. G., Jesus, O. N. **Maracujá: do cultivo à comercialização**. Brasília: Embrapa, 2017. p. 329-341.

CARRERO, D. A.; MELO, D.; URIBE, S.; WYCKHUYS, K. A. G. Population dynamics of *Dasiops inedulis* (Diptera: Lonchaeidae) and its biotic and abiotic mortality factors in Colombian sweet passionfruit orchards. **J Pest Sci**, v.86, p.437–447, 2013.

CAVICHIOLO, J. C.; RUGGIERO, C.; VOLPE, C. V. Caracterização físico-química de frutos de maracujazeiro- 123 ISSN: 2359-6902 Almeida (2015). Iluminação artificial no florescimento de maracujá amarelo submetidos à iluminação artificial, irrigação e sombreamento. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.30, n.3, p. 649-656, 2008.

FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V. **Maracujá: o produtor pergunta, a Embrapa responde**. Brasília: Embrapa, 2016. 341 p.

HAMMER, O.; HARPER, D.Á.T; RYAN, P. D. Past: Paleontological statistics software Packaged for education and data analysis. Version 4. Disponível em: <[https://palaeo-electronica.org/2001\\_1/past/issue1\\_01.htm](https://palaeo-electronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm)> Acesso em: 04, set. 2021.

IBGE. Produção agrícola municipal 2019. Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA. Banco de Tabelas Estatísticas. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/1613#resultado>>. Acesso em: 04 set. 2021.

PETRY, H.B.; MARCHESI, D.R. Passicultura catarinense se moderniza para continuar produtiva e rentável. **Agropecuária Catarinense**, v. 32, n.2, p. 15-16, 2019.

PIEVA, D. C.; ELIAS, H. T.; GUGEL, J. T.; GOULART JÚNIOR, R. Relatório de Mercado Agrícola na Ceasa/SC - Maio/2017 - n.6. Relatório. 2017. Disponível em: [http://docweb.epagri.sc.gov.br/website\\_cep/Relatorio\\_Ceasa/Relatorio\\_Mercado\\_Agricola\\_Ceasa\\_Mai\\_2017\\_n6.pdf](http://docweb.epagri.sc.gov.br/website_cep/Relatorio_Ceasa/Relatorio_Mercado_Agricola_Ceasa_Mai_2017_n6.pdf). Acesso em: 12 set. 2017.

# ISOLAMENTO E OBTENÇÃO DE CULTURAS AXÊNICAS *IN VITRO* DE SEGMENTOS NODAIS DE PLANTAS ADULTAS DE MARACUJAZEIRO-DOCE (*Passiflora alata* Curtis)

Eduardo da Costa Nunes <sup>1</sup>; Henrique Belmonte Petry <sup>1</sup>; Diego Adílio da Silva <sup>1</sup>; Fabio Feltrin Fabro <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Epagri-Estação Experimental de Urussanga-SC; <sup>2</sup> UNIBAVE-Curso de Agronomia

## INTRODUÇÃO

O maracujazeiro-doce (*Passiflora alata*), espécie nativa do Brasil, é cultivada praticamente em todo o território brasileiro, mas também, no Peru, Paraguai e Argentina (PEREIRA & VILEGAS, 2000; MELETTI *et al.*, 2011). Sua produção é destinada basicamente para extração de princípios ativos para indústria farmacêutica e cosmética (MOREIRA *et al.*, 2012), no entanto seu maior potencial de uso e comercialização está relacionado ao comércio de frutas frescas para consumo “in natura” da polpa, tanto no mercado interno quanto para exportação.

A propagação do maracujazeiro pode ser sexuada ou vegetativa empregando-se estaquia, enxertia (RUGGIERO, 1998) e cultivo ‘in vitro’ (GRATTAPAGLIA *et al.*, 1991). No entanto o método mais usual para o estabelecimento de pomares comerciais é o de mudas produzidas a partir de sementes principalmente devido ao menor custo de produção (LEONEL & PEDROSO, 2005) embora com elevada desuniformidade das mudas em função da variabilidade oriunda da segregação, que acarretam consequências na produção de plantas com elevada variabilidade genética e desigualdade em relação às características agrônômicas (BRUCKNER *et al.*, 1995; FERREIRA *et al.*, 2010). Por outro lado, para algumas espécies de maracujazeiro, mesmo desconsiderando a desuniformidade, há ainda problemas relacionados a grande dificuldade nos processos relativos a germinação de sementes, como é o caso de *Passiflora alata*. Desta forma, uma estratégia alternativa ao problema da germinação é a propagação *in vitro*, a qual permite regenerar plantas inteiras derivadas de sementes ou qualquer outra parte da planta. Muitos trabalhos científicos relatam o uso de diferentes abordagens biotecnológicas associadas as técnicas de cultura de tecidos para possibilitar a germinação de sementes de diferentes espécies de Passifloraceae (MOHAMED *et al.*, 1996), bem como para manutenção e conservação de germoplasma (OTONI *et al.*, 1995). As técnicas de cultura de tecidos (i.e. micropropagação) podem viabilizar a produção em larga escala de clones selecionados e/ou de variedades obtidos com interesse comercial (FREITAS, 1997; FARIA *et al.*, 2007). Além de melhorar a qualidade fitossanitária, uma vez que o cultivo do maracujazeiro doce também é limitado em função da suscetibilidade a viroses, doenças bacterianas e fúngicas (PAULA *et al.*, 2010; FISCHER *et al.*, 2010). Inúmeros trabalhos relatam que a cultura *in vitro* de *P. alata* tem sido obtida utilizando-se diversos explantes, como segmentos nodais, segmentos foliares (RODRIGUEZ *et al.*, 2007) e segmentos hipocotiledonares (PINTO *et al.*, 2010)). No entanto há que se considerar que invariavelmente estes explantes são obtidos a partir de plântulas axênicas matrizes originadas da germinação de sementes *in vitro*. Sendo assim, há que se buscar formas de viabilizar a utilização e/ou adequação destes procedimentos de micropropagação minimamente conhecidos (PACHECO *et al.*, 2012; FERREIRA *et al.* 2020), porém realizando-se o processo de multiplicação *in vitro* a partir de explantes iniciais oriundos de plantas matrizes adultas identificadas no campo por suas diversas características como indivíduos superiores e o consequente processo de clonagem *in vitro* destes, como ferramenta de apoio fundamental ao melhoramento genético desta espécie, além da conservação deste germoplasma de interesse.

Dentro deste contexto, o objetivo desse trabalho foi buscar estabelecer um protocolo de desinfecção e isolamento para posterior multiplicação *in vitro* de segmentos nodais de ramos de plantas adultas de materiais genéticos superiores de *P. alata* de interesse ao programa de melhoramento da Epagri-Estação Experimental de Urussanga.

## MATERIAL E MÉTODOS

**Local e material vegetal:** O trabalho foi conduzido no Laboratório de “Propagação de Plantas da Estação Experimental de Urussanga-SC (EEUr/Epagri). Como explantes foram utilizados segmentos nodais ( $\pm 1$ cm), contendo pelo menos uma gema axilar, obtidos de ramos novos de plantas matrizes adultas de maracujazeiro doce, pré-selecionadas pelo programa de melhoramento da EEUr.

**Meio de cultura e condições de crescimento:** Utilizou-se o meio de cultura básico MS (MURASHIGE & SKOOG, 1962), acrescido de sacarose (3%) e phytigel (0,2%). O pH do meio foi ajustado para  $5,8 \pm 0,1$  anteriormente à colocação do phytigel. O meio de cultura foi distribuído (5 ml/tubo) em frascos tipo tubos de ensaio, fechados com tampas plásticas e levados para autoclavagem, juntamente com todo o instrumental de manuseio e frascos com água, à temperatura de  $121^{\circ}\text{C}$ , por 20 minutos. Na sequência, em condições assépticas, cada frasco de cultura foi inoculado com um único segmento nodal após terem sido submetidos aos tratamentos de desinfecção, descritos abaixo. Após a inoculação, os tubos contendo os explantes foram mantidos em sala de crescimento com irradiância em torno de  $35 \mu\text{mol.m}^{-2}\text{s}^{-1}$ , temperatura de  $25 \pm 1^{\circ}\text{C}$  e fotoperíodo de 12 horas (condições ambientais de sala de crescimento usada em todos os experimentos conduzidos), permanecendo nestas condições até avaliação aos 30 dias.

**Desinfecção e obtenção de culturas axênicas:** Extremidades de ramos novos, contendo de três a cinco segmentos nodais, foram retirados das plantas selecionadas e levados ao laboratório. Destes, foram retiradas as folhas, lavados e enxaguados em água corrente. Após foram levados à câmara de fluxo laminar e submetidos aos tratamentos de desinfecção por imersão em soluções de hipoclorito de sódio (2,5% Cl ativo (v/v)) e álcool 70° GL, individualmente e/ou de forma combinada nos diferentes tratamentos, como segue: Fator 1 - Imersão dos explantes em álcool: Testemunha; 40 e 60 segundos; Fator 2 - Imersão dos explantes em hipoclorito, após imersão em álcool, durante: 10, 15 e 20 minutos. Após estes procedimentos de desinfecção, as soluções foram drenadas e os explantes enxaguados por no mínimo cinco vezes com água destilada autoclavada. Destes foram excisados, segmentos nodais (i.e. foliar) e imediatamente inoculados nos frascos de cultura, contendo os meios descritos acima. As culturas foram avaliadas após 30 dias quanto aos percentuais de contaminação e sobrevivência.

**Delineamento e análises estatísticas:** O delineamento experimental foi de blocos casualizados, com três repetições de no mínimo sete culturas (i.e. frascos de cultura com um único explante), com tratamentos em esquema fatorial 3x3. Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias dos tratamentos comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A desinfecção de explantes a partir de tecidos oriundos de plantas matrizes adultas diretamente do campo é um processo bastante complexo e normalmente de grande insucesso, basicamente devido a eficiência dos compostos desinfetantes (e.g. álcoois, hipoclorito de sódio...) em relação à quantidade e diversidade de microrganismos presentes na superfície dos tecidos do explante, além da possibilidade destes compostos serem também fitotóxicos às células e tecidos vegetais do explante, causando fitotoxidez, levando à necrose e morte dos tecidos, inviabilizando o processo. Sabe-se que o grau de fitotoxidez depende das concentrações das soluções, do tempo de exposição dos tecidos à estas soluções, assim como a maior e/ou menor sensibilidade das células e/ou tecidos dos explantes as estes produtos. Por sua vez a maior e/ou menor sensibilidade também tem relação, com as espécies vegetais consideradas, relacionadas às características anatomorfológicas (i.e. presença de pilosidade, grau de lignificação dos tecidos, presença de ceras epicuticulares...) e da juvenildade dos explantes, entre outros. No presente experimento, percebe-se, pelos dados apresentados na tabela 1, que o álcool 70° GL sendo usado isoladamente e/ou em associação com hipoclorito de sódio, apresentou um grande efeito fitotóxico aos tecidos dos explantes, causando a morte entre 53,33 e 96,57 % dos explantes, independentemente de uso isolado ou associado. Por outro lado, a imersão dos explantes em hipoclorito de sódio (2,5% de cloro ativo) durante 15-20 minutos, possibilitou uma excelente

desinfecção dos explantes, obtendo-se 100% de culturas sem contaminação (axênicas) e inobservância de efeitos fitotóxicos, obtendo-se entre 100 e 96,66% sobrevivência respectivamente (média 98,89%). Estes resultados demonstram claramente que é possível isolar-se e obter-se culturas axênicas a partir de explantes oriundos de ramos de plantas adultas após a avaliação de seu potencial agrônomo no campo, configurando-se como a primeira etapa de clonagem *in vitro* (e.g. micropropagação) de materiais elite de *P. alata* selecionados. De outra forma, este resultado também se caracteriza por certo grau de ineditismo, pois não há relatos na literatura de trabalhos de micropropagação de *P. alata*, iniciados a partir de plantas adultas matrizes, selecionadas diretamente de campos de produção. Na literatura constam relatos de avanços obtidos na micropropagação de *P. alata*, tendo como ponto de partida o uso de explantes iniciais obtidos de plântulas oriundas de sementes germinadas *in vitro* (PACHECO *et al.*, 2012; MARTINS *et al.*, 2014; FERREIRA *et al.*, 2020), não configurando-se portanto, em um processo de multiplicação clonal, que seria o desejado nos casos de identificação e seleção de materiais genéticos superiores, como ferramenta de apoio aos programas de melhoramento desta espécie.

**Tabela 1-** Percentagens de contaminação e sobrevivência de segmentos nodais de *P. alata* (maracujá doce) submetidos a diferentes tratamentos de desinfecção e isolamento *in vitro* em meio MS (1962) após 30 dias de cultivo.

Contaminação (%)					
hipoclorito (min)					
Álcool (s)	10	15	20	média	
0	*73,33% Cb	*0,00% a	*0,00% a	24,44%	
40	0,00% A	0,00%	0,00%	0,00%	
60	50,00% Bb	6,66% a	0,00% a	18,89%	
média	41,11%	2,22%	0,00%		
CV (%)	35,87%				
Sobrevivência (%)					
hipoclorito (min)					
Álcool (s)	10	15	20	média	
0	100,00%	100,00%	96,66%	*98,89%	A
40	46,66%	43,33%	46,66%	45,55%	B
60	10,00%	10,00%	3,33%	7,78%	C
média	52,22%	51,11%	48,88%		
CV (%)	10,73%				

\*Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si, maiúscula na coluna e minúscula na linha, pelo teste de Tukey a 5% ( $p \leq 0,05$ ) de probabilidade. CV(%)-Coeficiente de variação.

## CONCLUSÃO

Para desinfecção de explantes (segmentos nodais), obtidos de plantas adultas no campo e estabelecimento de culturas axênicas *in vitro* de *P. alata*, a imersão em hipoclorito de sódio (2,5% de cloro ativo), durante 15 a 20 minutos é um eficiente método de desinfecção, pois não tem efeito fitotóxico e elimina todos os microrganismos potencialmente contaminantes, viabilizando a possibilidade de iniciar a propagação clonal *in vitro* de genótipos selecionados desta espécie.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos a Epagri (Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina) e as FAPESC (Fundação de amparo a pesquisa de Santa Catarina) pelo fomento à pesquisa desenvolvida.

## REFERÊNCIAS

- BRUCKNER, C.H.; CASALI, V.W.D.; MORAES, C.F. de; REGAZZI, A.J.; SILVA, E.A.M. da. Self-incompatibility in passion fruit (*Passiflora edulis* Sims). **Acta Horticulturae**, v.370, p.45-57, 1995.
- FARIA, G.A.; COSTA, M.A.P.C.; LEDO, C.A.S.; JUNGHANS, T.G.; SOUZA, A.S.; CUNHA, M. A. P. Meio de cultura e tipo de explante no estabelecimento *in vitro* de espécies de maracujazeiro. **Bragantia**, Campinas, v.66, n.4, p.535-543, 2007.
- FERREIRA, L.V.; TANIGUCHI, M.; BARRETO, C.F.; SILVA, T.B.; ANTUNES, L.E.C.; DUTRA, F.L. Indução de brotos *in vitro* em maracujazeiro doce brs mel do cerrado. **Braz. J. of Develop.**, Curitiba, v. 6, n. 3, p. 9644-9652, mar. 2020.
- FERREIRA, T. G. T. Outcrossing rate in sweet passion fruit based on molecular markers. **Plant Breeding**. v.6, p. 727-730, 2010.
- FISCHER, I.H.; BUENO, C.J.; GARCIA, M.J.M.; ALMEIDA, A.M. Reação de maracujazeiro-amarelo ao complexo fusariose-nematoide de galha. **Acta Scientiarum Agronomy**, Maringá, v. 32, n. 2, p. 223-227, 2010.
- FREITAS, I.M.N. Micropropagação *in vitro* de maracujazeiro. **Atas de Horticultura**. Vilamoura, v.18, p.103-106, 1997.
- GRATTAPAGLIA, D.; CALDAS, L. S.; SILVA, J. R.; MACHADO, M. A. Cultura de tecidos de maracujá. In: São José, A. R. (ed.) **A cultura do maracujá no Brasil**. FUNEP, Jaboticabal, Brasil, p.61-75. 1991.
- LEONEL, S.; PEDROSO, C. J. Produção de mudas de maracujazeiro-doce com uso de biorregulador. **Revista Brasileira de Fruticultura**, **27** (1): 107-109. 2005
- MARTINS, João Paulo Rodrigues *et al.* Direct organogenesis and leaf-anatomy modifications *in vitro* of *Neoregelia concentrica* (Vellozo) LB Smith (Bromeliaceae). **Pakistan Journal of Botany**, v. 46, p. 2179-2187, 2014.
- MELETTI, L. M. M. Advances in passion fruit culture in Brazil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 33, n. Spe 1, p. 83-91, 2011.
- MURASHIGE, T.; SKOOG, F. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. **Physiology Plantarum**, v.15, n.3, p.473-479, 1962.

- MOHAMED, M.E.; HICKS, R.G.T.; BLAKESLEY, D. Shoot regeneration from mature endosperm of *Passiflora foetida*. **Plant Cell Tissue and Organ Culture**, v.46, p.161-4, 1996.
- MOREIRA, C. P. S.; SILVA, C. G.; ALMEIDA, V. L. Propriedades químicas e medicinais do maracujá. **Informe Agropecuário**, v. 33, p. 7-16, 2012.
- OTONI, W.C. et al. Somatic hybridization of the *Passiflora* species, *P. edulis* f. *flavicarpa* Degener and *P. incarnata* L. **Journal of Experimental Botany**, v.46, n.288, p.777-85, 1995.
- PACHECO, G.; GARCIA, E.L.; VIANNA, M.; MANSUR, E. Plant regeneration, callus induction and establishment of cell suspension cultures of *Passiflora alata* Curtis, **Scientia Horticulturae**, v. 144, p. 72-47, 2012.
- PAULA, M. S.; FONSECA, M. E. N.; BOITEUX, L. S.; PEIXOTO, J. R. Caracterização genética de espécies de *Passiflora* por marcadores moleculares análogos a genes de resistência. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 32, p. 222-229, 2010.
- PEREIRA, C.A.M.; VILEGAS, J.H.Y. Constituintes químicos e farmacológicos do gênero *Passiflora* com ênfase a *P. alata* Dryander, *P. Edulis* Sims e *P. Incarnata*. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 3, n.1, p. 1-12, 2000.
- RODRIGUEZ, M. V.; SEVERÍN, C. R.; GIUBILEO, G.; GATTUSO, M. A.; PULIDO, L.; DI SAPIO, A. O.; GATTUSO, S. J. Cultivo in vitro de *Passiflora alata*, una forma de conservación genética. **Acta Horticulturae**. v. 4, p. 69-72, 2007.
- RUGGIERO, C. Maracujá: do plantio à colheita. **Anais do Vº Simpósio Brasileiro sobre a Cultura do Maracujazeiro**, Jaboticabal, Brasil, p.388. 1998.

# DESENVOLVIMENTO VEGETATIVO DAS CULTIVARES DE MARACUJAZEIRO 'SERTÃO FORTE' E 'MARACUJÁ-AMARELO'

Laís Pereira Botelho <sup>1</sup>; Emanuele dos Santos Cardoso <sup>1</sup>; Emilly dos Santos Cardoso <sup>1</sup>; Johnny da Silva Rodrigues <sup>1</sup>; Ivanildo Schmith Kuster <sup>1</sup>; Sara Dousseau Arantes <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural, Espírito Santo

## INTRODUÇÃO

O gênero *Passiflora* comporta mais de 500 espécies, dentre essas, mais de 150 são nativas do Brasil (EMBRAPA, 2016). Sua importância para a economia brasileira vai além do mercado interno, atingindo referência em exportação mundial, onde no ano de 2020 atingiu uma produção de cerca de 690.364 toneladas (IBGE, 2020). Dentre as espécies do maracujazeiro, podemos encontrar duas cultivares que se mostram importantes economicamente, a cultivar maracujá-amarelo (*P. edulis Sims*) e o cultivar sertão forte (*P. cincinnata Mast*).

O maracujá-amarelo é amplamente cultivado em países de clima tropical e subtropical, e o Brasil destaca-se como produtor e exportador mundial de frutos devido às suas condições climáticas, sendo cultivado em quase todos os estados brasileiros, gerando grande economia e valor social (SILVA *et al.*, 2016; BOTELHO, 2019). Já o cultivar sertão forte é um fruto nativo da caatinga, resistente a pragas e doenças que comumente acometem o maracujá amarelo (RINALDI; DIANESE; COSTA, 2021). Possui um sabor exótico bastante característico e atualmente ele é explorado apenas para a subsistência, sendo comercializado em feiras livres nas margens de estradas nos municípios do semiárido, apresentando possibilidade de valorização com a produção de produtos derivados em pequenas indústrias (NOVAIS JÚNIOR *et al.*, 2020).

Portanto, o presente trabalho visa comparar o crescimento vegetativo entre as espécies de maracujá amarelo e sertão forte e suas características para o setor comercial.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado no Município de Sooretama, no norte do estado do Espírito Santo, na Fazenda Experimental do Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (INCAPER). As mudas dos genótipos de maracujá FB 200 (maracujá-amarelo) e Sertão forte utilizados nessa avaliação, foram produzidas com sementes comerciais no viveiro da Fazenda Experimental do INCAPER de Bananal do Norte (FEBN), no município de Cachoeiro de Itapemirim, ES.

O plantio foi realizado no dia 25 de agosto de 2021, em sistema de sulcos, o espaçamento utilizado foi de 4 x 3 m, entre linhas e entre plantas respectivamente. Antes do plantio, foi realizada a análise de solo para verificar a necessidade de calagem e adubação, as práticas de manejo foram efetuadas conforme as recomendações técnicas para a cultura (GONTIJO, 2017).

As plantas de maracujá foram conduzidas conforme descrito por Freitas *et al.* (2006), em haste única até atingirem o arame superior da espaldeira, a 1,8 m de altura, quando foram despontadas, realizando-se a condução de dois ramos laterais; os ramos laterais foram despontados quando atingido 1,25 m, para induzir o crescimento dos ramos terciários e, assim, formou-se uma cortina.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados com 9 repetições e 5 plantas por parcela, totalizando 80 plantas úteis. Os dados foram analisados pelo teste de F, ao nível de 5% de probabilidade. As médias serão agrupadas pelo teste de Scott-Knott, ao nível de 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO



A tabela 1 apresenta as médias dos valores medidos de comprimento, número de ramos, número de folhas dos ramos terciários e números de botões florais das cultivares FB 200 e Sertão Forte no período de 90 dias após o plantio em campo. Para três das características avaliadas, o cv. Sertão forte apresentou maiores valores quando comparado ao cv. Maracujá-amarelo, não apresentando diferença significativa apenas para a variável número de ramos terciários.

**Tabela 1**-Médias dos valores de Comprimento dos ramos terciários (CPRT), Número de ramos terciários (NRT), Número de folhas dos ramos terciários (NFRT) e Número de botões florais (NBF).

Genótipos	CPRT	NRT	NFRT	NBF
FB 200	57.79 b	10.56 a	6.89 b	7.56 b
Sertão forte	90.40 a	13.78 a	12.33 a	27.89 a

\*Médias seguidas de mesmas letras minúsculas na coluna, na comparação entre os níveis dos fatores, não diferem estatisticamente pelo teste Scott-Knott ( $p \leq 0,05$ ).

A cv. Sertão forte destaca-se por possuir alta tolerância ao estresse hídrico, alta produtividade e maiores valores para tamanho de frutos (EMBRAPA). Os maiores valores das características para esse cultivar indicam um melhor desenvolvimento vegetativo inicial, assim como uma possível produtividade maior ao comparar o número de botões florais, indicador de maior quantidade de frutos quando comparado ao cv. Maracujá-amarelo.

Para a cultivar FB 200, o número de ramos terciários está relacionado à produtividade, onde o objetivo do produtor deve ser avaliado. Segundo Hafle (2009), a produção de frutos é relativamente proporcional à quantidade de ramos terciários, no entanto as plantas com menor número de ramos apresentam frutos com maior peso e diâmetro longitudinal, devendo então analisar a proporção da quantidade de botões florais com o número ramos.

## CONCLUSÃO

Pode-se concluir que o cv. Sertão forte apresentou maior desempenho vegetativo inicial, com relação aos seus ramos produtivos. Dessa forma é esperado que a quantidade de frutos gerados por essa cultivar seja superior ao da cv. Maracujá-amarelo, no entanto, isso não comprova que influenciará em melhores dados de pós-colheita.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço aos pesquisadores e equipe do laboratório de fisiologia vegetal, pós-colheita e genética do Incaper Linhares – ES.

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO NETO, S. E.; SOUZA, R. S.; SALDANHA, C. S.; FONTINELE, Y. R.; NEGREIROS, J. R. S.; MENDES, R.; AZEVEDO, J. M. A.; OLIVEIRA, E. B. L. Produtividade e vigor do maracujazeiro amarelo plantado em covas e plantio direto sob manejo orgânico. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.39, p.678-683, 2009

SILVA, M. S.; ATAÍDE, E. M.; SANTOS, A. K. E.; SOUZA, J. M. A. Qualidade de frutos de maracujazeiro amarelo produzidos na safra e entressafra no Vale do São Francisco. *Revista Iberoamericana de Tecnología Postcosecha*, v. 17, n. 1, p. 41-49, 2016.

MELETTI, L. M. M. Avanços na cultura do maracujá no Brasil. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v. 33, n. 1, p. 83-91, 2011.

NOVAIS JÚNIOR, M. M.; FERREIRA, L. G.; FONSECA, A. A. O.; CARDOSO, R. L.; HANSEN, D. S. Desenvolvimento de geleia de maracujá do mato (*Passiflora cincinnata*): caracterização microbiológica, física, química e estudo da estabilidade. *Brazilian Journal of Development*, v. 6, n. 7, p. 43403-43414, 2020.

BOTELHO, S. de C. C.; HAUTH, M. R.; BOTELHO, F. M.; RONCATTO, G.; WOBETO, C.; OLIVEIRA, S. S. Qualidade pós-colheita de frutos de maracujazeiro-amarelo colhidos em diferentes estádios de maturação. *Revista de Ciências Agrárias*, v. 62, p. 1-8, 2019.

RINALDI, M. M.; DIANESE, A. de C.; COSTA, A. M. Avaliação do uso de cera de carnaúba na conservação pós-colheita de frutos de *Passiflora cincinnata* cv. BRS sertão forte. *Agrotópica*, v. 33, n. 1, p. 29-38, 2021.

# PRECOCIDADE DA FASE REPRODUTIVA DE PLANTAS DE MARACUJAZEIRO AZEDO INDUZIDA POR INIBIDOR DA BIOSÍNTESE DE GIBERELINA

Ednilson Carvalho Teixeira <sup>1</sup>; Sylvana Naomi Matsumoto <sup>1</sup>; Luanna Fernandes Pereira <sup>2</sup>; Carla de Souza Almeida <sup>2</sup>; Milena Lima Fernandes <sup>1</sup>; Heberton Lima Fagundes <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Campus Vitória da Conquista - Bahia; <sup>2</sup> Universidade Federal de Viçosa, Campus Viçosa - Minas Gerais

## INTRODUÇÃO

O maracujazeiro azedo (*Passiflora edulis* Sims) é considerado o maior representante da família Passifloraceae por apresentar maior expressão econômica devido à qualidade organoléptica de seus frutos e à sua aceitabilidade no mercado internacional, sendo amplamente cultivado no Brasil.

Apesar de sua importância econômica, a longevidade e a produtividade dos pomares de maracujazeiro azedo são limitadas principalmente devido a doenças de origem fúngica e virótica, ambas sem controle efetivo.

O estágio juvenil das plantas é considerado o período de maior vulnerabilidade às patologias que acometem a cultura, podendo acarretar em taxas de mortalidade e comprometer a produtividade do pomar. Em geral, as giberelinas estão relacionadas com a regulação da juvenibilidade no qual na maioria das vezes induz o crescimento vegetativo, retardando a fase reprodutiva (KERBAUY, 2019). Diminuir o período em campo da fase juvenil para a reprodutiva, pode ser uma estratégia na obtenção de precocidade na produção e dessa forma reduzir a exposição das plantas às doenças (SALAZAR et al., 2016).

Os reguladores de crescimento, sobretudo os inibidores da biossíntese de giberelinas, têm sido uma tecnologia adotada com o intuito de maximizar a qualidade das mudas (TEIXEIRA et al., 2021), induzir tolerância a estresses bióticos, abióticos e estimular o florescimento (MOHAMMAD et al., 2016).

Nesse sentido, objetivou-se verificar se o inibidor da biossíntese de giberelina aplicada na fase de muda antecipa a fase reprodutiva.

## MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido no período de março a novembro de 2018, em casa de vegetação na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), Campus de Vitória da Conquista, Bahia.

Para a formação das mudas de maracujazeiro azedo, sementes da cultivar 'Redondo Amarelo' foram semeadas em tubetes de polietileno com capacidade de 290 cm<sup>3</sup> preenchidas com substrato comercial. Aos 40 dias após a emergência, as mudas foram submetidas a tratamentos via substrato com concentrações de inibidor da biossíntese de giberelina - paclobutrazol (PBZ) nas concentrações de 0, 40, 80, 120 e 160 mg L<sup>-1</sup>) até a sua saturação.

Aos 30 dias após a aplicação de PBZ (DAA) 8 mudas de cada tratamento foram transplantadas para vasos com capacidade de 20 dm<sup>3</sup> preenchidos com solo do tipo LATOSSOLO AMARELO Distrófico. O delineamento adotado foi em blocos casualizados, com quatro repetições. Cada unidade experimental foi representada por duas plantas, cultivadas em vasos independentes e conduzida em espaldeira vertical a 1,8 m de altura. Após o surgimento e abertura das flores, foi realizada a polinização manual.

Aos 200 dias após o transplante das mudas, foram avaliadas o índice de velocidade de florescimento obtido a partir de contagens diárias e número de botões florais determinados ao final do ensaio, por meio da contagem de unidades por planta.

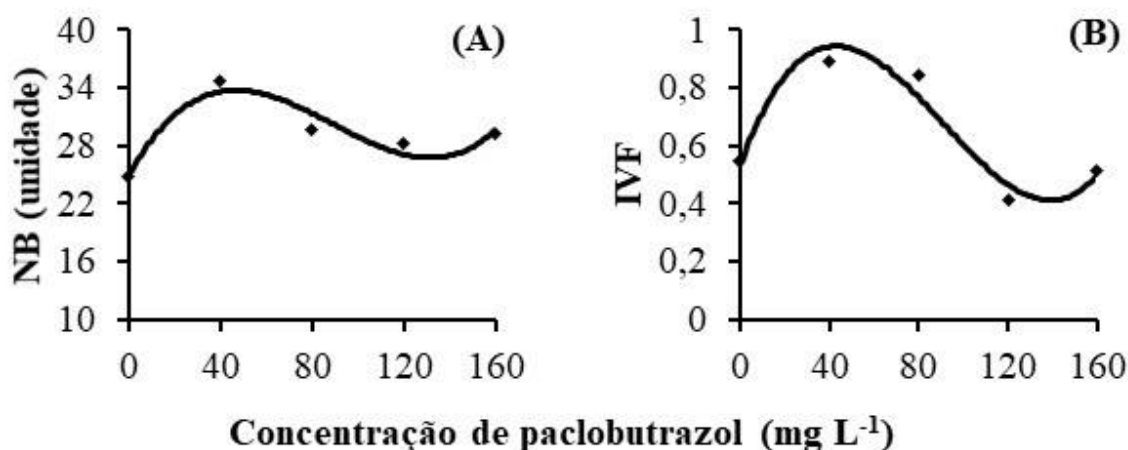
Os dados foram submetidos a testes de homogeneidade de variância e de normalidade e à análise de variância e regressão utilizando o Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas, SAEG, versão 9.1. Posteriormente, para a determinação dos modelos, foram considerados os valores do coeficiente de determinação ( $R^2 \geq 60$ ), valor biológico e grau de significância ( $p < 0,05$ ).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para as relações entre o número de botões florais e índice de velocidade de florescimento e as concentrações de PBZ foram ajustados modelos polinomiais de terceira ordem (Figura 1 A, B).

O número de botões florais teve acréscimo até a concentração de 47 mg L<sup>-1</sup> de PBZ. Apesar de as maiores concentrações reduzirem os valores (até 147 mg L<sup>-1</sup>), estes ainda foram superiores à testemunha (Figura 1 A).

Para a avaliação referente ao índice de velocidade de florescimento, observou-se uma tendência de incremento até a concentração de 43 mg L<sup>-1</sup> do regulador, porém, em concentrações superiores, tem-se um declínio de aproximadamente 22,67% até 139 mg L<sup>-1</sup> em relação às plantas testemunhas (Figura 1 B).



**Figura 1-** Fenologia de plantas de maracujazeiro amarelo (*Passiflora edulis* Sims) provenientes de mudas submetidas à aplicação via substrato de concentrações de PBZ. (A) número de botões florais (NB):  $\hat{Y}^{**} = 25,017 + 0,4226X - 0,0061X^2 + 2 \times 10^{-5} X^3$  ( $R^2 = 0,91$ ) e (B) índice de velocidade de florescimento (IVF):  $\hat{Y}^* = 0,5327 + 0,0214X - 0,0003X^2 + 1 \times 10^{-06} X^3$  ( $R^2 = 0,93$ ). \* e \*\*: significativo pela análise de regressão a 5% e 1% de probabilidade, respectivamente.

As giberelinas podem atuar como promotores vegetativos que, em altas concentrações, inibe o desenvolvimento reprodutivo. Modular os níveis deste hormônio pode ser uma estratégia promissora no manejo reprodutivo do maracujazeiro azedo.

Segundo Chatzivagiannis et al. (2014), a aplicação de inibidor da biossíntese de giberelina induz o florescimento devido os ramos vegetativos atingirem maturidade em menor período e, dessa forma, promoverem a diferenciação e o surgimento de gemas florais. A paralização do crescimento pelo PBZ impede a distribuição da seiva elaborada, e, com isso, ocorre o acúmulo de carboidratos nos ramos, levando-os à maturação (TAIZ et al, 2017). Para o maracujazeiro, Ataíde et al. (2006), avaliando o

efeito do PBZ com aplicação via solo na fase reprodutiva, observaram indícios de aumento do número de botões florais.

Além disso, a aplicação de inibidor da biossíntese de giberelinas pode induzir ao aumento da síntese de hormônios, a exemplo das citocininas (HAJIHASHEMI et al., 2007). Segundo Kerbauy, (2019), apesar dos estudos inconsistentes sobre a atuação desse grupo hormonal no florescimento, este tem sido promissor na mudança da fase vegetativa para o estágio floral em algumas plantas cultivadas in vitro. Upreti et al. (2013), aplicando PBZ em plantas de mangueira, observaram aumento dos níveis do ácido abscísico e citocinina e redução dos níveis de giberelina nas gemas, o que proporcionou a iniciação do florescimento.

## CONCLUSÃO

Maior vigor reprodutivo é observado quando as mudas de maracujazeiro azedo são submetidas a concentrações entre 43 e 47 mg L<sup>-1</sup> de paclobutrazol.

## AGRADECIMENTOS

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão da bolsa de estudo.

## REFERÊNCIAS

- ATAÍDE, E. M. et al. Efeito do paclobutrazol e de ácido giberélico na indução floral do maracujazeiro-amarelo em condições de entressafra. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 28, n. 2, p. 160-163, 2006.
- CHATZIVAGIANNIS, M. A. et al. Florescimento e produtividade de mangueira ‘Boubon’, ‘Palmer’ e ‘Rosa’ com uso de paclobutrazol. **Revista Iberoamericana de Tecnología Postcosecha**, Hermosillo, v. 15, n. 1, p. 41- 47, 2014.
- HAJIHASHEMI, S. et al. Exogenously applied paclobutrazol modulates growth in salt-stress wheat plants. **Plant Growth Regulation**, Dordrecht, v. 53, n. 2, p. 117-128, 2007.
- KERBAUY, G. B. **Fisiologia vegetal**. 3 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2019. 430 p.
- MOHAMMAD, M. H. S. et al. Molecular and physiological responses of Iranian perennial ryegrass as affected by trinexapacethyl, paclobutrazol and abscisic acid under drought stress. **Plant Physiology and Biochemistry**, Amsterdam, v. 111, p. 129-143, 2016.
- SALAZAR, A. H. et al. Desenvolvimento, florescimento e análise morfoanatômica do maracujazeiro-amarelo enxertado em espécies silvestres do gênero passiflora. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 11, n. 4, p. 323-329, 2016.
- TAIZ, L et al. **Fisiologia e desenvolvimento vegetal**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017. 858 p.
- TEIXEIRA, E. C. et al. Morphophysiology and quality of yellow passion fruit seedlings submitted to inhibition of gibberellin biosynthesis. **Acta Scientiarum. Agronomy**, Maringá, v. 43, p. 1-9, 2021.
- UPRETI, K. K. et al. Hormonal changes in response to paclobutrazol induced early flowering in mango cv. Totapuri. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v. 150, p. 414-418, 2013.



# AVALIAÇÃO DE PROGÊNIES DE MARACUJAZEIRO À SEPTORIOSE (*Septoria passiflorae*), EM AMBIENTE PROTEGIDO

Ianne Lara de Oliveira Meireles<sup>1</sup>; José Ricardo Peixoto<sup>1</sup>; Michelle Souza Vilela<sup>1</sup>; Jordana Moura Caetano<sup>1</sup>; João Pedro Rozendo de Souza<sup>1</sup>; Roberta Tayna Vassalo Messias<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade de Brasília (UnB)

## INTRODUÇÃO

A fruticultura é a base em diversos setores de interesse econômico e cadeias industriais no Brasil, com um fruto que pode atender a todos esses setores o maracujá, especialmente do gênero (*Passiflora edulis* Sims) acaba atendendo a todas essas cadeias produtivas tanto as tradicionais de sucos e polpas (CERQUEIRA-SILVA et al., 2014a), quanto em indústrias químicas farmacêuticas (CASIERRA-POSADA, JARMA-OROZCO, 2016).

Grandes problemas como desfolha, morte de mudas, perda de aspectos visuais em frutos acabam por fazer produtores desistirem do cultivo do maracujá, sendo todos esses sintomas causados pelo fungo *Septoria passiflorae* (NASCIMENTO et al., 2000). O que ocorre bastante em áreas de produtores com menores recursos produtivos, pois o controle químico é de custo elevado (FISCHER et al., 2005). Com isso, os estudos em melhoramento genético visam alcançar plantas cada vez mais tolerantes ou até resistentes a septoriose, tornando os pomares mais lucrativos.

O trabalho foi desenvolvido com objetivo de avaliar e selecionar progênies de maracujazeiro resistentes a septoriose, causada por *Septoria passiflorae*, na fase de mudas, sob casa de vegetação.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em casa de vegetação situada na Estação Experimental de Biologia da Universidade de Brasília (UnB). Foi utilizado o delineamento de blocos casualizados em esquema de parcelas subdivididas com três repetições e quatro plantas por unidade experimental, com 150 tratamentos, sendo as parcelas formadas por seis épocas de avaliação e as subparcelas formadas por 25 genótipos (BRS Sol do Cerrado, 42B2E1, 83B3E2, 12B3E1, 43B3E2, 40B1E1, 40B1E2, 25B3E1, 41B4E2, 30B4E1a, 71B1E2, 69B2E2, 38B3E2c, 59B3E2, 64B3E2b, 81B2E2, 81B2E2, 15B1E2b, 75B2E2b, 25B2C2b, 37B1E2, 40B3E1, 7B3E1, 40B3E1c e 17B4E1). As mudas foram inoculadas por meio de ferimentos feitos com escova de cerdas de aço e logo após, com o uso do borrifador, que tinha em seu interior a suspensão de conídios preparada com  $1 \times 10^6$  ml<sup>-1</sup> do isolado “SEP 2.1”, causador da septoriose na cultura. A incidência (% de plantas infectadas) e a severidade da doença (% da superfície foliar infectada) foram avaliadas a cada 7 dias, depois que apareceram os primeiros sintomas. Para a avaliação da severidade, foi usada uma escala de notas de 1 a 5, adaptada de Dias (1990) e Pinto (2002), em que: 1- Plantas sem sintomas; 2 - Lesões esparsas nas folhas tomando até 10% do limbo foliar; 3 - Lesões coalescentes tomando entre 10% e 33% do limbo foliar; 4 - Lesões coalescentes tomando mais de 33% do limbo foliar; 5 - Desfolha. Em função da severidade de doença foram consideradas como resistentes (R) as plantas com notas 1 e < 2; moderadamente resistentes (MR) as plantas com notas  $\geq 2$  e < 3; suscetíveis (S) as plantas com notas  $\geq 3$  e < 4; e altamente suscetíveis (AS) as plantas com notas  $\geq 4$  e  $\leq 5$ . Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste de F, ao nível de 5% de probabilidade, e as médias foram agrupadas pelo teste de Scott Knott.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Das 25 progênies avaliadas, 18 genótipos se mostraram como moderadamente resistentes a septoriose, são elas: 42B2E1, 43B3E2, 40B1E1, 25B3E1, 41B4E2, 30B4E1a, 71B1E2, 69B2E2, 59B3E2, 64B3E2b, 81B2E2, 75B2E2b, 25B2C2b, 37B1E2, 40B3E1, 7B3E1, 40B3E1c e

17B4E1b. As progênies 40B1E2a, 38B3E2c, 15B1E2b e 75B2E2b foram resistentes. As progênies 83B3E2, 12B3E1 e a testemunha BRS Sol do Cerrado foram consideradas suscetíveis a septoriose, na fase de mudas, em casa de vegetação. Kudo (2004), avaliou diferentes concentrações de inóculo de *Septoria passiflorae* em maracujazeiro azedo, constatando haver efeito significativo para os parâmetros avaliados, observando interações significativas entre época e concentração do inóculo, assim como genótipos e concentração do inóculo. De acordo com a mesma autora a concentração que causou maiores variações significativas em severidade e incidência foi a de  $10^5$  conídios/ml em comparação as concentrações de  $10^6$  e  $10^4$ . As progênies utilizadas neste trabalho são oriundas de cruzamentos de *Passiflora edulis* com diferentes espécies, seguida de seleções em campo e casa de vegetação, demonstrando que são materiais genéticos promissores, em termos de resistência a septoriose.

## CONCLUSÃO

As progênies resistentes e moderadamente resistentes à septoriose (*Septoria passiflorae*), foram selecionadas para novos ciclos de seleção e cruzamentos dentro do programa de melhoramento genético do maracujazeiro.

## AGRADECIMENTOS

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq)

Universidade de Brasília (UnB)

## REFERÊNCIAS

CERQUEIRA-SILVA, C. B. M.; CONCEIÇÃO, L. D. H. C. S.; SOUZA, A. P.; CORRÊA, R.X. A history of passion fruit woodiness disease with emphasis on the current situation in Brazil and prospects for Brazilian passion fruit cultivation. *European Journal of Plant Pathology*, v.139, p.255-264, 2014a.

CASIERRA-POSADA; F.; JARMA-OROZCO, A. Nutritional Composition of *Passiflora* species. In: SIMMONDS, M.; PREEDY, V. (Ed.). *Nutritional Composition of Fruit Cultivars*. London: Academic Press, 2016. p.517-534.

DIAS, S. C. Morte precoce do maracujazeiro amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*) causada por patógenos que afetam a parte aérea da planta. Brasília, 1990. 137p. Dissertação de Mestrado em Fitopatologia, Universidade de Brasília - UnB.

FISCHER, I.H.; KIMATI, H. & REZENDE, J.A.M. Doenças do Maracujazeiro. In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; REZENDE, J.A.M.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L.E.A. (Ed.) *Manual de Fitopatologia*. v2. 4.ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 2005. p.467-474.

KUDO, A. S. Reação de genótipos de maracujazeiro azedo a *Septoria passiflorae* e a *Cladosporium herbarum*. 2004. 97f. Dissertação (Mestrado em Fitopatologia) - Curso de Pós-Graduação em Fitopatologia, Universidade de Brasília, Brasília, 2004.

NASCIMENTO, A.C.; JUNQUEIRA, N.T.V.; PEIXOTO, J.R.; MANICA, I.; KOSOSK, R.M.; JUNQUEIRA, K.P. Comportamento de frutos de 10 genótipos de maracujazeiro-azedo em relação a antracnose (*Colletotrichum gloeosporioides*) e a verrugose (*Cladosporium* spp.) no Distrito Federal.



In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 16, Fortaleza, 2000. Resumos...  
Fortaleza: SBF, 2000, p.473.

PINTO, P. H. D. Reação de genótipos de maracujá azedo a septoriose *Septoria passiflorae* Sydow.  
Bioscience Journal, v.22, n.2, p.61-67, 2006.

# REGISTRO DE NOVA OCORRÊNCIA: TRAÇA DAS CRUCÍFERAS NO MARACUJAZEIRO-AZEDO.

Betina Emerick Pereira <sup>1</sup>; Érica Frazão Pereira de Lorenzi <sup>2</sup>; Henrique Belmonte Petry <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC. Programa de Pós-graduação em Ciências Ambientais - PPGCA.; <sup>2</sup> Empresa de Pesquisa Agropecuária de Santa Catarina - EPAGRI. Estação Experimental de Urussanga - EEUr.

## INTRODUÇÃO

A *Plutella xylostella* (Lepidoptera: Plutellidae) é popularmente conhecida como traça-das-crucíferas. São insetos desfolhadores, que se alimentam de toda a folha com exceção das nervuras, apresentando o comportamento minador assim que as lagartas eclodem, ou seja, penetram no mesófilo da folha onde permanecem consumindo o parênquima. Após um período de dois a três dias elas migram para a epiderme foliar onde se desenvolvem até chegarem ao último ínstar, que é tido como o responsável por ocasionar o maior nível de dano (MARCHIORO, 2011).

De acordo com a literatura a espécie *P. xylostella* é exclusivamente associada a espécies da família Brassicaceae (Talekar & Shelton 1993, Sarfraz et al 2006). Isto se deve pelo fato de *P. xylostella* ser um inseto especialista cujos estímulos para a alimentação necessitam de maiores especificidades (Renwick & Lopez 1999), sendo então considerada uma das mais importantes pragas de brássicas no Brasil e no mundo (CASTELO-BRANCO et al., 1996).

Levando em consideração que a traça-das-crucíferas é considerada uma espécie oligófaga especializada na família Brassicaceae, pode-se dizer que em nível mundial a mesma é capaz de ter até 3500 espécies de hospedeiros, visto que este é o número de espécies registrados para tal família (FAHEY et al., 2001). No entanto, destacam-se como hospedeiros de *P. xylostella*: o repolho (*Brassica oleraceae* L.), a couve (*Brassica oleraceae* L var. *acephala*), a canola (*Brassica napus* L.), a mostarda (*Sinapis alba* L.), o brócolis (*Brassica oleracea* L var. *itálica*), a mostarda selvagem (*Brassica kaber*), a nabiça-roxa (*Raphanus sativus* L.), dentre outros.

Dessa forma, o presente trabalho tem por objetivo fazer um primeiro relato de um hospedeiro de *P. xylostella* fora do rol de espécies de Brassicaceae.

## MATERIAL E MÉTODOS

No início da safra 2021/2022 do maracujazeiro-azedo foi informado a EPAGRI de Sombrio, SC, a existência de ponteiros danificados por larvas em alguns pomares da região, com uma espécie de exsudação ou serragem saindo do ponto onde essas larvas se alimentavam. A partir disto foram feitas algumas coletas a fim de identificar o inseto causador, visto que não há relato de insetos pragas com este hábito para a cultura.

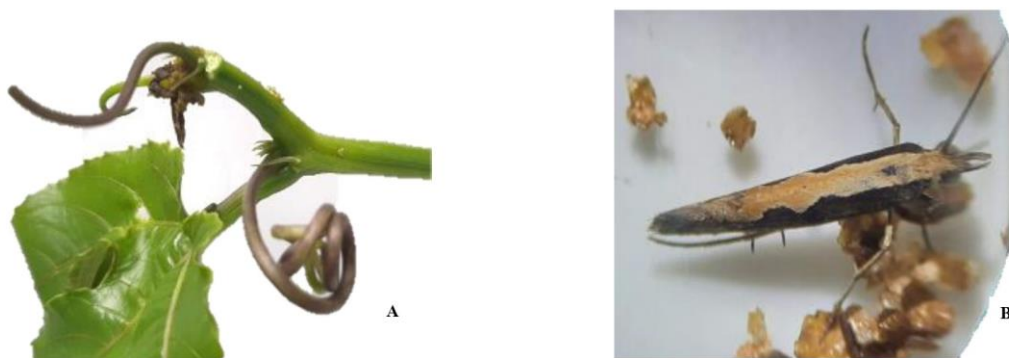
Em novembro de 2021 foi realizada uma saída a campo, onde foi possível reconhecer a realidade do pomar acometido pela nova praga. O pomar emprega o plantio convencional com técnicas de plantio integrado, tais como a utilização de adubo verde, além disto, utiliza o sistema de plantio em latada para o maracujazeiro-azedo.

O método de adubação verde recorre ao plantio de espécimes forrageiras, leguminosas, neste caso os agricultores da região utilizaram um blend de sementes que continha com uma miscelânea de espécies. Podendo-se destacar: *Crotalaria ochroleuca*, *Crotalaria juncea*, *Cajanus cajan* (feijão guandu), *Brachiaria ruziziensis*, *Raphanus sativus* L. (nabo forrageiro), dentre outras.

Neste dia, além da coleta das ponteiros de maracujazeiro danificadas, foi empregada a técnica de verredura com o puçá sob o adubo verde afim de coletar insetos que poderiam estar associados ao dano no maracujazeiro.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Das ponteiros coletadas emergiram dois adultos de *P. xylostella*. Também foram coletados 11 adultos através do puçá (Figura 1). Acredita-se que a utilização do adubo verde possa ter contribuído para tal infestação, visto que dentre as espécies presentes no blend de sementes tinha o nabo forrageiro, pertencente à família das crucíferas.



**Figura 1** – Dano a parte apical do maracujazeiro (A); Adulto de *P. xylostella* (B) emergido de brotos do maracujazeiro azedo em Sombrio, SC.

Ressalta-se que a traça-das-crucíferas é considerada uma espécie cosmopolita, com grande capacidade de dispersão e reprodução (CHENG et al., 2008; IRAC-BR, 2016). Embora tal espécie tenha especificidade com a família das crucíferas, devido à presença de glicosinolatos, o fato desta ter conseguido completar o desenvolvimento nos brotos do maracujazeiro-azedo indica que há possibilidade *P. xylostella* vir a tornar-se um problema para a cultura, levando em conta sua biologia. Os glicosinolatos são compostos nitrogenados do mesmo grupo dos glicosídeos cianogênicos, que estão presentes no maracujazeiro como forma de defesa bioquímica da planta contra os herbívoros. Ambos os compostos possuem vias semelhantes de serem metabolizados pelo organismo do inseto, todavia ao serem quebrados liberam produtos diferentes um do outro, além de causarem reações distintas no organismo praga (LOUDA; MOLE, 1991; SEIGLER, 1991).

O dano que a praga causou ao ponteiro do maracujazeiro pode resultar em quebra de dominância apical, estimulação de brotações laterais e atraso no desenvolvimento da cultura, principalmente para esta alcançar o arame da latada, retardando a formação da copa. O maracujazeiro-azedo é tido como uma das mais importantes culturas para a agricultura familiar e de Santa Catarina, fornecendo 12,5% da produção nacional, além disto, o estado é apontado com tendo a maior produtividade média, chegando a produzir 23,76 ton/ha (IBGE, 2019; PETRY; MARCHESI, 2019).

No entanto, este valor de produtividade média é ainda considerado baixo, Faleiro e Junqueira (2016) acreditam que o manejo inadequado, variedades não adaptadas e ocorrência de pragas, sejam os principais fatores limitantes para a cultura. Portanto, relatar a ocorrência de novos insetos associados a cultura é de fundamental importância, em especial para fins de monitoramento e acompanhamento de possíveis surtos populacionais. Sabendo qual o inseto responsável pelo dano a planta é possível então entrar com os métodos de controle mais adequados e eficientes para uma determinada espécie.

## CONCLUSÃO

Embora tenham sido poucos brotos atacados e um número pequeno de adultos coletados, o dano causado e o fato desta espécie ter conseguido completar seu ciclo de vida no broto do maracujazeiro indica que a mesma tem potencial para parasitar tal cultivo. Dessa forma, sugere-se evitar adubos verdes que contenham nabo forrageiro, tendo em vista que este é um dos hospedeiros naturais da espécie em questão.

## REFERÊNCIAS

CASTELO-BRANCO, M.; VILLAS-BOAS, G. L.; FRANCA, F. H. **Nível de dano de traça-das-crucíferas em repolho**. Horticultura Brasileira, Brasília, v. 14, p. 154- 157, 1996.

CHENG, L.; YU, G.; CHEN, Z.; LI, Z. Insensitive acetylcholine receptor conferring resistance of *Plutella xylostella* to nereistoxin insecticides. **Agricultural Sciences in China**, Oxford, v. 7, n. 7, p. 847-852, 2008. FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V. **Maracujá: o produtor pergunta, a Embrapa responde**. Brasília: Embrapa, 2016. 341 p.

IBGE. Produção agrícola municipal 2019. Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA. Banco de Tabelas Estatísticas. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/1613#resultado>>. Acesso em: 04 set. 2021.

IRAC-BR. Comitê Brasileiro de Ação à resistência a inseticidas. Disponível em: <[www.irac-br.org/#!Traçadascrucíferas-consegue-detectar-a-presença-deinseticidas-na-planta/csfb/56e9a0390cf2d686649c7abd](http://www.irac-br.org/#!Traçadascrucíferas-consegue-detectar-a-presença-deinseticidas-na-planta/csfb/56e9a0390cf2d686649c7abd)> Acesso em: 03 fev. 2022.

LOUDA, S.; MOLE, S. Glucosinolates: Chemistry and Ecology. IN: In: ROSENTHAL, G. A.; BERENBAUM, M. R. *Herbivores: Their Interactions with Secondary Plant Metabolites*, p. 123-164, 1991.

MARCHIORO, C. A. Flutuação populacional de *Plutella xylostella* (L. 1758) (Lepidoptera: Yponomeutidae) e de seus parasitóides no sudeste do Paraná: biologia em plantas silvestres e cultivadas e exigências térmicas. 2011, 158f. Tese (Doutorado em Ciências) – Universidade Federal do Paraná – UFPR, 2011.

PETRY, H.B.; MARCHESI, D.R. Passicultura catarinense se moderniza para continuar produtiva e rentável. **Agropecuária Catarinense**, v. 32, n.2, p. 15-16, 2019.

SEIGLER, D. S. Cyanide and Cyanogenic Glycosides. In: ROSENTHAL, G. A.; BERENBAUM, M. R. *Herbivores: Their Interactions with Secondary Plant Metabolites*, p. 35–77, 1991.

TALEKAR, N.S.; SHELTON, A. M. Biology, ecology, and management of the diamondback moth. **Annual Review of Entomology**, n. 38, p. 275–301, 1993.

# SELEÇÃO DE PROGÊNIES DE MARACUJAZEIRO RESISTENTES A VERRUGOSE (*Cladosporium* sp.), EM AMBIENTE PROTEGIDO

Ianne Lara de Oliveira Meireles<sup>1</sup>; José Ricardo Peixoto<sup>1</sup>; Renata dos Santos Mendonça<sup>1</sup>; Ricardo Carmona<sup>1</sup>; Ana Catarina Jesus Peres<sup>1</sup>; Marcelo Abreu Flores Toscano<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade de Brasília (UnB)

## INTRODUÇÃO

A importância mundial da fruticultura brasileira é destaque pelos números elevados da produção em todas as regiões do país, com uma grande variedade de espécies de frutas de clima temperado e tropical ao longo do ano (ECONOMIA E FINANÇAS, 2020). A cultura do maracujá azedo (*Passiflora edulis* Sims) se desponta e tem sido uma grande aliada dos pequenos agricultores devido ao seu rápido retorno financeiro e produção integral ao longo do ano (MELETTI e MAIA, 2010), porém sua longevidade produtiva tem sido prejudicada por uma série de fatores, i.g., os problemas fitossanitários ocasionados por doenças fúngicas.

A verrugose ou cladosporiose (*Cladosporium herbarum*) (SANTOS FILHO e SANTOS, 2003) está entre os patógenos mais representativos no que diz respeito a quedas de produtividade e de qualidade de frutos de maracujá, danificando as partes jovens das estruturas aéreas das plantas, o aspecto visual dos frutos e restringindo, sobremaneira, o comércio in natura (MEDINA, 1999).

O trabalho foi desenvolvido com objetivo de avaliar e selecionar progênies de maracujazeiro resistentes a verrugose, causada por *Cladosporium* sp. (isolado “CLA 1.6”), na fase de mudas, em casa de vegetação.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em casa de vegetação situada na Estação Experimental de Biologia da Universidade de Brasília (UnB). Foram avaliados 12 genótipos (BRS Pérola do Cerrado, 19B4E1, 15B4E1, 69B2E2, 39B3E2, 40B3E1, 5B3E1a, 48B1E2, 40B1E2a, 74B4E2, 16B1E2 e 25B2E2a). As plantas foram inoculadas por meio de ferimentos feitos com escova de cerdas de aço e, logo após, pulverizadas com o inóculo causador da verrugose com o auxílio de um borrifador, contendo a suspensão de conídios preparada com  $1 \times 10^6$  ml<sup>-1</sup> do isolado “CLA1.6”. Foi utilizado o delineamento de blocos casualizados em esquema de parcelas subdivididas, com três repetições e cinco plantas por unidade experimental, com 72 tratamentos, sendo as parcelas formadas por seis épocas de avaliação e as subparcelas formadas por 12 tratamentos compreendidos por 11 progênies e, a cultivar de maracujá BRS Perola do Cerrado foi selecionada como testemunha. A incidência (% de plantas infectadas) e a severidade da doença (% da superfície foliar infectada) foram avaliadas a cada sete dias, após o aparecimento dos primeiros sintomas. Para a avaliação da severidade foi utilizada a escala diagramática com notas de 1 a 6 (SOUZA, 2005), i.e., 1- Plantas sem sintomas; 2- Plantas que apresentam lesões apenas nas folhas; 3- Plantas que apresentaram lesões no tronco e hastes; 4- Plantas apresentando desfolha; 5- Plantas com seca dos ponteiros e; 6- Plantas mortas e secas. Assim sendo, a partir das notas, as progênies foram classificadas em: notas = 1 < 1,5 Resistentes (R); notas  $\geq 1,5$  e < 2,5 Medianamente resistentes (MR); notas  $\geq 2,5$  e < 3,5 Suscetíveis (S); e, notas  $\geq 3,5$  Altamente suscetíveis (AS) (SOUZA, 2009). Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste de F, ao nível de 5% de probabilidade, e as médias foram agrupadas pelo teste de Scott Knott (para as escalas de notas) a 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As progênies 19B4E1, 15B4E1, 69B2E2, 39B3E2, 40B3E1, 5B3E1a, 48B1E2, 40B1E2a, assim como a testemunha BRS Pérola do Cerrado foram suscetíveis a verrugose, na fase de mudas, em

ambiente protegido. As progênies 74B4E2, 16B1E2, 25B2E2a apresentaram resistência moderada nas condições em que o presente ensaio foi desenvolvido. Essas progênies provêm de cruzamentos de *Passiflora edulis* com diferentes espécies, seguida de seleções em campo e casa de vegetação, demonstrando que são materiais genéticos promissores, em termos de resistência a verrugose. Oliveira e Ruggiero (1998), citaram as espécies *Passiflora edulis*, *P. laurifolia*, *P. setacea*, *P. giberti* e *P. alata* como promissoras fontes de resistência à verrugose, causada por *Cladosporium* sp. Nos ensaios conduzidos por Colatto (2010) as progênies testadas foram classificadas como suscetíveis à verrugose.

## CONCLUSÃO

As progênies 74B4E2, 16B1E2, 25B2E2a classificadas como moderadamente suscetíveis a verrugose, causada pelo fungo *Cladosporium* sp. (isolado “CLA 1.6”), foram selecionadas para novos ciclos de seleções e cruzamentos dentro do programa de melhoramento genético do maracujazeiro.

## AGRADECIMENTOS

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq)

Universidade de Brasília (UnB)

## REFERÊNCIAS

BATISTTI, M. et al. Resistência à verrugose de cultivares de maracujazeiro amarelo sob diferentes métodos de inoculação. Enciclopédia biosfera, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.9, n.16, p.2710, 2013.

BARBOSA, F. F. L. Epidemiologia da clorose variegada dos citros no Estado de São Paulo. 2002. 158f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba.

MEDINA, J.C. Maracujá: cultura. In: MEDINA, J.C.; GARCIA, J.L.M.; LARA, J.C.C.; TOCCHINI, R.P.; HASHIZUNE, T.; MORETTI, V.A.; CANTO, W.L. (Ed.). Maracujá: da cultura ao processamento e comercialização. Séries Frutas Tropicais 9. Ital, São Paulo, 1980. Páginas: 6-99.

MELETTI, L.M.M.; MAIA, M.L. Maracujá: produção e comercialização. Campinas: IAC, 1999, 64p. (Boletim técnico, 181).

SANTOS FILHO, H.P.; SANTOS, C.C.F. Maracujá: fitossanidade. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2003. P. 12-21. (Embrapa Informação Tecnológica. Série Frutas do Brasil, 32).

SOUSA, M. A. F. Produtividade e reação de genótipos de maracujazeiro azedo a doenças em campo e casa de vegetação. 166p. Tese (Doutorado em Fitopatologia) - Departamento de Fitopatologia, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade de Brasília, Brasília, 2009.

# FENOLOGIA E ACÚMULO TÉRMICO EM GENÓTIPOS DE MARACUJAZEIRO-AZEDO NO VALE DO CAÍ - SUL DO BRASIL

Leonardo André Schneider <sup>1</sup>; Graziela Goulart Tartari <sup>1</sup>; Vinícius Ribeiro Jardim <sup>1</sup>; Gilmar Schafer <sup>1</sup>; Henrique Belmonte Petry <sup>2</sup>; Sergio Francisco Schwarz <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Agronomia, Departamento de Horticultura e Silvicultura; <sup>2</sup> Estação Experimental de Urussanga ? SC, Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina

## INTRODUÇÃO

O gênero *Passiflora* é o mais representativo da família Passifloraceae, contendo 520 espécies. (CERQUEIRA-SILVA et al., 2014), sendo o maracujazeiro-azedo (*Passiflora edulis* Sims) o mais cultivado (MELETTI, 2011).

O maracujazeiro-azedo desenvolve-se melhor em locais com temperatura do ar entre 23 e 25 °C e umidade relativa em torno de 60%, exigindo um fotoperíodo superior a 11 horas diárias para entrar na fase reprodutiva (LIMA; BORGES, 2002). Em latitudes superiores a 15°, essa condição não é atendida no inverno e resulta em período de entressafra (ESASHIKA et al., 2018).

Dessa maneira, as variáveis climáticas possuem elevada influência sobre a produtividade e sobre as fases fenológicas do maracujazeiro-azedo, tornando seu comportamento vegetativo e reprodutivo muito particular em cada região de cultivo (SOUZA et al., 2010).

O objetivo deste trabalho é descrever a evolução das fases fenológicas em plantas de 10 genótipos de maracujazeiro-azedo, nas condições edafoclimáticas da região do Vale do Caí no RS, bem como verificar a relação do avanço das fases fenológicas com o acúmulo de graus-dia.

## MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado em pomar comercial de maracujazeiro-azedo, em Brochier/RS, Vale do Caí – Brasil. O clima da região é subtropical úmido, classificado como Cfa por Köppen. As cultivares de maracujazeiro-azedo avaliadas no experimento foram BRS Gigante Amarelo (BRS GA1), BRS Rubi do Cerrado (BRS RC), BRS Sol do Cerrado (BRS SC1), FB 200 Yellow Master, IAC 273 - Monte Alegre, IAC 275 – Maravilha, IAC 277 – Joia, SA2009 - Sul-Brasil Afruvec, SCS 437 Catarina e UFV H46.

Tendo em vista a condição meteorológica de formação de geadas e fotoperíodo reduzido durante o inverno, há impossibilidade de uma colheita satisfatória no primeiro ano, no caso de semeadura direta no campo. Assim, este estudo foi realizado em dois ambientes de cultivo. O primeiro consistiu na produção das mudas em ambiente protegido, sendo semeadas no início de junho de 2020, em embalagem de 2,8 litros, conduzidas em estufa agrícola e sistema de irrigação por subirrigação, diariamente. O substrato utilizado foi o Carolina Soil<sup>®</sup> Classe XV, pH 5,0, com baixa condutividade elétrica (0,4 mS.cm<sup>-1</sup>), densidade seca de 130 kg.m<sup>-3</sup>, Umidade máxima de 60% (m/m) e capacidade de retenção de água de 350% (m/m), composto por Turfa corrigida com calcário e vermicultita. Junto ao substrato foi adicionado 5 g.L<sup>-1</sup> do fertilizante mineral misto de liberação lenta Osmocote<sup>®</sup> (19-6-10 Mini Prill – 3M). Foram dispostas cinco sementes por recipiente e após a germinação realizou-se o desbaste, deixando-se uma muda por vaso.

No final de outubro, do mesmo ano, as mudas foram transplantadas a campo (segundo ambiente de cultivo). O solo da área de cultivo foi do tipo Argissolo Vermelho Distrófico Típico. O sistema de condução das plantas foi em espaldeira e o espaçamento adotado foi o de 3,0 m (entrelinhas) x 1,8 m (na linha), constituindo uma densidade de 1.850 plantas.ha<sup>-1</sup>.

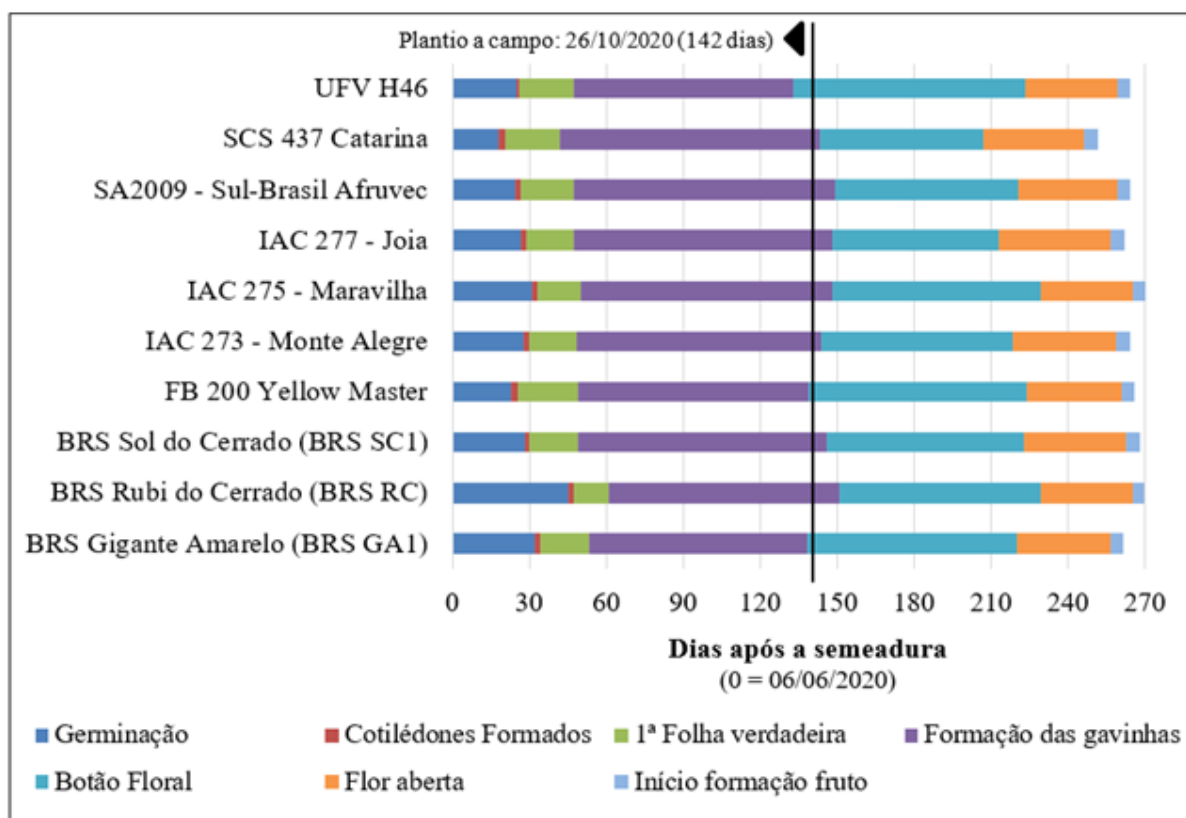
Para determinar a evolução fenológica do maracujazeiro-azedo, foram realizadas avaliações, aproximadamente semanais, onde foram anotadas, detalhadamente, as mudanças de fase, bem como se contabilizou o número de botões florais emitidos e de frutos fixados. Assim, o estudo foi realizado desde a emergência das plântulas até a fixação dos frutos.

Através dos dados diários de temperatura média, mínima e máxima, tanto no ambiente protegido como à campo, calculou-se a quantidade de graus-dias acumulados (GDA), através de equações propostas por Ometto (1981). Considerou-se como temperatura basal inferior 10 °C e a temperatura basal superior 36,0 °C.

O delineamento experimental empregado foi o de blocos ao acaso, com 3 repetições. Cada unidade experimental foi representada por 8 plantas, tanto na estufa como no campo. Calculou-se a data média (DM) para ocorrência de cada estágio fenológico para cada genótipo avaliado. Os dados do número de botões florais e de frutos fixados foram submetidos a análise de variância seguido do teste de comparação de médias por Scott-Knott, ao nível de significância de 95%.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As cultivares BRS Rubi do Cerrado (BRS RC) e IAC 275 – Maravilha foram as que levaram maior número de dias (269), desde a germinação até a fixação dos primeiros frutos, sendo que o primeiro genótipo foi o mais demorado na germinação (Figura 1).



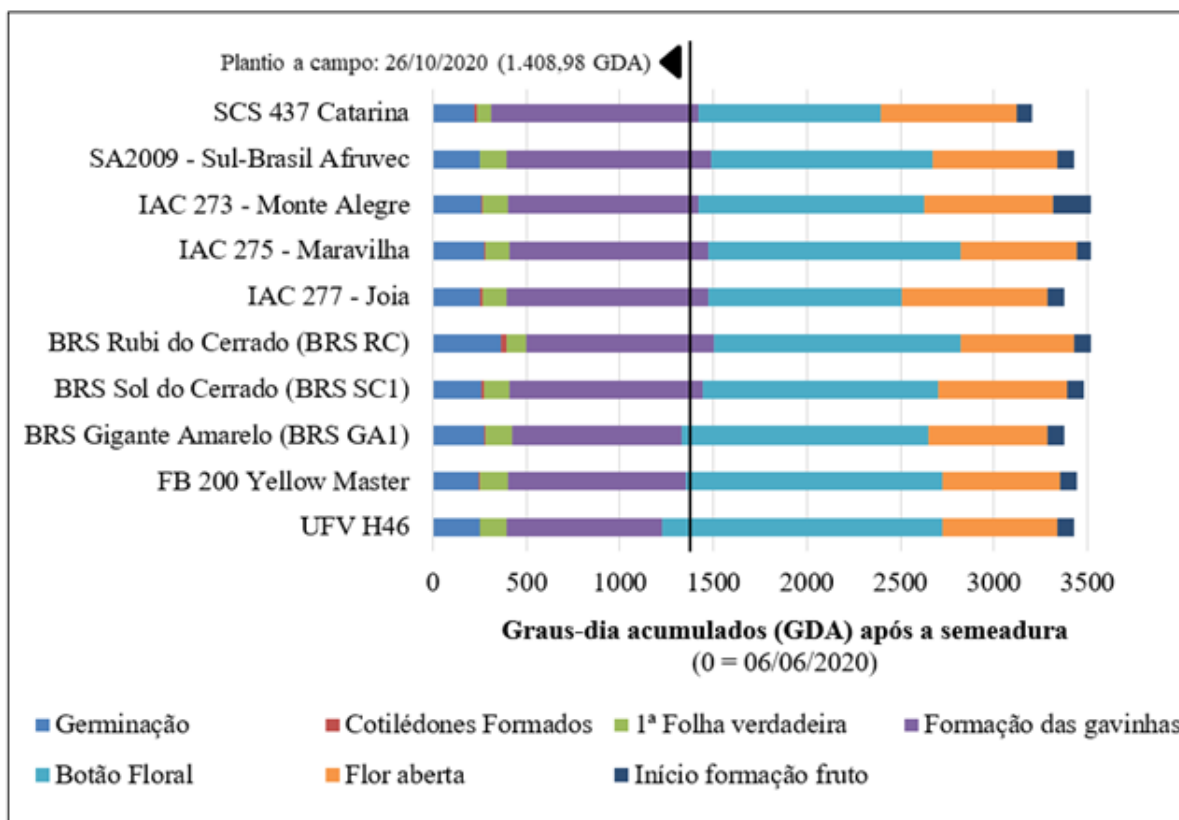
**Figura 1-** Escala demonstrando o número de dias, em média, de cada estágio fenológico para cada um dos dez genótipos de maracujazeiro-azedo. Brochier, RS, Brasil.

As cultivares FB 200 Yellow Master, BRS Gigante Amarelo e UFV H46 apresentaram formação de gavinhas antes mesmo do transplantio a campo. Já o ‘SCS 437 Catarina’ apresentou botões florais com 10 dias de antecedência e, conseqüentemente, início de formação de frutos antes dos demais genótipos. Quanto ao número médio de graus-dia acumulados, comprova-se que a cultivar SCS 437



Catarina necessitou de menor soma térmica para iniciar a fase reprodutiva e, conseqüentemente, iniciar a produção de frutos, seguido do ‘IAC 277 Joia’ e ‘BRS Gigante Amarelo (BRS GA1)’ (Figura 2). A diferença da mais precoce para as mais tardias: ‘IAC 273 Monte Alegre’, ‘IAC 275 Maravilha’ e ‘BRS Rubi do Cerrado (BRS RC)’ foi de 309,5 GDA.

Mesmo com somas térmicas diferentes para cada genótipo, verifica-se que todos os genótipos testados alcançaram a fase reprodutiva e iniciaram a produção de frutos. A produção e a qualidade destes frutos serão avaliadas na continuidade dos trabalhos de avaliação do experimento.



**Figura 2-** Escala demonstrando a quantidade de graus-dia acumulados (GDA), em média, de cada estágio fenológico para cada um dos dez genótipos de maracujazeiro-azedo. Brochier, RS, Brasil.

Além da precocidade dos genótipos SCS 437 Catarina e BRS Gigante amarelo (BRS GA1) evidenciada na escala fenológica (Figuras 1 e 2), estas duas cultivares apresentaram o maior número de botões florais no início da fase reprodutiva das plantas (Tabela 1). Quanto a conversão destes botões florais em frutos definitivos, verificou-se que o ‘SCS 437 Catarina’, se mostrou mais eficiente, apresentando a maior quantidade de frutos fixados nas duas datas avaliadas, logo no início da frutificação das plantas.

**Tabela 1-** Número de botões florais e número de frutos fixados após a fecundação em dez genótipos de maracujazeiro-azedo, no início da fase reprodutiva das plantas. Brochier, RS, Brasil.

Cultivar	Número de botões florais		Número de frutos fixados	
	30/12/2020	03/01/2021	09/02/2021	17/02/2021
BRS Gigante Amarelo (BRS GA1)	1,57 b	18,35 b	0,12 b	1,81 b
BRS Rubi do Cerrado (BRS RC)	0,00 b	12,12 c	0,00 b	1,29 b

BRS Sol do Cerrado (BRS SC1)	0,25 b	10,83 c	0,00 b	0,89 b
FB 200 Yellow Master	0,13 b	9,58 c	0,00 b	1,17 b
IAC 273 - Monte Alegre	0,00 b	11,47 c	0,12 b	0,83 b
IAC 275 - Maravilha	0,00 b	9,54 c	0,00 b	1,38 b
IAC 277 - Joia	0,21 b	13,46 c	0,00 b	1,42 b
SA2009 - Sul-Brasil Afruvec	0,00 b	10,08 c	0,00 b	0,46 b
SCS 437 Catarina	4,58 a	24,79 a	1,18 a	7,58 a
UFV H46	0,50 b	8,76 c	0,13 b	2,33 b
CV (%)	70,17	25,06	125,63	54,52

Médias seguidas pela mesma letra minúscula nas colunas não diferem significativamente entre si, a 5%, pelo teste de Scott-Knott.

## CONCLUSÃO

Os 10 genótipos de maracujazeiro-azedo alcançaram a fase reprodutiva nas condições de cultivo protegido associado ao cultivo a campo, nas condições edafoclimáticas do Vale do Caí, região com ocorrências anuais de geada. A cultivar SCS 437 Catarina se mostrou mais precoce e com maior número de frutos fixados no início da fase reprodutiva das plantas.

## REFERÊNCIAS

- CERQUEIRA-SILVA, C.; JESUS, O.; SANTOS, E.; CORRÊA, R.; SOUZA, A. **Genetic breeding and diversity of the genus *Passiflora*: progress and perspectives in molecular and genetic studies.** Int J Mol Sci. 2014; 15:14122–14152.
- ESASHIKA, D. A. DE S.; FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V. **Phenology of the production of flowers and fruits of wild and hybrid species of the genus *Passiflora*.** Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, 2018. v. 40, n. 2, e-188.
- LIMA, A. DE A.; A. L. BORGES. Solo e clima. In: A. de A. Lima (ed.) **Maracujá. Produção: Aspectos técnicos.** Embrapa–SPI, Brasília, DF, 2002. p. 25-28.
- MELETTI, L. M. M. **Avanços na cultura do maracujá no Brasil.** Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, volume especial, 2011. p. 83-91.
- SOUZA, F. E. F.; CHIG, L. A.; COSTA, R. H. A. M.; LENZA, J. B.; CAMPELO JUNIOR, J. H. **Relação entre acúmulo de graus-dia e de unidades fototérmicas e crescimento vegetativo do maracujazeiro roxo (*Passiflora edulis sims*).** UNiCiências, Cuiabá, 2010. v. 14, n. 1.

# AVALIAÇÃO DA RESISTENCIA DE PROGÊNIES DE MARACUJAZEIRO À VIROSE DO ENDURECIMENTO DOS FRUTOS (*Cowpea aphid-borne mosaic virus*), EM AMBIENTE PROTEGIDO

Renata Santos de Mendonça <sup>1</sup>; Ianne Lara de Oliveira Meireles <sup>1</sup>; José Ricardo Peixoto <sup>1</sup>; Michelle Souza Vilela <sup>1</sup>; Luiz Henrique Araújo Campos <sup>1</sup>; Jordana Moura Caetano <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade de Brasília (UnB)

## INTRODUÇÃO

A fruticultura no território brasileiro é pujante, o país é o terceiro maior produtor de frutíferas do mundo (LIMA et al., 2006). Entre as culturas que influenciam no patamar brasileiro de produção do país está o maracujá azedo (*Passiflora edulis* Sims), que registrou produtividade média de 14,27 t/ha (IBGE, 2019). Este volume ainda é considerado baixo em relação ao atual potencial que a cultura possui. Entre as dificuldades enfrentadas pelos produtores estão os problemas fitossanitários (JUNQUEIRA et al., 1999).

A virose do endurecimento dos frutos é ocasionada pela ação do *Cowpea aphid-borne mosaic virus* (CABMV), pode reduzir a produção de frutos em até 80% (KITAJIMA e RESENDE, 2001), impossibilitando a deposição de polpa, acarretando baixas produtividades em diversas lavouras (JUNQUEIRA et al., 1999).

O trabalho foi desenvolvido com objetivo de avaliar e selecionar progênies de maracujazeiro resistentes ao vírus do endurecimento do fruto (*Cowpea aphid-borne mosaic virus* – CABMV), na fase de mudas, sob casa de vegetação.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em casa de vegetação situada na Estação Experimental de Biologia da Universidade de Brasília (EEB-UnB). Foi utilizado o delineamento de blocos casualizados em esquema de parcelas subdivididas com três repetições e cinco plantas por unidade experimental, com 72 tratamentos, sendo as parcelas formadas por seis épocas de avaliação e as subparcelas formadas por 12 tratamentos compreendidos por 11 progênies: GA1/Embrapa, 58B3E2, 13B4E2b, 2633E2b, 69B2E2a, 72B3E1, 30B4E1b, 25B4E2c, 25B2E2v, 30B2E1, 51B2E2a e 89B4E2, e a cultivar BRS Pérola do Cerrado foi incluída como testemunha. As mudas foram inoculadas por meio de fricção com o macerado foliar, que foi preparado com folhas de plantas que apresentavam sintoma típico do agente etiológico viral, causador do endurecimento dos frutos na cultura (CABMV). A incidência (% de plantas infectadas) e a severidade da doença (% da superfície foliar infectada) foram avaliadas a cada 7 dias, depois que apareceram os primeiros sintomas. O uso de parâmetros como incidência e severidade utilizando-se o método de escalas diagramáticas, vem sendo corriqueiramente empregada em trabalhos de melhoramento, por visar a identificação de possíveis genótipos com resistência. Tal técnica foi proposta por Novaes e Rezende (1999), e usada por autores diversos (LEÃO, 2001; PINTO, 2002) para avaliação de plantas na fase de mudas. Para a avaliação da severidade foi usada uma escala diagramática com notas de 1 a 4 (VIANA et al., 2014 a, b), onde: 1- folha sem sintomas; 2- mosaico leve, sem deformações foliares; 3- mosaico leve, com deformações foliares; 4- mosaico severo, bolhosidades e deformações foliares. A nota por planta foi definida pelo sintoma mais severo observado nas folhas. De acordo com as notas obtidas e baseando-se nos resultados desta escala, as plantas foram classificadas como: Resistente (R),  $1 \leq NM \leq 1,5$ ; Moderadamente Suscetível (MS),  $1,5 < NM \leq 2,5$ ; Suscetível (S),  $2,5 < NM \leq 3,5$ ; e Altamente Suscetível (AS),  $3,5 < NM \leq 4$  (adaptado de VIANA et al., 2014b). Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste de F, ao nível de 5% de probabilidade e as médias foram agrupadas pelo teste de Scott Knott.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A cultivar BRS Pérola do Cerrado mostrou-se moderadamente suscetível à virose; as progênies 58B3E2, 13B4E2b, 2633E2b, 69B2E2a, 72B3E1, 30B4E1b, 25B4E2c, 25B2E2v, 30B2E1, 51B2E2a e 89B4E2 foram classificados como moderadamente resistentes. É importante salientar que, pela origem viral do patógeno, esses resultados são muito promissores. Maciel et al. (2009), estudando 16 cultivares de *Passiflora*, dentre elas IAC-275, IAC-277, FB-100 e FB-200, verificou que 15 materiais genéticos foram suscetíveis a virose do endurecimento do fruto. Viana (2007) observou uma maior variabilidade em genótipos de maracujazeiro inoculados na fase de mudas com o vírus do endurecimento do fruto, em casa de vegetação. As progênies desse trabalho são oriundas de cruzamentos de *Passiflora edulis* com diferentes espécies, seguida de diversos ciclos de seleções em campo e casa de vegetação, demonstrando que são materiais genéticos promissores, em termos de resistência a virose do endurecimento do fruto.

## CONCLUSÃO

Nas condições do presente ensaio, as progênies 58B3E2, 13B4E2b, 2633E2b, 69B2E2a, 72B3E1, 30B4E1b, 25B4E2c, 25B2E2v, 30B2E1, 51B2E2a e 89B4E2 apresentaram resistência moderada a virose do endurecimento do fruto (*Cowpea aphid-borne mosaic virus*) – CABMV e foram selecionadas para novos ciclos de seleção e cruzamentos, dentro do programa de melhoramento genético.

## AGRADECIMENTOS

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq)

Universidade de Brasília (UnB)

## REFERÊNCIAS

IBGE - Produção Agrícola Municipal, 2019.

JUNQUEIRA, N.T.V.; ANJOS, J.R.N.; SHARMA, R.D.; SANZONWICZ, C.; ANDRADE, L.R.M. Doenças do Maracujazeiro. In: Encontro de Fitopatologia, 3., 1999, Viçosa, MG. Doenças de fruteiras tropicais: palestras. Viçosa: UFV, 1999. p. 83-115.

KITAJIMA, E. W.; REZENDE, J. A. M. Enfermidade de etiologia viral e fitoplasmática. In: BRUCKENER, C. H.; PICANÇO, C. Maracujá: Tecnologia de produção, pós colheita, agroindústria e mercado. Porto Alegre: Cinco Continentes, 85-137p. 2001.

LEÃO, R.M.R. Reação de genótipos de maracujazeiro azedo ao vírus do endurecimento dos frutos e à bactéria *Xanthomonas campestris* pv. *passiflorae*. Universidade de Brasília, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Brasília, 2001, 89p, dissertação de mestrado.

LIMA, A.-A.; CARDOSO, C.E.L.; SOUZA, J.L.; PIRES, MM. Comercialização do maracujá. Maracujá em foco, número 29. Embrapa - mandioca e fruticultura tropical.2006.

NOVAES, Q.S.; REZENDE, J.A.M. Possível aplicação do DAS-ELISA indireto na seleção de maracujazeiro tolerante ao *Passionfruit woodiness virus*. Fitopatologia Brasileira, v.24, n.1, p.76-79, 1999.

PINTO, P.H.D. Reação de genótipos de maracujá azedo ao vírus *Passionfruit woodiness virus* (PWV) e ao fungo *Septoria passiflorae*. Brasília, Universidade de Brasília, 2002, Dissertação de Mestrado.

VIANA, C. A. S. et al. Genótipos de maracujazeiro-azedo com resistência à bacteriose. Bioscience Journal, Uberlândia - MG, v.30, supplement 2, p.591-598, 2014b.

VIANA, C. A. S. et al. Resistência parcial de genótipos de maracujá-azedo à virose do endurecimento do fruto (*Cowpea aphid-borne mosaic virus* - CABMV). Bioscience Journal, v.30, suplemento 1, p.338-345, 2014b.

# SELEÇÃO DE PROGÊNIES RESISTENTES DE MARACUJAZEIRO À VIROSE DO ENDURECIMENTO DOS FRUTOS (*Cowpea aphid-borne mosaic virus*), EM CASA DE VEGETAÇÃO

Renata Santos de Mendonça <sup>1</sup>; Ianne Lara de Oliveira Meireles <sup>1</sup>; José Ricardo Peixoto <sup>1</sup>; Ricardo Carmona <sup>1</sup>; Rosa Maria de Deus <sup>1</sup>; Firmino Nunes de Lima <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade de Brasília (UnB)

## INTRODUÇÃO

O maracujazeiro azedo, (*Passiflora edulis* Sims), é uma planta originária da América tropical, dicotiledônea, pertencente à família Passifloraceae, da qual o gênero *Passiflora* (TESKE e TRENTINI, 1997; MELETTI e MAIA, 1999) se destaca entre os mais importantes. O fruto saboroso é muito procurado por consumidores nacionais e internacionais. Entre os entraves enfrentados em sua produção estão as baixas longevidade e produtividade do pomar (SOUSA, 2005). Essa situação agrava-se frente a ocorrência de problemas fitossanitários, como a presença de doenças, especialmente as viroses, responsáveis por perdas severas aos pomares. A doença virótica que mais acomete o maracujazeiro, dizimando radicalmente a produtividade da lavoura, é o endurecimento dos frutos, ocasionada pela ação do *Cowpea aphid-borne mosaic virus* (CABMV) (MACIEL et al., 2009), que pode reduzir a produção de frutos em até 80% (KITAJIMA e RESENDE, 2001). Isolados brasileiros desse vírus (CABMV) têm sido alvo de análises moleculares da região codificante da proteína capsidial, assim como, isolados identificados como *Passionfruit woodiness virus* (PWV). Os resultados apontam que CABMV é de fato o principal agente associado à doença no Brasil (NASCIMENTO et al., 2004; NASCIMENTO et al., 2006). Os sintomas são: deformação e diminuição dos frutos, estando associada à ocorrência de bolsas de goma no albedo do fruto.

O trabalho foi desenvolvido com objetivo de avaliar e selecionar progênies de maracujazeiro resistentes ao vírus do endurecimento do fruto (*Cowpea aphid-borne mosaic virus* – CABMV), na fase de mudas, sob casa de vegetação.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em casa de vegetação situada na Estação Experimental de Biologia da Universidade de Brasília (UnB). Foram avaliados 12 genótipos (BRS Pérola do Cerrado, 19B4E1, 15B4E1, 69B2E2, 39B3E2, 40B3E1, 5B3E1a, 48B1E2, 40B1E2a, 74B4E2, 16B1E2 e 25B2E2a). A variedade BRS Pérola do Cerrado foi utilizada como controle. O delineamento de blocos casualizados em esquema de parcelas subdivididas com três repetições e cinco plantas por unidade experimental, com 72 tratamentos, sendo as parcelas formadas por seis épocas de avaliação e as subparcelas formadas por 12 tratamentos compreendidos por 11 progênies. As mudas foram inoculadas por meio de fricção com o macerado foliar, que foi preparado com folhas de plantas que apresentavam sintoma típico do agente etiológico viral, causador do endurecimento dos frutos na cultura (CABMV). A incidência (% de plantas infectadas) e a severidade da doença (% da superfície foliar infectada) foram avaliadas a cada 7 dias, depois que apareceram os primeiros sintomas. O uso de parâmetros como incidência e severidade utilizando-se o método de escalas diagramáticas, vem sendo corriqueiramente empregada em trabalhos de melhoramento, por visar a identificação de possíveis genótipos com resistência. Tal técnica foi proposta por Novaes e Rezende (1999), e usada por autores diversos (LEÃO, 2001; PINTO, 2002) para avaliação de plantas na fase de mudas. Para a avaliação da severidade foi usada uma escala diagramática com notas de 1 a 4 (VIANA et al., 2014 a, b), onde: 1- folha sem sintomas; 2- mosaico leve, sem deformações foliares; 3- mosaico leve, com deformações foliares; 4- mosaico severo, bolhosidades e deformações foliares. A nota por planta foi definida pelo sintoma mais severo observado nas folhas. De acordo com as notas obtidas e baseando-se nos resultados desta escala, as plantas foram classificadas como: Resistente (R),  $1 \leq NM \leq 1,5$ ; Moderadamente Suscetível (MS),  $1,5 < NM \leq 2,5$ ; Suscetível (S),  $2,5 < NM \leq 3,5$ ; e Altamente

Suscetível (AS),  $3,5 < NM \leq 4$  (adaptado de VIANA et al., 2014b). Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste de F, ao nível de 5% de probabilidade e as médias foram agrupadas pelo teste de Scott Knott.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados indicaram que a variedade BRS Pérola do Cerrado foi suscetível à virose; as progênes 19B4E1, 15B4E1, 25B2E2a, 5B3E1a, 74B4E2, 48B1E2 e 39B3E2 foram classificadas como moderadamente suscetíveis; as progênes 69B2E2 e 40B3E1 foram moderadamente resistentes e; a 16B1E2 obteve avaliação superior nos três blocos, se enquadrando na classificação de resistente. Maciel et al. (2009), estudando 16 cultivares de *Passiflora*, dentre elas IAC-275, IAC-277, FB-100 e FB-200, verificou que 15 materiais genéticos foram suscetíveis a virose do endurecimento do fruto. Viana (2007) observou uma maior variabilidade em genótipos de maracujazeiro inoculados na fase de mudas com o vírus do endurecimento do fruto, em casa de vegetação. As progênes desse trabalho são oriundas de cruzamentos de *Passiflora edulis* com diferentes espécies, seguida de diversos ciclos de seleções em campo e casa de vegetação, sugerindo que entre as progênes avaliadas existem materiais genéticos promissores, em termos de resistência a virose do endurecimento do fruto.

## CONCLUSÃO

As progênes resistentes, moderadamente resistentes e moderadamente suscetíveis (19B4E1, 15B4E1, 25B2E2a, 5B3E1a, 74B4E2, 48B1E2, 69B2E2, 40B3E1 e 16B1E2) a virose do endurecimento do fruto (*Cowpea aphid-borne mosaic virus*) – CABMV, de acordo com as análises da presente pesquisa, foram selecionadas para novos ciclos de seleções e cruzamentos, dentro do programa de melhoramento genético do maracujazeiro em execução na Universidade de Brasília (UnB).

## AGRADECIMENTOS

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq)

Universidade de Brasília (UnB)

## REFERÊNCIAS

GIORJA, R. et al. Incidência de viroses de maracujazeiro na Alta Paulista-SP e danos causados pelo “*Passion fruit woodiness virus*”. *Fitopatologia Brasileira*, v.25, p.182-189, 2000.

JUNQUEIRA, N.T.V.; BRAGA, M.F.; FALEIRA, F.G.; PEIXOTO, J.R.; BERNACCI, L.C. Potencial de espécies silvestres de maracujazeiro como fonte de resistência a doenças. In: FALEIRO, F.G., JUNQUEIRA, N.T.V., BRAGA, M.F. (Ed.) *Maracujá germoplasma e melhoramento genético*. Brasília-DF: Embrapa Cerrados, 2005. p.81- 108.

KITAJIMA, E. W.; REZENDE, J. A. M. Enfermidade de etiologia viral e fitoplasmática. In: BRUCKENER, C. H.; PICANÇO, C. *Maracujá: Tecnologia de produção, pós colheita, agroindústria e mercado*. Porto Alegre: Cinco Continentes, 85-137p. 2001.

MACIEL, S. da C. et al. Screening of *Passiflora* species for reaction to *Cowpea aphid-borne mosaic virus* reveals an immune wild species. *Scientia Agricola* (Piracicaba, Braz.), Piracicaba, v.66, n.3, p.414-418. June 2009.

MELETTI, L. M. M.; MAIA, M. L. Maracujá: Produção e comercialização. Instituto Agronômico de Campinas (IAC), Campinas, Boletim técnico 181, abr. 1999.

NASCIMENTO, A.V.S. et al. Análise filogenética de Potyvírus causando endurecimento dos frutos do maracujazeiro no Nordeste do Brasil. *Fitopatologia Brasileira*, v.29, p.378-383, 2004.

NASCIMENTO, A.V.S. et al. *Cowpea aphid-borne mosaic virus* (CABMV) is widespread in passionfruit in Brazil and causes passionfruit woodiness disease. *Archives of Virology*. v.51, p.1797-1809, 2006.

TESKE, M.; TRENTINI, A. M. Herbarium: compêndio de fitoterapia. 3ª ed. Curitiba: Herbarium Laboratório Botânico, 1997. 317 p.

VIANA, C. A. S. et al. Genótipos de maracujazeiro-azedo com resistência à bacteriose. *Bioscience Journal*, Uberlândia - MG, v.30, supplement 2, p.591-598, 2014b.

VIANA, C. A. S. et al. Resistência parcial de genótipos de maracujá-azedo à virose do endurecimento do fruto (*Cowpea aphid-borne mosaic virus* - CABMV). *Bioscience Journal*, v.30, suplemento 1, p.338-345, 2014b.



# INTENSIDADES DE PODA DE FORMAÇÃO E VOLUMES DE RECIPIENTES NA PRODUÇÃO DE MUDAS AVANÇADAS DE MARACUJAZEIRO-AZEDO

Fabio Feltrin Fabro <sup>1</sup>; Henrique Belmonte Petry <sup>2</sup>; Darlan Rodrigo Marchesi <sup>2</sup>; Leonardo André Schneider <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Programa de Pós Graduação em Fitotecnia - Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS; <sup>2</sup> Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina - EPAGRI

## INTRODUÇÃO

Dentre as práticas de convivência com o endurecimento dos frutos do maracujazeiro, causado pelo *Cowpea aphid-borne mosaic virus*, é indicado o emprego de mudas avançadas na instalação dos pomares, com altura superior a 80 cm, provenientes de viveiros protegidos, com estrutura mínima de cobertura plástica, tela antiáfídeos e antecâmara (PETRY et al., 2020). Na produção destas mudas, faz-se necessário utilizar uma boa estratégia na formação de mudas, uma vez que um dos critérios para se priorizar é o tamanho do recipiente, já que o mesmo possui a capacidade em alterar a dinâmica e arquitetura do sistema radical e arquitetura aérea da planta (PIO et al., 2004).

A poda permite a eliminação dos ramos vegetativos excedentes, retirar ramos mal distribuídos espacialmente e/ou doentes, limitar a quantidade de estruturas reprodutivas, delimitar o volume de copa, diminuir ou incentivar o crescimento de ramos. A poda de formação deve ser executada em plantas jovens até o início de produção e tem por finalidade a formação de uma copa sólida, bem distribuída e estruturada. Deve-se aproveitar a fase de intenso crescimento vegetativo inicial e buscar a formação de uma estrutura produtiva o mais rápido possível e que tenha grande capacidade de suporte (MARODIN; ALMEIDA, 2016). No caso da produção de mudas de maracujazeiro-azedo no sul de Santa Catarina, viveiristas tem utilizado podas de formação para alterar a dinâmica de crescimento das plantas, promovendo crescimento vegetativo da copa na tentativa de reduzir o crescimento do sistema radical, para evitar-se o seu enovelamento, com consequentes prejuízos aos pomares.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a produção de mudas avançadas de maracujazeiro-azedo sob intensidades de podas de formação em diferentes volumes de recipientes.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no município de Pedras Grandes, Santa Catarina, em uma casa de vegetação, situada a 28°30'25.4" S e 49°17'07.3" W, com altitude de 253 metros. Os recipientes semirregidos (macetas plásticas), foram testados em volumes de 1,0; 1,7 e 3,6 litros, preenchidos com turfa negra corrigida (70%) e casca de arroz carbonizada (30%). As mudas foram submetidas a quatro intensidades de poda formação, com desponse após emissão de 2, 4, 6 e 8 folhas verdadeiras em cada ciclo de brotação, e um tratamento testemunha, sem realização de poda.

Foram realizadas avaliações semanais da altura (cm) e do número de folhas das mudas, durante o período de 15 de junho a 24 de agosto de 2021. Ao final do experimento, em uma planta de cada parcela foi determinado o volume de raiz (ml), matéria seca (raiz e parte aérea), foram determinadas aos 172 dias após a semeadura.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, arranjado em esquema fatorial 3 (tamanhos de recipiente) x 5 (intensidades de poda), com três repetições e seis plantas por parcela. Os dados foram submetidos à análise de variância, regressão e teste de comparação de médias, pelo teste de Tukey, a 5% de significância, auxiliado pelo software estatístico R Bio, versão 130 (BHERING, 2017).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As mudas que obtiveram maior altura foram todas que apresentaram a ausência de poda independente do volume do recipiente (Tabela 1), onde apresentaram modelo de crescimento quadrático. No geral, independente dos volumes de recipientes as plantas exibiram comportamento semelhante, no qual as podas mais drásticas promoveram um crescimento linear, já as podas menos drásticas resultaram em intervalos de crescimentos com momentos de pausas, em decorrência das podas executadas com intervalos mais longos. As podas apresentam o efeito de atraso no crescimento da planta, onde exige um período maior para a recuperação deste crescimento, exibindo momentos de pausa (ALMEIDA, 2012).

**Tabela 1** – Massa Seca da Planta de mudas de maracujazeiro-azedo formadas em três volumes de recipientes e sob diferentes intensidades de poda de formação.

Recipiente	Intensidade de Poda					Média
	Testemunha	2 Folhas	4 Folhas	6 Folhas	8 Folhas	
3,6 l	44,67 Aa	25,74 Ac	27,12 Ac	37,89 Ab	39,94 Aab	35,07
1,7 l	37,55 Ba	22,15 Ab	25,57 Ab	37,02 Aa	27,01 Bb	29,86
1,0 l	36,82 Ba	23,20 Ab	24,85 Ab	26,28 Bb	24,79 Bb	27,19
Média	39,68	23,70	25,85	33,73	30,58	30,71
CV						7,52%

\*Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si, maiúscula na coluna e minúscula na linha, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Resultados superiores para número de folhas foram obtidos em mudas não podadas, em ambos os volumes de recipientes. Contudo as mudas sob a intensidade 6 e 8 exibiram resultados semelhantes à intensidade testemunha. Desta forma, assegura-se mencionar que as mudas sob intensidade 6 e 8 são mudas compactas, porém com número de folhas similares às mudas não podadas. Todavia, as mudas formadas sob intensidade mais intensas proporcionaram menores números de folhas em relação às podas menos intensas.

Não houve interação significativa entre os tratamentos em relação ao volume de raízes, porém houve efeito significativo dos diferentes volumes de recipientes. As mudas formadas no recipiente de 3,6 litros apresentaram maior volume de raiz em relação às formadas nos recipientes 1,7 e 1,0 litros. Estes efeitos podem estar relacionados com a maior disponibilidade de nutrientes para o crescimento das mudas, em virtude do maior volume de substrato a ser explorado, o que proporcionou um sistema radical mais desenvolvido e robusto (RIBEIRO et al., 2005).

Na tabela 2, refere-se à relação copa / raiz das plantas onde conforme Arthur et al., (2007), quanto mais próximo de 1 for o coeficiente entre a relação copa / raiz, melhor será sua taxa de pagamento e sobrevivência no campo. Desta maneira, também foi verificada interação significativa entre as intensidades de podas, onde certificou que as intensidades 2 e 4 desempenham os melhores valores, quando comparado às demais intensidades, em ambos os volumes de recipientes.

**Tabela 2** - Relação copa / raiz de mudas de maracujazeiro-azedo formadas em três volumes de recipientes e sob diferentes intensidades de poda de formação.

Recipiente	Testemunha	2 Folhas	4 Folhas	6 Folhas	8 Folhas	Média
3,6l	2,24 Aa	1,11 Ac	1,20 Ac	1,72 Bb	1,87 Ab	1,63
1,7l	2,25 Aa	1,13 Ab	1,22 Ab	2,14 Aa	1,30 Bb	1,61
1,0l	2,34 Aa	1,18 Ab	1,27 Ab	1,35 Cb	1,35 Bb	1,50
Média	2,28	1,14	1,23	1,74	1,51	1,58
CV			9,98%			

\*Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si, maiúscula na coluna e minúscula na linha, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Os valores desfavoráveis determinados para a variável da relação copa / raiz da intensidade testemunha, em ambos os volumes de recipientes e, em especial na intensidade 6 com o recipiente de 1,7 litros, podem estar relacionados com a carência de poda, uma vez que o tratamento testemunha é isento de poda de formação. Visto que a poda de formação tem como finalidade proporcionar o reequilíbrio entre a parte vegetativa (copa) e o sistema radical da planta (SENAR, 2016).

## CONCLUSÃO

I - A poda de formação em mudas de maracujazeiro-azedo tem o efeito redutor do crescimento.

II - Recipientes com maiores volumes promove maior crescimento de mudas de maracujazeiro-azedo.

III - As podas de formação em mudas de maracujazeiro-azedo afetam a relação copa / raiz, sendo que as mais intensas promovem um equilíbrio maior em relação às menos intensas e não podadas.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, R. F. Características da poda em maracujazeiro. **Revista Verde**. Mossoró, RN. v. 7, n. 5, 2012. p. 53-58.

ARTUR, A. G.; CRUZ, M. C. P; FERREIRA, M. E; BARRETTO, V. C. M; YAGI, R. Esterco bovino e calagem para formação de mudas de guanandi. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.42, n.6, 2007. p.843 – 850.

BHERING, L.L. Rbio: A Tool For Biometric And Statistical Analysis Using The R Platform. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, v.17: 187-190p, 2017.

MARODIN, B. A. G.; ALMEIDA, K. G. Poda e condução de frutíferas. In: MARODIN, B. A. G.; SOUZA, D. V. P. POMAR DOMÉSTICO planejamento, formação e tratos culturais. Porto Alegre: **Dom Quixote**, 2016. p. 100 - 143.

PETRY, H. B.; MORITZ, D. R.; SILVA, D. A.; MEES, A.; SANTOS, F.; MARCHESI, D. R.; TERNUS, R. M. Ações conjuntas entre produtores de maracujá e iniciativa pública no combate da virose-do-endurecimento-dos- frutos em Santa Catarina. **Agropecuária Catarinense**, Florianópolis, v. 33, n. 3, p. 10-13, 2020.

PIO, R.; RAMOS, J. D.; GONTIJO, T. C. A.; TOLEDO, M; CARRIJO, E. P.; VISIOLI, E. L.; TOMASETTO, F.; MENDONÇA, V. Influência de diferentes recipientes e ambientes na produção de mudas de maracujazeiro-doce. **Revista de Ciências Agrárias**, Belém, n. 41, 2004. p. 127-135.

RIBEIRO, M. C. C.; MORAIS, M. J. A. de; SOUSA, A. H. de; LINHARES, P. C. F.; BARROS JÚNIOR, A. P. Produção de mudas de maracujá-amarelo com diferentes substratos e recipientes. **Caatinga**, Mossoró, v.18, n.3, 2005. p.155 – 158.

SENAR – Serviço Nacional de Aprendizagem Rural. **Café: manejo de podas, desbrotas, irrigação e nutrição do cafeeiro**. Serviço Nacional de Aprendizagem Rural. Brasília: SENAR, 2016.

# REAÇÃO DE PROGÊNIES DE MARACUJAZEIRO À ANTRACNOSE (*Colletotrichum gloeosporioides*), EM AMBIENTE PROTEGIDO

João Pedro Rozendo de Souza <sup>1</sup>; Ianne Lara de Oliveira Meireles <sup>1</sup>; José Ricardo Peixoto <sup>1</sup>; Márcio de Carvalho Pires <sup>1</sup>; Julia Maria Silva Martins ; Osvaldo Kiyoshi Yamanishi <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade de Brasília (UnB)

## INTRODUÇÃO

O maracujá azedo ou maracujá amarelo, *Passiflora edulis* Sims, está entre os mais importantes representantes das frutíferas brasileira. É a espécie de maior importância econômica do gênero *Passiflora*, possui ótimo rendimento de suco e excelente aceitação no mercado (CUNHA et al., 2002; VILELA, 2013), sendo muito apreciado por consumidores dos mercados nacional e internacional. O gênero *Passiflora* possui de mais de 150 espécies utilizadas para consumo humano (BRUCKNER et al., 2002). O Brasil é considerado o maior produtor e consumidor mundial (MELETTI et al. 2005). Alguns entraves como a presença de patógenos na lavoura podem prejudicar, sobremaneira, a produção de frutos. Entre as doenças que são prejudiciais no período de pós-colheita do maracujá-amarelo, a antracnose, causada pelo fungo *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Penz. & Sacc., é a mais relevante (FISCHER et al., 2007). É uma doença fúngica complexa em relação ao controle, podendo alcançar grandes proporções, caso encontre condições climáticas que favoreçam seu desenvolvimento e estabelecimento, podendo, ainda, se associar a outras doenças, como a mancha bacteriana/oleosa, dificultando ainda mais a operação de colheita e aumentando os prejuízos (FISCHER et al., 2005).

O trabalho foi desenvolvido com objetivo de avaliar e selecionar progênies de maracujazeiro resistentes ao patógeno *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Penz. & Sacc, na fase de mudas, em casa de vegetação.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em casa de vegetação situada na Estação Experimental de Biologia da Universidade de Brasília (EEB-UnB). Foi utilizado o delineamento de blocos casualizados em esquema de parcelas subdivididas, com três repetições e cinco plantas por unidade experimental, com 72 tratamentos, sendo as parcelas formadas por seis épocas de avaliação e as subparcelas formadas por 12 tratamentos compreendidos por 11 progênies (58B3E2, 13B4E2b, 2633E2b, 69B2E2a, 72B3E1, 30B4E1b, 25B4E2c, 25B2E2v, 30B2E1, 51B2E2a e 89B4E2) e, a cultivar de maracujá BRS Gigante Amarelo foi utilizada como testemunha. O experimento foi realizado em casa de vegetação situada na Estação Experimental de Biologia da Universidade de Brasília (UnB). As plantas foram inoculadas por meio de ferimentos feitos com escova de cerdas de aço e, logo após, pulverizadas com o inóculo causador da verrugose com o auxílio de um borrifador, contendo a suspensão de conídios preparada com  $1 \times 10^6$  ml<sup>-1</sup> do isolado "COLL.1.7", causador da antracnose na cultura. A incidência (% de plantas infectadas) e a severidade da doença (% da superfície foliar infectada) foram registradas a cada 7 dias, depois que apareceram os primeiros sintomas. Para a avaliação da severidade, uma escala de notas de 1 a 7. Em que: 1 - Ausência de sintomas; 2 - De 1 a 10% da área lesionada; 3 - De 10 a 25% da área lesionada; 4 - De 25 a 50% da área lesionada; 5 - De 50 a 100% da área lesionada; 6 - Rompimento do tecido necrosado; e, 7- Desfolha parcial. Levando-se em consideração a escala supracitada, as plantas foram então classificadas como: Resistentes (R) - notas médias < 2; Moderadamente Resistentes (MR) - notas médias > 2 e < 3; Suscetíveis (S) - notas médias > 3 e < 4, e, Altamente Suscetíveis (AS) - notas médias > 4 (MARTINS et al., 2008). Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste de F, ao nível de 5% de probabilidade, e as médias foram agrupadas pelo teste de Scott Knott (para as escalas de notas) a 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A cultivar BRS Gigante Amarelo e as progênies 58B3E2, 13B4E2b, 2633E2b, 69B2E2a, 72B3E1, 25B4E2c, 25B2E2v, 51B2E2a, demonstraram moderada resistência, na fase de mudas, havendo diferenças na severidade entre e dentre progênies. As progênies 30B4E1b, 30B2E1 e 89B4E2 foram considerados suscetíveis a antracnose. Resultados semelhantes foram encontrados por Junqueira et al. (2003) e Sousa (2005). As progênies avaliadas provêm de cruzamentos de *Passiflora edulis* com diferentes espécies, seguida de seleções em campo e casa de vegetação, demonstrando que são materiais genéticos promissores, em termos de resistência a antracnose, na fase de mudas, sob ambiente protegido.

## CONCLUSÃO

As progênies classificadas como moderadamente resistentes a antracnose, causada pelo fungo *Colletotrichum gloeosporioides* (isolado "COLL 1.7"), foram selecionadas para novos ciclos de seleções e cruzamentos dentro do programa de melhoramento genético do maracujazeiro da Universidade de Brasília (UnB).

## AGRADECIMENTOS

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq)

Universidade de Brasília (UnB)

## REFERÊNCIAS

BRUCKNER, C. H. et al. maracujazeiro. In: BRUCKNER, C.H. (ed.). Melhoramento de Fruteiras Tropicais. Viçosa: UFV. Cap.13, p.373-410. 2002.

CUNHA, M. A. P. da. et al. Aspectos botânicos. In: LIMA, A. de A. (Ed.). Maracujá produção: aspectos técnicos. Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica (Frutas do Brasil, 15). 15-24. p. 2002.

FISCHER, I. H.; KIMATI, H.; REZENDE, J. A. M. Doenças do maracujazeiro. In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; REZENDE, J. A. M.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L. E. A. (Eds.) Manual de Fitopatologia. Agronômica Ceres: São Paulo, Brasil, 4 ed., v.2, 2005. p.467-474.

FISCHER, I. H. et al. Doenças e características físicas e químicas pós-colheita em maracujá amarelo de cultivo convencional e orgânico no centro oeste paulista. Revista Brasileira de Fruticultura, v.29, n.2, p.254-259, 2007.

JUNQUEIRA, N. T. V.; ANJOS, J. R. N. dos; SILVA, A. P. O.; CHAVES, R. C.; GOMES, A. C. Reação as doenças e produtividade de onze cultivares de maracujá-azedo cultivados sem agrotóxicos. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.38, n.8, p.1005- 1010, ago. 2003.

MARTINS, I.; PEIXOTO, J.R.; JUNQUEIRA, N. V. T.; MELLO, S. C. MARQUES. Reação de genótipos de maracujazeiro-amarelo ao *Colletotrichum gloeosporioides*. Revista Brasileira de Fruticultura, v.30, n.3, p.639-643, 2008.

SOUSA, M. A. F. Produtividade e reação a doenças em genótipos de maracujazeiro-azedo, cultivados no Distrito Federal. 2005. 138f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2005.

VILELA, M. S. Diversidade genética, produtividade e reação de progênies de maracujazeiro à doenças sob condições de campo. 2013. xiv, 183f., il. Tese (Doutorado em Agronomia) Universidade de Brasília, Brasília, 2013.

# INTRODUÇÃO DA CULTURA DO MARACUJAZEIRO NO OESTE CATARINENSE

Thiago Marchi <sup>1</sup>; Ivan Tormem <sup>1</sup>; Rafael Roveri Sabião <sup>1</sup>; Jeferson João Soccol <sup>1</sup>; Elisa Maria Bosetti <sup>1</sup>; Paulo Ricardo Ficagna <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina

## INTRODUÇÃO

A expansão da cultura do maracujazeiro em Santa Catarina é recente, mesmo assim o estado vem se destacando pela qualidade dos frutos produzidos e como segundo maior produtor nacional da fruta. Esta cadeia produtiva vem se consolidando como de grande importância para a agricultura familiar catarinense, principalmente na região do litoral sul do estado, que produz mais de 90% da fruta, sendo esta uma das principais culturas escolhidas como alternativa a cultura do fumo (PETRY et al., 2019; IBGE, 2017).

Nos últimos 10 anos, o sistema de cultivo de maracujazeiro vem sofrendo transformações significativas no estado. O aparecimento da virose do endurecimento-dos-frutos-do-maracujazeiro (EFM), uma doença disseminada por pulgões, forçou a adoção de estratégias pelos agricultores para prevenção da disseminação nos pomares, já que ações curativas não surtem efeitos. Estas estratégias incluem principalmente a implantação de mudas avançadas no campo, produzidas em ambiente protegido com telas anti-afídeos e o estabelecimento de um vazão sanitário sincronizado no estado (PETRY et al., 2020). Desta forma, nesta última década verificamos o desenvolvimento de técnicas para transformação dos cultivos de perenes/bianuais para anuais, com produções altas e precoces.

Estes avanços foram interessantes para a expansão do cultivo em regiões como o oeste catarinense, que possuem limitações climáticas como entrave para o desenvolvimento da cultura. Desta forma, as estratégias desenvolvidas para contornar o problema do vírus do EFM, viabilizaram o cultivo anual do maracujazeiro e também o cultivo nesta região, já que antes plantios de maracujazeiro só podiam ser realizados nas áreas marginais a corpos d'água, onde há presença de microclimas que evitam geadas (SABIÃO et al, 2021).

Com a verificação da possibilidade de cultivo de maracujazeiro na região oeste catarinense, inclusive em áreas fora dos microclimas, a Epagri vem estimulando a expansão e o desenvolvimento regional da cultura, através de ações de pesquisa e extensão rural, gerando e levando conhecimento para os agricultores.

Estes esforços se fortaleceram a partir de 2018, quando alguns técnicos da região receberam treinamento sobre o cultivo desta fruta em Araranguá-SC. A partir daí ocorreram a implantação e o acompanhamento de unidades de observação do maracujazeiro 'SCS 437' Catarina, cultivar desenvolvida pela Epagri, com adaptação para a região sul brasileira (PETRY et al., 2019). O acompanhamento destas unidades está sendo crucial para verificação do desenvolvimento da cultura, adaptação e difusão de tecnologias. Além da extensão rural, pesquisas desenvolvidas pelo Centro de Pesquisa da Agricultura familiar (EPAGRI/CEPAF) estão colaborando com este fim.

Desta forma, o objetivo deste trabalho é apresentar os resultados de ações realizadas bem como, as percepções de dificuldades e avanços da cultura do maracujazeiro na região oeste catarinense.

## MATERIAL E MÉTODOS

Técnicos que acompanham unidades de observação (UO) de maracujazeiro 'SCS 437' Catarina no oeste catarinense foram contatados para fazerem um relato sobre a produtividade da safra 2019/2020, bem como as principais dificuldades encontradas e os avanços que verificaram com a cultura nos últimos anos. Estes dados foram registrados e discutidos neste trabalho.



## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As dificuldades citadas pelos técnicos, que prejudicam o aumento da produtividade e rentabilidade da cultura na região são:

- os eventos climáticos que atrapalharam o desenvolvimento, a floração e frutificação das plantas, principalmente estiagens prolongadas, mas também ondas de frio em alguns momentos;
- o abortamento floral severo, devido às estiagens, baixa umidade relativa do ar e o ataque de pragas nas flores;
- o controle fitossanitário de problemas diferentes dos que ocorrem na região produtora do litoral sul catarinense;
- a comercialização dos frutos, já que não é uma cadeia produtiva estruturada na região, com a dificuldade em lidar com as alterações de valor e do interesse de compra durante a safra;
- o manejo adequado da cultura para a região, a fim de atingir melhores produtividades;
- a adoção de tecnologias, como a polinização manual pelos agricultores.

Mesmo com os vários desafios técnicos e organizacionais da cadeia produtiva do maracujazeiro podemos verificar na tabela 1 que as produtividades das UOs estão entre a média nacional de 8,8 t.ha<sup>-1</sup> e a média estadual de 21,5 t.ha<sup>-1</sup> (IBGE, 2017). No entanto o cultivar ‘SCS437’ Catarina possui produtividade média de 24 t.ha<sup>-1</sup> no Sul de Santa Catarina e um potencial produtivo de até 90 t.ha<sup>-1</sup> em cultivos de primeiro ano, com alto nível tecnológico empregado (PETRY et al., 2019), verificando que há ainda uma grande lacuna pra aumentarmos a produtividade média dos pomares na região.

**Tabela 1-** Produção por planta e produtividade obtida nas unidades de observação (UO) de maracujazeiro ‘SCS 437’ Catarina no oeste catarinense na safra 2019/2020.

Unidades de observação (UO)	Produção (kg.planta <sup>-1</sup> )	Produtividade (t.ha <sup>-1</sup> )
Xaxim	14,0	20,0
Coronel Freitas	12,0	15,0
Planalto Alegre	6,5	14,3
Unidade de pesquisa do CEPAPF	8,7	19,3

Os avanços percebidos nos últimos anos são:

- o aumento do interesse de mais agricultores em iniciar cultivos da fruta;
- a comercialização em mercados institucionais e a venda direta ao consumidor ou a varejistas;
- a opção de industrialização para beneficiamento e conservação da fruta, desde a produção de polpa congelada até produtos mais sofisticados como sorvetes, geleias, etc.;
- a melhoria da qualidade das mudas, que contam com alguns viveiristas locais desde 2021 (antes as mudas eram todas importadas do litoral sul catarinense).

## CONCLUSÃO

Os resultados iniciais com o retorno dos técnicos e suas percepções junto aos agricultores demonstram que a cultura do maracujazeiro tem potencial para a região oeste catarinense. Trabalhos futuros de pesquisa e extensão rural, para tecnificar os cultivos, superar os gargalos citados e organizar a cadeia produtiva, devem ser realizados para que haja o desenvolvimento da cultura na região.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos aos extensionistas da Epagri da região de Chapecó e Xanxerê, que nos forneceram relatos para subsidiar a escrita deste trabalho.

## REFERÊNCIAS

- IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censo Agropecuário 2017. Disponível em: [https://censoagro2017.ibge.gov.br/templates/censo\\_agro/resultadosagro/agricultura.html?localidade=0&tema=76346](https://censoagro2017.ibge.gov.br/templates/censo_agro/resultadosagro/agricultura.html?localidade=0&tema=76346). Acesso em: 18 fev. 2022.
- PETRY, H. B.; DELLA BRUNA, E.; MORETO, A. L.; BRANCHER, A.; SÔNEGO, M. ‘SCS437 Catarina’: Maracujá-azedo de alta qualidade para o mercado de mesa. **Agropecuária Catarinense**, [S. l.], v. 32, n. 2, p. 49-52, 2019. DOI: 10.22491/RAC.2019.v32n2.6. Disponível em: <https://publicacoes.epagri.sc.gov.br/RAC/article/view/352>. Acesso em: 18 fev. 2022.
- PETRY, H. B.; REMOR MORITZ, D.; DA SILVA, D. A.; MEES, A.; DOS SANTOS, F.; MARCHESI, D. R.; MIOTTO TERNUS, R. O enfrentamento da virose causadora do endurecimento-dos-frutos-do-maracujazeiro pelos produtores catarinenses e iniciativa pública. **Agropecuária Catarinense**, [S. l.], v. 33, n. 3, p. 10-13, 2020. Disponível em: <https://publicacoes.epagri.sc.gov.br/RAC/article/view/1044>. Acesso em: 18 fev. 2022.
- SABIÃO, R. R.; BRUGNARA, E. C.; MARCHI, T.; TORMEM, I. . Tendências de mercado e o potencial do Oeste Catarinense para a fruticultura. **Agropecuária Catarinense**, [S. l.], v. 34, n. 2, p. 11-14, 2021. Disponível em: <https://publicacoes.epagri.sc.gov.br/RAC/article/view/1137>. Acesso em: 18 fev. 2022.

# AVALIAÇÃO DE PRODUÇÃO DE ESPÉCIES E HÍBRIDOS DE PORTA-ENXERTOS SOB MARACUJAZEIRO-AZEDO EM TERRA NOVA DO NORTE-MT

Givanildo Roncatto <sup>1</sup>; Dulândula Silva Miguel Wruck <sup>1</sup>; Sílvia de Carvalho Campos Botelho <sup>1</sup>; Suzinei Silva Oliveira <sup>1</sup>; Marcelo Ribeiro Romano <sup>2</sup>; Carlos Antônio Távora de Araujo <sup>3</sup>

<sup>1</sup> Embrapa Agrossilvipastoril; <sup>2</sup> Embrapa Mandioca e Fruticultura; <sup>3</sup> Cooperativa Agrícola Mista Terra Nova do Norte

## INTRODUÇÃO

O Brasil é o maior produtor mundial de maracujazeiro e produziu em 2017 cerca de 555 mil t em uma área colhida de 41 mil ha e obteve uma produtividade média de 13,5 t/ha. Ele se posiciona entre as principais frutíferas cultivadas no país, sendo que o maracujazeiro-azedo (*Passiflora edulis* Sims) é a espécie de maior representatividade nos cultivos de Passifloraceas, com 95% da área plantada (IBGE, 2019). Entretanto, esta espécie é suscetível a vários patógenos que sobrevivem no solo, infectando a planta através do sistema radicular. A fusariose é a principal, doença que causa a morte prematura de plantas quando associado a outros microorganismos fitopatogênicos (SÃO JOSÉ et al., 1993; RUGGIERO; OLIVEIRA et al., 1998). Seu uso comercial é definido não apenas pelo processamento de polpa e frutos, mas também pela utilização como ornamental e fitoterápica. O conhecimento do desenvolvimento e características específicas de produção é fundamental para obtenção de maior uniformidade na exploração comercial, possibilitando dessa forma melhor produtividade e elevação da renda do produtor (JUNQUEIRA et al., 2006). Por isso, o objetivo do trabalho foi avaliar parâmetros de crescimento vegetativo das plantas de maracujazeiro-azedo sobre porta-enxertos de espécies e híbridos interespecíficos de maracujazeiro em Terra Nova do Norte-MT.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido em área de produtor rural cooperado da Coopernova (Cooperativa Agrícola Mista Terra Nova LTDA) no município de Terra Nova do Norte/MT, situado a 650 km de Cuiabá-MT e coordenadas geográficas 10°31'01"S e 55°13'51"W, altitude de 250 m. O clima é do tipo Aw (Tropical subúmido), conforme a classificação de Köppen, com temperatura média anual de 25,2 °C, precipitação anual de 1.348,3 mm e com regime de chuvas se estendendo de novembro a março e umidade relativa de 80,4%. O viveiro comercial utilizado para a produção de mudas foi da própria Coopernova, com utilização de tubetes. O método de enxertia utilizado foi o descrito por Nogueira Filho et al. (2005), garfagem de fenda cheia no topo hipocotiledonar e foi realizada quando os porta-enxertos e os enxertos atingiram a fase de enxertia com uma média de três folhas verdadeiras (excetuando-se as hipocotiledonares), cerca de 6 a 8 cm de altura, 30 dias após a semeadura para as espécies mais precoces ou vigorosas e 90 dias para as de crescimento mais lento. O pomar foi implantado em 17 de junho de 2012, num espaçamento de 3m x 3m, com condução de plantas em espaldeira simples, utilizando-se apenas um fio de arame a 2 m do solo. As avaliações foram realizadas entre maio de 2013 a junho de 2014, por meio da coleta semanal dos frutos maduros. Foram avaliados o número, a massa e a produção de frutos. A produção foi determinada por meio da pesagem total dos frutos colhidos (kg/planta) e da contagem do número de frutos por planta. A massa média de fruto foi obtida de maneira indireta através da divisão da massa total dos frutos pelo número de frutos. de um pomar composto por sete porta-enxertos sob a cultivar Gigante Amarelo e um pé franco. A formação e condução de plantas, bem como os tratamentos culturais foram realizadas de acordo com a recomendação feita por Lima (1999). O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, com 4 repetições e 7 porta-enxertos e um pé franco: T1) *Passiflora alata* x *P. maliformis*; T2) Gigante amarelo (*P. edulis*) x ((*P. quadrifaria* x *P. setacea*) F1 x *P. incarnata*); T3) *P. setacea* x (*P. speciosa* x *P. coccinea*); T4) Gigante amarelo (pé franco); T5) *P. katshbachu* x (*P. vitifolia* x *P. setacea*); T6) *P. edulis*; T7) *P. nitida*; T8) *P. alata*. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias ao teste de Scott & Knott a 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O melhor desempenho com relação às características de produção (número de frutos, massa média do fruto e produção total de frutos) em Terra Nova do Norte-MT, foi o do híbrido *P. setacea* x (*P. speciosa* x *P. coccinea*) (T3), o *P. edulis* (T6), *P. nitida* (T7) e o *P. alata* (T8) sob ‘BRS Gigante Amarelo’ (Tabela 1). Estes materiais atingiram valores de produção que variaram de 27,1 kg/planta no T6 até 41,5 kg/planta no T8. Ainda o T7, 32,2 kg/planta e o T3 28,3 kg/planta. Enquanto que os híbridos *Passiflora alata* x *P. maliformis* (T1) produziu 20,4 kg/planta, Gigante amarelo (*P. edulis*) x ((*P. quadrifaria* x *P. setacea*) F1 x *P. incarnata*) (T2) 8,5 kg/planta, o pé franco (T4), 22,9 kg/planta e o *P. katshbachu* x (*P. vitifolia* x *P. setacea*) (T5) 22,4 kg/planta, tiveram as menores produções.

Resultado semelhante foi obtido por Braga et al. (2019) de 40 t.ha<sup>-1</sup> no primeiro ano e 20 t.ha<sup>-1</sup> no segundo ano. Cavichioli et al. (2011) observaram que *P. edulis* em pé franco produziu 41 t.ha<sup>-1</sup>, e sobre ele mesmo alcançou 43 t.ha<sup>-1</sup>, ainda sobre *P. alata* obteve 38 t.ha<sup>-1</sup>, enquanto que em Junqueira et al. (2006) a produção foi de somente 11,07 a 14,22 kg de frutos/planta (18 a 23 t.ha<sup>-1</sup>), e Aguiar et al. (2015), que observaram produção de 21,3 a 28,3 kg de frutos/planta (9 t.ha<sup>-1</sup> a 12 t.ha<sup>-1</sup>), sendo esses resultados inferiores aos do presente trabalho.

Em relação à massa média dos frutos, os tratamentos 1, 2, 4 e 6 foram os melhores, com variação de 193,4 g para o T1 a 224,1 g, para o T6, enquanto que obtiveram 195,8 g em T2 e 215 g em T4. Os tratamentos 3, 5, 7 e 8 foram os que tiveram menor massa de fruto, com 182,3 g, 177,7 g, 174,7 g e 183,9 g, respectivamente. Estes resultados corroboram os apresentados por Meletti et al. (2014), que avaliaram caracteres produtivos de oito híbridos de maracujazeiro-azedo no interior de São Paulo e observaram valores de massa de fruto que variaram de 155 a 237 g. Aguiar et al. (2015) que obtiveram valores entre 172,3 a 227,8 g, além de Cavichioli et al. (2011) alcançaram 197g em *P. edulis*, 207g em *P. alata* e 209g em pé franco sendo porém, superiores àqueles encontrados por Zaccheo et al. (2012), de 130,6 a 202,3 g.

O número de frutos/planta foi maior nos tratamentos 3, 5, 7 e 8, sendo que variaram entre 123,8 frutos para T5, a 229,9 frutos para T8 e os tratamentos 3 e 7 obtiveram 152,8, e 187,5 frutos, respectivamente (Tabela 1). Os tratamentos 1, 4 e 6 obtiveram 103,5, 107,5 e 112,3 frutos. Isso foi menor comparado aos demais porta-enxertos, mas melhor do que a T2, que atingiu somente 42,8 frutos, sendo, portanto o pior resultado. Conclui-se que o número de frutos foi inversamente proporcional à massa média dos frutos, quanto menor for o número de frutos maiores serão os frutos sob porta-enxerto.

**Tabela 1**-Número de frutos/planta, massa total de frutos/planta (kg) e massa média de fruto (g), do cultivar de maracujazeiro-amarelo sobre 7 porta-enxertos e um pé-franco em área de produtor cooperado da Coopernova. Terra Nova do Norte-MT, 2015.

Tratamentos	Características de produção		
	Número de frutos	Massa total de frutos	Massa média de fruto
1	103,5 b	20,4 b	193,4 a
2	42,8 c	8,5 b	195,8 a
3	152,8 a	28,3 a	182,3 b
4	107,0 b	22,9 b	215,0 a
5	123,8 a	22,4 b	177,7 b

6	112,3 b	27,1 a	224,1 a
7	187,5 a	32,2 a	174,7 b
8	229,0 a	41,5 a	183,9 b
Média Geral	132,3	25,4	193,4
CV (%)	38,7	41,4	10,5

<sup>1/</sup>Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem estatisticamente, pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade. <sup>1</sup>Média de quatro repetições.

## CONCLUSÃO

As espécies e híbridos de maracujazeiro resistentes à fusariose com melhor desempenho na produção de frutos são: *P. setacea* x (*P. speciosa* x *P. coccinea*) (T3), *P. edulis* (T6), *P. nitida* (T7), *P. alata* (T8) sob ‘BRS Gigante Amarelo’.

## AGRADECIMENTOS

À FAPEMAT (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Mato Grosso) pelo apoio financeiro ao projeto de pesquisa e a Coopernova (Cooperativa Agrícola Mista Terra Nova LTDA) pelo apoio através de recursos humanos e pela infraestrutura concedida.

## REFERÊNCIAS

- AGUIAR, R.S. de; ZACCHEO, P.V.C.; STENZEL, N.M.C.; SERA, T.; NEVES, C.S.V.J. Produção e qualidade de frutos híbridos de maracujazeiro-amarelo no Norte do Paraná. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.37, n.1, p.130-137, 2015.
- BRAGA, M.F.; JUNQUEIRA, N.T.V.; FALEIRO, F.G. BRS Gigante Amarelo: híbrido de maracujazeiro-azedo de alta produtividade. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados; Brasília, DF: Embrapa Transferência de Tecnologia, 2008. 1 folder Disponível em: <http://www.cpac.embrapa.br/lancamentoazedo> Acesso em 27 nov. 2019.
- CAVICHIOLO, J.C.; CORRÊA, L. de S.; BOLIANI, A.C.; SANTOS, P.C. Desenvolvimento e produtividade do maracujazeiro-amarelo enxertado em três porta-enxertos. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.33, n.2, p. 558-566, 2011a.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Produção Agrícola Municipal. Maracujá. Brasília: Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, 2017. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/1613#resultado>. Acesso em: 09 mar. 2019
- JUNQUEIRA, N.T.V.; LAGE, D.A. da C.; BRAGA, M.F.; PEIXOTO, J.R.; BORGES, T.A.; ANDRADE, S.R.M. de Reação a doenças e produtividade de um clone de maracujazeiro-azedo propagado por estaquia e enxertia em estacas herbáceas de *Passiflora silvestre*. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 28, n. 1, p. 97-100, 2006.
- LIMA, A.A. (coord.). O cultivo do maracujá. Cruz das Almas, BA: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 1999. 130p. (Circular Técnica, 35).
- MELETI, L.M.M.; NARITA, N. Novas técnicas recomendadas no manejo de doenças do maracujazeiro. **Pesquisa & Tecnologia**, v.11, n.1, 2014.

NOGUEIRA FILHO, G.C.; RONCATTO, G.; RUGGIERO, C.; OLIVEIRA, J.C.; MALHEIROS, E.B. Propagação vegetativa do maracujazeiro-conquista de novas adesões. In: FALEIRO, F.G.; JUNQUEIRA, N.T.V.; BRAGA, M.F. (Eds.) **Maracujá: germoplasma e melhoramento genético**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2005. p. 340-358.

RUGGIERO, C.; OLIVEIRA, J. C. de. Enxertia do maracujazeiro. In: SIMPÓSIO SOBRE A CULTURA DO MARACUJAZEIRO, 5., 1998, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: UNESP/FCAV, p.70-92. 1998.

SÃO JOSÉ, A.R.; ALMEIDA, L.P. de; SANTANA, R.G. de; SOUSA, P.J.S. de. Comportamento de maracujazeiros (*P. edulis* Sims f. *flavicarpa* Degener) propagados por via sexual e vegetativa. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.15, n.1, p.159-164, 1993.

ZACCHEO, P.V.C.; AGUIAR, R.S.; STENZEL, N.M.C.; SERA, T.; NEVES, C.S.V.J. Produção e características qualitativas dos frutos de híbridos de maracujazeiro-amarelo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.34, n.4, p.1113-1120, 2012.

# PROGRAMA 'MUDAS SEGURAS DE MARACUJÁ': SUA CRIAÇÃO E SEUS EFEITOS NA PRODUÇÃO DE MUDAS E FRUTOS DE MARACUJÁ EM SANTA CATARINA

Natan da Rosa Porto <sup>1</sup>; Diego Adilio da Silva <sup>2</sup>; Sandoval Miguel Ferreira <sup>3</sup>; Henrique Belmonte Petry <sup>4</sup>; Darlan Rodrigo Marchesi <sup>5</sup>

<sup>1</sup> Epagri - Escritório Municipal de Balneário Gaivota; <sup>2</sup> Epagri - Gerência Regional de Criciúma. diegosilva@epagri.sc.gov.br; <sup>3</sup> Epagri - Escritório Municipal de Sombrio. sandovalferreira@epagri.sc.gov.br;

<sup>4</sup> Epagri - Estação Experimental de Urussanga. henriquepetry@epagri.sc.gov.br; <sup>5</sup> Epagri - Departamento Estadual de Extensão Rural e Pecuária. darlan@epagri.sc.gov.br

## INTRODUÇÃO

Santa Catarina é um dos principais produtores nacionais de maracujá-azedo, e nacionalmente é reconhecido por produzir uma das melhores frutas para o mercado *in natura*. Apesar de ser um cultivo relativamente novo para os agricultores, com cerca de 25 anos de produção no Estado, a passicultura catarinense já passou por diversas “crises” que impactaram na área produtiva (PETRY et al., 2020). Dentre estas crises, citam-se a ocorrência de bacteriose no início dos anos 2000, o furacão Catarina, em 2004, entre outras. Recentemente, no ano de 2016, a virose do endurecimento dos frutos do maracujazeiro, causada pelo *Cowpea aphid-borne mosaic virus* (CABMV) adentrou a maior região produtora, isto é, o sul catarinense. Diante da situação, somaram-se esforços entre setor público e privado, cooperativas, atacadistas e produtores para enfrentamento desta doença. Treinamento de técnicos para reconhecimento da doença, seminários municipais para discutir as técnicas preconizadas para o convívio com a virose, cursos sobre produção de mudas e encontros técnicos foram realizados para a capacitação de todos os atores desta cadeia produtiva. Pesquisas voltadas a técnicas para a produção de mudas também foram realizadas, subsidiando as recomendações técnicas à campo. Dentre as técnicas preconizadas, estão a adoção do vazio sanitário e a produção de mudas em ambiente telado. Com o intuito de potencializar a produção de mudas em ambiente telado, diminuindo o déficit de mudas produzidas naquele ambiente, estratégias, como a criação de políticas públicas se tornam ferramentas úteis para resolução de problemas específicos. As políticas públicas são geradas para atingir demandas advindas do setor produtivo, fomentando o uso de tecnologias apropriadas para o desenvolvimento de determinadas atividades, tornando-se, quando bem empregadas, ferramentas de extensão rural muito eficazes, capazes de transformar a realidade do campo. Logo, por demanda do setor produtivo, foi criada, pela Secretaria de Estado da Agricultura, Pesca e Desenvolvimento Rural a política pública intitulada de “Mudas seguras de maracujá”. Esta política pública concede ao produtor de mudas um subsídio no valor de até R\$10.000,00, com a amortização em até 5 anos e concessão de 20% de desconto caso todas as parcelas sejam quitadas até seus respectivos vencimentos. Tal recurso é destinado à aquisição de equipamentos e insumos para a produção de mudas de acordo com as técnicas preconizadas. Diante do exposto, o objetivo deste trabalho é relatar a criação e o efeito da utilização da política pública “Mudas seguras de maracujá” para o aumento do número de mudas produzidas em ambiente telado em Santa Catarina.

## MATERIAL E MÉTODOS

A criação do programa “Mudas seguras de maracujá” passou pelas seguintes etapas: constatação da demanda do setor produtivo; apresentação da proposta de criação de política pública no comitê da Unidade de Gestão Técnica da Epagri; aprovação pelo comitê da Unidade de Gestão Técnica da Epagri; confecção da proposta, com justificativa e cronograma de aplicação dos recursos; envio da proposta a Secretaria de Estado da Agricultura, da Pesca e Desenvolvimento Rural para deferimento ou indeferimento pelo Conselho Estadual de Desenvolvimento Rural (CEDERURAL); diante do deferimento, elaboração da Resolução que normatiza a execução da política pública e; aplicação da política pública pelos extensionistas rurais da Epagri.

Para obtenção dos efeitos do programa “Mudas seguras de maracujá”, tomou-se por base as informações de acompanhamento da aplicação de políticas públicas fornecidas pelo Departamento

Estadual de Extensão Rural e Pesquisa da Epagri, bem como os dados dos diagnósticos da produção de mudas de maracujá captados junto aos extensionistas rurais, por meio de projeto integrado “Procedimentos e protocolos para a produção de mudas seguras de maracujá”.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Desde a criação do programa, no final de 2020, foram investidos R\$310.000,00, beneficiando 32 famílias de agricultores. Esse investimento contribui para o aumento das mudas produzidas em ambiente telado. Tendo por base a área plantada de 1.800 ha e densidade média de 1.666 plantas/ha, a demanda estadual de mudas produzidas em ambiente protegido é de 2.998.800 mudas. De acordo com o levantamento realizado pelos extensionistas rurais da Epagri, há a produção de 3.081.137 mudas em ambiente preconizado, ou seja, Santa Catarina hoje atende a demanda do setor produtivo. A política pública também contribuiu para a melhoria da qualidade da muda produzida nos Estado, refletindo em pomares mais saudáveis e produtivos. Além disso, a produção de mudas de maracujá se tornou fonte de renda para agricultores familiares que se especializaram nesta atividade.

Um exemplo de sucesso da aplicação da política pública é o produtor Ademar Bedinot de Mattos de São João do Sul/SC. Ademar, beneficiário do Programa Nacional de Crédito Fundiário, foi um dos primeiros produtores beneficiados pelo programa. Aplicou o recurso na construção de um abrigo de cultivo de mudas em fevereiro de 2021 e já fez as mudas para a safra atual – 2021/2022 (Figura 1).



**Figura 1-** Mudanças seguras produzidas pelo produtor Ademar Bedinot de Mattos de São João do Sul/SC.

O resultado está sendo colhido pelo produtor nesta safra. Até o final de janeiro de 2022, o agricultor já havia colhido 3.500 caixas de maracujá, ou seja, 38.500 kg. Na Figura 2, podemos observar o



desenvolvimento do pomar na safra 2020/2021, sem as mudas produzidas com o apoio do programa “Mudas seguras de maracujá” (A) e na safra atual com o apoio daquela política pública (B).



**Figura 2-** Pomar na safra 2020/2021, sem as mudas produzidas com o apoio do programa “Mudas seguras de maracujá” (A) e na safra atual com o apoio daquela política pública (B).

O relato do caso do produtor Ademar Bedinot de Mattos é um dos casos de sucesso do trabalho com a cultura do maracujá, que mesmo após a entrada da virose não resultou na diminuição da área plantada, diferentemente de outras regiões produtoras do país. Pelo contrário, houve aumento na produtividade média dos pomares, com adoção de tecnologias, como a produção de mudas em ambiente telado.

## CONCLUSÃO

A entrada da virose foi um desafio para toda a cadeia produtiva do maracujazeiro. Porém, com esforço conjunto de produtores, atacadistas, pesquisa, fiscalização fitossanitária e extensão rural foi possível superar essa crise, evoluir em aspectos produtivos, qualificar a produção de maracujá no Estado e manter o produtor no campo com renda e qualidade de vida. A produção de mudas em ambiente telado evoluiu significativamente após a entrada da virose na região sul de Santa Catarina. Por fim, o programa “Mudas seguras de maracujá” contribuiu para o aumento do número de mudas produzidas em ambiente telado, suprindo a demanda do setor produtivo.

## AGRADECIMENTOS

Agradecimento aos produtores, atacadistas, cooperativas, pesquisa, fiscalização fitossanitária e extensão rural pelo belo trabalho realizado frente à virose do endurecimento dos frutos maracujazeiro, culminando com a melhoria da produtividade e também com a política pública de suporte aos agricultores familiares.

## REFERÊNCIAS

Petry, H. B., Remor Moritz, D., Silva, D. A., Mees, A., dos Santos, F., Marchesi, D. R., & Miotto Ternus, R. (2020). O enfrentamento da virose causadora do endurecimento-dos-frutos-do-maracujazeiro pelos produtores catarinenses e iniciativa pública. *Agropecuária Catarinense*, 33(3), 10-13.



# QUALIDADE FISIOLÓGICA DE LOTES COMERCIAIS ARMAZENADOS DE SEMENTES DE CULTIVARES DE MARACUJAZEIROS SILVESTRES

Jamile da Silva Oliveira <sup>1</sup>; Flávia Aparecida da Silveira <sup>2</sup>; Adriana Lopes da Luz <sup>3</sup>; Fábio Gelape Faleiro <sup>4</sup>; Nilton Tadeu Vilela Junqueira <sup>4</sup>; Luis Carlos Galhardo <sup>5</sup>

<sup>1</sup> Agrocinco/Embrapa; <sup>2</sup> Universidade de Brasília; <sup>3</sup> Instituto Federal de Goiás; <sup>4</sup> Embrapa Cerrados; <sup>5</sup> Agrocinco

## INTRODUÇÃO

A capacidade de uma semente manter sua qualidade durante o armazenamento depende da longevidade inerente à espécie e da sua qualidade inicial. Entretanto, as condições do armazenamento são imprescindíveis e podem modificar o potencial de conservação das sementes. Fatores ambientais como as condições de armazenamento podem interferir de forma definitiva na viabilidade da semente de qualquer espécie.

A Embrapa e parceiros têm desenvolvido um programa de melhoramento genético de diferentes espécies do gênero *Passiflora* com o lançamento de algumas cultivares. Entre as cultivares lançadas pela Embrapa e parceiros, estão a BRS Pérola do Cerrado - BRS PC (*Passiflora setacea*), (EMBRAPA, 2020a) e BRS Sertão Forte - BRS SF (*Passiflora cincinnata*), (EMBRAPA, 2020b). Com a oferta de mais cultivares de maracujazeiro, aumenta-se também a demanda por sementes com qualidade genética, fisiológica e fitossanitária. E com isso, também, é importante uma logística adequada para a comercialização dessas sementes, além de informações sobre a germinação, vigor e armazenamento.

Não é possível generalizar as informações para a espécie, mas é importante considerar o genótipo que está sendo analisado, bem como as condições e tempo de armazenamento. Neste contexto, objetivou-se avaliar a qualidade fisiológica de lotes de sementes e plântulas de cultivares de espécies de maracujás silvestres após longos períodos de armazenamento.

## MATERIAL E MÉTODOS

### *Ensaio de germinação:*

O experimento foi instalado no delineamento inteiramente casualizado com oito tratamentos [lotes de sementes das cultivares BRS Pérola do Cerrado (PC) (*Passiflora setacea*) e BRS Sertão Forte (SF) (*Passiflora cincinnata*), sendo PC 069/14, PC 170/14, PC 037/19, PC 066/19, PC 067/19, SF 019/16, SF 025/18 e SF 066/19], com quatro repetições de 50 sementes. Os prefixos /14, /16, /18 e /19 correspondem ao ano do início do armazenamento.

As sementes foram distribuídas em papel e acondicionadas em B.O.D. à 25 °C noturno e 30 °C diurno, fotoperíodo 11 horas de luz. A análise e contagem do número de sementes germinadas foi realizada aos 12 e aos 36 dias após a incubação.

### *Teste de viabilidade de sementes:*

Foi realizado o teste de tetrazólio nas sementes dos 10 tratamentos-lotes (BRASIL, 2009). Para cada lote, utilizou-se quatro repetições de 25 sementes, totalizando 100 sementes por lote. Nesse processo, foram consideradas como sementes viváveis, as que apresentaram coloração do embrião vermelho brilhante; as que apresentaram coloração branca nos tecidos foram consideradas sementes mortas.

### *Teste de emergência de plântulas:*

O experimento foi instalado no delineamento inteiramente casualizado com os mesmos 10 tratamentos com quatro repetições de 50 sementes. A semeadura foi realizada em bandejas de 60

células de polietileno. A porcentagem de plântulas emergidas foi avaliada diariamente até 42 dias após o semeio. Foi calculado o índice de velocidade de emergência utilizando-se a fórmula de Maguire (1962).

### *Análise estatística dos dados*

Os dados foram transformados em arcseno  $\sqrt{\text{porcentagem de emergência}/100}$  e posteriormente submetidos à análise de variância. As médias foram agrupadas pelo teste de Scott-Knott a 1% de significância.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dos três lotes da cultivar BRS Sertão Forte (*P. cincinnata*), avaliados no estudo, dois lotes SF 019/16 e SF 025/18 se agruparam e foram os lotes que apresentaram as maiores médias de germinação, tanto na primeira quanto na segunda contagem, aos 12 dias e aos 36 dias após a incubação (Tabela 1). Os lotes (PC 170/14, PC 037/19 e PC 066/19) de BRS Pérola do Cerrado (*P. setacea*) se agruparam e apresentaram a menor porcentagem total de germinação aos 36 dias (segunda contagem). Quanto à viabilidade, os três lotes de BRS Sertão Forte (SF 019/16, SF 025/18 e SF 066/19) foram os lotes que apresentaram os maiores valores médios de sementes viáveis pelo teste de tetrazólio, sendo 97,75; 98,25 e 92,25; respectivamente.

**Tabela 1-** Porcentagem de germinação na primeira contagem (12 dias), na segunda contagem (36 dias) e da viabilidade pelo teste de Tetrazólio apresentados pelos oito lotes de sementes das cultivares BRS Pérola do Cerrado e BRS Sertão Forte.

Lotes	1ª Contagem	2ª Contagem	Viabilidade
PC 069/14	15,00 c	77,75 b	80,75 c
PC 170/14	1,50 d	14,50 d	32,25 e
PC 037/19	1,50 d	14,75 d	32,25 e
PC 066/19	15,00 c	17,50 d	39,25 d
PC 067/19	18,50 c	79,75 b	89,50 b
SF 019/16	79,50 a	94,50 a	97,75 a
SF 025/18	81,00 a	92,50 a	98,25 a
SF 066/19	44,50 b	73,00 c	92,25 a

Médias seguidas pelas mesmas letras, nas colunas, pertencem ao mesmo grupo, conforme o teste de Scott-Knott a 1% de probabilidade de erro.

Considerando o tempo de armazenamento dos lotes avaliados, a maioria apresentou uma viabilidade elevada pelo teste de tetrazólio. Os lotes que apresentaram maior comprometimento da viabilidade das sementes foram os lotes da cultivar BRS Pérola do Cerrado (*P. setacea*). A menor viabilidade foi apresentada pelos lotes PC 170/14 e PC 037/19 da cultivar BRS Pérola do Cerrado, que se agruparam com viabilidade de 32,25%, ambos. Vale ressaltar que um dos lotes foi armazenado em 2014 e o outro em 2019.

O lote PC 069/14 apresentou viabilidade de 80,75% e o lote PC 170/14 apresentou 32,25%. O lote PC 037/19 (com menor período de armazenamento apresentou 32,25% de viabilidade). Estes dados evidenciam que o tempo de armazenamento não foi o fator determinante para a queda da viabilidade.

Os três lotes avaliados da cultivar BRS Sertão Forte (*P. cincinnata*) SF 019/16, SF 025/18 e SF 066/19 se agruparam e foram os lotes que apresentaram as maiores porcentagens de emergência de plântulas e, também, apresentaram os maiores índices de velocidades de emergência de plântulas, sendo superior aos demais lotes estudados (Tabela 2). Ainda para os lotes de *P. cincinnata* cultivar BRS Sertão Forte, a emergência de plântulas observada no presente estudo foi bem superior ao apresentado por Oliveira et al. (2020). No presente estudo foram observadas porcentagens de emergência de plântulas de 62,00; 72,00 e 70,00%, para os lotes da cultivar BRS Sertão Forte (SF 019/16, SF 025/18 e SF 066/19), respectivamente.

**Tabela 2-** Porcentagem de emergência e da velocidade de emergência de plântulas (IVE) apresentados pelos oito lotes de sementes das cultivares BRS Pérola do Cerrado e BRS Sertão Forte.

Lotes	Emergência	IVE
PC 069/14	42,00 c	0,22 b
PC 170/14	14,00 d	0,07 c
PC 037/19	30,00 c	0,12 c
PC 066/19	54,00 b	0,22 b
PC 067/19	46,00 b	0,22 b
SF 019/16	62,00 a	0,32 a
SF 025/18	72,00 a	0,38 a
SF 066/19	70,00 a	0,36 a

Médias seguidas pelas mesmas letras, nas colunas, pertencem ao mesmo grupo, conforme o teste de Scott-Knott a 1% de probabilidade de erro.

Quanto ao índice de velocidade de emergência (IVE), os lotes (SF 019/16, SF 025/18 e SF 066/19) de BRS Sertão Forte (*P. cincinnata*) apresentaram os maiores valores e pertencem ao mesmo grupo pelo teste de Scott-Knott a 1% de probabilidade de erro.

## CONCLUSÃO

A germinação, a viabilidade, a emergência e o índice de velocidade de emergência de plântulas das duas cultivares armazenadas por longos períodos foi importante para evidenciar a possibilidade da logística de produção e comercialização de sementes. As diferentes taxas de germinação e viabilidade das sementes dos diferentes lotes exige uma estratégia de compensação do número de sementes comercializadas em função da quantidade de mudas que se deseja produzir.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regras para análise de sementes.** Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília: Mapa/ACS, 2009, 395p.

EMBRAPA. **Lançamento da cultivar de maracujazeiro silvestre BRS Pérola do Cerrado**  
Disponível em: <<http://www.cpac.embrapa.br/lancamentoperola/>>. Acesso em: 09 mai. 2020a.

EMBRAPA. **Lançamento Oficial da Cultivar de Maracujazeiro Silvestre BRS Sertão Forte (BRS SF)**. Disponível em: <<http://www.cpac.embrapa.br/lancamentosertaoforte/>>. Acesso em: 20 jul. 2020b.

FERRARI, T. B.; FERREIRA, G.; MISCHAN, M. M.; PINHO, S. Z. Germinação de sementes de maracujá-doce (*Passiflora alata* Curtis): fases e efeitos de reguladores vegetais. **Revista Biotemas**, 21: 3. 2008.

MAGUIRE, J. D. Seep of germination-aid seedling emergence and vigor. **Crop Science**, Madison, v. 2, n. 1, p. 176-177, 1962.

OLIVEIRA, J. S.; FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V. **Qualidade fisiológica de sementes recém-coletadas e armazenadas de diferentes espécies do gênero *Passiflora***. *Agrotrópica*, v. 32, n. 3, p. 167 – 176, 2020.

# EFEITO DE REGULADORES VEGETAIS E DO ARMAZENAMENTO NA GERMINAÇÃO DE LOTES DE SEMENTES DA CULTIVAR BRS MINIMARACUJÁ AMARELO

Flávia Aparecida da Silveira <sup>1</sup>; Jamile da Silva Oliveira <sup>2</sup>; Geisybell Lopes Damacena <sup>3</sup>; José Eufrosino de Araújo Neto <sup>4</sup>; Isabella Gomes Viana <sup>5</sup>; Fábio Gelape Faleiro <sup>6</sup>

<sup>1</sup> Universidade de Brasília; <sup>2</sup> Bolsista Agrocinco/Embrapa; <sup>3</sup> Instituto Federal do Norte de Minas Gerais; <sup>4</sup> Instituto Federal de Goiás; <sup>5</sup> Universidade Estadual de Goiás; <sup>6</sup> Pesquisador Embrapa Cerrados

## INTRODUÇÃO

O programa de melhoramento genético dos maracujás conduzido na Embrapa e parceiros tem desenvolvido cultivares de diferentes espécies para serem disponibilizadas para sociedade e assim, integrarem os sistemas de produção e se tornarem mais uma opção para os fruticultores, considerando os vários nichos de mercado existentes (FALEIRO et al., 2021). Uma dessas espécies é o *Passiflora edulis* seleção minimaracujá amarelo, que apresentam frutos pequenos e delicados, polpa de cor laranja, com sabor e aroma muito agradáveis. Pode ser consumido *in natura*, ou utilizado no preparo de diversas receitas culinárias.

Na etapa de desenvolvimento de novas cultivares é importante o desenvolvimento de estudos a respeito da germinação das sementes, emergência de plântulas e armazenamento das sementes de cada espécie, pois, a maioria das espécies de maracujazeiro apresentam dificuldades nessas etapas, em muitos casos, resultando em baixas porcentagens de germinação e emergência, além de muita dificuldade na adoção de estratégias de armazenamento dessas sementes. De acordo com Oliveira et al. (2020) o armazenamento é visto como um dos pontos mais desafiadores para as ações de pesquisa e desenvolvimento de maracujazeiro.

Neste contexto, objetivou-se avaliar o efeito do uso de reguladores vegetais e do armazenamento no percentual de germinação de seis lotes de sementes da cultivar BRS Minimmaracujá Amarelo, produzidas em ambiente protegido.

## MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram realizados na Embrapa Cerrados, em Planaltina-DF. Constituíram de dois ensaios de germinação: tempo zero (data em que os lotes de sementes foram recebidos) e aos 90 dias após o armazenamento das sementes em embalagens aluminizadas, tipo comercial, as quais foram lacradas e colocadas em prateleiras à temperatura ambiente variando de 21 °C a 25 °C. Até esse momento, os lotes de sementes estavam armazenados em sacos plásticos.

### *Ensaio de germinação:*

Os ensaios foram instalados em delineamento inteiramente casualizado, disposto em esquema fatorial 6x2. Foram estudados seis lotes de sementes da cv. BRS Minimmaracujá Amarelo [1 = março/2021; 2 = fevereiro/2021; 3 = setembro/2020; 4 = agosto/2020; 5 = julho/2020 e 6 = junho/2020] e dois tratamentos pré-germinativos [1 = GA4+7 + N-(fenilmetil)-aminopurina (300 ppm), embebição das sementes por 30 minutos e 2 = embebição das sementes em água destilada pelo mesmo período de tempo]. Cada tratamento foi composto por quatro repetições com 50 sementes cada. Após 35 dias de incubação das sementes, foi realizada a contagem das sementes germinadas e calculado o percentual de germinação. Foram consideradas germinadas as sementes que apresentaram protusão da radícula, de pelo menos 2mm.

### *Análise estatística dos dados:*

Ao final do experimento os dados foram submetidos a análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste Tukey ( $p < 0.005$ ) com auxílio do software estatístico SISVAR (FERREIRA, 2011).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

No primeiro ensaio, tempo zero, a interação entre os fatores, tratamentos pré-germinativos e os lotes de sementes foi significativa, pela análise de variância. No desdobramento de lotes, apenas o efeito do tratamento pré-germinativo com uso do regulador vegetal foi significativo. O uso do regulador vegetal beneficiou a germinação dos lotes, com exceção do lote 6 colhido em junho/2021, que apresentou ausência de germinação. O lote que apresentou maior média do percentual de germinação foi o lote 1 - março/2021 (47%), seguida pelas médias dos lotes 2 - fevereiro/2021 (36,5%) e lote 3 - setembro/2020 (37,5%). As menores médias foram observadas para os lotes 4 e 5 de agosto/2020 e julho/2020, ambos com o valor médio de 22% (Tabela 1).

**Tabela 1-** Médias dos percentuais de germinação dos seis lotes de sementes da cultivar BRS Minimacujá amarelo pré-tratadas com regulador vegetal (RG) e água destilada (AD) em dois tempos de armazenamento. Embrapa Cerrados, Planaltina, DF, 2022.

Lotes de sementes	Tempo Zero		90 dias	
	RV (%)	AD (%)	RV (%)	AD (%)
Lote 1 - Mar/2021	47,00 aA	2,50 aB	81,00 aA	2,50 cB
Lote 2 - Fev/2021	36,50 bA	0,00 aB	83,00 aA	0,00 cB
Lote 3 - Set/2020	37,50 bA	0,00 aB	74,00 aA	11,12 abB
Lote 4 - Ago/2020	22,00 cA	0,00 aB	46,50 bA	5,76 cB
Lote 5 - Jul/2020	22,00 cA	0,00 aB	82,50 aA	19,73 aB
Lote 6 - Jun/2020	0,00 dA	0,00 aA	3,50 cA	0,50 cA
CV (%)	23,55		16,07	

As médias seguidas das mesmas letras minúsculas, nas colunas, e maiúsculas, nas linhas, não diferem entre si pelo teste Tukey ( $p < 0.005$ ).

CV = Coeficiente de variação.

Observa-se na Tabela 1 que as médias dos lotes tratados com o regulador vegetal apresentaram maiores valores dos percentuais de germinação do que as médias dos lotes de sementes tratados apenas com água destilada. O mesmo comportamento das médias foi verificado para o ensaio de armazenamento das sementes após 90 dias em embalagens comerciais. Ressalta-se que no ensaio de tempo zero apenas o lote 1 - março/2021 apresentou germinação (2,5%) sem o tratamento com regulador vegetal. Já no segundo ensaio, após 90 dias de armazenamento das sementes em embalagens comerciais, com exceção do lote 2 - fevereiro/2021, todos os lotes apresentaram porcentagem de germinação.

No ensaio de 90 dias após o armazenamento em embalagens comerciais, a interação entre tratamentos pré-germinativos e os lotes de sementes foi significativa. No desdobramento de lotes, todos os efeitos dos tratamentos pré-germinativos foram significativos. Sementes dos lotes que foram pré-tratadas com regulador vegetal, os maiores valores médios foram verificados para os lotes de 1 - março/2021



(81%), 2 - fevereiro/2021 (83%), 3 - setembro/2020 (74%) e 5 - julho/2020 (82,5%), sendo estes valores estatisticamente iguais entre si e superiores ao valor médio do lote de 4 - agosto/2020 (46,5%). O lote 6 - junho/2020 apresentou a menor média. Quando o pré-tratamento das sementes foi apenas a água destilada, observa-se que a média do lote de sementes de 5 - julho/2020 (19,73%) foi igual a média do lote de 3 - setembro/2020 (11,12%), sendo estas médias superiores às médias dos demais lotes de sementes estudados (Tabela 1).

Observa-se que no tempo zero, mesmo com o uso do regulador vegetal o percentual de germinação dos lotes de sementes foi baixo, sendo o maior valor de 47%, apenas. Após a armazenagem das sementes em embalagens comerciais por 90 dias, os lotes apresentaram um aumento expressivo dos percentuais de germinação quando tratados com regulador vegetal, três lotes apresentaram médias superiores a 80%. Segundo Carvalho et al. (2018) a utilização de embalagens específicas pode influenciar diretamente na conservação das sementes de diferentes espécies de passifloras, aumentando sua longevidade por um maior período de armazenamento. Esses resultados indicam que o tipo de embalagem e o tratamento com regulador vegetal interferem na viabilidade das sementes ao longo do tempo de armazenamento. Araújo, Melo e Faleiro (2016) sugeriram que as sementes da espécie (*P. cincinnata*) necessitam de um armazenamento prévio para melhoria da germinação de suas sementes.

O desempenho quanto à germinação de sementes dos maracujazeiros é muito variável devido às condições experimentais e em função da espécie e até mesmo do acesso avaliado. Além disso, as condições das plantas matrizes, as metodologias de extração de sementes dos frutos e as condições de armazenamento podem também influenciar (OLIVEIRA et al., 2020). Segundo Luz et al. (2021) o uso de reguladores vegetais GA<sub>4+7</sub> + N- (fenilmetil) - aminopurina (300 ppm), no tratamento pré-germinativo de sementes de maracujazeiro-azedo pode potencializar ou recuperar o processo de germinação de sementes em lotes armazenados por longos períodos.

## CONCLUSÃO

O uso do regulador vegetal, GA<sub>4+7</sub> + N-(fenilmetil)- aminopurina (300 ppm) beneficiou a germinação das sementes da cultivar BRS Minimarcujá Amarelo ao longo do período de armazenamento. Por se tratar de uma nova cultivar, que ainda está na fase de pré-lançamento, os estudos de propagação dessa cultivar ainda são escassos. Há muito a ser pesquisado, para maiores esclarecimentos, dos mecanismos envolvidos nos processos de germinação, superação da dormência e longevidade das sementes.

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO, F. P.; MELO, N. F. e FALEIRO, F. G. **Produção de mudas do maracujazeiro silvestre *Passiflora cincinnata* Mast. BRS Sertão Forte (BRS SF)**, 2016.

CARVALHO, R. V.; FALEIRO, F. G.; OLIVEIRA, J. S.; JUNQUEIRA, N. T. V.; COSTA, A. M.; PÁDUA, J. G. Armazenamento de sementes de *Passiflora alata*, *Passiflora cincinnata* e *Passiflora setacea* em embalagens aluminizadas à temperatura ambiente. **Magistra**, v. 29, n. 2, p. 154-160, 2018.

FALEIRO, F.G.; JUNQUEIRA, N.T.V.; JESUS, O.N.; JUNGHANS, T.G.; MACHADO, C.F.; GRATTAPAGLIA, D.; JUNQUEIRA, K.P.; PEREIRA, J.E.S.; RONCATTO, G.; HADDAD, F.; GUIMARÃES, T.G.; BRAGA, M.F.; VAZ, A.P.A. Caracterização e uso de germoplasma e melhoramento genético do maracujazeiro (*Passiflora* spp.) assistidos por marcadores moleculares: Fase IV: resultados 2017-2021. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2021. 233 p. (Documentos / Embrapa Cerrados, Nº 376).

FERREIRA, D. F.; Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia (UFLA)**, v. 35, n.6, p. 1039-1042, 2011.

LUZ, A. L.; OLIVEIRA, J. D. S.; FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N.; GALHARDO, L.; VIEIRA, W. F.; Fitorreguladores na recuperação da germinação de lotes comerciais de sementes de maracujazeiro-azedo. **Embrapa Cerrados-Artigo em periódico indexado (ALICE)**, 2021.

OLIVEIRA, J. S.; FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V. Qualidade fisiológica de sementes recém-coletadas e armazenadas de diferentes espécies do gênero *Passiflora*. **Agrotropica**, v. 32, n. 3, p. 167 – 176, 2020.

# Frutas Nativas

## ENXERTIA DE *Araucaria araucana* (Mol.) K. Koch. EM *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze

Caroline Cruz de Mello <sup>1</sup>; Flávio Zanette <sup>1</sup>; Luiz Antonio Biasi <sup>1</sup>; Ivar Wendling <sup>2</sup>; Valdeci Constantino <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal do Paraná. Rua dos Funcionários, 1540. Cabral. CEP 80035-050. Curitiba- PR, Brasil; <sup>2</sup> Embrapa Florestas. Estrada da Ribeira, Km 111. Parque Monte Castelo. 83411-000. Colombo - PR, Brasil

### INTRODUÇÃO

O gênero *Araucaria* é exclusivo do hemisfério sul e compreende 20 espécies, sendo duas delas endêmicas da América do Sul: a *Araucaria araucana* e a *Araucaria angustifolia* (MILL, 2017). Os estudos sobre enxertia interespecífica dentro do mesmo gênero são comuns, porém, não há estudos publicados sobre a enxertia entre essas duas espécies sul-americanas.

A *A. araucana*, assim como a *A. angustifolia*, é uma espécie ameaçada de extinção devido à mudança climática (GONZÁLEZ, 2007) e à alta taxa de desmatamento (BUSTAMANTE e CASTOR, 1998). Sua pequena área de abrangência e a dificuldade de emergir em condições naturais na floresta a torna ainda mais restrita. Por ser uma espécie de crescimento lento e também devido às políticas de proibição de corte, há pouco interesse em cultivá-la (MOLINA et al., 2015).

Técnicas que permitem a propagação vegetativa e a produção precoce de sementes de *A. araucana* são de fundamental importância para estudos futuros no Brasil, visto que aqui a espécie não se desenvolve satisfatoriamente via semente. Ao permitir o desenvolvimento mais precoce da planta, podemos chegar rapidamente a resultados que nos proporcionem uma melhor compreensão do comportamento da espécie no Brasil. Além disso, a técnica de enxertia tem a possibilidade de ser utilizada como ferramenta para a preservação da espécie e produção de pinhões. Tendo em vista tais possibilidades, o objetivo deste trabalho foi avaliar sistematicamente o desenvolvimento de *A. araucana* enxertada sobre *A. angustifolia*.

### MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi conduzido em dois locais: o primeiro no Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná, em Curitiba – PR (25° 24' 37" S e 49° 14' 58" O), com altitude de 935 m; e o segundo na Fazenda Experimental Canguiri da Universidade Federal do Paraná, em Pinhais – PR (25° 23' 25" S e 49° 07' 13" O), com altitude de 893 m. O clima é temperado oceânico (*Cfb* de acordo com a classificação climática de Köppen-Geiger), com temperaturas médias abaixo de 18 °C nos meses de inverno, caindo por vezes para perto de 0 °C, em dias mais frios.

Avaliou-se o desenvolvimento de enxertos de *A. araucana* sobre *A. angustifolia*, totalizando 23 plantas. O método de enxertia utilizado foi o de placagem, conforme Zanette, Oliveira e Biasi (2011). As enxertias foram realizadas em 2018, 2019 e 2020, como disposto no QUADRO 1.

Concomitantemente, duas araucanas plantadas por sementes em vasos, no ano de 2013, foram comparadas com quatro enxertos (E1, E2, E3 e E4) também em plantas nos vasos. Os dois grupos (de semente e enxertos) então atualmente localizados na estufa do Setor de Ciências Agrárias da UFPR. No entanto, os exemplares também possuem histórico de permanência em ambiente externo. Para a confecção dos enxertos, utilizaram-se brotações das mudas que cresceram via semente. Empregou-se o método de garfagem lateral e as enxertias foram realizadas em 15 de maio de 2020, com as medições sendo realizadas mensalmente, iniciando-se em setembro de 2020 e encerrando-se em abril de 2021.

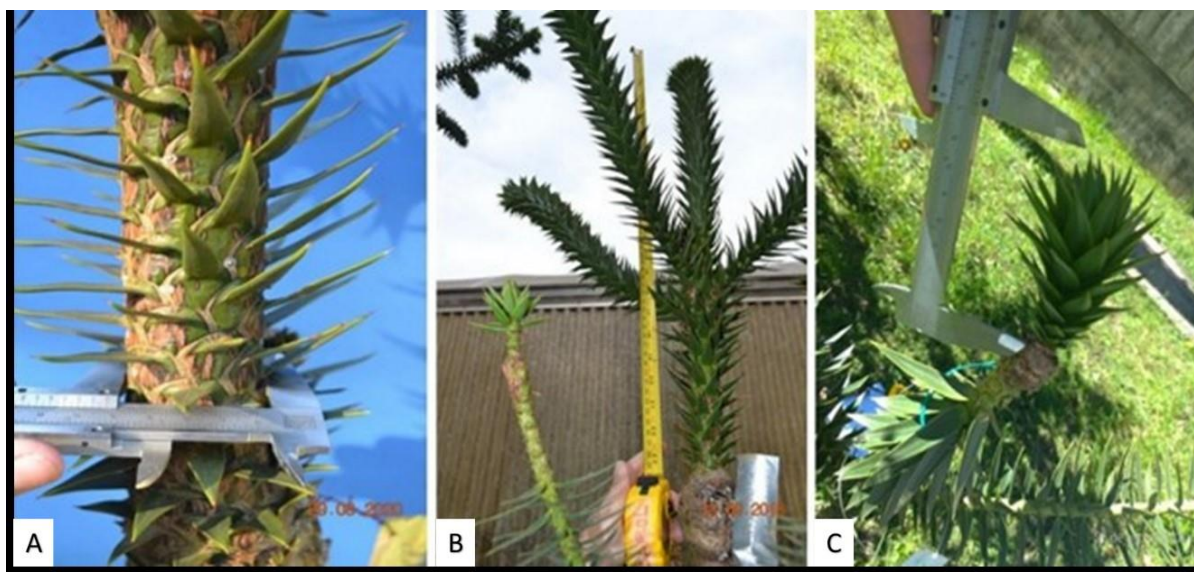
Para as plantas com altura acima de dez centímetros, utilizou-se paquímetro para medir o diâmetro (a 10 cm da base) e trena para medir a altura. Para as plantas com menos de dez centímetros de altura, utilizou-se paquímetro para medir a altura (FIGURA 1) e barbante para medir a circunferência quando

não foi possível alcançar com o paquímetro. Os quatro exemplares localizados na estufa tiveram apenas a altura medida.

O tratamento dos dados foi realizado por meio de regressão linear para estimar a taxa de crescimento dos enxertos em centímetro por mês. Na linha de tendência, fixou-se a altura correspondente ao mês da primeira medição, para cada planta, haja vista que não dispomos de dados desde o início da brotação. Primeiramente, fez-se uma análise geral, comparando-se todas as plantas avaliadas, com base estritamente no período referente à coleta de dados. Posteriormente, foi tomada a média de altura das plantas enxertadas em 2019 e 2020 para realizar uma prognose de crescimento para uma idade de 36 meses.

**QUADRO 1** – DATA DE ENXERTIA DAS PLANTAS DE *A. araucana* ENXERTADAS SOBRE *A. angustifolia* UTILIZADAS NO ESTUDO.

Planta 1 18/09/2018	Planta 2 18/09/2018	Planta 3 18/09/2018	
Planta 4 27/02/2019	Planta 5 12/08/2019	Planta 6 23/08/2019	Planta 7 22/08/2019
Planta 8 22/08/2019	Planta 9 22/08/2019	Planta 10 23/08/2019	Planta 11 22/08/2019
Planta 12 23/08/2019	Planta 13 23/08/2019	Planta 14 23/08/2019	Planta 15 23/08/2019
Planta 16 23/08/2019	Planta 17 23/08/2019	Planta 18 23/08/2019	Planta 19 30/11/2019
Planta 20 02/01/2020	Planta 21 02/01/2020	Planta 22 02/01/2020	Planta 23 02/01/2020



**FIGURA 1-** INSTRUMENTOS UTILIZADOS PARA MEDIR DIÂMETRO - PAQUÍMERO (A) – E ALTURA - TRENA (B) E PAQUÍMETRO (C) - DOS ENXERTOS DE *A. araucana* SOBRE *A. angustifolia*.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os exemplares de *A. araucana* plantados de semente em 2013 apresentaram crescimento discreto nos oito meses de avaliação (FIGURA 2). A planta S1 apresentou uma taxa de crescimento modesta, de  $0,34 \text{ cm mês}^{-1}$ , e a planta S2 teve uma taxa de crescimento maior, de  $0,52 \text{ cm mês}^{-1}$ .

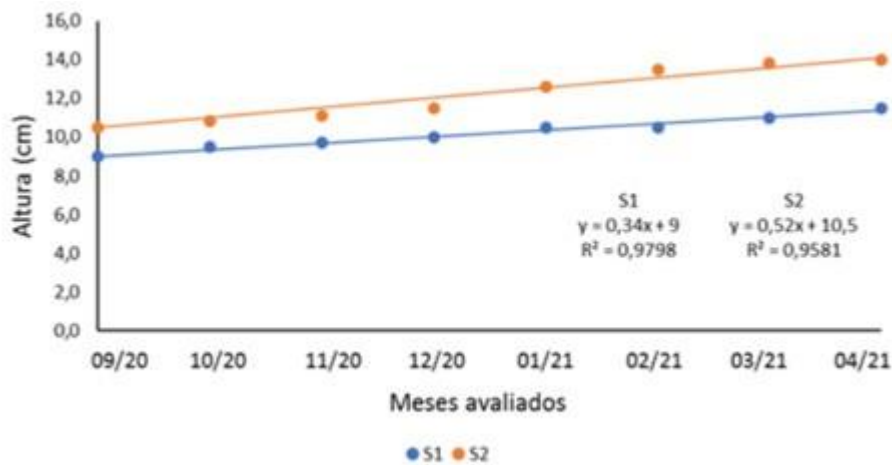
Para as plantas enxertadas, os valores das alturas (em centímetros) em função do tempo (meses) estão apresentados na FIGURA 3, compreendendo os 23 enxertos de *A. araucana* sobre *A. angustifolia* avaliados no estudo. Com base nas respectivas linhas de tendência, observa-se que, em geral, houve uma taxa de crescimento significativa das plantas, compreendendo o intervalo de medições. A taxa de crescimento da planta P18 ( $11 \text{ cm mês}^{-1}$ ) é cerca de 20 vezes a taxa de crescimento da planta de semente S2 ( $0,52 \text{ cm mês}^{-1}$ ). As plantas P13, P16 e P18, enxertadas em 2019, foram as que mais se desenvolveram (FIGURA 4, FIGURA 5, FIGURA 6), com taxas de crescimento de  $5,67 \text{ cm mês}^{-1}$ ,  $5,50 \text{ cm mês}^{-1}$  e  $11 \text{ cm mês}^{-1}$ , respectivamente.

Dentre as 23 plantas, 16 apresentaram altura total superior a 14 cm, que foi a altura máxima atingida pelos exemplares de semente, com idade três vezes maior. Das 16 plantas mencionadas, destacam-se com alturas muito superiores: P1 (211 cm), P2 (68 cm), P3 (67 cm), P4 (56 cm), P7 (76 cm), P13 (50 cm), P16 (67 cm), P18 (85 cm) e P19 (50 cm). Para as plantas P16 (FIGURA 5) e P21 (FIGURA 7), houve um crescimento de 44 cm e de 28 cm, respectivamente, no período de oito meses de avaliação. Por outro lado, as plantas de semente apresentaram um crescimento máximo de 3,5 cm no mesmo período.

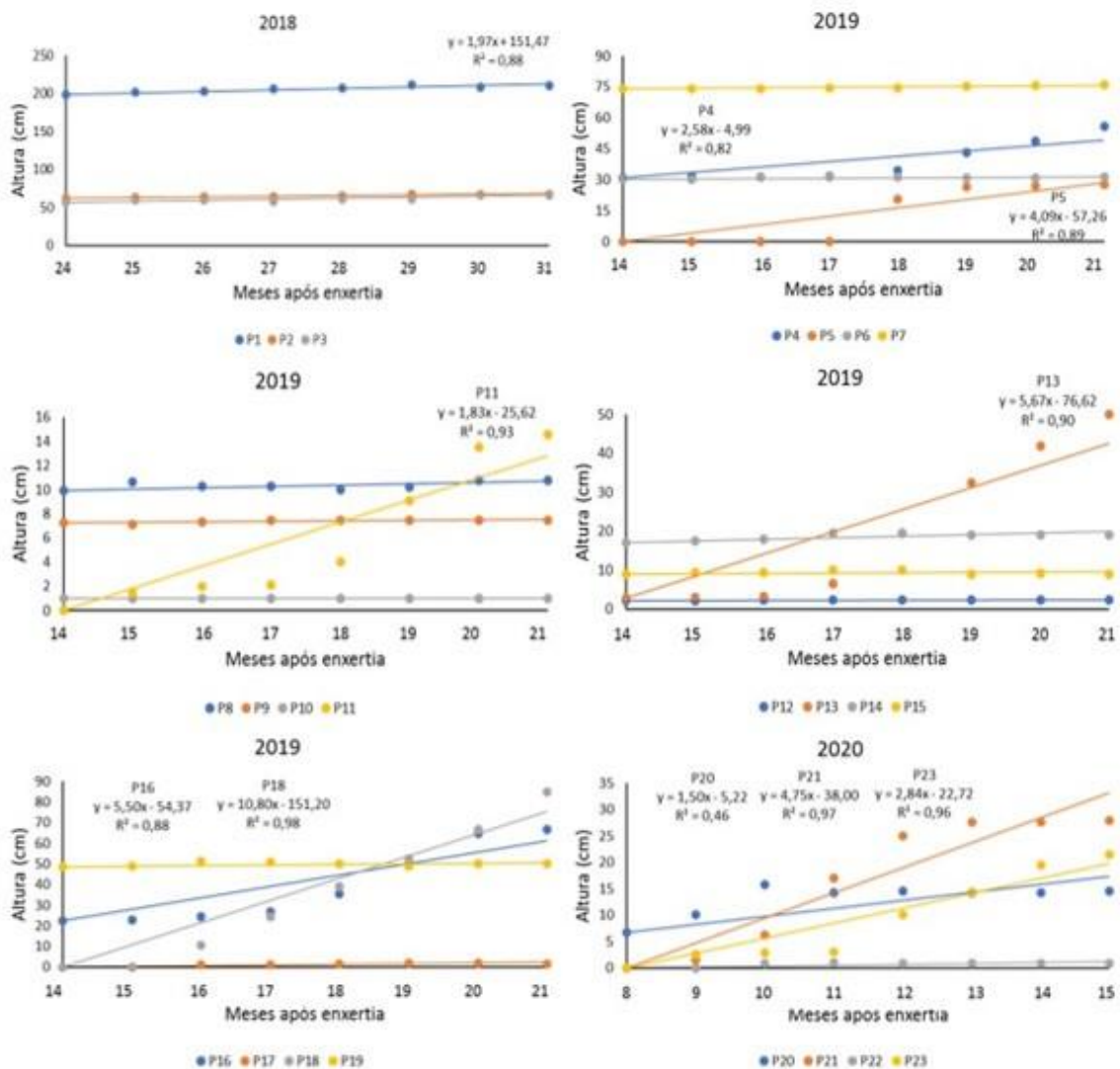
Vale destacar um exemplo bem-sucedido da enxertia entre essas duas espécies, que é o caso da planta P1, enxertada em 2018. Apesar de sua taxa de crescimento ter se mostrado relativamente pequena no período avaliado, quando as medições foram iniciadas, ela já apresentava 1,98 metro de altura, 3 verticilos e início da formação de um quarto verticilo. Essa planta continuou crescendo ao longo dos meses (FIGURA 8) e, ao final das medições, P1 atingiu 2,11 metros de altura. Já em diâmetro, não houve diferença aparente significativa, iniciando-se com 4,18 cm e chegando aos 4,20 cm no final das medições.

Os resultados acima demonstram o sucesso da enxertia, uma vez que as plantas cultivadas via semente não ultrapassaram os 14 cm desde seu plantio, em 2013. Além do mais, como citado anteriormente, a taxa de crescimento da planta de semente S2 nos meses de avaliação foi de apenas 0,52 cm por mês, mesmo tendo o melhor desenvolvimento dentre as duas plantas de semente.

Dois casos de estagnação de crescimento foram observados no período de avaliação. O exemplar P13, que se manteve com apenas 1 cm de altura desde o início das avaliações, e o exemplar P6, cuja altura manteve-se em torno de 30 cm (FIGURA 7).



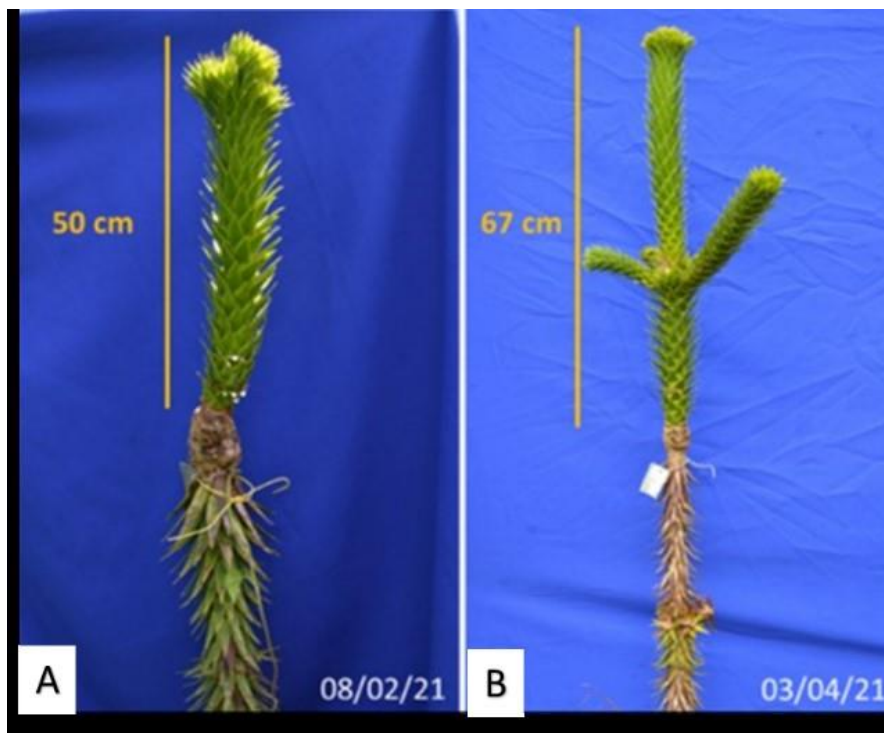
**FIGURA 2-** ALTURA (CM) EM FUNÇÃO DO TEMPO (MESES) PARA AS PLANTAS S1 E S2 (DE SEMENTE) DE *A. araucana* PLANTADAS EM 2013.



**FIGURA 3-** ALTURA (CM) EM FUNÇÃO DO TEMPO (MESES) PARA OS 23 ENXERTOS DE *A. araucana* REALIZADOS NOS ANOS DE 2018, 2019 E 2020.



**FIGURA 4-**DESENVOLVIMENTO DO ENXERTO P13 DE *A. araucana* SOBRE *A. angustifolia* EM 10/12/20 COM 6,5 CM DE ALTURA (A), 08/02/21 COM 32,5 CM DE ALTURA (B) E 03/04/21 COM 50 CM DE ALTURA (C).



**FIGURA 5-** DESENVOLVIMENTO DO ENXERTO P16 DE *A. araucana* SOBRE *A. angustifolia* 08/02/21 (A) E 03/04/21 (B).





**FIGURA 6-**DESENVOLVIMENTO DO ENXERTO P18 DE *A. araucana* SOBRE *A. angustifolia* EM 07/11/20 COM 10,75 CM (A), 08/02/21 COM 67 CM (B) e 03/04/21 COM 85 CM (C).

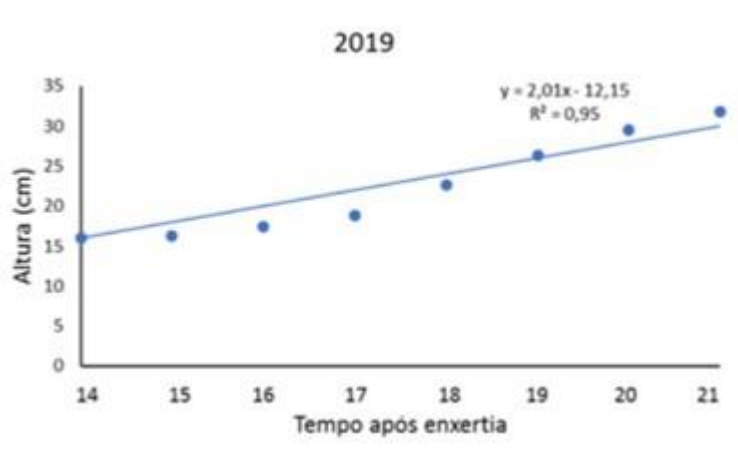


**FIGURA 7-** DESENVOLVIMENTO DO ENXERTO P21 DE *A. araucana* SOBRE *A. angustifolia* EM 03/10/20 COM 1 CM (A) E 09/04/21 COM 28 CM (B).

Para realizar uma prognose de crescimento, tomou-se a média aritmética (mês a mês) das alturas das plantas enxertadas em 2019 e 2020. Na linha de tendência, a altura do mês 14 (plantas enxertadas em 2019) foi fixada na média das alturas medidas nesse mês (primeiro mês de medição). O mesmo foi feito para as plantas enxertadas em 2020, onde a altura do mês 8 foi fixada na média das alturas medidas nesse mês. Para a prognose, fez-se uma extrapolação da linha de tendência para uma idade de até 36 meses (três anos), ficando implícita a suposição de que a taxa de crescimento média obtida

se mantenha até os três anos de idade. As equações que expressam as linhas de tendência estão apresentadas abaixo da FIGURA 8 e da FIGURA 9.

As primeiras medições foram realizadas em setembro de 2020, quando as plantas enxertadas em 2019 apresentavam idade de cerca de 14 meses (o primeiro mês de medição corresponde a 14 meses de idade). Assim, para a projeção de altura aos 36 meses de idade, avalia-se sua respectiva linha de tendência em  $x = 36$ .



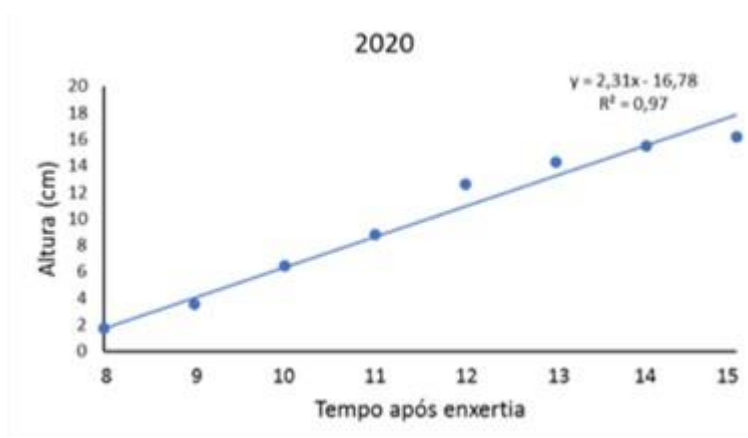
**FIGURA 8-** TENDÊNCIA LINEAR DA MÉDIA DAS ALTURAS (CM) EM FUNÇÃO DO TEMPO (MÊS) DAS PLANTAS DE *A. araucana* ENXERTADAS SOBRE *A. angustifolia* EM 2019.

$$y = 2,01x - 12,15$$

Eq. (8)

$$(R^2 = 0,95)$$

Dessa forma, colocamos  $x = 36$  na linha de tendência da altura média expressa pela equação (1). Fazendo isso, temos como resultado:  $y = 60,21$ . Assim, estimamos que a altura média das plantas enxertadas em 2019 atingirá, aos três anos de idade, cerca de 60 cm.



**FIGURA 9-** TENDÊNCIA LINEAR DA MÉDIA DAS ALTURAS (CM) EM FUNÇÃO DO TEMPO (MÊS) DAS PLANTAS DE *A. araucana* ENXERTADAS SOBRE *A. angustifolia* EM 2020.

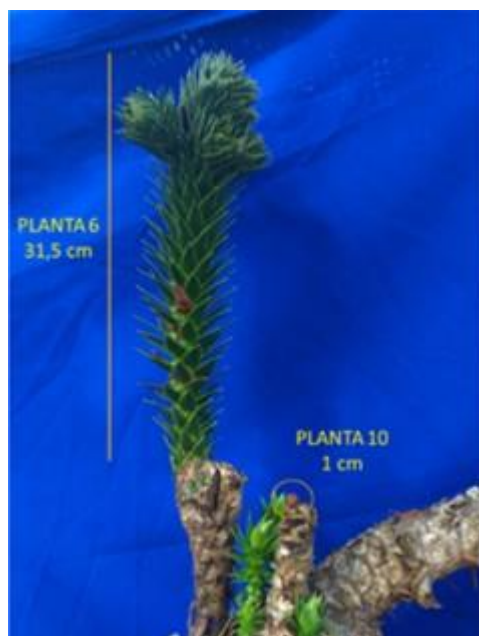
$$y = 2,31x - 16,78$$

Eq. (9)

( $R^2 = 0,97$ )

Agora, procedendo como anteriormente, fazemos  $x = 36$  na linha de tendência das plantas enxertadas em 2020, expressa pela equação (2). Disso, temos o seguinte resultado:  $y = 66,38$ . Então, aos três anos de idade, as plantas enxertadas em 2020 terão uma altura média estimada em cerca de 66 cm.

Segundo a prognose realizada, as alturas médias estimadas para as plantas enxertadas em 2019 e 2020, aos três anos de idade, estão bastante próximas (60 cm e 66 cm, respectivamente), com uma diferença de apenas 10% da menor para a maior. Essa convergência ocorreu apesar de a prognose ter como base somente os dados do intervalo de medição (que não compreende o crescimento desde a brotação). Isso se deve ao fato de as taxas médias de crescimento dos dois grupos possuírem valores próximos, apesar de obtidas a partir de dados coletados em idades diferentes:  $2,01 \text{ cm mês}^{-1}$  e  $2,31 \text{ cm mês}^{-1}$  (equações (1) e (2), respectivamente). Isto é, as taxas de crescimento médias ficaram próximas nesse intervalo de idade (enxertos 2019 – enxertos 2020), sendo a taxa ligeiramente maior para as plantas mais novas, o que se reflete na extrapolação adotada para a prognose.



**FIGURA 10-** EXEMPLARES P6 E P10 DE *A. araucana* ENXERTADOS SOBRE *A. angustifolia*.



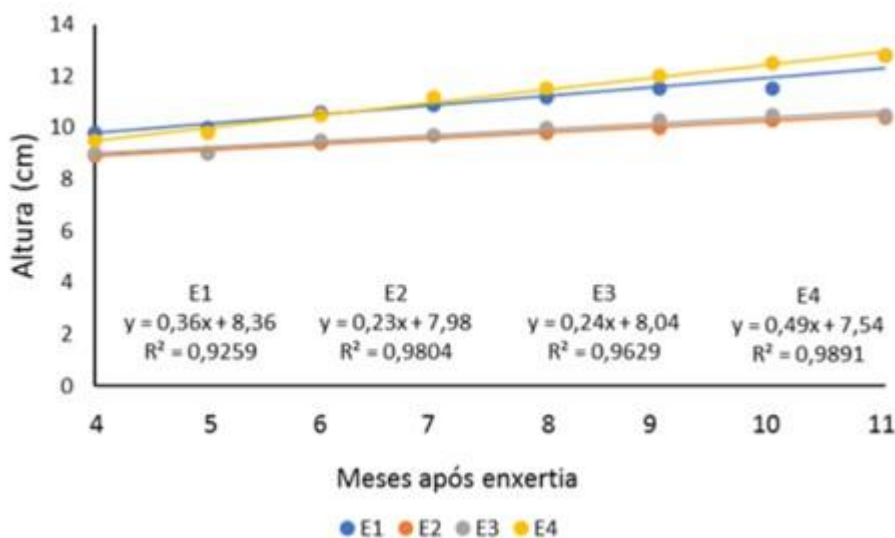
**FIGURA 11-** EXEMPLAR P1 DE *A. araucana* ENXERTADA SOBRE *A. angustifolia*.

Das plantas enxertadas sobre *A. angustifolia* a partir de brotações dos exemplares de semente, observou-se um crescimento significativo. Inclusive, as plantas se desenvolveram mais quando enxertadas do que nas próprias raízes (FIGURA 12). Dos quatro exemplares, dois apresentaram taxa de crescimento maior do que a planta S1, de semente, sendo  $0,36 \text{ cm mês}^{-1}$  para E1 e  $0,49 \text{ cm mês}^{-1}$  para E4. Visto que a enxertia foi realizada em maio de 2020 e as sementes foram plantadas em 2013, pode-se afirmar que a enxertia se destacou frente aos exemplares de semente (FIGURA 13).



**FIGURA 12-** *A. araucana* PLANTADA DE SEMENTE, S1 E S2 (A) E BROTAÇÕES DE *A. araucana* ENXERTADAS SOBRE *A. angustifolia*, E1, E2, E3 E E4, COM 12 CM (B).

Observamos que o crescimento em diâmetro se manteve estável na maioria das plantas. Isso já deveria ser esperado, uma vez que o incremento em altura é um crescimento do tipo primário e o incremento em diâmetro é do tipo secundário. Ou seja, em geral, primeiro a árvore cresce em altura (planta jovem) e, posteriormente, em diâmetro (fase adulta) (IMANÑA, 2005). Dessa forma, confirmando que o parâmetro mais importante para avaliar o desenvolvimento dos enxertos neste estudo é a altura.



**FIGURA 13-**ALTURA (CM) EM FUNÇÃO DO TEMPO (MESES) DOS ENXERTOS E1, E2, E3 E E3 DE *A. araucana* SOBRE *A. angustifolia* ENXERTADAS EM MAIO DE 2020.

Com base nos registros fotográficos do período, podemos descrever os traços morfológicos principais observados no decorrer do desenvolvimento. As plantas se apresentam com aspecto cilíndrico e são densamente recobertas por folhas dispostas de forma bastante entrelaçada. Durante a fase juvenil, ela desenvolve um padrão de ramificação relativamente regular, contendo de três a sete ramos por verticilo (DONOSO, 1993). No exemplar P21, por exemplo, aos cinco meses após a brotação, pode-se verificar a formação de três ramos (FIGURA 7). Em plantas maiores, observam-se ramificações com textura muito rígida, de consistência dura, lanceoladas e dotadas de espinho. A base da folha é bastante larga e prende-se ao galho ou caule (LUSK, 2001). A maioria das plantas avaliadas exibiram crescimento vertical, com exceção dos exemplares P3 e P19, que se desenvolveram inclinados.

Com vista nas taxas de crescimento verificadas e estimativas de crescimento prognosticadas, bem como na morfologia observada, é indubitável que a *A. araucana* enxertada se desenvolve salubremente, ao passo que a espécie de semente não é capaz nem mesmo de ultrapassar a forma juvenil. No entanto, até o presente momento, não dispomos de estudos sobre a causa primária do não desenvolvimento da planta via semente no Brasil. Nesse cenário, há a hipótese de que o problema tenha origem na relação solo-raízes.

Do ponto de vista territorial, no Hemisfério Sul, a distribuição de espécies de coníferas nativas é limitada a pequenas áreas em função da peculiar geografia do território, assim como pelo marcado isolamento a que essas espécies foram submetidas. Na atualidade, as coníferas constituem comunidades florestais que na maioria das vezes sobrevivem em condições extremas, como é o caso da *A. araucana*, considerando-se o clima e características físico-químicas do substrato do seu habitat natural. Nessas condições, associações entre solo/planta específicas podem desempenhar um papel importante (GODOY; ROMERO; CARRILLO, 1994).

Levando-se em conta o fato de que a *A. araucana* é uma espécie pré-histórica, ela carrega consigo as características de um período extremamente longo de adaptações. Padrões simbióticos bastante peculiares podem ter se desenvolvido ao longo de sua evolução. Nesse contexto, o seu

desenvolvimento depende de associações específicas, cuja simbiose resulta de um processo evolutivo característico das transformações morfoclimáticas por quais a espécie passou. Portanto, se a espécie é retirada do seu habitat natural, há uma probabilidade de que o novo solo não abrigue as associações específicas para a planta.

A viabilidade da enxertia de *A. araucana* sobre *A. angustifolia*, como demonstrada neste trabalho, remonta à compatibilidade genética entre as duas espécies, que foi investigada por Tesdorff em 1956, através de análises de DNA do cloroplasto. Tesdorff constatou que *A. angustifolia* e *A. araucana* são duas espécies extremamente relacionadas, provavelmente por apresentarem o mesmo número de cromossomos (MIRANDA; ALMEIDA; GUERRA., 2007).

Convêm salientar que o sucesso da enxertia de *A. angustifolia* sobre *A. angustifolia* vem sendo documentado há mais de uma década. Por outro lado, em nosso conhecimento, os estudos e avaliações de enxertias de outras espécies de araucária sobre *A. angustifolia* não estão documentados na literatura científica. Nesse contexto, é bastante provável que este trabalho consiste na primeira avaliação sistemática da enxertia de *A. araucana* sobre *A. angustifolia*.

## CONCLUSÃO

A enxertia por placagem de *A. araucana* sobre *A. angustifolia* é viável e pode ser uma possibilidade de propagação de *A. araucana* no Paraná. A viabilidade de se usar *A. angustifolia* de semente como porta-enxerto de *A. araucana* é um resultado importante para a propagação da espécie.

## REFERÊNCIAS

BUSTAMANTE, R; CASTOR, C. The decline of an endangered temperate ecosystem: the ruil (*Nothofagus alessandrii*) forest in central Chile. **Biodiversity and Conservation**. v. 7, n. 12, p. 1607-1626, 1998.

CASTILLO, C. G., BORIE, F., GODOY, R., RUBIO, R., SIEVERDING, E. Diversity of mycorrhizal plant species and arbuscular mycorrhizal fungi in evergreen forest, deciduous forest and grassland ecosystems of Southern Chile. **Journal of Applied Botany and Food Quality**. v. 80, n. 1, p. 40-47, 2006.

DONOSO, C. **Bosques templados de Chile y Argentina. Variación, estructura y dinámica**. Primera edición. Santiago, Chile: Editorial Universitaria. 484 p, 1993

GODOY, R; ROMERO, R; CARRILLO, R. Estatus micotrófico de la flora vascular en bosques de coníferas nativas del sur de Chile. **Revista Chilena de História Natural**. v. 67, p. 209-220, 1994.

GONZÁLEZ, M.E.; VEBLEN, T.T. Incendios en bosques de *Araucaria araucana* y consideraciones ecológicas al madereo de aprovechamiento en áreas recientemente quemadas. **Revista Chilena de História Natural** v. 80, n. 2, p. 243-253, 2007.

IMAÑA, J. E; SILVA, G. F., PINTO, J. R. R. **Idade e crescimento das árvores**. – Brasília: Universidade de Brasília. Departamento de Engenharia Florestal, (Comunicações técnicas florestais), v.7, n.1, 43 p., 2005.

MILL, R. R., RUHSAM M., THOMAS P.I., GARDNER M.F., HOLLINGSWORTH P.M. *Araucaria goroensis* (Araucariaceae), a new Monkey Puzzle from New Caledonia, and nomenclatural notes on *Araucaria muelleri*. **Edinburgh Journal of Botany** v. 74, n. 2, p. 123-139, 2017.

MIRANDA, M.; ALMEIDA C. C. S.; GUERRA M. Karyotype of *Araucaria angustifolia* and the decondensation/activation mode of its nucleolus organiser region. **Australian Journal of Botany** v. 55, n. 2, p. 165-170, 2007.

MOLINA, J. R.; MARTÍN, Á.; DRAKE, F.; MARTÍN, L. M.; HERRERA, M. Á. Fragmentation of *Araucaria araucana* forests in Chile: quantification and correlation with structural variables. **iForest - Biogeosciences and Forestry**, v. 9, n.2, p. 244-252, 2015.

TESDORFF, H. Kreuzungsversuche mit *Araucaria araucana* (Molina) K. Koch und *Araucaria angustifolia* (Bertolini) O. Ktze. **Zeitschrift für Forstgenetik und Forstpflanzenzüchtung**, v.5, n.3, p.79-84, 1956.

ZANETTE, F.; OLIVEIRA, L. S.; & BIASI, L. A. Grafting of *Araucaria angustifolia* (BERTOL.) kuntze through the four seasons of the year. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 33 n.4, p. 1364-1370, 2011.

# DIAGNÓSTICO E CARACTERIZAÇÃO DE LOCAIS DE REGISTRO DE GUABIROBEIRAS EM ESTUDO REALIZADO NO RIO GRANDE DO SUL

Cristiane de Lima Wesp <sup>1</sup>

<sup>1</sup> EPAGRI

## INTRODUÇÃO

Dentre as espécies frutíferas de ocorrência natural no Brasil, encontra-se a *Campomanesia xanthocarpa* (Mart.) O. Berg, conhecida popularmente pelo nome de guabirobeira. Essa espécie apresenta ampla distribuição geográfica, ocorrendo desde o Sudeste até o Sul do país. São encontradas principalmente no domínio fitogeográfico da Mata Atlântica e do Cerrado, sendo bastante frequentes na Floresta Ombrófila Mista (SOBRAL et al., 2015; REFLORA, 2017).

De acordo com Klauberg et al. (2010), pertencem ao grupo ecológico das secundárias e climáticas, adaptando-se bem a ambientes sombreados de mata fechada. Essa frutífera apresenta frutinhas doces, suculentas e aromáticas, com coloração variando da verde à alaranjada, tamanho que vai de 2 a 3 cm de diâmetro e massa fresca variável entre 2 e 9 gramas. Esses apresentam grande potencial de uso devido a sua composição nutricional, teor de ácido ascórbico e ação bioativa, sendo considerados funcionais e incluídos no âmbito dos alimentos nutraceuticos (PEREIRA, 2011; WESP, 2014).

Contudo, o avançado processo de urbanização e expansão agropecuária tem causado a fragmentação das áreas de Mata Atlântica no Brasil, transformando a vegetação nativa em pequenos e/ou isolados fragmentos, os quais, muitas vezes contem os únicos e escassos representantes remanescentes dessa frutífera nativa (ASSIS, 2011). A conservação *on farm*, realizada em quintais urbanos e áreas rurais, apresenta-se como importante ferramenta para a manutenção, conservação e propagação de recursos genéticos vegetais (SANTONIERI & BUSTOMANTE, 2016).

Nesse contexto, esse trabalho objetivou encontrar acessos de guabirobeiras dispersos no estado do Rio Grande do Sul, caracterizar seus locais de inserção e validar a importância da conservação *on farm* para a manutenção do germoplasma de guabirobeiras no Rio Grande do Sul.

## MATERIAL E MÉTODOS

Os indivíduos foram acessados de acordo com informações de populares e agricultores familiares, através de relatos e indicações. Para avaliação de características relacionadas aos locais de ocorrência e a melhor compreensão do habitat onde estavam inseridos os indivíduos acessados, elaborou-se uma lista de fatores ecogeográficos de interesse. Escalas numéricas foram utilizadas de acordo com as classificações propostas (Figura 1).

**FIGURA 1-** Dados ecogeográficos obtidos durante a realização de coletas de acessos de *Campomanesia xanthocarpa* (Mart.) O. Berg e suas respectivas escalas numéricas.



Dados ecogeográficos dos locais de coleta	Escalas
<b>Local onde o acesso foi coletado:</b>	
1. Zona urbana	1
2. Zona rural	2
3. Unidade de conservação	3
<b>Posição do acesso em relação a remanescentes florestais:</b>	
1. Borda	1
2. Clareira	2
3. Interior	3
<b>Pressão da atividade agrícola sobre o local de coleta:</b>	
1. Atividade em larga escala dentro das margens do habitat	1
2. Cultivo de subsistência nas áreas marginais	2
3. Terras apropriadas ao cultivo e áreas cultivadas no raio de 3 km das margens do habitat	3
4. Terras apropriadas ao cultivo e áreas cultivadas no raio de 3-10 km das margens do habitat	4
5. Terras não apropriadas ao cultivo	5
<b>Distância ao maior centro populacional:</b>	
1. <20 km	1
2. 20-50 km	2
3. >50 km	3
<b>Distância a estradas principais:</b>	
1. 10 km	1
2. 10-30 km	2
3. >30 km	3

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi possível identificar 28 indivíduos de guabirobeiras. Esses indivíduos estavam inseridos em duas regiões fisiográficas do estado do Rio Grande do Sul (Planalto Médio Rio-Grandense e Depressão Central) e distribuídos em cinco municípios (Passo Fundo, Mato Castelhano, Soledade e Viamão). De acordo com os dados ecogeográficos propostos, foi possível verificar que os indivíduos diferenciaram-se em relação aos fatores avaliados (Tabela 1).

**TABELA 1-** Dados ecogeográficos referentes aos locais de coleta de vinte e oito indivíduos de guabirobeira (*Campomanesia* spp.) avaliados no estado do Rio Grande do Sul.

Indivíduos	LC	PRF	PAA	DCP	DEP
PF-1	1	2	5	1	1
PF-2	2	2	2	1	1
PF-3	1	2	5	1	1
PF-4	1	2	5	1	1
PF-5	2	1	2	1	1
PF-6	2	1	2	1	1
PF-7	2	2	2	1	1
PF-8	2	2	2	1	1
PF-13	1	2	5	1	1
PF-14	1	2	5	1	1

PF-21	1	1	5	1	1
PF-25	2	2	2	1	1
PF-27	1	2	5	1	1
PF-28	1	2	5	1	1
MC-15	1	1	3	1	1
MC-16	2	1	1	1	1
MC-17	2	1	1	1	1
MC-18	3	1	3	1	1
MC-26	3	1	3	1	1
SD-19	2	1	2	1	1
SD-20	2	1	2	1	1
SD-24	2	2	2	1	1
POA-9	1	2	5	1	1
POA-10	1	1	5	1	1
POA-11	1	1	5	1	1
POA-12	1	1	5	1	1
VM-22	2	2	2	1	1
VM-23	2	2	2	1	1

**LC** - Localização do acesso: Zona urbana (1), Zona rural (2), Unidade de Conservação (3); **PRF** - Posição do indivíduo em relação a remanescentes florestais: Borda (1), Clareira (2), Interior (3); **PAA** - Pressão da atividade agrícola: Atividade em larga escala dentro das margens do habitat (1); Cultivo de subsistência nas áreas marginais (2), Terras apropriadas ao cultivo e cultivadas no raio de 3 km das margens do habitat (3), Terras apropriadas ao cultivo e cultivadas no raio de 3-10 km das margens do habitat (4), Terras não apropriadas ao cultivo (5); **DCP** - Distância ao maior centro populacional: <20 km (1); 20-50 km (2), >50 km (3); **DEP** - Distância a estradas principais: <10 km (1); 10-30 km (2), >30 km (3).

Os resultados obtidos evidenciam que grande porcentagem dos acessos foi encontrada em locais classificados como zona urbana (46,4% - escala 1) e zona rural (46,4% - escala 2), contendo ambas, em seu somatório, 26 dos 28 indivíduos acessados nesse estudo (92,80%). Uma menor porcentagem de acessos foi coletada em Unidades de Conservação – FLONA Passo Fundo (7,20 % - escala 3) Essa parcela menor de indivíduos (2) parece ser oriunda de uma população nativa remanescente e mais antiga. Quanto à posição dos acessos em relação à proximidade e/ou inserção em remanescentes florestais, observa-se pelos resultados obtidos que quinze indivíduos (53,6%) estavam em áreas de clareiras (escala 2), caracterizadas pela presença de gramíneas ou espécies arbustivas em seu entorno. O restante dos indivíduos (46,4%) estava inserido em bordas de remanescentes florestais (escala 1). Nenhum dos acessos foi encontrado no interior de remanescentes florestais (escala 3), mesmo os obtidos em Unidades de Conservação, visto que a área onde foram encontrados os dois indivíduos

situados em “Unidade de Conservação” caracteriza-se por ser uma borda de remanescente florestal, com ação antrópica evidente em suas proximidades. Nesse estudo, a porcentagem de indivíduos encontrados em situações de clareiras luminosas, é explicada pelo fato de muitos desses indivíduos estarem inseridos em zonas urbanas, em áreas de quintais e pomares domésticos, tendo origem antrópica. Além disso, evidencia-se que nas zonas rurais houve supressão de praticamente grande parte da vegetação nativa proveniente da Floresta Ombrófila Mista existente na região Sul. Essa supressão resultou na coleta de indivíduos nativos em áreas com algum nível de antropização, tanto na zona rural como na área de conservação ambiental (FLONA – Passo Fundo).

Em relação à pressão da atividade agrícola exercida sobre os indivíduos registrados, os resultados obtidos demonstram que a maioria dos acessos coletados (42,9%), não estava sob a pressão da atividade agrícola (escala 5) uma vez que encontravam-se em áreas de zona urbana. Dos indivíduos obtidos em zona rural, apenas dois (7,14%) encontravam-se inseridos em locais com atividade em larga escala dentro das margens de seu habitat (escala 1). Da totalidade dos acessos obtidos, onze (39,3%) encontrava-se em locais com cultivo de subsistência nas áreas marginais, visto que estavam inseridos em áreas caracterizadas pela ocorrência de atividades ligadas à agricultura familiar (escala 2). Apenas três dos indivíduos avaliados (10,71%) foram encontrados em locais com terras apropriadas ao cultivo e áreas cultivadas no raio de 3 km das margens do habitat (escala 3), incluindo os dois indivíduos acessados na Unidade de Conservação, na FLONA Passo Fundo. A distância observada em relação às estradas principais foi pequena, visto que a totalidade dos indivíduos avaliados encontrava-se a uma distância inferior a 10 km de uma estrada principal. Quanto à distância dos indivíduos coletados em relação aos maiores centros populacionais, verificou-se que a totalidade dos mesmos encontrava-se a uma distância média menor e ou igual a 20 km desses. Esses dados evidenciam a acelerada expansão urbana e agrícola sobre a vegetação original dos locais de coleta.

## CONCLUSÃO

Conclui-se que grande parte dos indivíduos de guabirobeiras registrados por esse estudo encontra-se em áreas de zona urbana e zona rural, em posição de clareiras e não no interior de remanescentes florestais. Esses indivíduos encontram-se em terras não apropriadas ao cultivo e/ou caracterizadas pelo cultivo de subsistência, estando próximos de estradas e de centros urbanos.

Esses resultados evidenciam a acelerada expansão urbana e agrícola sobre a vegetação original dos locais de coleta e destacam a presença de guabirobeiras em quintais urbanos e em propriedades rurais de base familiar, salientando a importância da conservação *on farm* para a manutenção e propagação desse recurso genético.

## REFERÊNCIAS

ASSIS, E. S. Diversidade genética de guabirobeiras (*Campomanesia* spp.) por meio de caracteres morfológicos e marcadores moleculares RAPD. 2011. 61f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Agronomia – Produção Vegetal, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal de Goiás, Jataí, 2011.

KLAUBERG, C.; PALUDO, G.F.; BORTOLUZZI, R.L.C. & MANTOVANI, A. Florística e estrutura de um fragmento de floresta ombrófila mista no Planalto Catarinense. *Biotemas* v. 23, p. 35-47, 2010.

PEREIRA, M.C. Avaliação de compostos bioativos em frutos nativos do Rio Grande do Sul. 131 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.

REFLORA. *Campomanesia*. In: Flora do Brasil 2020 em construção. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: Acesso em: 03 fevereiro 2022.

SANTONIERI, L.; BUSTAMANTE, P.G. Conservação *ex situ* e *on farm* de recursos genéticos: desafios para promover sinergias e complementaridades. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi – Ciências Naturais. 2016, v.11, n.3, p.677-690.

SOBRAL, M et al. MYRTACEAE. In: Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2015. Disponível em <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>

WESP, C.L. Caracterização morfológica e físico-química de guabirobeiras (*Campomanesia* spp.) acessadas no estado do Rio Grande do Sul, Brasil. 232 f. Tese (Doutorado) - Curso de Fitotecnia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2014.

# PARASITOIDES ASSOCIADOS À MOSCA-DAS-FRUTAS EM FRUTÍFERAS NATIVAS NOS MUNICÍPIOS DE VIDEIRA E RIO DAS ANTAS, SC

Janaína Pereira dos Santos <sup>1</sup>; Alexandre Carlos Menezes-netto <sup>2</sup>; Juracy Caldeira Lins Junior <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Epagri/Estação Experimental de Caçador; <sup>2</sup> Epagri/Estação Experimental de Videira

## INTRODUÇÃO

No Sul do Brasil, a mosca-das-frutas sul-americana *Anastrepha fraterculus* (Diptera: Tephritidae) é uma das principais pragas das frutíferas de clima temperado (NAVA; BOTTON, 2010; SANTOS, 2020). O tamanho das populações de mosca-das-frutas que colonizam os pomares comerciais é influenciado pela frutificação dos hospedeiros nativos, pois a praga se dispersa de frutíferas que estão localizadas nas matas do entorno dos pomares (SANTOS, 2020). Em Santa Catarina, várias espécies de frutíferas nativas são hospedeiras de *A. fraterculus*, especialmente as da família Myrtaceae (GARCIA; NORRBOM, 2011; SANTOS et al., 2018), contribuindo para que a reprodução das moscas-das-frutas ocorra praticamente o ano todo (SANTOS, 2020). A detecção e a quantificação das populações de mosca-das-frutas nesses hospedeiros são fundamentais para verificar a presença de larvas, a associação das espécies com o seu hospedeiro, bem como os níveis de infestação e de parasitismo (SÁ et al., 2008). Neste contexto, o objetivo deste trabalho foi registrar a entomofauna de microhimenópteros parasitoides associados às moscas-das-frutas do gênero *Anastrepha*, os índices de parasitismo e a frequência das espécies em frutíferas nativas, nos municípios de Videira e Rio das Antas, em Santa Catarina, visando obter informações para a formulação de estratégias de manejo em pomares comerciais de frutíferas de clima temperado.

## MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi desenvolvido entre os meses de outubro a abril das safras 2019/2020 e 2020/2021. Procedeu-se a coleta de frutos em áreas agrícolas dos municípios de Videira e Rio das Antas, distantes 20 Km entre si, localizados na região do Alto Vale do Rio do Peixe, em Santa Catarina. Na safra 2019/2020, em Videira foram coletados frutos de sete-capotes (*Campomanesia guazumifolia*), goiabeira-serrana (*Acca selowiana*) e araçazeiro-amarelo e vermelho (*Psidium cattleianum*) e, em Rio das Antas foram coletados frutos de guabirobeira (*Campomanesia xanthocarpa*) e araçazeiro-amarelo e vermelho. Na safra 2020/2021, em Videira foram coletados frutos de cerejeira-do-mato (*Eugenia involucrata*), guabirobeira, sete-capotes, goiabeira-serrana e araçazeiro-vermelho e, em Rio das Antas foram coletados frutos de guabirobeira e araçazeiro-amarelo e vermelho. As amostras foram de 200 frutos maduros/espécie frutífera/local, do chão e da copa das árvores, aleatoriamente, em plantas que não receberam tratamento com agrotóxicos, localizadas em áreas próximas a pomares comerciais de frutíferas de clima temperado. No laboratório de Entomologia da Epagri/Estação Experimental de Caçador, os frutos foram acondicionados em recipientes plásticos contendo uma camada de aproximadamente 1cm de areia esterilizada e mantidos em sala climatizada (25 ± 1°C; 60 ± 10% U.R.; fotofase 12 horas). Após 7, 14 e 21 dias, a areia foi inspecionada para a contagem de pupários, os quais foram transferidos para placas de Petri contendo areia esterilizada como substrato, que foram acondicionadas em gaiolas (40,0 x 29,0 x 51,5cm) ou em placas para cultura de células com capacidade para 48 poços, até a emergência de moscas e/ou parasitoides. Os espécimes de parasitoides foram identificados com auxílio de chaves dicotômicas específicas de Canal e Zucchi (2000) e Guimarães et al. (2000). O índice de parasitismo foi determinado pela fórmula:  $IP\% = (P/TA) \times 100$ , onde: P= total de parasitoides emergidos e TA= total de adultos emergidos (moscas + parasitoides). A frequência das espécies foi calculada através da proporção de indivíduos de uma mesma espécie em relação ao total de indivíduos da amostra.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas duas safras, 5.317 pupários foram obtidos dos frutos coletados no município de Videira, dos quais emergiram 91 parasitoides e 1.162 moscas (*Anastrepha* spp.), sendo 4.064 pupários inviáveis. Em Rio das Antas foram obtidos 2.280 pupários, destes emergiram 22 parasitoides e 397 moscas (*Anastrepha* spp.), sendo 1.861 pupários inviáveis. Registrou-se seis espécies de parasitoides em Videira e cinco em Rio das Antas (Tabela 1), das quais quatro pertencem à família Braconidae (*Doryctobracon brasiliensis*, *Doryctobracon areolatus*, *Opius* sp. e *Utetes anastrephae*) e duas à Figitidae (*Aganaspis pelleranoi* e *Odontosema anastrephae*). A espécie *D. areolatus* foi registrada apenas em Videira, associada à *Anastrepha* spp. em frutos de araçazeiro-vermelho e goiabeira-serrana (Tabela 1). Em Videira, a espécie de parasitoide mais frequente foi *U. anastrephae* (59,3%), seguida por *A. pelleranoi* (23,1%). Já em Rio das Antas, *A. pelleranoi* (36,4%) foi a mais frequente, seguida por *U. anastrephae* (31,8%) (Tabela 1). As espécies *D. brasiliensis* e *A. pelleranoi* foram as que estiveram associadas ao maior número de hospedeiros, com três cada (Tabela 1).

**Tabela 1.** Espécies e frequência de parasitoides de moscas-das-frutas (*Anastrepha* spp.) em frutíferas nativas, nos municípios de Videira e Rio das Antas, Santa Catarina (safras 2019/2020 e 2020/2021).

Família/Espécie de parasitoide	Frutífera	Municípios (quantidade)		Frequência (%)	
		V	RA	V	RA
<b>BRACONIDAE</b> <i>Doryctobracon brasiliensis</i>	Araçazeiro-vermelho			7,7	13,6
	Goiabeira-serrana	2	3		
	Cerejeira-do-mato	1	NR		
		4	NR		
<i>Doryctobracon areolatus</i>	Araçazeiro-vermelho	3	NR	5,5	NR
	Goiabeira-serrana	2	NR		
<i>Utetes anastrephae</i>	Guabirobeira	NR	7	59,3	31,8
	Cerejeira-do-mato	54	NR		
<i>Opius</i> sp.	Araçazeiro-vermelho	1	3	1,1	13,6
<b>FIGITIDAE</b> <i>Aganaspis pelleranoi</i>	Araçazeiro-vermelho	4	7	23,1	36,4
	Araçazeiro-amarelo	NR	1		
	Cerejeira-do-mato	17	NR		
<i>Odontosema anastrephae</i>	Araçazeiro-amarelo	NR	1		
	Cerejeira-do-mato	3	NR	3,3	4,6

V= Videira; RA= Rio das Antas; NR= não registrado

Apesar da diversidade de espécies de parasitoides registradas, os índices de parasitismo foram baixos na maioria das frutíferas, variando de 3,8 a 38,9% (Tabela 2), o que reforça a necessidade do aprimoramento do controle biológico na região de estudo.

**Tabela 2.** Índice de parasitismo em moscas-das-frutas (*Anastrepha* spp.) em frutíferas nativas, nos municípios de Videira e Rio das Antas, Santa Catarina (safras 2019/2020 e 2020/2021).

Frutífera	Índice de parasitismo (%)			
	Videira		Rio das Antas	
	2019/2020	2020/2021	2019/2020	2020/2021
Araçazeiro-vermelho	25,0	3,9	7,3	4,1
Araçazeiro-amarelo	**	*	**	1,9
Goiabeira-serrana	**	3,8	*	*
Guabirobeira	*	**	**	38,9
Cerejeira-do-mato	*	13,4	*	*
Sete-capotes	**	**	*	*

Não foram coletados frutos; \*\* Não emergiram parasitoides.

## CONCLUSÃO

As espécies de parasitoides mais frequentes foram *U. anastrephae* e *A. pelleranoi*. Verifica-se que nos dois municípios de estudo ocorreu uma diversidade de espécies de parasitoides, porém os índices de parasitismo natural de mosca-das-frutas são baixos, reforçando a necessidade de estudos sobre controle biológico, por conservação e/ou aplicado.

## AGRADECIMENTOS

À FAPESC e ao CNPq/ INCT – HYMPAR (Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia dos Hymenoptera Parasitoides) pelo apoio financeiro para o desenvolvimento da pesquisa.

## REFERÊNCIAS

CANAL, N.A.; ZUCCHI, R.A. Parasitóides – Braconidae. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R.A. (Orgs.). Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado. Ribeirão Preto: Holos, 2000. p.119-126.

GARCIA, F.R.M.; NORRBOM, A.L. Tephritoid flies (Diptera, Tephritoidea) and their plant hosts from state of Santa Catarina in Southern Brazil. Florida Entomologist, Gainesville, v.94, n.2, p.151-157, 2011.

GUIMARÃES, J.A.; DIAZ, N.B.; ZUCCHI, R.A. Parasitóides - (Figitidae: Eucoilinae). In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R.A. (Orgs.). Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado. Ribeirão Preto: Holos, 2000. p.127-134.

NAVA, D.E.; BOTTON, M. Bioecologia e controle de *Anastrepha fraterculus* e *Ceratitidis capitata* em pessegueiro. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2010. 29p. (Documento 315).

SÁ, R.F.; CASTELLANI, M.A.; NASCIMENTO, A.S.; BRANDÃO, M.H.S.T.; SILVA, A.N.; PÉREZ-MALUF, R. Índice de infestação e diversidade de mosca-das-frutas em hospedeiros exóticos e nativos no pólo de fruticultura de Anagé, BA. *Bragantia*, Campinas, v.67, n.2, p.401-411, 2008.

SANTOS, J.P.; LACERDA, A.E.B.; ALVES, A.C.; ANSILIERO, A.A. Índices de infestação da mosca-das-frutas sul-americana em frutíferas nativas em Caçador, SC, Brasil. *Actas Portuguesas de Horticultura*, Lisboa, v.29, p.86-92, 2018.

SANTOS, J.P. Onde se hospedam. *Revista Cultivar HF*, Pelotas, v.18, n.122, p. 30-34, 2020.



# EMPREGO DE ANTIBIÓTICOS PARA O CONTROLE DE BACTÉRIAS ENDÓGENAS VISANDO À MICROPROPAGAÇÃO DO CAMU-CAMU (*Myrciaria dubia* (Kunth) McVaugh.)

Maria da Conceição da Rocha Araújo<sup>1</sup>; Hosana Carolina dos Santos Barreto<sup>1</sup>; Edvan Alves Chagas<sup>2</sup>; Jéssica Karen Lorenzon<sup>3</sup>; Deila Cristina Vieira da Silva<sup>1</sup>; Vinicius da Costa Silva<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal de Roraima; <sup>2</sup> Embrapa Roraima; <sup>3</sup> IEDI - Instituto de Educação e Inovação

## INTRODUÇÃO

O Camu-camu (*Myrciaria dubia*) (Kunth) McVaugh é uma fruta silvestre que cresce nas margens inundáveis dos rios e lagos de toda a bacia Amazônica, seus frutos de coloração rosa à roxo escuro são de grande interesse comercial devido à presença de altas concentrações de vitamina C. Por seu potencial comercial, a micropropagação do camu-camu é uma alternativa para produção de mudas, que através do uso de técnicas de cultivo *in vitro* como organogênese e embriogênese somática é possível a multiplicação em larga escala de plantas idênticas durante todo o ano (Araújo et al., 2017; Chagas et al., 2015). A micropropagação da espécie, ainda apresenta dificuldades em obter culturas assépticas devido à alta taxa de contaminação microbiana que possui acelerado crescimento no meio de cultura, favorecendo à competição por nutrientes (Araújo, 2012).

A contaminação bacteriana na cultura de tecidos de camu-camu é observada na etapa de estabelecimento *in vitro*, resultando na maioria das vezes na dificuldade de avanços na sua micropropagação. Desse modo, no presente estudo, por se tratar de uma espécie que em todos os estudos anteriores apresenta considerável taxa de contaminação *in vitro*, foram analisados o efeito de cinco antibióticos em diferentes concentrações no estabelecimento *in vitro* de camu-camu visando a redução de contaminação bacteriana, sua influência sobre a contaminação fúngica e a taxa de sobrevivência dos explantes.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados segmentos caulinares como fonte de explantes, e foram coletados no Campo Experimental Serra da Prata (CESP), da EMBRAPA-Roraima, localizado no município de Mucajá/RR. Após a coleta, os explantes foram imersos em solução de fungicida com 2 ml L<sup>-1</sup> derosal® e 100 mg L<sup>-1</sup> do antioxidante ácido cítrico, conforme recomendação de Araújo (2012), permanecendo nestas condições por 2 horas. Após esta etapa, em câmara de fluxo laminar, os seguimentos caulinares passaram por processo de desinfestação: imersos em álcool 70% por 1 minuto; logo após, foram imersos em hipoclorito de sódio a 1,5% com 2 gotas de detergente neutro por 10 minutos; ao final, os explantes desinfestados passaram por tríplice lavagem com água destilada, deionizada e autoclavada (DDA). Após a assepsia, os explantes tratados foram inoculados em tubos de ensaio contendo 10 mL de meio WPM suplementado com 30 g L<sup>-1</sup> de sacarose, solidificado por 7 g L<sup>-1</sup> de ágar, com pH ajustado para 5,6. Com base em todos os trabalhos realizados previamente, demonstrando a elevada presença de microorganismos presentes no cultivo *in vitro* de camu-camu, foi delineado o experimento com adição de antibióticos no meio de cultura para controle da contaminação, por isso não foi adicionado a testemunha. Os tratamentos foram constituídos pelas combinações descritas a seguir: Sulfametoxazol+Trimetoprim, enrofloxaxino, ampicilina, oxitetraciclina, e florfenicol, nas seguintes concentrações: 100, 200, 300 e 400 mg L<sup>-1</sup>. Totalizando 20 tratamentos. Todas as culturas foram mantidas a 25 ± 2 ° C com fotoperíodo de 16 h de 35-40 µmol m<sup>-2</sup> s<sup>-1</sup> fornecido por lâmpadas fluorescentes brancas frias

Os explantes foram avaliados após 30 dias, para observação das manifestações microbianas e condições dos explantes. O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado, fatorial duplo (antibióticos x concentrações), com 5 repetições composta por quatro explantes cada. Os dados foram analisados por meio do SISVAR (FERREIRA, 2014) e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a P = 0,05.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O experimento permitiu avaliar os efeitos de cinco antibióticos em cinco concentrações diferentes sobre oxidação dos explantes e sua influência sobre contaminação fúngica e bacteriana na micropropagação de camu-camu. Na Tabela 1 é possível observar que as concentrações analisadas foram eficientes no controle de contaminação bacteriana, promoveu redução de contaminação fúngica e apresentou altas taxas de oxidação dos explantes nas concentrações maiores de antibióticos.

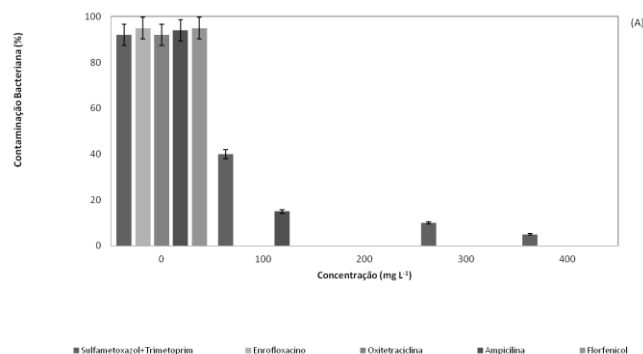
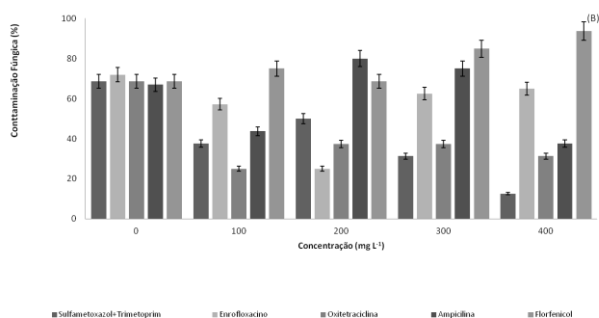
**Tabela 1-** Uso de antibióticos para controle bacteriano na micropropagação de camu-camu\*.

Antibiótico	Oxidação (%)	Contaminação Fúngica (%)	Contaminação Bacteriana (%)
Sulfametoxazol+Trimetoprim	19a	38,25a	30b
Enrofloxacino	16a	54,25b	19a
Oxitetraclina	21a	40a	19a
Ampicilina	24,5a	61b	22a
Florfenicol	17a	78,25c	19a
<b>Média Geral</b>	<b>19,5</b>	<b>54,35</b>	<b>21,8</b>
CV (%)	60,95	27,27	33,24

\*Cada valor representa a média de três repetições pelo teste Tukey, significativa <5%.

Na Figura 1 é possível observar a análise do desdobramento da interação entre as concentrações de cada antibiótico sobre contaminação fúngica e bacteriana. Houve influência dos antibióticos sobre a contaminação fúngica (Figura 1B). Se observa um padrão entre os antibióticos Sulfametoxazol+Trimetoprim e Ampicilina, em que aumenta o controle de contaminação fúngica à medida que aumenta a concentração de antibiótico. Demonstrando que há uma interação proporcional entre o aumento de concentração com aumento no controle da contaminação fúngica.

Quando se observam os antibióticos Oxitetraclina, Enrofloxacino e Florfenicol, nota-se que o controle de contaminação fúngica é inversamente proporcional ao aumento de concentração de antibióticos. Demonstrando, neste caso, que o antibiótico aumentou o potencial de contaminação fúngica no meio de cultura.



**Figura 1-** Análise do desdobramento de concentração dos antibióticos na micropropagação de camu-camu sobre: (A) contaminação bacteriana; (B) contaminação fúngica.

Na Figura 1B, foi analisado o efeito dos antibióticos sobre a contaminação bacteriana, e se observa que há um padrão entre os antibióticos, em que houve controle de contaminação bacteriana desde a menor concentração ( $100 \text{ mg L}^{-1}$ ) para a maioria dos antibióticos. À exceção de Sulfametoxazol+Trimetoprim e Ampicilina.

Quando analisadas as concentrações dentro de cada antibiótico, nota-se também que Oxitetraciclina, Florfenicol e Enrofloxacino apresentou controle de 100% desde a primeira concentração ( $100 \text{ mg.L}^{-1}$ ), com média de 100% de controle de contaminação bacteriana. Em seguida está Sulfametoxazol+Trimetoprim e Ampicilina com média de 40% e 15%, respectivamente, de controle de contaminação bacteriana na primeira dosagem de antibiótico. Sulfametoxazol+Trimetoprim apresentou menor controle efetivo de contaminação bacteriana, com média de 30% de contaminação, não alcançando em nenhuma das concentrações o controle de 100% de contaminação. A contaminação fúngica observada, foi elevada neste trabalho, devendo, portanto, ser estudado o emprego de fungicida associado ao antibiótico na cultura de tecidos.

## CONCLUSÃO

O uso de antibióticos promoveu redução na contaminação fúngica e bacteriana e baixas taxas de oxidação nas concentrações mais baixas. O estudo permitiu observar que houve controle de contaminação bacteriana desde a menor concentração ( $100 \text{ mg L}^{-1}$ ) para a maioria dos antibióticos. À exceção de Sulfametoxazol+Trimetoprim e Ampicilina. Devendo, no entanto, fazer uso associado de fungicida no meio de cultura de modo a promover maior controle de contaminação.

## REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, M. C. R.; CHAGAS, E. A.; RIBEIRO, M. I. G.; PINTO, S. T. S.; CHAGAS, P. C.; VENDRAME, W.; MOTA FILHO, A. B.; SOUZA, O. M. Micropropagation of caçari under different nutritive culture media, antioxidants, and levels of agar and pH. **African Journal of Biotechnology**. Vol. 15(33), pp. 1771-1780, 17 August, 2016. DOI: 10.5897/AJB2016.15417.
- ARAÚJO, M. C. R.; CASTRO, A. M.; CHAGAS, E. A.; SILVA, M. L.; COUCEIRO, M. A.; FLORES, P. S. uso de antibióticos no controle da contaminação *in vitro* de segmentos caulinares de camu-camuzeiro. In: XXII CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 2012, Bento Gonçalves -RS. **Anais de XXII Congresso Brasileiro de Fruticultura**, 2012.a
- CHAGAS, E. A.; LOZANO, R. M. B.; CHAGAS, C. P.; BACELAR-LIMA, C. G.; GARCIA, M. I. R.; OLIVEIRA, J. V.; SOUZA, O. M.; MORAIS, B. S.; ARAÚJO, M. C. R. Variabilidade intraespecífica de frutos de camu-camu em populações nativas na Amazônia Setentrional. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, v.15, n.4, p. 265-271, 2015.
- FERREIRA, D. F. SISVAR: A COMPUTER ANALYSIS SYSTEM TO FIXED EFFECTS SPLIT PLOT TYPE DESIGNS: Sisvar. **Revista brasileira de biometria**, v. 37, n. 4, p. 529-535, 2019.

# PORTA-ENXERTO PARA CLONAGEM DE CUPUAÇUZEIRO

Lucas Antonio Pinehiro Gatti <sup>3</sup>; Camila Monteiro Salgado <sup>2</sup>; Walnice Maria Oliveira do Nascimento <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Embrapa Amazônia Oriental; <sup>2</sup> Universidade Federal Rural da Amazônia ; <sup>3</sup> Universidade Federal do Paraná

## INTRODUÇÃO

O cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum* (Willd ex Spreng) Schum) é planta nativa da Amazônia de grande importância para agricultura familiar na região Norte do Brasil e que se adapta muito bem em consórcios com outras espécies perenes, semi-perenes e provisórias (CARVALHO et al., 1999). Em geral as plantações de cupuaçuzeiro são realizadas em pequenos módulos e apresentam baixa produtividade, decorrente do emprego de material de plantação não selecionado, com alta variabilidade e susceptibilidade as doenças, principalmente a vassoura-de-bruxa (ALVES, 2012).

O cupuaçuzeiro pode ser propagado tanto por via sexuada (sementes) como por processos assexuados, particularmente por enxertia. O primeiro processo é de uso mais corrente, porém tem como grande limitação o fato de que as plantas, assim propagadas, apresentam grandes variações, pois é uma espécie de polinização cruzada. A propagação por enxertia é indicada quando se deseja propagar matrizes que apresentam características agroindustriais desejáveis, como: boa produtividade, elevado rendimento de polpa e resistência a pragas e doenças, entre outras. O próprio cupuaçuzeiro é utilizado como porta-enxerto (CARVALHO et al., 1999). Mas, até o presente momento a expansão da área de plantio, ainda está associada à formação de mudas obtidas por sementes ou por plantas enxertadas de material genético desconhecido e com grande heterogeneidade. Com o desenvolvimento de cultivares clonais para a cultura, há necessidade de seleção de genótipos para produção de porta-enxertos (SOUZA et al., 2012). O ideal é que o porta-enxerto se desenvolva de forma mais uniforme, de material genético conhecido, possibilitando ao viveirista planejar a prática de enxertia, evitando prejuízos causados principalmente pelo desenvolvimento desigual das mudas, ou mesmo a ocorrência de incompatibilidade entre enxerto e porta-enxerto, além de reduzir o risco de suscetibilidade à pragas e doenças. Em decorrência desse fator alguns experimentos foram desenvolvidos. Santos et al. (2009) avaliou o desenvolvimento vegetativo e a produção de clones em diferentes porta-enxertos de cupuaçuzeiro. Souza et al. (2016) avaliaram o desenvolvimento inicial em altura e diâmetro de cinco genótipos para produção de portaenxertos de cupuaçuzeiro.

O trabalho teve como objetivo avaliar cinco diferentes genótipos de *Theobroma grandiflorum*, como porta-enxertos para a clonagem de plantas de cupuaçuzeiro.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizadas sementes de progênies de cupuaçuzeiro de polinização aberta de cinco genótipos selecionados no programa de melhoramento genético da Embrapa Amazônia Oriental. Para a produção dos portaenxertos foram semeados cinco genótipos, com os seguintes códigos de campo: G-32, G-42, G-46, G-61 e G-64, mais a mistura de sementes das cinco progênies. O experimento foi instalado no viveiro de produção de mudas da Embrapa Amazônia Oriental, em Belém. As sementes de cupuaçu, logo após a extração do fruto e do beneficiamento, foram semeadas diretamente em sacos de polietileno, com dimensão de, 18 cm largura, 36 cm de altura e 0,02 mm de espessura. Contendo como substrato a mistura de 60% de solo + 40% de cama de aviário. Foram semeadas 200 sementes de cada genótipo, totalizando 1200 mudas.

Quando as mudas atingiram oito meses após a semeadura foi feito a separação dos porta-enxertos que atingiram as medidas de diâmetro em torno de 1,5 cm, medido 30 cm acima do coleto. As mudas foram enxertadas pelo método de enxertia por garfagem no topo em fenda cheia, utilizando como enxertos, garfos com 20 a 30 cm de comprimento retirados de plantas produtivas das com cerca de 20 anos de idade, identificados como: M-32, M-42, M-46, M-61 e M-64. As ponteiras, após serem

retiradas das plantas matrizes foram submetidas à toalete, eliminando-se todas as folhas, com exceção das duas situadas na extremidade terminal do garfo, que foram cortadas, transversalmente, de tal forma que permaneceram com comprimento do limbo em torno de 5 cm. O comprimento da ponteira variou de 15 a 25 cm. Durante a operação de enxertia, foi feito a decapitação do portaenxerto, em altura cujo diâmetro semelhante ao da ponteira a ser enxertada. A decapitação foi efetuada em corte transversal. Em seguida, efetuou-se na parte inferior da ponteira corte em bisel duplo, em forma de cunha, inserindo-a, posteriormente, em incisão vertical de aproximadamente quatro cm no ápice do portaenxerto. Após a inserção, as partes unidas foram firmemente amarradas com fita plástica e o enxerto foi protegido com um saco de polietileno transparente, previamente umedecido com água em sua parte interna, com o objetivo de evitar o ressecamento do enxerto (Figura 1). A câmara úmida foi retirada 25 a 30 dias após a enxertia quando a primeira brotação estava completamente desenvolvida. Após a remoção da câmara úmida as mudas permanecerão por mais dez dias na condição de sombra densa, quando então foram levadas para viveiro com 50% de interceptação de luz (CARVALHO; MÜLLER 2004).



**Figura 1-** Detalhe dos porta-enxertos de cinco genótipos e da enxertia em mudas de cupuaçuzeiro enxertadas por garfagem no topo em fenda cheia.

O experimento foi conduzido em delineamento de blocos inteiramente casualizados, com cinco repetições, obedecendo ao esquema fatorial de dois fatores: seis (porta-enxertos) x cinco (enxertos copa), com 20 plantas por parcela, totalizando 600 plantas enxertadas. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey 5% de probabilidade utilizando o Assistat (SILVA; AZEVEDO, 2006).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verifica-se que houve diferença significativa para todas as combinações de porta-enxerto x enxerto. Sendo obtida a maior porcentagem de pagamento, acima de 60%, quando se utilizou garfos (enxerto) do mesmo material genético do porta-enxerto, com exceção da matriz-64 sobre o porta-enxerto G-64, que apresentou apenas 20% de pagamento da enxertia (Tabela 1).

**Tabela 1-** Médias da porcentagem de pegamento da enxertia pelo método de garfagem no topo em fenda cheia em cinco diferentes portaenxertos (G), com ponteiros retiradas de cinco matrizes (M) de cupuaçuzeiro.

portaenxerto (genótipos)	Enxerto (ponteiros retiradas das plantas matrizes)				
	M-32	M-42	M-46	M-61	M- 64
G- 32	65 Aab*	50 Bbc	90 Aa	70 Aa	30 Bcd
G- 42	20 Ccd	90 Aa	20 Ccd	35 Bcd	60 Aab
G- 46	70 Aa	80 Aa	85 Aa	15 Cd	50 Bbc
G- 61	10 Cd	75 Aa	90 Aa	65 Aab	65 Aab
G- 64	70 Aa	30 Bcd	55 Bb	20 Ccd	20 Ccd
Mistura de sementes	65 Aab	15 Cd	70 Aa	50 Bb	45 Bbc

\*Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas nas linhas e maiúsculas nas colunas não diferem entre si pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade ( $P < 0,05$ ).

O uso de porta-enxerto de cupuaçuzeiro do mesmo material genético que o enxerto, proporciona maior porcentagem de pegamento da enxertia. Santos et al. (2009) avaliou o desenvolvimento vegetativo e a produção de clones de cupuaçuzeiro enxertados sobre cinco porta-enxertos e concluiu que a cultivar ‘Coari’ foi o melhor porta-enxerto quando enxertado em si mesmo e em ‘Belém’, sendo estatisticamente iguais, e menos vigoroso para ‘Manacapuru’. No presente estudo o porta-enxerto G-61 foi o que apresentou maior compatibilidade com 80% das matrizes usadas como provedoras dos garfos (enxertos), apresentando médias de pegamento da enxertia acima de 65%. Os portaenxertos G-42 e G-64 tiveram as menores médias para o pegamento da enxertia (Tabela 1). O porta-enxerto G-42 apresentou médias abaixo de 60%, sendo a menor delas 20% quando combinado com as matrizes M-32 e M-46. Além disso, apesar da alta compatibilidade do material G-61 com a maioria das matrizes, apresentou o menor resultado de todas as combinações, com média de 10% quando com a matriz 32.

O porta-enxerto G-42 com a ponteira M-42; o porta-enxerto G-32 com a ponteira M-46 e o porta-enxerto G-61 com a ponteira M- 46 foram os materiais que, combinados apresentaram os melhores resultados, sendo eles de 90% de sucesso na reprodução. Os genótipos apresentaram bons resultados quanto ao critério produtividade e resistência à doença.

## CONCLUSÃO

O genótipo (G-61) oferece ampla compatibilidade, uniformidade, portanto é indicado para uso como porta-enxerto em plantas de *Theobroma grandiflorum*.

## AGRADECIMENTOS

Ao CNPq, pela bolsa de iniciação científica.

## REFERÊNCIAS

- ALVES, R. M. Substituição de copa do cupuaçuzeiro – método alternativo para controle da vassoura de bruxa. Belém, PA. Embrapa Amazônia Oriental. 2012. (Comunicado Técnico 236). 2012.
- CARVALHO, J.E.U. de; MÜLLER, C.H.; BENCHIMOL, R.L.; KATO, O.R.; ALVES, R.M. Copoasu (*Theobroma grandiflorum* (Willd. ex Spreng.) K. Schum.): cultivo y utilización. Manual técnico. Caracas: FAO, Tratado de Cooperación Amazonica. 1999, 152p.
- CARVALHO; J.E.U. de; MULLER, C.H. **Propagação do cupuaçuzeiro**. Belém, PA. Embrapa Amazônia Oriental. 2004. 3p. (Comunicado Técnico, 116). 2004.
- SANTOS, V.S. dos.; ALVES, R.M.; MELO, G. de F. Estudo comparativo de clones de cupuaçuzeiro em experimento de enxerto x porta-enxerto. In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFRA, 7., SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA EMBRAPA, 13., Belém, 2009. **Anais...** Belém: Embrapa Amazônia Oriental. 2009.
- SILVA, F. de A.S.; AZEVEDO, C.A.V. de. A New Version of The Assistat-Statistical Assistance Software. In: WORLD CONGRESS ON COMPUTERS IN AGRICULTURE, 4. Anais... Orlando: American Society of Agricultural and Biological Engineers, 2006. p.393-396.
- SOUZA, A. das G.C. de; BERNI, R.F; SOUZA. M.G. Avaliação inicial de genótipos de cupuaçuzeiro para porta-enxertos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 24., São Luíz, 2016. **Anais...** São Luíz: Sociedade Brasileira de Fruticultura. 2016.
- SOUZA, A. das G. C. de; SOUSA, N. R.; LOPES, R.; ATROCH, A. L.; BARCELOS, E.; CORDEIRO, E.; OLIVEIRA, M. do S. P. de; ALVES, R.M.; FARIAS NETO, J.T. de; NODA,H.; SILVA FILHO, D.F.; YUYAMA, K. ALMEIDA, C.M.V.C. de; LOPES, M.T.G.; OHASHI, S.T. Contribution of the institutions in the Northern region of Brazil to the development of plant cultivars and their impact on agriculture. *Crop Breeding and Applied Biotechnology*, Viçosa, v. 12, n. S2, p. 47-56, dez. 2012.

# EFEITO DO GENOTIPO SOBRE A ENXERTIA POR GARFAGEM EM CASTANHEIRA-DO-BRASIL

Walnice Maria Oliveira do Nascimento <sup>1</sup>; Camila Monteiro Salgado <sup>2</sup>; Nazaro Cavalcante Bandeira Neto <sup>2</sup>; Olavo Tavares Souza <sup>2</sup>; Fabiano Luis de Sousa Ramos Filho <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Embrapa Amazônia Oriental ; <sup>2</sup> Universidade Federal Rural da Amazônia

## INTRODUÇÃO

A castanheira-da-amazônia (*Bertholletia excelsa* Bonpl.) conhecida internacionalmente como castanheira-do-brasil (brazil nut tree) é árvore de grande porte, que ocupa o dossel superior da floresta primária. Nos indivíduos mais desenvolvidos atinge, excepcionalmente, altura de 62 m e diâmetro de 4,3 m. Nesse caso são árvores seculares, com idade estimada em torno de 1.000 anos (CAVALCANTE, 2010).

A propagação vegetativa da castanheira é efetuada basicamente por enxertia, pois não se dispõem de protocolos para a propagação por estaquia e por cultura de tecidos. Em plantio comercial da castanheira visando à produção de frutos, a propagação por enxertia é a técnica de clonagem mais indicada, pois induz precocidade de produção reduzindo pela metade o tempo requerido para a produção de frutos (Müller, 1981; Nascimento et al., 2010). A técnica da enxertia por borbúlia é o método utilizado quando as plantas de castanheira-do-brasil já estão estabelecidas em campo, e quando atingem o diâmetro mínimo do caule de 10 mm, que permite a aplicação dessa técnica. Esse método foi estabelecido para a enxertia da castanheira-do-brasil por Müller (1982), com o detalhamento feito por Baldoni (2018).

Visando o desenvolvimento da clonagem precoce das plantas de castanheira-do-brasil, com as mudas ainda em viveiro, Carvalho e Nascimento (2016) avaliaram a viabilidade do uso do método da enxertia por garfagem no topo em fenda cheia utilizando porta-enxertos com diâmetro com 8 mm no ponto de enxertia. Nessas condições foi possível o pegamento entre 70 e 80%. Contudo, também deve ser levado em consideração outros fatores, entre eles, a condição fisiológica da planta matriz, cuja recomendação é para que as ponteiros sejam retiradas quando as plantas apresentarem as folhas completamente maduras, antes do período de renovação foliar. Além dessas recomendações, existe também a influência do material genético que confere variação na fisiologia da planta, entre os diferentes clones de mesma espécie. Estudos desenvolvidos por Silva et al., (2019) verificaram o efeito da enxertia pelo método de garfagem, em quatro clones de castanheira-do-brasil no final do período chuvoso no município de Belém.

O trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de genótipos sobre o pegamento da enxertia pelo método de garfagem no topo em fenda cheia em plantas de castanheira-do-brasil.

## MATERIAL E MÉTODOS

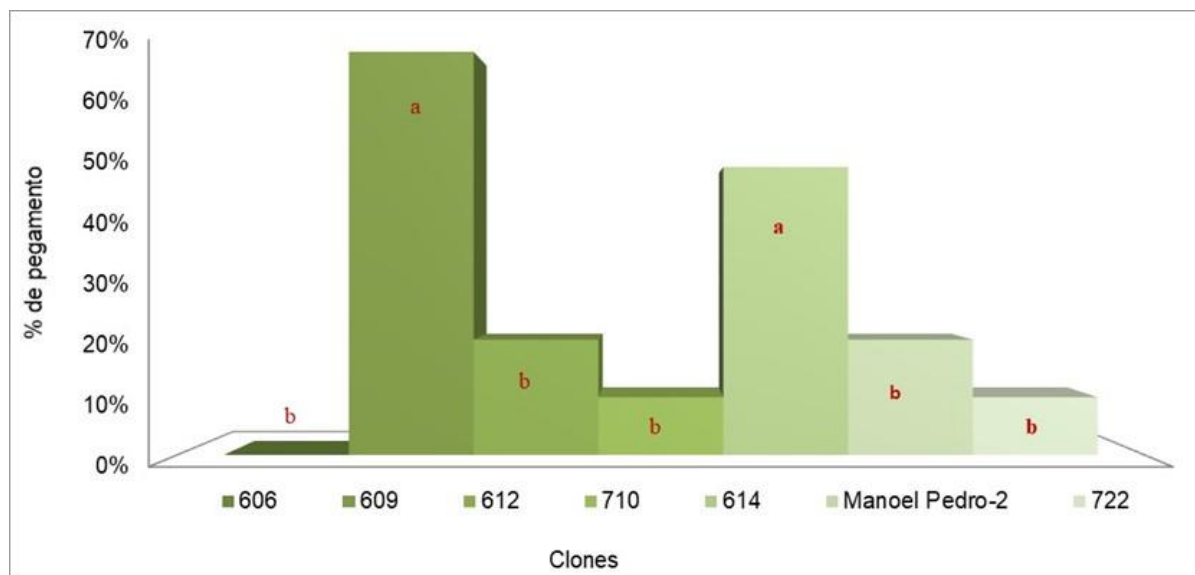
O experimento foi conduzido em viveiro de produção de mudas do Laboratório de Frutíferas da Embrapa Amazônia Oriental, localizada em Belém, Pará. As mudas para os porta-enxertos foram obtidas da mistura de sementes de diversas plantas. Após a emergência, as plântulas foram transplantadas para sacos de polietileno com, 18 cm de largura, 36 cm de altura e espessura de 0,2 mm, contendo como substrato a mistura de solo + cama de aviário na proporção de 2:1. As mudas permaneceram em viveiro coberto com tela de nylon tipo sombrite, com 50% interceptação luminosa. Aos dez meses após o transplante, quando as mudas atingirem o ponto de enxertia foi feita a enxertia pelo método da garfagem de topo em fenda cheia. Na ocasião da enxertia as mudas utilizadas como porta-enxertos apresentavam as seguintes médias de: 44,3 cm de altura, 6,3 mm de diâmetro e 12 folhas. O ensaio foi instalado em fevereiro de 2021, época de grande precipitação pluviométrica no município de Belém. Como enxertos foram usados ponteiros (garfos) retiradas de sete clones (Cpatu-606, Cpatu-609, Cpatu-612, Cpatu-710, Cpatu-614, Manoel Pedro-2 e Cpatu-722) estabelecidos na



Coleção de Germoplasma de castanheira-do-brasil da Embrapa Amazônia Oriental, no município de Belém, PA. Os enxertos ou garfos foram retirados do ápice de ramos com crescimento ortotrópico, apresentando comprimento em torno de 25 cm. Após serem removidos da planta-mãe as folhas foram cortadas transversalmente, deixando-se apenas a porção basal, com cerca de 5 cm de comprimento. As mudas foram enxertadas pelo método de garfagem no topo em fenda cheia, conforme recomendação de Carvalho e Nascimento (2016). Após a enxertia, as plantas foram mantidas em ambiente protegido da radiação solar direta, utilizando-se telas para obtenção de 75% de sombreamento, foi feita a utilização de câmara úmida para todos os enxertos, câmara húmida foi retirada somente após a verificação da brotação do enxerto que ocorreu entre 30 e 35 dias após a enxertia. O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, com cinco repetições, com duas plantas por parcela, totalizando 70 plantas enxertadas. Foi avaliado a porcentagem de pagamento da enxertia com auxílio do software Sisvar, adotando-se Tukey à 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A porcentagem de pagamento da enxertia por garfagem no topo em fenda cheia para os clones avaliados foi considerada baixa. Alguns fatores podem ter contribuído para esse resultado. Um deles pode ter sido o estado fisiológico da planta matriz por ocasião da retirada das ponteiros também pode ter contribuído para o pagamento da enxertia. Pois, de acordo com a de Carvalho e Nascimento (2016), as ponteiros para a realização do enxerto devem ser coletadas antes do período de renovação foliar. Entretanto, em alguns clones como o Cpatu-606, Cpatu-710 e o Cpatu-722 as plantas já se encontravam em processo de renovação foliar. O que pode ter resultado na baixa porcentagem de pagamento da enxertia para esses clones. De acordo com os dados obtidos foi possível observar a discrepância na taxa de pagamento do processo de enxertia pelo método de garfagem nos diferentes clones de castanheira-do-brasil (Figura 1).



**Figura 1-** Porcentagem de pagamento da enxertia pelo método de garfagem em fenda cheia, em diferentes genótipos de castanheira-do-brasil.

Diante a análise variância dos clones (Tabela 1) foi possível observar que ocorreu variância de expressão significativa entre os genótipos. Dessa forma, demonstrando a relevância dos clones analisados. Além disso, foi utilizado o teste de Scott Knott (Figura 1) para agrupar e verificar o grau de proximidade e agrupamento desses genótipos, dos quais os representantes de melhor resposta de compatibilidade ao pagamento.

**Tabela 1-** Porcentagem de pegamento da enxertia pelo método de garfagem em fenda cheia nos clones de castanheira-do-brasil.

Fonte da Variação	S.Q.	G.L.	M.Q.	F	Valor P
Entre clones	2.542857	6	0.423810	2,724	0,0204
Erro	9,80	63	0.155556	---	---
Total corrigido	12.342857	69			

Os clones Cpatu-609 e Cpatu-612 destacaram-se dos demais, com 70% e 50% de pegamento da enxertia, respectivamente. Resultados semelhantes foram encontrados por Silva et al. (2019), em junho no final do período chuvoso em Belém, PA, quando obteve 68% de pegamento da enxertia para o clone Cpatu-609. Carvalho e Nascimento (2016), também verificaram maior porcentagem de pegamento pelo método de garfagem em fenda cheia com o clone Cpatu-609, nos meses de junho a agosto, com média de 75,8% pegamento de enxertos. Esses resultados obtidos nos experimentos citados demonstram a boa resposta do clone Cpatu-609 a enxertia, quando obteve resultados acima de 65% de pegamento em diferentes períodos testados.

## CONCLUSÃO

Existe efeito do genótipo sobre a porcentagem de pegamento da enxertia pelo método de garfagem no topo em fenda cheia, em plantas de castanheira-do-brasil, com destaque para os clones Cpatu-609 e Cpatu-612.

## AGRADECIMENTOS

Ao CNPq pela bolsa de iniciação científica e a Embrapa Amazônia Oriental pela orientação e oportunidade do desenvolvimento da pesquisa.

## REFERÊNCIAS

BALDONI, A. B. **Como fazer enxertia por borbulhia em castanheira-do-brasil** (*Bertholletia excelsa* Bonpl.). Sinop: Embrapa Agrossilvipastoril, 2018. 13 p. (Embrapa Agrossilvipastoril. Circular técnica, 6).

CARVALHO, J. E. U. do; NASCIMENTO, W. M. O. do. **Enxertia de castanheira-do-brasil pelo método de garfagem no topo em fenda cheia**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2016. 4 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Comunicado técnico, 283).

CAVALCANTE, P.B. **Frutas comestíveis da Amazônia**. 7. ed. rev. e atual. Belém, PA: Museu Paraense Emílio Goeldi, 2010. 280 p. il. (Coleção Adolpho Ducke).

MÜLLER, C. H. **Castanha-do-Brasil; estudos agronômicos**. EMBRAPA, Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido. (Embrapa-CPATU Documentos 2) 25p. 1981.

MÜLLER, C. H. **Quebra da dormência da semente e enxertia em castanha-do-brasil**. Belém, PA: EMBRAPA-CPATU, 1982. (EMBRAPA-CPATU. Documentos, 16).

NASCIMENTO, W. M. O.; CARVALHO, J. E. U.; MULLER, C. H. **Castanha-do-brasil** (*Bertholletia excelsa* H.B.). 41p.: il.; 21 cm (Série Frutas Nativas, 8). 2010. Jaboticabal, SP.

SILVA, M. V. D. de; DIAS, A.F.; NASCIMENTO, W.M.O. do. Enxertia em clones de castanheira-do-brasil pelo método de garfagem no topo em fenda cheia. In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA EMBRAPA. 23., Belém. Anais... Belém: Embrapa Amazônia Oriental. 2019.

# AIB NO ENRAIZAMENTO DE ESTACAS DE SIRIGUELA COM SUBSTRATO A BASE DE ESTERCO BOVINO

Igor Stang Becalli <sup>1</sup>; Erielle Westfal <sup>1</sup>; Jenifer Coutinho Salvador <sup>1</sup>; Glicimar Breger de Sousa <sup>1</sup>; Marcus Vinícius Sandoval Paixão <sup>1</sup>; Lucas Novelli Ziviani <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto Federal do Espírito Santo, Campus Santa Teresa

## INTRODUÇÃO

A siriguela (*Spondias purpurea*), é uma árvore frutífera originária das regiões tropicais das Américas, pertencente à família Anacardiaceae. De acordo com Monte et al. (2011), a polpa de siriguela mantém as propriedades nutricionais da fruta que é rica em carboidratos, cálcio, fósforo, ferro e vitaminas A, B e C.

A propagação da siriguela por sementes é pouco realizada devido as dificuldades que se tem na germinação das sementes, sendo utilizado a multiplicação por estacas de 30 a 50 cm de comprimento e de 7 a 12 cm de diâmetro (MONTE et al., 2011). Segundo Pasqual et al. (2001), a estaquia é um método de propagação em que segmentos destacados de uma planta, sob condições adequadas, emitem raízes e originam uma nova planta, com características idênticas àquela que lhe deu origem. Souza & Costa (2010), descrevem a estaquia como a técnica de propagação mais rápida e fácil execução, sendo utilizada principalmente nas espécies que apresentam maior facilidade para a formação de raízes adventícias.

Taiz & Zeiger (2017), descrevem que a propagação de espécies de difícil enraizamento pode ser superada quando são fornecidas condições ótimas para o enraizamento, em especial, os reguladores vegetais. A auxina é o regulador vegetal mais utilizado na promoção do enraizamento em estacas, sendo estas responsáveis pela divisão, alongamento celular e formação de raízes adventícias em estacas.

Lone et al. (2010) cita que sendo o AIB uma auxina sintética de uso geral, e devido a baixa toxidez do AIB mesmo em altas concentrações, a mesma aparece como o principal hormônio auxiliador do enraizamento, além disso, o AIB é bastante efetivo para um grande número de espécie, apresentando diferentes resultados de acordo com o tipo de estaca, a concentração e a época do ano.

O presente trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar diferentes dosagem de AIB no enraizamento de estacas de sirigueleira em substrato a base de esterco bovino.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no viveiro de produção de mudas do IFES-Campus Santa Teresa, de 28 de setembro a 05 de dezembro de 2019, localizado na região Central Espírito-Santense, Santa Teresa-ES, coordenadas geográficas 19°56'12"S e 40°35'28"W, com altitude de 155 m. O clima da região caracteriza-se como Cwa mesotérmico, com estação seca no inverno e forte pluviosidade no verão (classificação de Köppen), com precipitação anual média de 1.404,2 mm e temperatura média anual de 19,9 °C, com máxima de 32,8 °C e mínima de 10,6 °C (INCAPER, 2011).

Foram utilizados como propágulos no experimento, estacas herbáceas de siriguela, coletadas no sítio Boa Esperança, ST., retiradas de plantas selecionadas, obtidas de ramos jovens não-lignificados, e preparadas de modo a conterem aproximadamente 15 cm de comprimento, dois nós, um par de folhas no nó superior e um com corte em bisel na parte inferior da mesma. As estacas foram tratadas com ácido indol butírico (AIB), solução hidroalcoólica (50% v/v), nas concentrações de 1.000 mg.L<sup>-1</sup>, 2.000 mg.L<sup>-1</sup>, 3.000 mg.L<sup>-1</sup>, 4.000 mg.L<sup>-1</sup>, e sem hormônio, por imersão rápida da parte basal (5

minutos). Após o tratamento, as estacas foram colocadas para enraizamento, em mini-estufins de tamanho 0,5 x 0,5 x 0,5 metros cobertos com celofane transparente, em um delineamento experimental em blocos ao acaso, com 5 tratamentos e 4 repetições, em substrato composto por areia com esterco bovino curtido (3:1), sendo que para cada concentração de AIB utilizou-se 10 estacas.

Setenta dias após o estaqueamento foram avaliadas as variáveis: sobrevivência das estacas (Sob), número de folhas (NF); número de brotos (NB); comprimento do maior broto (CB); comprimento da raiz (CR); massa verde da parte aérea (MVA); massa seca da parte aérea (MSA); massa verde da raiz (MVR); massa seca da raiz (MSR).

Os dados experimentais foram submetidos à análise de variância, atendendo as pressuposições do modelo pelo teste de Shapiro-Wilk para verificação da normalidade e as médias dos tratamentos comparadas pelo teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade e por análise de regressão para os resultados com diferença estatística.

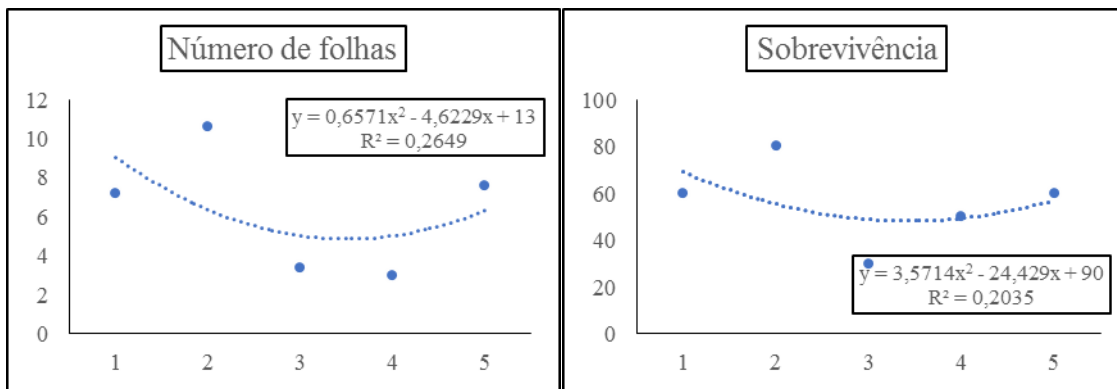
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a Tabela 1 observa-se que a dosagem de 1000 mg.L<sup>-1</sup>, apresentou os melhores resultados para enraizamento de estacas de siriguela. Para CB, CR, MVR e MSR não observamos diferença estatística entre os tratamentos. Para SOB, NF, MVF e MSF o tratamento na dose de 1000 mg.L<sup>-1</sup>, apresentou valores superiores aos demais tratamentos com diferença estatística (Tabela 1). As Figuras 1, 2, 3 e 4, mostram a tendência a esta dosagem, sendo que o aumento da dosagem de AIB pode agir de forma negativa sobre as estacas. Paixão (2019) cita que as concentrações de auxinas abaixo do nível crítico não são eficazes no enraizamento, porém aquelas acima desse nível impedem a formação de raízes e gemas, podendo ainda causar toxidez à planta. O aumento na concentração aumenta o efeito até um máximo, acima do qual qualquer acréscimo se torna inibitório, fato observado nesta pesquisa.

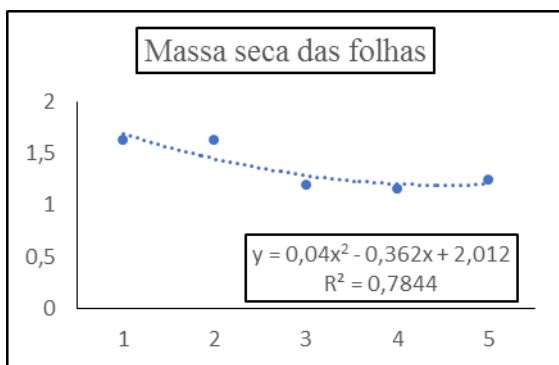
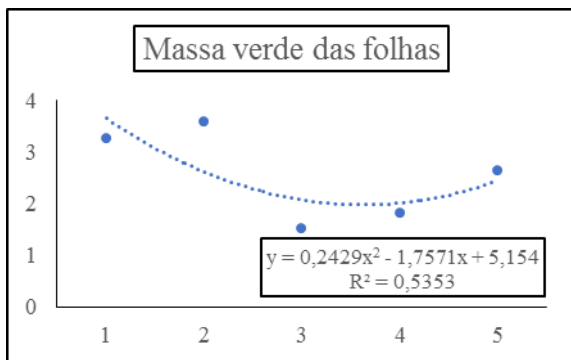
**Tabela 1** – AIB no enraizamento de estacas de siriguela.

Tratamento	SOB	NF	CB	CR	MVF	MVR	MSF	MSR
S/AIB	60 b	7,2 b	6,98 a	0,70 a	3,25 b	1,07 a	1,32 b	0,26 a
AIB 1.000 mg.L <sup>-1</sup>	80 a	10,6 a	7,16 a	0,69 a	3,58 a	1,07 a	1,62 a	0,26 a
AIB 2.000 mg.L <sup>-1</sup>	30 c	3,4 c	6,88 a	0,70 a	1,5 d	1,08 a	1,19 b	0,27 a
AIB 3.000 mg.L <sup>-1</sup>	50 bc	3 c	7,14 a	0,71 a	1,8 d	1,08 a	1,16 b	0,27 a
AIB 4.000 mg.L <sup>-1</sup>	60 b	7,6 b	7,26 a	0,69 a	2,64 c	1,09 a	1,24 b	0,28 a

Médias, seguidas das mesmas letras nas colunas não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey em 5% de probabilidade. SOB= sobrevivência das estacas (%); NF= número de folhas; CB = comprimento do broto (cm); CR = comprimento da raiz (cm); MVF= massa verde das folhas (g); MVR= massa verde das raízes (g); MSF= massa seca das folhas (g); MSR = massa seca das raízes (g).



**Figuras 1 e 2** – Tendência para SOB e NF, em diferentes dosagens de AIB. Dosagens de GA3: 1= 0,0; 2= 1.000 mg.L<sup>-1</sup>; 3= 2.000 mg.L<sup>-1</sup>; 4= 3.000 mg.L<sup>-1</sup>; 5= 4.000 mg.L<sup>-1</sup>.



**Figuras 1, 2, 3 e 4** – Tendência para SOB, NF, MVF e MSF em diferentes dosagens de AIB. Dosagens de GA3: 1= 0,0; 2= 1.000 mg.L<sup>-1</sup>; 3= 2.000 mg.L<sup>-1</sup>; 4= 3.000 mg.L<sup>-1</sup>; 5= 4.000 mg.L<sup>-1</sup>.

Segundo De Souza et al (2018), o tratamento de estacas de sirigueira (*Spondias purpurea* L.) com ácido indolbutírico nas concentrações de 2000 e 4000 mg.L<sup>-1</sup> aumenta a formação de calo, raiz e brotação, em um experimento utilizando apenas com areia lavada como substrato. Os adubos orgânicos são as fontes de nutrientes de uso mais frequente na composição de substratos, têm atuação relevante na melhoria dos seus atributos físicos e estimulam os processos microbianos. Entre os adubos orgânicos, o esterco bovino é o mais usado e tem levado a bons resultados na produção de mudas de espécies florestais. (CARVALHO FILHO et al., 2004).

## CONCLUSÃO

A dose de 1000 mg/L de AIB é, dentre as doses testadas, apresentou os melhores resultados para enraizamento de estacas de siriguela em substrato a base de esterco bovino.

## REFERÊNCIAS

- CARVALHO FILHO, J.L.S.; ARRIGONI-BLANK, M.F.; BLANK, A.F. **Produção de mudas de angelim (*Andira fraxinifolia* Benth.) em diferentes ambientes, recipientes e substratos.** Revista Ciência Agronômica, v.35, p.61-67, 2004.
- DE SOUZA, A. F. F. et al. **Propagação vegetativa por estaquia de seriguleira (*Spondia purpurea* L.) com diferentes concentrações de ácido indolbutírico.** Agropecuária Científica No Semiárido, v. 14, n. 3, p. 234-239, 2018.
- INCAPER. **Planejamento e programação de ações para Santa Teresa.** Programa de assistência técnica e extensão rural PROATER, Secretaria de Agricultura, 2011.
- LONE, A. B.; UNEMOTO, L. K.; YAMAMOTO, L. Y.; COSTA, L.; SCHNITZER, J. A.; SATO, A. J.; RICCE, W. S.; ASSIS, A. M.; ROBERTO, S. R. **Enraizamento de estacas de azaleia (*Rhododendron simsii* Planch.) no outono em AIB e diferentes substratos.** Ciência Rural, v. 40, n. 8, p. 1720-1725, 2010. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-84782010000800008>.
- MONTE R. F. et.al. **SERIGUELA: *Spondias purpurea*.** Floriano, Piauí: Instituto Federal do Piauí—IFPI Campus Floriano, 1 vol. 1 ed., RMT Editora, 2011.
- PAIXÃO, M. V. S. 2019. Propagação de plantas. 2.ed. Santa Teresa: IFES, 229 p.
- PASQUAL, M. et al. **Fruticultura Comercial: Propagação de plantas frutíferas.** Lavras: UFLA/FAEPE, 2001. 137 p.
- SOUZA, F. X.; COSTA, J. T. A. **Produção de mudas das spondias cajazeira, cajaraneira, ciriguleira, umbu-cajazeira e umbuzeiro.** Fortaleza: Embrapa/CNPAT, 2010. 26 p. (Embrapa-CNPAT Documentos, 133).
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal.** 6.ed. Porto Alegre: Artmed, 2017. 722 p.

# GIBERELINA NA GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE ARAÇÁ

Debora Guimaraes Alves <sup>1</sup>; Victor Emanuel Lirio Rocha <sup>1</sup>; Bartouvino Costa Neto <sup>1</sup>; Lucas Novelli Ziviani <sup>1</sup>; Marcus Vinicius Sandoval Paixao <sup>1</sup>; Pedro Antonio da Silva Costa <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto Federal do Espírito Santo- Campus Santa Teresa

## INTRODUÇÃO

O araçazeiro (*Psidium cattleianum* Sabine) é uma mirtácea encontrada em estado silvestre, no Brasil, desde Minas Gerais até o Rio Grande do Sul, bem como na região nordeste do Uruguai (SANCHOTENE, 1989). A planta é de porte arbustivo ou arbóreo, com caule tortuoso e de casca lisa, folhas persistentes e coriáceas. Os frutos são do tipo baga, com casca de coloração amarela, vermelha ou roxa, com polpa de cor esbranquiçada e com muitas sementes (MATTOS, 1989).

O araçá cresce nas planícies costeiras, restinga e na Mata Atlântica, até cerca de 1.200 metros de altitude. Pode ser cultivada como ornamental, frutífera e em projetos de recuperação de áreas degradadas. Tem porte parecido com a goiaba, porém menor e frutos com sabor mais acentuado. Possui flores brancas e perfumadas, muito procuradas pelas abelhas apis e abelhas nativas, contribuindo para a sua preservação.

A produção de mudas de araçazeiro é comumente realizada por meio de sementes (SANCHOTENE, 1989). Segundo Fachinello et al. (1994), a propagação do araçazeiro por sementes é preferida, pela facilidade de germinação, por ser uma espécie em fase inicial de cultivo e pela ausência de acentuada segregação genética. A propagação vegetativa vem sendo testada, especialmente através de estaquia e enxertia.

O uso de hormônios como as giberelinas (GA<sub>3</sub>) na fase de germinação podem melhorar o desempenho de sementes de várias espécies, principalmente em condições adversas. Este hormônio atua auxiliando no desenvolvimento da raiz primária, fazendo com que a mesma rompa os tecidos como o endosperma que restringem o seu crescimento, o tegumento da semente ou do fruto (TAIZ & ZEIGER, 2004). O ácido giberélico estimula a síntese de enzimas responsáveis pela hidrólise de amido e outras substâncias, possibilitando assim, a retomada do crescimento embrionário (DALASTRA et al., 2010). A aplicação e a eficiência desses tratamentos dependem da intensidade de dormência, que é bastante variável entre espécies, procedências e anos de colheita (ALBUQUERQUE et al., 2007).

Objetivou-se avaliar o efeito da giberelina na germinação de sementes de araçá.

## MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada no laboratório de Sementes e propagação de plantas do Instituto Federal do Espírito Santo (IFES) – Campus Santa Teresa.

Foram utilizadas 500 sementes de araçazeiro, distribuídas em delineamento inteiramente casualizado com 5 tratamentos e 4 repetições, sendo cada tratamento composto por 50 sementes. A mesa de trabalho foi esterilizada com álcool 70%, sendo as sementes imersas durante 30 minutos em solução de Giberelina (GA<sub>3</sub>), na qual cada tratamento recebeu as respectivas dosagens: 1000 mg.L<sup>-1</sup>, 2000 mg.L<sup>-1</sup>, 3000 mg.L<sup>-1</sup>, 4000 mg.L<sup>-1</sup> e água pura como testemunha. As doses utilizadas foram baseadas em trabalhos de pesquisas já utilizadas em outras frutíferas coletadas em artigos publicados.

O teste de germinação aplicado, foi conduzido em rolo de papel germitest, umedecido com água destilada na proporção de 2,5 vezes o peso do papel, utilizando 1 folhas sob as sementes e 1 folha sobre as sementes. Em seguida, cada rolo (repetição) foi armazenado em câmara de germinação tipo BOD, com temperatura ideal de 25° C, com temperatura e luz controladas 12x12 horas.



Após início de germinação e durante 30 dias, foram avaliados a porcentagem de germinação (G), o índice de velocidade de germinação (IVG) e o tempo médio de germinação (TMG) ao longo do período de germinação.

Os dados experimentais foram submetidos à análise de variância pelo teste F, atendendo as pressuposições do modelo pelo teste de Shapiro-Wilk para verificação da normalidade e as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste Tukey em nível de 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 apresentam-se os valores referentes ao percentual de germinação (%), tempo médio de germinação (TMG) e o índice de velocidade de germinação (IVG) em sementes de araçazeiro (*Psidium cattleianum* Sabine). De acordo com os resultados obtidos, pode-se observar que os tratamentos não obtiveram diferenças estatísticas no quesito porcentagem de germinação, já que as porcentagens ficaram próximos, não obtendo diferenças estatísticas entre eles. Também para o índice de velocidade de germinação (IVG), o tratamento não apresentou diferença, pois os valores obtidos não diferiram estatisticamente entre si, o mesmo ocorrendo com o tempo médio de germinação (TMG) (Tabela 1).

**Tabela 1** – Germinação de sementes de araçá submetidas a diferentes doses de GA3.

Tratamentos	G (%)	IVG	TMG
Água Pura	96 a	1.108 a	3.346 a
GA3 1.000 mg.L-1	97 a	1.101 a	3.468 a
GA3 2.000 mg.L-1	98 a	1.144 a	3.433 a
GA3 3.000 mg.L-1	95 a	1.086 a	3.334 a
GA3 4.000 mg.L-1	96 a	1.177 a	3.296 a
CV (%)	3,79	3,76	8,23

Médias seguidas da mesma letra em cada coluna, não diferem estatisticamente em nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

G= Germinação das sementes (%); IVG= índice de velocidade de germinação; TMG= Tempo médio de germinação.

Zamith e Scarano (2004) trabalhando com sementes provenientes de frutos maduros da espécie *Psidium cattleianum* registraram 70% de germinação com sementes oriundas de frutos avermelhados e Santos et al. (2004) conseguiram 75% de germinação em 90 dias. Neste trabalho conseguimos melhores índices de germinação que os índices dos autores citados, porém pode-se observar que o aumento da concentração de giberelina não foi suficiente para melhorar a germinação, face aos elevados índices de germinação que esta semente possui.

Neste caso, o aumento da concentração de giberelina não agiu de forma a estimular a germinação nas diferentes dosagens, devido à estas sementes apresentarem facilidade na penetração de água e outros solventes mantendo altos níveis de germinação.

## CONCLUSÃO

O uso da giberelina na pré-embebição de sementes araçazeiro (*Psidium cattleianum* Sabine), mostrou-se ineficiente, não favorecendo a germinação, mostrando não ser recomendado a giberelina para esta espécie.

## REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, K. S.; GUIMARÃES, R. M.; ALMEIDA, Í. F.; CLEMENTE, A. C. S. Métodos para a quebra da dormência em sementes de sucupira-preta (*Bowdichia virgilioides* KUNTH.). *Ciência e Agrotecnologia*, vol. 31, n. 6, p. 1716-1721. 2007.

DALASTRA, I. M. et al. Germinação de sementes de noqueira-macadâmia submetidas à incisão e imersão em ácido giberélico. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v. 34, n. 3, p. 641-645, 2010.

FACHINELLO, J.C.; HOFFMANN, A.; NACHTIGAL, J.C.; KERSTEN, E.; FORTES, G.R.L. Propagação de plantas frutíferas de clima temperado. Pelotas: Editora e Gráfica Universitária, 1994. 179p.

MATTOS, J. R. Myrtaceae do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 1989. 721p

SANCHOTENE, M.C.C. Frutíferas nativas úteis à arborização urbana. 2.ed. Porto Alegre: Sagra, 1989. 306p.

SANTOS, C.M.R.; FERREIRA, A.G.; AQUILA, M.E.A. Característica de frutos e germinação de sementes de seis espécies Myrtaceae nativas do Rio Grande do Sul. *Ciência Florestal*, Santa Maria, v.14, n.2, p.13-20. 2004.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. Fisiologia vegetal. Art-med Editora S.A., Porto Alegre, Brasil, 719 p. 2004.

ZAMITH, L.R.; SCARANO, F.R. Produção de mudas de espécies das Restingas do município do Rio de Janeiro, RJ, Brasil. *Acta Botanica Brasilica*, São Paulo, v.18, n.1, p.161-176, 2004.

# ANÁLISE QUÍMICA DE ECÓTIPOS E VARIEDADE DE AÇAÍ (*Euterpe oleracea* Mart.) NO MARANHÃO

Wilitan da Silva Martins <sup>1</sup>; Icaro Daniel Sousa de Sá <sup>2</sup>; José Ribamar Gusmão Araújo <sup>3</sup>; Flaviana Almeida dos Santos <sup>4</sup>; Thays Frazão de Jesus <sup>5</sup>; Luís Carlos Ferreira Reis <sup>6</sup>

<sup>1</sup> Universidade Estadual do Maranhão-Campus Paulo VI; <sup>2</sup> Universidade Estadual do Maranhão-Campus Paulo VI; <sup>3</sup> Universidade Estadual do Maranhão-Campus Paulo VI; <sup>4</sup> Universidade Estadual do Maranhão-Campus Paulo VI; <sup>5</sup> Universidade Estadual do Maranhão-Campus Paulo VI; <sup>6</sup> Universidade Estadual do Maranhão-Campus Paulo VI

## INTRODUÇÃO

Na Amazônia brasileira, são encontradas aproximadamente 220 espécies de frutíferas, das quais poucas até então assumiram posição de destaque no mercado de fruticultura regional (CARVALHO, 2012) o caso específico da palmeira de açaí (*Euterpe oleracea* Mart.), a espécie já é amplamente cultivada, dentro e fora do Brasil (OLIVEIRA, TAVARES, 2016). No Maranhão, o fruto é muito apreciado e popularmente comercializado em locais de grande circulação de transeuntes, tais como feiras e mercados públicos, sendo comum que famílias da zona rural tenham na produção e comercialização do produto sua única fonte de renda (MARINHO *et al.*, 2018).

A biometria é um importante instrumento para detectar a variabilidade genética dentro de populações de uma espécie e as relações entre essa variabilidade e os fatores ambientais, que contribuem para sua utilização em programas de melhoramento genético.

A biometria de frutos e sementes tem grande importância quando objetiva-se conservar e explorar uma espécie vegetal, o que irá permitir um incremento contínuo da busca racional, uso eficaz e sustentável de determinado recurso (GONÇALVES, 2013). O teor de sólidos solúveis totais é um parâmetro que tem sido utilizado como indicador da qualidade dos frutos destinados à industrialização, uma vez que estão intimamente relacionados a um maior rendimento durante o processamento. Dessa forma há preferência por frutos com teores de sólidos solúveis superiores a 13 ° Brix (MANIWARA *et al.*, 2014). A acidez total titulável é um importante parâmetro na apreciação do estado de conservação de um produto alimentício processado, principalmente quando apresenta alta acidez. (MAGRO *et al.*, 2006). A relação SST/ATT é um importante indicativo do sabor, pois relaciona os açúcares com os ácidos dos frutos, sendo mais representativas que a medição isolada desses componentes (FACHINELLO; NACHTIGAL, 2019), determinando pelo equilíbrio gustativo, a qualidade geral de um produto. Dessa forma, objetivou-se avaliar as características químicas da variedade (BRS Para terra firme) e ecótipos (Maracanã de várzea e Luís Domingues de terra firme) presentes no Estado do Maranhão.

Dessa forma, objetivou-se avaliar as características químicas da variedade (BRS Para terra firme) e ecótipos (Maracanã de várzea e Luís Domingues de terra firme) presentes no Estado do Maranhão.

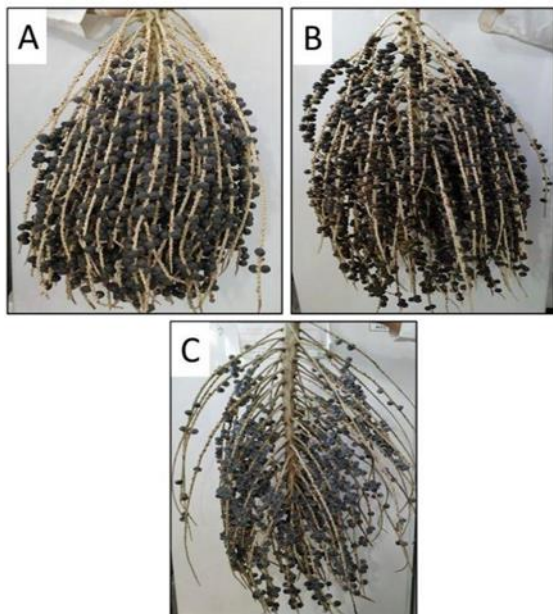
## MATERIAL E MÉTODOS

Foram identificadas as plantas vigorosas em touceiras de média densidade com 4 estipes para BRS Pará e Luís Domingues e touceiras com variação de 4 a 8 estipes para Maracanã (**Figura 1. A, B e C**). Identificadas as touceiras, foram colhidos 7 cachos por ecótipo e variedade, com a finalidade de gerar quantidade de frutos suficientes para as análises laboratoriais. O experimento foi conduzido sob delineamento inteiramente casualizado, com três tratamentos (T1- Açaí Maracanã = MA, T2- Açaí Luís Domingues Terra Firme = LDTF e T3- Açaí BRS Pará = BRS-PA) e 7 repetições, sendo cada uma representada por um cacho de plantas e touceiras diferentes. Os frutos obtidos, foram analisados quimicamente quanto a acidez total titulável (ATT), pH e sólidos solúveis totais (SST) e ratio químico.

Foi realizada análise de variância (ANOVA) e as médias foram submetidas ao teste de Scott Knott a 5% de probabilidade. Para a execução das análises estatísticas foi utilizado o software INFOSTAT.

### Figura 1-

Aspecto de cachos de açaí da cultivar BRS Pará (A) e dos ecótipos Luis Domingues (B) e Maracanã (C). São Luís, MA, 2019.



Fonte: Gusmão, 2019.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em relação ao pH, observou-se que as variedades apresentaram diferença significativa entre si, em que a variedade BRS Pará é a menos ácida (média de 5,35) e LDTF mais ácida (média de 5,10), (Tabela 1).

Nesse mesmo contexto, Sousa et al. (2006), avaliando polpas de açaí comercializadas em Manaus, encontraram valores de pH de 5,40, mostrando que especificidades referentes às áreas de produção como, por exemplo, a temperatura, a umidade relativa, o tipo de solo e a própria composição química dos solos, podem influenciar nas características físico-químicas (ATT e STT) dos frutos e, conseqüentemente, de suas polpas. Dessa forma, os resultados para pH foram superiores aos estudos realizados por Freitas et al. (2015) na pesquisa com polpa de açaí, objetivando avaliar o atendimento à legislação brasileira vigente. Diante do exposto afirma-se que para os resultados de pH, dos ecótipos/variedade de açaí no ambiente várzea e terra firme atendem ao que preconiza a Instrução Normativa nº 01 (BRASIL, 2000), com condições ideais para comercialização e incremento da renda dos agricultores, onde apresentaram valores que estão dentro do limite de no mínimo de 4,0 e máximo de 6,20 para polpas de açaí (BRASIL, 2000). Em contrapartida, as variáveis ATT (acidez total titulável) e SST (sólidos solúveis totais), apresentaram valores sem variação significativa entre si. A acidez total diminui com o amadurecimento da fruta (CECCHI, 2003), e a legislação estabelece uma ATT máxima de 0,45 g ácido cítrico/100g de açaí (BRASIL, 2000), com isso constatou-se que as cultivares analisadas, apresentaram uma pequena elevação de ácido cítrico quando comparado a legislação, interferindo na relação Ph e acidez dos frutos. Assim, considerando a influência do pH e da acidez na conservação dos alimentos, podemos classificar as polpas de açaí como alimentos de baixa acidez (pH > 4,5).

**Tabela 1-** Resultados médios dos atributos químicos da polpa de frutos de ecótipos/variedades de açaí.

Ecótipo/ Variedade	pH	ATT (g ácido cítrico/100g de polpa)	SST(*Brix)	SST/ATT (Ratio)
MA	5,20 b	0,77 a	1,43 a	1,76 b
LDTF	5,10 c	0,74 a	1,46 a	2,00 a
BRS-PA	5,35 a	0,77 a	1,39 a	1,83 b
P	0,0001	0,7203	0,8221	0,0236
CV%	4,3	26,81	43,57	26,73

Médias seguidas de letras iguais na coluna não diferem entre si estatisticamente a 5% ( $p < 0,05$ ), pelo teste Scott-Knott. ATT (acidez total titulável), SST (sólidos solúveis totais), Ratio químico: relação SST/ATT.

Os sólidos solúveis totais - SST ( $^{\circ}$ Brix) não variaram entre os acessos avaliados. Os resultados foram próximos ao encontrados na literatura em polpas de açaí pasteurizadas (Pereira et al., 2006; Silva et al., 2016), apresentando estas uma faixa de SST entre 1,0 e 2,7 $^{\circ}$  Brix, o que indica a provável diluição das polpas.

Segundo Canuto et al. (2010) relataram que o teor de sólidos solúveis totais apresentaram correlação com os teores de açúcares e ácidos orgânicos, característica de interesse para produtos comercializados in natura, pois o mercado consumidor prefere frutos doces. A relação SST/ATT ou ratio, é um importante indicativo do sabor (doçura), pois relaciona os açúcares com os ácidos dos frutos, sendo mais representativas que a medição isolada desses componentes (FACHINELLO; NACHTIGAL, 2019), determinando pelo equilíbrio gustativo, a qualidade geral de um produto, e no caso, a variedade Luís Domingues obteve destaque em relação às demais com média de 2,0, que não diferiram entre si. Pode-se afirmar que essa cultivar apresentou melhor média nos parâmetros correlacionados de SST e ATT (Ratio), ou seja, a menos ácida e mais doce. Comparando ao trabalho de Almico et al (2018), analisaram a relação STT/ATT em três marcas deferentes de açaí, sendo o ratio das polpas de açaí foi maior na marca B (1,5) e menor na marca A (0,55), isso para marcas de açaí pasteurizado.

## CONCLUSÃO

O ecótipo Luís Domingues apresentou o menor pH e maior *ratio* químico, evidenciando um sabor agradável, não havendo variação nos demais parâmetros entre os ecótipos/cultivares. Deste modo notou-se que as variedades manejadas apresentam melhores resultados no contexto geral no que diz respeito a sabor do fruto.

## REFERÊNCIAS

ALMICO, J. D., FERREIRA I. M., RAMOS G. D., SILVA A. M. O., CARVALHO, M. G. Avaliação da qualidade microbiológica, físico-química e química de polpas de açaí (Euterpe oleracea Mart) pasteurizadas congeladas comercializadas em Aracaju-SE. Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal, v.12, n.2, p. 156 – 168 abr – jun, 2018. ALMICO.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Instrução Normativa nº 1, de 07 de janeiro de 2000. **Aprova o Regulamento técnico geral para fixação dos padrões de identidade e qualidade para polpa de fruta**, da República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 10 jan. 2000. Seção 1. n.6, p.54-58.

CANUTO, G. A. B. et al. Caracterização físico-química de polpas de frutos da Amazônia e sua correlação com a atividade antirradical livre. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 32, n. 4, p. 1198- 1205, 2010.

CARVALHO, JEU de. **Frutas da Amazônia na era das novas culturas**. Em: CONGRESSO BRASILEIRO DE RECURSOS GENÉTICOS, 2., Belém. Brasília, DF: Sociedade Brasileira de Recursos Genéticos, 2012. 1 CD-ROM., 2012.

CECCHI, H.M. **Fundamentos teóricos e práticos em análises de alimentos**. 2ª edição – Campinas, SP: Editora da Unicamp, p. 115-119, 2003.

FACHINELLO, J.C.; NACHTIGAL, J.C. Colheita e armazenamento. In: NACHTIGAL, J.C.; FACHINELLO, J.C.; KERSTEN, E. **Fruticultura: fundamentos e prática**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, [s.d.]. Livro Eletrônico. 2019. p. 163-174. Disponível em: <<http://www.frutvasf.univasf.edu.br/images/fruticulturafundamentosepraticas.pdf>>. Acesso em: 20 março 2021.

FREITAS, B. et al. Características físico-químicas, bromatológicas, microbiológicas e microscópicas de polpas de açaí (*Euterpe oleracea*) congeladas do Tipo B. **Journal of Applied Pharmaceutical Sciences– JAPHAC**, v. 2, p 2-13, 2015.

GONÇALVES, L. G. V.; ANDRADE, F. R.; MARIMON JUNIOR, B. H.; SCHOSSLER, T. R.; LENZA, E.; MARIMON, B. S. Biometria de frutos e sementes de mangaba (*Hancornia speciosa* Gomes) em vegetação natural na região leste de Mato Grosso, Brasil. **Rev. de Ciências Agrárias**, Lisboa, v.36, n.1, p.36-40, 2013

MANIWARA, P.; NAKANO, K.; BOONYAKIAT, D.; OHASHI, S.; HIROI, M.; TOHYAMA, T. The use of visible and near infrared spectroscopy for evaluating passion fruit postharvest quality. **Journal of Food Engineering**, New York, v.143, p.33-43, 2014.

MANIWARA, P.; NAKANO, K.; BOONYAKIAT, D.; OHASHI, S.; HIROI, M.; TOHYAMA, T. The use of visible and near infrared spectroscopy for evaluating passion fruit postharvest quality. **Journal of Food Engineering**, New York, v.143, p.33-43, 2014.

MARINHO, S. C.; MOUTA, A. R. N.; RABÊLO, H. P. S. M.; DA SILVA, G. M.; FURTADO, J. G. C. Condições microbiológicas de polpas congeladas de açaí comercializadas em mercados públicos de São Luís–MA. **Journal of Health Connections**, v. 2, n. 1, p. 44-59, 2018.

OLIVEIRA, L. P. de; TAVARES, G. dos S. (Org.). **Programa de Desenvolvimento da Cadeia Produtiva do Açaí no Estado do Pará: Pró-Açaí**. Belém, PA: Secretaria de Desenvolvimento Agropecuário e da Pesca, 71 p. 2, 2016.

PEREIRA, J.M.A.T.K.; OLIVEIRA, K.A.M.; SOARES, N.F.F.; GONÇALVES, M.P.J.C.; PINTO, C.L.O.; FONTES, E.A.F. Avaliação da qualidade físico-química, microbiológica e microscópica de polpas de frutas congeladas comercializadas na cidade de viçosa-MG. **Brazilian Journal of Food and Nutrition**. Araraquara. v. 17, n. 4, p. 437-442, 2006.

SANTOS, Flaviana almeida dos. **Caracterização morfo-agronômica e química dos frutos de ecótipos de açaí (*euterpe oleracea* mart.) de diferentes ambientes da baixada maranhense**.

**2019.** 79 f. Dissertação (mestrado em agroecologia) Universidade estadual do maranhão, São luis, 2019.

SILVA, C.E.F.; MOURA, E.M.O.; ANDRADE, F.P.; GOIS, G.N.S.B.; SILVA, I.C.C.; SILVA, L.M.O.; SOUZA, J.E.A.; ABUD, A.K.S. A importância da monitoração dos padrões de identidade e qualidade na indústria de polpa de fruta. **Journal of Bioenergy and Food Science**, Macapá, v.3, n.1, p.17-27, jan./mar., 2016.

SOUSA, M. A. C.; YUYAMA, L. K. O.; AGUIAR, J. P. L; PANTOJA, L. Suco de açaí (*Euterpe oleracea* Mart.): avaliação microbiológica, tratamento térmico e vida de prateleira. **Acta Amazônica**, Manaus, v.36, n.4, p.483-496, 2006.

## AIB NO ENRAIZAMENTO DE ESTACAS DE SIRIGUELA

Lucas Novelli Ziviani <sup>1</sup>; Gustavo Miranda Cremonini <sup>1</sup>; Dioliana Ponte Coswosck <sup>1</sup>; Marcus Vinícius Sandoval Paixão <sup>1</sup>; Jusciane Marques de Jesus <sup>1</sup>; Rafaela Barreto Cazaroto Grobério <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto Federal do Espírito Santo - Campus Santa Teresa

### INTRODUÇÃO

A siriguela (*Spondias purpurea*), é uma árvore frutífera originária das regiões tropicais das Américas, pertencente à família Anacardiaceae. A propagação da siriguela por sementes é pouco realizada devido às dificuldades que se tem na germinação das sementes, sendo utilizado a multiplicação por estacas de 30 a 50 cm de comprimento e de 7 a 12 cm de diâmetro (MONTE et al., 2011). Segundo Pasqual e colaboradores (2001), a estaquia é um método de propagação em que segmentos destacados de uma planta, sob condições adequadas, emitem raízes e originam uma nova planta, com características idênticas àquela que lhe deu origem. Souza & Costa (2010), descrevem a estaquia como a técnica de propagação mais rápida e fácil execução, sendo utilizada principalmente nas espécies que apresentam maior facilidade para a formação de raízes adventícias.

Taiz et al. (2017), descrevem que a propagação de espécies de difícil enraizamento pode ser superada quando são fornecidas condições ótimas para o enraizamento, em especial, os reguladores vegetais. A auxina é o regulador vegetal mais utilizado na promoção do enraizamento em estacas, estas responsáveis pela divisão, alongamento celular e formação de raízes adventícias em estacas.

Lone et al. (2010) cita que sendo o AIB uma auxina sintética de uso geral, e devido a baixa toxidez do AIB mesmo em altas concentrações, a mesma aparece como o principal hormônio auxiliador do enraizamento.

Objetivou-se avaliar diferentes dosagem de AIB no enraizamento de estacas de siriguelira em substrato à base de esterco bovino.

### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no viveiro de produção de mudas do IFES-Campus Santa Teresa, de 28 de setembro a 05 de dezembro de 2019, localizado na região Central Espírito-Santense, Santa Teresa-ES, coordenadas geográficas 19°56'12"S e 40°35'28"W, com altitude de 155 m. O clima da região caracteriza-se como Cwa mesotérmico, com estação seca no inverno e forte pluviosidade no verão (classificação de Köppen) (ALVARES et al., 2013), com precipitação anual média de 1.404,2 mm e temperatura média anual de 19,9 °C, com máxima de 32,8 °C e mínima de 10,6 °C (INCAPER, 2011).

Foram utilizados como propágulos no experimento, estacas herbáceas de siriguela, coletadas no sítio Boa Esperança em Santa Teresa, retiradas de plantas selecionadas, obtidas de ramos jovens não-lignificados, e preparadas de modo a conterem aproximadamente 15 cm de comprimento, dois nós, um par de folhas no nó superior e um com corte em bisel na parte inferior da mesma. As estacas foram tratadas com ácido indol butírico (AIB), solução hidroalcoólica (50% v/v), nas concentrações de 1.000 mg.L<sup>-1</sup>, 2.000 mg.L<sup>-1</sup>, 3.000 mg.L<sup>-1</sup>, 4.000 mg.L<sup>-1</sup>, e sem hormônio, por imersão rápida da parte basal (5 minutos). Após o tratamento, as estacas foram colocadas para enraizamento, em mini-estufins de tamanho 0,5 x 0,5 x 0,5 metros cobertos com celofane transparente, em um delineamento experimental em blocos ao acaso, com 5 tratamentos e 4 repetições, em substrato composto por areia com esterco bovino curtido (3:1), sendo que para cada concentração de AIB utilizou-se 10 estacas.

Setenta dias após o estaqueamento foram avaliadas as variáveis: sobrevivência das estacas (Sob), número de folhas (NF); número de brotos (NB); comprimento do maior broto (CB);



comprimento da raiz (CR); massa verde da parte aérea (MVA); massa seca da parte aérea (MSA); massa verde da raiz (MVR); massa seca da raiz (MSR).

Os dados experimentais foram submetidos à análise de variância, atendendo as pressuposições do modelo pelo teste de Shapiro-Wilk para verificação da normalidade e as médias dos tratamentos comparadas pelo teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade e por análise de regressão para os resultados com diferença estatística.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a Tabela 1 observa-se que a dosagem de 1000 mg.L<sup>-1</sup>, apresentou os melhores resultados para enraizamento de estacas de siriguela. Para CB, CR, MVR e MSR não observamos diferença estatística entre os tratamentos. Para SOB, NF, MVF e MSF o tratamento na dose de 1000 mg.L<sup>-1</sup>, apresentou valores superiores aos demais tratamentos com diferença estatística (Tabela 1). As Figuras 1, 2, 3 e 4, mostram a tendência a esta dosagem, sendo que o aumento da dosagem de AIB pode agir de forma negativa sobre as estacas.

**Tabela 1** – AIB no enraizamento de estacas de seriguela.

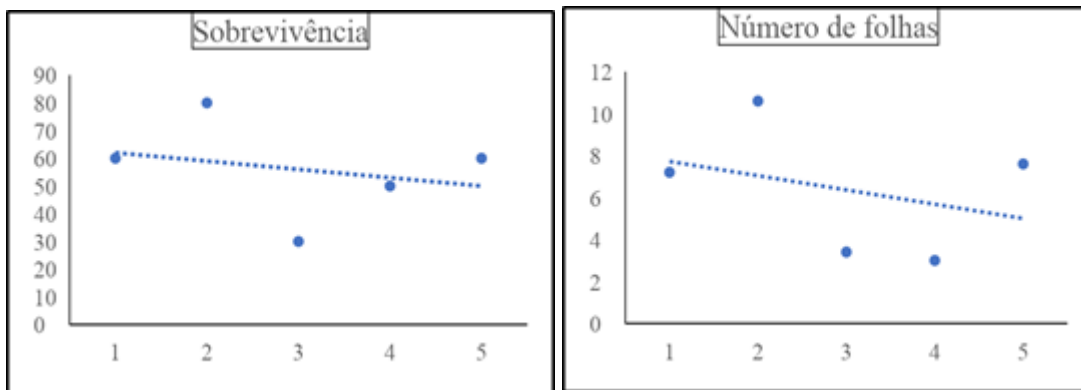
Tratamento	SOB	NF	CB	CR	MVF	MVR	MSF	MSR
S/AIB	60 b	7,2 b	6,98 a	0,70 a	3,25 b	1,07 a	1,32 b	0,26 a
AIB 1.000 mg.L <sup>-1</sup>	80 a	10,6 a	7,16 a	0,69 a	3,58 a	1,07 a	1,62 a	0,26 a
AIB 2.000 mg.L <sup>-1</sup>	30 c	3,4 c	6,88 a	0,70 a	1,5 d	1,08 a	1,19 b	0,27 a
AIB 3.000 mg.L <sup>-1</sup>	50 bc	3 c	7,14 a	0,71 a	1,8 d	1,08 a	1,16 b	0,27 a
AIB 4.000 mg.L <sup>-1</sup>	60 b	7,6 b	7,26 a	0,69 a	2,64 c	1,09 a	1,24 b	0,28 a

Médias, seguidas das mesmas letras nas colunas não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey em 5% de probabilidade. SOB= sobrevivência das estacas (%); NF= número de folhas; CB = comprimento do broto (cm); CR = comprimento da raiz (cm); MVF= massa verde das folhas (g); MVR= massa verde das raízes (g); MSF= massa seca das folhas (g); MSR = massa seca das raízes (g).

Paixão (2019) cita que as concentrações de auxinas abaixo do nível crítico não são eficazes no enraizamento, porém aquelas acima desse nível impedem a formação de raízes e gemas, podendo ainda causar toxidez à planta. O aumento na concentração aumenta o efeito até um máximo, acima do qual qualquer acréscimo se torna inibitório, fato observado nesta pesquisa, conforme visto nas Figuras 1, 2, 3 e 4.

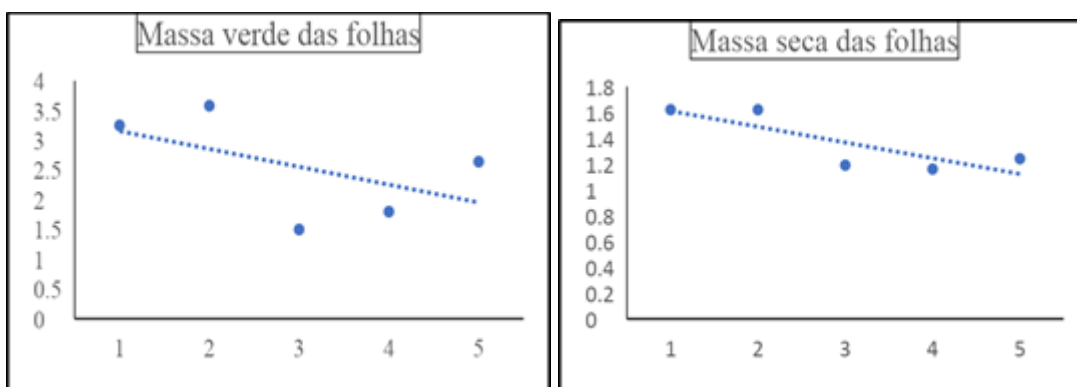
Segundo De Souza et al (2018), o tratamento de estacas de siriguela (*Spondias purpurea* L.) com ácido indolbutírico nas concentrações de 2000 e 4000 mg.L<sup>-1</sup> aumenta a formação de calo, raiz e brotação, em um experimento utilizando apenas com areia lavada como substrato.

**Figuras 1 e 2** – Tendência para SOB e NF, em diferentes dosagens de AIB.



Dosagens de GA3: 1= 0,0; 2= 1.000 mg.L<sup>-1</sup>; 3= 2.000 mg.L<sup>-1</sup>; 4= 3.000 mg.L<sup>-1</sup>; 5= 4.000 mg.L<sup>-1</sup>.

**Figuras 3 e 4** – Tendência para MVF e MSF em diferentes dosagens de AIB.



Dosagens de GA3: 1= 0,0; 2= 1.000 mg.L<sup>-1</sup>; 3= 2.000 mg.L<sup>-1</sup>; 4= 3.000 mg.L<sup>-1</sup>; 5= 4.000 mg.L<sup>-1</sup>.

## CONCLUSÃO

A dose de 1000 mg.L<sup>-1</sup> de AIB apresentou os melhores resultados para enraizamento de estacas de siriguela em substrato à base de esterco bovino, podendo ser recomendado para esta espécie.

## REFERÊNCIAS

ALVARES, C.A., STAPE, J.L., SENTELHAS, P.C., GONÇALVES, J.L.M. & SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift*, v.22, n.6, p.711-728, 2013.

DE SOUZA, A. F. F. et al. Propagação vegetativa por estaquia de siriguela (Spondia purpurea L.) com diferentes concentrações de ácido indolbutírico. *Agropecuária Científica no Semiárido*, v.14, n.3, p.234-239, 2018.

INCAPER. **Planejamento e programação de ações para Santa Teresa**. Programa de assistência técnica e extensão rural PROATER, Secretaria de Agricultura, 2011.

LONE, A. B.; UNEMOTO, L. K.; YAMAMOTO, L. Y.; COSTA, L.; SCHNITZER, J. A.; SATO, A. J.; RICCE, W. S.; ASSIS, A. M.; ROBERTO, S. R. Enraizamento de estacas de azaleia (Rhododendron simsii Planch.) no outono em AIB e diferentes substratos. *Ciência Rural*, v. 40, n. 8, p. 1720-1725, 2010.

MONTE R. F. et.al. **Siriguela: Spondias purpurea**. Floriano, Piauí: RMT Editora, 2011.

PAIXÃO, M. V. S. 2019. **Propagação de plantas**. 2.ed. Santa Teresa: IFES, 229 p.

SOUZA, F. X.; COSTA, J. T. A. **Produção de mudas das spondias cajazeira, cajaraneira, ciriguelira, umbu-cajazeira e umbuzeiro**. Fortaleza: Embrapa/CNPAT, 2010. 26 p. (Embrapa-CNPAT Documentos, 133).

TAIZ, L.; ZEIGER, E. MOLLER, I.; MURPHU, A. **Fisiologia e desenvolvimento vegetal**. 6.ed. Porto Alegre: Artmed, 2017. 722 p.

# EFEITO DE NÍVEIS DE DIÓXIDO DE CARBONO (CO<sub>2</sub>) NA QUALIDADE DE GRUMIXAMA (*Eugenia brasiliensis* L.) SOB ARMAZENAMENTO EM ATMOSFERA CONTROLADA

João Felipe Santiago Neto <sup>1</sup>; Poliana Cristina Spricigo <sup>1</sup>; Fernando Formigoni Auricchio <sup>1</sup>; Ana Luísa Figueredo Machado <sup>1</sup>; Hellen Renata Correia de Souza <sup>1</sup>; Angelo Pedro Jacomino <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade de São Paulo

## INTRODUÇÃO

Há grande destaque do Brasil quanto a sua ampla biodiversidade, sendo considerado um dos principais centros de genética de diversidade de espécies frutíferas no mundo. Contudo, a grande maioria destas espécies possui um potencial desconhecido e são pouco exploradas (PEREIRA et al., 2012). A grumixama (*Eugenia brasiliensis* Lamarck) é uma fruta nativa da Mata Atlântica, existindo três variedades principais da grumixameira que se distinguem pelas cores dos frutos: preta com sépalas verdes, vermelha com sépalas verdes, preta com sépalas pretas e amarela com sépalas verdes. Os frutos da grumixameira possuem de uma a duas sementes, sabor doce e baixa acidez. Esta espécie também é utilizada em programas de reflorestamento e como planta ornamental em parques e jardins (TEIXEIRA et al., 2018).

Sendo os frutos altamente perecíveis, se tornam necessários a utilização de tratamentos pós-colheita disponíveis para conservação de frutas, entre eles refrigeração e atmosfera controlada (AC), que se baseia na alteração da concentração de gases da atmosfera ambiente, notadamente as concentrações de O<sub>2</sub> e CO<sub>2</sub>. A AC possui um controle preciso e rigoroso das concentrações gasosas do ambiente de armazenamento dos frutos, sendo monitoradas e corrigidas no decorrer do armazenamento do fruto (BRACKMANN, 2017).

Diante do exposto o objetivo deste trabalho foi a definição dos níveis toleráveis de CO<sub>2</sub> em grumixama através da atmosfera controlada e refrigeração para manter seus atributos de qualidade.

## MATERIAL E MÉTODOS

As grumixamas foram coletadas no mês de dezembro de 2020 no município de Natividade da Serra, localizado no estado de São Paulo, transportadas em caixas de isopor com gelo até o Laboratório de Pós-Colheita de Produtos Hortícolas – ESALQ/USP, onde foi realizado o experimento e análises. Os frutos foram selecionados quanto ao seu estágio de maturação a fim de obter amostras homogêneas. Após a seleção os frutos de grumixama foram pesados em 160g para cada minicâmara. As minicâmaras foram acopladas ao *flowboard* dentro de uma câmara fria a temperatura de  $10 \pm 2$  °C e  $95 \pm 2\%$  de umidade relativa. Foram determinadas concentrações no *flowboard* de 3, 6, 9, 12, e 15% de CO<sub>2</sub> e 21% de O<sub>2</sub> para todos os tratamentos, tendo um controle com 0% de CO<sub>2</sub> e 21% de O<sub>2</sub>, em triplicata. Os frutos foram armazenados por 8 dias, tendo avaliações de qualidade no 1º, 4º e 8º dia de experimento, as análises realizadas foram massa fresca, coloração, sólidos solúveis, pH e acidez titulável total em triplicata. O delineamento foi inteiramente casualizado e os resultados foram submetidos a análise de variância e a médias comparadas pelo teste de Tukey a 5%.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 são apresentados os valores médios da análise de qualidade das grumixamas submetidas a atmosfera controlada em armazenamento refrigerado. As médias não diferiram estatisticamente entre os tratamentos durante o 4º e 8º dia de análise para perda de massa, sólidos solúveis (°Brix), pH e acidez titulável. Em trabalho realizado por Bahar & Lichter (2018) ao utilizar atmosfera controlada com diferentes concentrações de CO<sub>2</sub> em figos, foi observado que a AC sob refrigeração atrasou

significativamente o amadurecimento dos figos, enquanto para acidez houve redução através da aplicação de CO<sub>2</sub> elevado.

Na Tabela 2 são apresentados os valores médios de luminosidade (L\*), intensidade de vermelho (a\*), croma (C\*) e ângulo de tonalidade (h°). Os valores de L\* não diferiram estatisticamente entre os tratamentos nos dias analisados, sendo apenas observado um pequeno escurecimento das grumixamas com relação ao último dia de análise com a diminuição do valor de L\*. Não foi observada diferença estatística entre os tratamentos nos resultados de a\* durante o 4° dia de análise, quanto ao 8° dia de análise para os resultados de a\* foi observado aumento na intensidade da coloração vermelha entre os tratamentos. Quanto ao C\* e h° observou-se um aumento desses parâmetros que está relacionado com o aumento dos valores de a\*. Teixeira et al. (2017) ao avaliar mangas “Palmer” sob atmosfera controlada não observaram diferenças estatísticas significativas na análise de cor, diferenças no croma tiveram pouco efeito sobre a qualidade dos frutos.

**Tabela 1** – Valores médios da análise de qualidade em frutos de grumixama submetidos a atmosfera controlada em armazenamento refrigerado.

Tratamento (CO <sub>2</sub> )	Perda de massa (%)		Sólidos Solúveis (°Brix)			pH			Acidez titulável (% ácido cítrico)		
	1°-4° dia	1°-8° dia	1° dia	4° dia	8° dia	1° dia	4° dia	8° dia	1° dia	4° dia	8° dia
Controle	3,21a	5,24a		8,20a	7,83a		3,84a	3,57a		0,78a	0,91a
3%	9,78a	3,85a		8,56a	7,85a		3,88a	3,68a		0,73a	0,82a
6%	7,90a	3,37a		8,76a	7,98a		3,82a	3,46a		0,73a	0,94a
9%	4,22a	4,18a	7,83	8,80a	8,08a	3,86	3,83a	3,67a	0,79	0,74a	0,93a
12%	3,63a	3,94a		8,93a	8,10a		3,80a	3,68a		0,75a	0,98a
15%	4,00a	3,91a		9,30a	8,13a		3,82a	3,62a		0,77a	0,89a

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de significância.

**Tabela 2** – Valores médios de luminosidade, intensidades de vermelho, croma e ângulo de tonalidade das grumixamas submetidas a atmosfera controlada em armazenamento refrigerado.

Tratamento (CO <sub>2</sub> )	L*			a*			C*			h°		
	1° dia	4° dia	8° dia	1° dia	4° dia	8° dia	1° dia	4° dia	8° dia	1° dia	4° dia	8° dia
Controle		32,94a	27,42a		5,58a	7,62b		6,19a	8,99b		20,06a	33,44a
3%		32,59a	28,71a		5,60a	6,85ab		5,98a	7,83ab		53,02b	44,57a
6%		31,78a	28,39a		5,67a	6,65a		6,18a	7,46a		20,37a	43,54a
9%	32,19	31,32a	28,48a	8,80	5,88a	7,06ab	9,53	6,43a	8,20ab	21,79	23,72ab	31,67a
12%		31,96a	28,07a		5,81a	6,97ab		6,30a	8,39ab		22,88ab	35,09a
15%		31,19a	28,84a		6,19a	6,91ab		7,17a	8,06ab		28,42ab	29,14a

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de significância.

## CONCLUSÃO

Os resultados apresentados demonstram que as concentrações utilizadas de CO<sub>2</sub> durante o armazenamento em atmosfera controlada não influenciaram nos atributos de qualidade avaliados para grumixama.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos a CAPES e ao projeto temático FAPESP 2014/12606-3 pelo apoio financeiro.

## REFERÊNCIAS

BAHAR, A.; LICHTER, A. Effect of controlled atmosphere on the storage potential of Ottomanit fig fruit. **Scientia Horticulturae**, v. 227, p. 196-201, 2018.

BRACKMANN, A. **Uso da atmosfera controlada é recente no Brasil**. 2017. Disponível em: <http://www.esalq.usp.br/visaoagricola/sites/default/files/va07-armazenamento03.pdf>. Acesso em: 01 Fev. 2022.

DE ALMEIDA TEIXEIRA, G. H., SANTOS, L. O., CUNHA JÚNIOR, L. C., & DURIGAN, J. F. Effect of carbon dioxide (CO<sub>2</sub>) and oxygen (O<sub>2</sub>) levels on quality of 'Palmer' mangoes under controlled atmosphere storage. **Journal of food science and technology**, v. 55, n. 1, p. 145-156, 2018.

PEREIRA, M. C.; STEFFENS, R. S.; JABLONSKI, A.; HERTZ, P. F.; DE O. RIOS, A.; VIZZOTTO, M.; FLORES, S. H. Characterization and antioxidant potential of Brazilian fruits from the Myrtaceae Family. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, [S. l.], v. 60, p. 3061-3067, 2012.

TEIXEIRA, L. L.; HASSIMOTTO, N. M. A.; LAJOLO, F. M. Grumixama-*Eugenia brasiliensis* Lam. In: RODRIGUES, S.; DE OLIVEIRA SILVA, E.; DE BRITO, E. S. **Exotic fruits: reference guide**. Cambridge: Academic Press, 2018.

# EFEITO DA DENSIDADE APARENTE E DE TEORES DE FÓSFORO NO SUBSTRATO NA EFICÁCIA DA ALPORQUIA EM PEQUIZEIRO

Ricardo Carmona <sup>1</sup>; Antônio Alves de Oliveira Júnior <sup>1</sup>; Helenice Moura Gonçalves <sup>2</sup>; Bruno Santos Conceição <sup>1</sup>; Thiago Estácio da Costa <sup>1</sup>; José de Oliveira Cruz <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade de Brasília; <sup>2</sup> Embrapa Cerrados

## INTRODUÇÃO

O pequizeiro (*Caryocar brasiliense* Cambess) é amplamente distribuído no Cerrado brasileiro, principalmente nos estados da região Centro-Oeste e Norte do Brasil. A produção comercial de mudas de pequizeiro é feita normalmente por meio de sementes, apesar do seu elevado grau de dormência que resulta em lenta e baixa taxa de germinação (NASORRY e CUNHA, 2012). A técnica da alporquia, que induz a formação de raízes adventícias em partes de caule ainda ligadas à planta mãe, apesar de mais trabalhosa, muitas vezes é mais eficiente que a da estaquia na obtenção de mudas, a exemplo do que ocorre em pessegueiro e lichieira. O objetivo do presente trabalho foi avaliar a influência da densidade aparente e de teores de fósforo de substratos na alporquia de pequizeiros na região do Distrito-Federal.

## MATERIAL E MÉTODOS

Este ensaio foi realizado em oito matrizes adultas, localizadas na Embrapa Cerrados, Distrito Federal (15°35'33.7"S 47°44'00.5"W). Os alporques foram montados em outubro de 2020 em caules lignificados e saudáveis, com diâmetro entre 20 e 30 mm. O experimento foi conduzido em delineamento de blocos casualizados, com 5 tratamentos (substratos) e quatro repetições. Cada parcela foi composta por 10 alporques, totalizando 200 alporques. Visando minimizar o dano às plantas matrizes, em cada uma delas foram montados cinco alporques de cada tratamento, somando 25 alporques por matriz.

Os substratos avaliados foram os seguintes: substrato comercial Bioplant® Gold Classe F; fibra de coco; mistura de Bioplant® e fibra de coco na proporção 3:1; mistura de Bioplant® e fibra de coco na proporção 1:1; mistura de Bioplant® e fibra de coco na proporção 1:3. Após 150 dias, os alporques foram cortados das plantas matrizes com auxílio de uma serra de poda 10 cm abaixo da região do anelamento, foram transportados para o Laboratório de Sementes da Universidade de Brasília, onde foram feitas avaliações de matéria fresca e seca das raízes. Em laboratório foi realizada a determinação da densidade aparente e do teor de fósforo no substrato. Os valores obtidos da caracterização física e química do substrato foram relacionados com as características de alporquia obtidas por meio da análise de regressão com auxílio do software R (R STATISTICAL SOFTWARE, 2009).

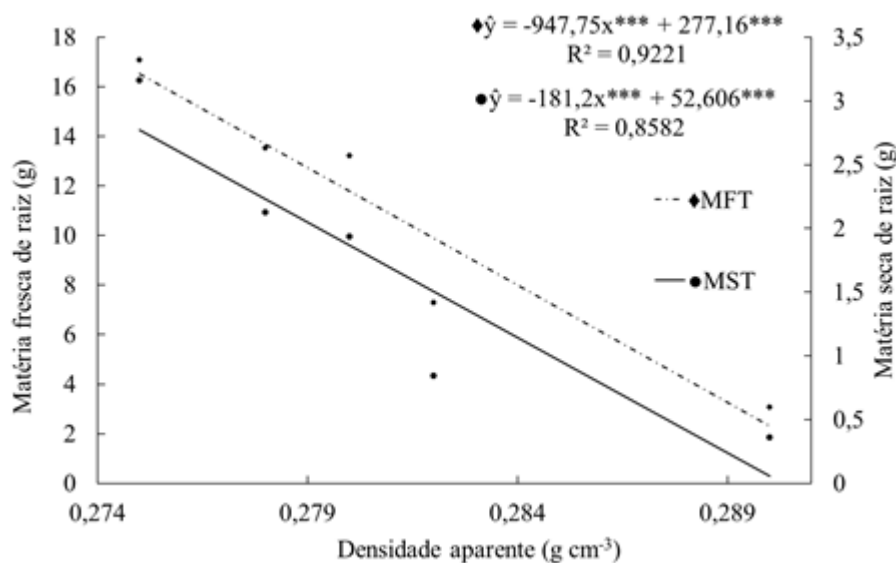
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi observada uma redução expressiva nas matérias fresca e seca de raízes de alporques de pequizeiro com o aumento da densidade aparente do substrato utilizado (Figura 1). O substrato Bioplant® promoveu matéria fresca de raiz acima de 16 g e 3 gramas de matéria seca, enquanto a fibra de coco, substrato com a maior densidade aparente, proporcionou matéria fresca inferior a 4 g e 0,5 g de matéria seca. Pela análise da regressão, observou-se um efeito linear para essa característica, havendo redução expressiva na matéria fresca e seca com o uso dos substratos com densidade aparente superior a 0,28 g cm<sup>-3</sup> (Figura 1).

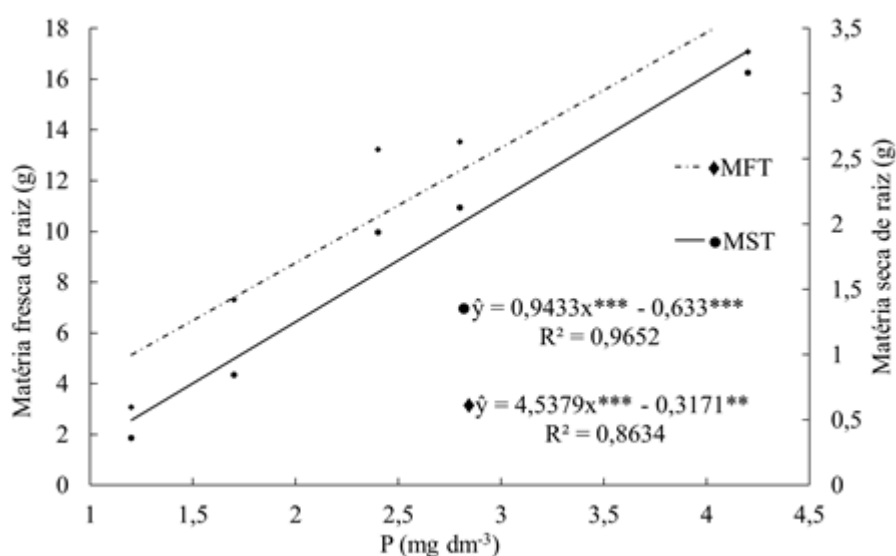
Este resultado observado está de acordo com o relatado por Roehrdanz et al. (2019), que afirmam que um substrato de menor densidade pode favorecer o desenvolvimento das raízes. Abel et al. (2013) afirmam que misturas de substratos podem proporcionar uma variação significativa na densidade aparente devido à rigidez e deformação de partículas que sofrem um rearranjo nessa nova mistura.

Pela análise da regressão, ambas variáveis responderam às doses de fósforo presentes nos substratos, sendo que as características matéria fresca e matéria seca de raiz apresentaram coeficiente de determinação  $R^2$  superiores a 0,85 (Figura 2). Essas variáveis cresceram linearmente com os teores de fósforo presentes nos substratos avaliados, sendo que o Bioplant® apresentou os maiores teores desse nutriente e a fibra os menores (4,2 e 1,2  $\text{cmol}_c \text{dm}^{-3}$ , respectivamente).

Da Silva et al. (2012) observaram um maior acúmulo de matéria seca na raiz de estacas de *Hyptis suaveolens* L. em substratos contendo maiores teores de fósforo. Khandan-Mirkohi, Schenk e Fereshtian (2015), avaliando a aplicação de fósforo de forma suplementar no substrato utilizado na estaquia de *Euphorbia pulcherrima*, relataram uma maior matéria seca quando as doses suplementares de fósforo foram superiores a 35 mg por litro de substrato.



**Figura 1-** Relação entre a densidade aparente do substrato e a matéria fresca total (MFT) e matéria seca total (MST) de raízes de alporques de pequi. Brasília-DF, 2020-2021.



**Figura 2-** Relação entre o teor de fósforo (P) do substrato e a matéria fresca total (MFT) e matéria seca total (MST) de raízes de alporques de pequi. Brasília-DF, 2020-2021.

## CONCLUSÃO



Os teores de fósforo avaliados influenciaram positivamente a matéria fresca e seca de raízes de alporques de pequizeiro.

Maior densidade aparente do substrato proporcionou redução significativa na matéria fresca e seca de raízes de alporques de pequizeiro.

#### **AGRADECIMENTOS**

À CAPES pela bolsa de estudos do segundo autor.

#### **REFERÊNCIAS**

ABEL et al. Impact of biochar and hydrochar addition on water retention and water repellency of sandy soil. **Geoderma**, v. 202, p. 183-191, 2013

DA SILVA, R. C. P. et al. Efeito da composição de substratos no enraizamento de estacas de *Hyptis suaveolens* (L.). **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 7, n. 2, p. 219-225, 2012.

KHANDAN-MIRKOHI, A.; SCHENK, M.; FERESHIAN, M. Study on phosphorus supply management of poinsettia grown in peat-based substrate. **Journal of Agricultural Science and Technology**, v. 17, n. 1, p. 179-188, 2015.

NASORRY, D. C.; CUNHA, M. F. Quebra da dormência e emergência de plântulas de sementes de pequi, *Caryocar brasiliense*. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 7, n. 1, p. 46, 2012.

R DEVELOPMENT CORE TEAM (2009). **R: A language and environment for statistical computing**. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0, URL <http://www.R-project.org>.

ROEHRDANZ, M. et al. Co-composted hydrochar substrates as growing media for horticultural crops. **Scientia Horticulturae**, v. 252, p. 96-103, 2019.

# DESENVOLVIMENTO DE UM PROTOCOLO PARA ORGANOGÊNESE EM *Eugenia uniflora* (Myrtaceae)

Lucas Barasuol Franco <sup>1</sup>; Bruna Ronchi Hermann <sup>1</sup>; Valdir Marcos Stefenon <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal de Santa Catarina, Campus Florianópolis

## INTRODUÇÃO

*Eugenia uniflora* L. (pitangueira) é uma espécie-chave da Mata Atlântica e pertencente à família Myrtaceae. A pitangueira apresenta importância ecológica, produz óleos essenciais e compostos secundários para elaboração de cosméticos e fitoterápicos, e seus frutos são utilizados para a produção de alimentos processados (DE ALMEIDA et al. 2012; STEFENON et al., 2020). Apesar destas adequações de uso a espécie é atualmente empregada, no sul do Brasil, principalmente para usos domésticos, e sem aspirações comerciais (DA SILVA et al. 2014). A produção de mudas da espécie é tradicionalmente feita através da propagação sexuada, o que muitas vezes resulta em problemas fitossanitários e de homogeneidade do pomar. Nesta perspectiva, são necessárias mudanças no processo de propagação da pitangueira, tais como: produzir em cultivo protegido e de forma assexuada (LATTUADA, 2010). Embora as técnicas de micropropagação *in vitro* sejam grandes aliadas para a obtenção de bancos de germoplasma (PILATTI et al., 2011), ou até mesmo em programas de melhoramento genético da espécie, poucos estudos envolvem a organogênese de *E. uniflora*. Portanto, o presente trabalho teve o objetivo de desenvolver um protocolo para organogênese *in vitro* de pitangueira, mediante diferentes concentrações dos fitorreguladores ANA (ácido a-naftaleno acético) e BAP (6-benzilaminopurina).

## MATERIAL E MÉTODOS

Frutos maduros foram coletados em três municípios da região metropolitana de Florianópolis e despulpados cuidadosamente para a obtenção de sementes íntegras. Posteriormente, para obter plantas axênicas, as sementes foram submetidas à germinação *in vitro* a partir da desinfestação pela imersão em etanol 70% por 10 min e hipoclorito de sódio 1,5% por 20 min, seguido por tríplice lavagem com água deionizada estéril, sendo introduzidas individualmente em tubos de ensaio contendo 15 mL de meio de germinação composto por 6 g/L de ágar em água deionizada. Após 60 dias, as plantas germinadas *in vitro* foram repicadas em 100 segmentos nodais, que foram imediatamente transferidos para tubos de ensaio contendo 15 mL de meio de indução organogênica composto por meio MS (Murashig & Skoog, 1962) suplementado com 10 mL/L de Fe EDTA, 2 mL/L de vitaminas de Morel (Morel & Vetmore, 1951), 30 g/L de sacarose, e adição de fitorreguladores com concentração padrão de 0,5 µM de ácido a-naftaleno acético (ANA) e diferentes concentrações (0,5; 1,0; 1,5; 2,0; e 2,5 µM) de 6-benzilaminopurina (BAP), com 6 g/L de ágar para solidificação, e pH 5,8. O experimento ocorreu em delineamento completamente casualizado, e foi composto por cinco tratamentos que continham 20 repetições. Tanto as plantas axênicas quanto as vitroplantas geradas foram mantidas à temperatura de 25±2°C, com fotoperíodo de 16 horas e irradiância de 40-50 mol m<sup>-2</sup> s<sup>-1</sup>. Após 60 dias, foram avaliados o número de explantes que emitiram brotações de parte aérea, e de folhas por vitroplanta. Após a coleta dos dados, as vitroplantas foram submetidas ao enraizamento em meio ½ MS (Murashig & Skoog, 1962) suplementado com 5 mL/L de Fe EDTA, 1 mL/L de vitaminas de Morel (Morel & Vetmore, 1951), 15 g/L de sacarose, carvão ativo em concentração de 1,5 g/L, com 6 g/L de ágar para solidificação, em pH 5,8.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O meio de germinação composto por 6g/L de ágar:água foi suficiente para a germinação *in vitro* de grande quantidade de plantas axênicas após 60 dias da introdução, obtendo-se uma taxa de apenas 5% de contaminação fúngica em sementes, resultando paralelo ao encontrado por Da Silva et al. (2014) e Stefenon et al. (2020). A resposta organogênica dos explantes foi promissora após 60 dias

de cultivo, sendo que os tratamentos que apresentaram maior resposta organogênica foram o T5 (0,5  $\mu$ M ANA + 2,5  $\mu$ M BAP), e T4 (0,5  $\mu$ M ANA + 2,0  $\mu$ M BAP) que apresentaram 70 e 75% de explantes com brotações, respectivamente. O efeito de diferentes concentrações de BAP combinados com 0,5  $\mu$ M de ANA no número de brotações e de folhas por vitroplanta de *Eugenia uniflora*, após 60 dias em cultivo *in vitro*, é apresentado pela Tabela 1. Não ocorreram diferenças significativas entre os números de brotações para as diferentes concentrações de BAP, no entanto, o tratamento que gerou maior número de brotações por vitroplanta foi o T5 (0,5  $\mu$ M ANA + 2,5  $\mu$ M BAP), com taxa de multiplicação de 1,47 brotações por vitroplanta, resultado que confere com Soares et al. (2005), que encontraram número médio de brotações em vitroplantas de *E. uniflora* de 1,26 em uma concentração de BAP à 2,2  $\mu$ M, e com Souza et al. (2008) que obtiveram resultado de 1,20 a 2,35 brotações por vitroplanta na faixa de 0 à 5  $\mu$ M de BAP.

**Tabela 1-** Efeito de diferentes concentrações de BAP combinados com 0,5  $\mu$ M de ANA no número de brotações e de folhas na organogênese de *Eugenia uniflora*, após 60 dias em cultivo *in vitro*.

BAP ( $\mu$ M)	Nº de brotações	Nº de folhas
0,5	1,13 a	2,60 b
1,0	1,20 a	4,80 ab
1,5	1,00 a	4,07 b
2,0	1,40 a	4,67 ab
2,5	1,47 a	6,60 a
Teste F	1,52	3,27
CV (%)	48,64	67,94

Médias seguidas de mesma letra nas colunas não diferem significativamente entre si pelo teste de Duncan ( $p > 0,05$ ).

O número de brotações refletiu em uma diferença significativa ( $p > 0,05$ ) no número de folhas para o tratamento T5 (0,5  $\mu$ M ANA + 2,5  $\mu$ M BAP) que apresentou em média 6,6 folhas por vitroplanta, sendo o melhor resultado encontrado neste estudo para a micropropagação de *E. uniflora* a partir da organogênese. Este resultado coincide com o reportado por Soares et al. (2005), que encontraram uma maior taxa de número de folhas por vitroplanta de *E. uniflora* submetidos à concentração de 2,2  $\mu$ M de BAP, e com os estudos de Souza et al. (2008), Ali & Ludders (2001), e ERIG et al. (2002), com *E. uniflora* L., *Psidium guajava* L., e *Rubus idaeus* L., respectivamente, apresentando uma faixa ideal de concentração de BAP para a multiplicação vegetativa das espécies entre 2 a 4  $\mu$ M. Após 120 dias em meio de enraizamento, as vitroplantas apresentaram formação de primórdios radiculares.

## CONCLUSÃO

O método de desinfestação de sementes de *Eugenia uniflora* e posterior introdução em meio de germinação composto por 6 g/L de ágar:água são eficazes para a obtenção de plantas germinadas *in vitro* e livres de contaminações exógenas. A organogênese a partir de segmentos nodais de *Eugenia uniflora* é efetivamente induzida pelo cultivo *in vitro* em meio MS suplementado com 0,5  $\mu$ M de ácido a-naftaleno acético (ANA) e 2,5  $\mu$ M de 6-benzilaminopurina (BAP).

## AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico (CNPq), e à Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) pela oportunidade de agregar conhecimento técnico-científico, e concessão de bolsa de estudo.

## REFERÊNCIAS

ALI, M. A.; LÜDDERS, P. In vitro culture and its application on the cloning of guava (*Psidium guajava* L.). **Journal of applied botany** (1995), Alemanha, v. 75, n. 3-4, p. 164-167, 2001.

DA SILVA, Paulo Roberto Diniz et al. A regenerative route for *Eugenia uniflora* L. (Myrtaceae) through in vitro germination and micropropagation. **Annals of Forest Research**, Romania, v. 57, n. 1, p. 39-45, 2014.

DE ALMEIDA, Durinézio José; FARIA, Marcos Ventura; DA SILVA, Paulo Roberto. Biologia experimental em Pitangueira: uma revisão de cinco décadas de publicações científicas. **Ambiência**, Guarapuava – PR, v. 8, n. 1, p. 159-175, 2012.

ERIG, Alan Cristiano et al. 6-benzilaminopurina e ácido indolbutírico na multiplicação in vitro da amoreira-preta (*Rubus idaeus* L.), cv. Tupy. **Ciência Rural**, Santa Maria – RS, v. 32, n. 5, p. 765-770, 2002.

LATTUADA, Daiane Silva. Micropropagação e miniestaquia de pitangueira (*Eugenia uniflora* L.). 75 p. **Dissertação de Mestrado** – Faculdade de Agronomia, UFRGS, Porto Alegre – RS, 2010.

MOREL, G.; WETMORE, R. H. Tissue culture of monocotyledons. **American Journal of Botany**, p. 138-140, 1951.

MURASHIGE, Toshio; SKOOG, Folke. A revised medium for rapid growth and bio assays with tobacco tissue cultures. **Physiologia plantarum**, v. 15, n. 3, p. 473-497, 1962.

PILATTI, Fernanda Kokowicz et al. In vitro and cryogenic preservation of plant biodiversity in Brazil. **In Vitro Cell and Developmental Biology – Plant**, Alemanha, v. 47, n. 1, p. 82-98, 2011.

SOARES, G.C. et al. Multiplicação *in vitro* de feijoa (*Acca sellowiana* (Berg) Burret) e pitangueira (*Eugenia uniflora* L.). In: CONGRESSO DE INIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFP, 14., Pelotas – RS, 2005. **Anais...** Pelotas, 2005. Disponível em <[http://www2.ufpel.edu.br/cic/2005/arquivos/CA\\_00324.rtf](http://www2.ufpel.edu.br/cic/2005/arquivos/CA_00324.rtf)> Acesso em: 29 nov. 2021.

SOUZA, Joseane Almeida de et al. Tipos e concentrações de citocinina na multiplicação in vitro de pitangueira. **Ciência Rural**, Santa Maria – RS, v. 38, n. 7, p. 2046-2048, 2008.

STEFENON, Valdir Marcos et al. In vitro callogenesis for the induction of somatic embryogenesis and antioxidant production in *Eugenia uniflora*. **Bioteχνología Vegetal**, Cuba, v. 20, n. 2, p. 135-146, 2020.

# PARÂMETROS BIOMÉTRICOS DA ÁREA FOLIAR DE ARAÇAZEIRO

Danielle Fabíola Pereira da Silva <sup>1</sup>; Francielly Rodrigues Gomes <sup>2</sup>; Cláudia Dayane Marques Rodrigues <sup>1</sup>; Kamilla Morais Silveira <sup>1</sup>; Isabelly da Silva Gonçalves <sup>1</sup>; Andreia Somera <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal de Jataí; <sup>2</sup> Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias

## INTRODUÇÃO

O araçazeiro (*Psidium cattleianum* Sabine), também conhecido como araçá amarelo ou araçá do campo, é uma espécie pouco explorada, mas que possui extensa disseminação no território brasileiro (LORENZI et al., 2006). A determinação da área foliar é de grande interesse no conhecimento das interações entre o crescimento de plantas e o ambiente (BOSCO et al., 2012). A área foliar está diretamente ligada ao metabolismo, acúmulo de biomassa, fenologia e rendimento dos cultivos por meio da fotossíntese (DEMIRSOY, 2009). Com isso, sua estimativa é de suma importância, uma vez que a arquitetura da copa e os efeitos da interceptação da radiação solar pela folhagem interferem na produtividade e na composição dos frutos (MARACAJÁ et al., 2008). Há poucos relatos na literatura para determinação da área foliar através de medidas lineares para araçazeiro, desta forma, o objetivo deste trabalho foi determinar os parâmetros biométricos e a área foliar de araçazeiros através das medidas lineares.

## MATERIAL E MÉTODOS

Folhas foram coletadas de plantas de araçazeiro-amarelo (*Psidium cattleianum* Sabine), em fases de desenvolvimento, com ausência de deformações, danos ou sinais de doenças ou pragas, do Pomar Experimental da Universidade Federal de Jataí, localizado à 17°55'33.3"S e 51°42'46.9"W. Foram coletadas 100 folhas conforme metodologia empregada por Gomes et al. (2020), em seguida, foram acondicionadas em sacos de PEBD e transportadas para o Laboratório de Fruticultura, cerca de 500 m do Pomar Experimental. Após a coleta, as folhas foram selecionadas quanto à ausência de danos mecânicos e doenças, e em seguida submetidas às análises para a obtenção do comprimento, largura, massa das folhas, massa dos discos e área foliar. Foi adotado o delineamento inteiramente casualizado.

As variáveis comprimento (C) e largura (L), foram obtidas com auxílio de um paquímetro através da medição do comprimento ao longo da nervura principal da folha e da largura máxima na porção mediana das folhas, cujos resultados foram expressos em cm. Através de pesagem individual de cada folha em balança digital com precisão de 0,01 g obteve-se a variável massa da folha (MF), com os valores de massa fresca expressos em gramas.

Os discos foliares foram obtidos com o auxílio de um vazador de 34,40 mm de diâmetro, onde foram destacados discos da porção basal da folha apenas com nervuras finas, obtendo-se um disco por folha, posteriormente, foi determinada a massa dos discos através de pesagem em balança de precisão 0,01 g, cujos valores foram expressos em gramas. A área foliar (AF) foi determinada pelo método dos discos.

Os dados foram tabelados com auxílio do software Excel e analisados no software estatístico SAS (Statistical Analysis System, 2002).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A largura das folhas de araçazeiro variou entre 4,39 e 6,71 cm, apresentando 5,35 cm em média e o comprimento das folhas variou entre 8,60 e 13,04 cm, com valor médio de 10,74 cm (Tabela 1). Moraes et al. (2013) avaliando folhas de araçazeiros (*P. cattleianum*) provenientes de uma área com

duas condições de luminosidade no estado de Santa Catarina, obtiveram comprimento de aproximadamente 11 cm e 7 cm de largura, aproximadamente.

A utilização das dimensões lineares proporciona uma estimativa satisfatória da área foliar (MORGADO et al., 2013). Estas características são de extrema importância na avaliação do crescimento vegetal, das condições de cultivo e da eficiência fotossintética das plantas, sendo que as dimensões foliares são determinantes para o potencial produtivo e arquitetura das plantas (TOEBE et al., 2012).

**Tabela 1-** Medidas lineares das folhas de araçazeiro.

Característica	Largura (cm)	Comprimento (cm)	Massa da folha (g)	Massa do disco (g)	Área Foliar (cm <sup>2</sup> )
Menor valor	4,39	8,60	0,38	0,12	12,04
Maior valor	6,71	13,04	1,56	0,28	94,70
Média	5,35	10,74	0,92	0,19	43,16
Desvio padrão	0,52	0,99	0,25	0,03	11,02
CV (%)	9,78	9,27	27,03	16,37	25,54

As folhas de araçazeiro apresentaram massa média de 0,92 g, com valores variando de 0,38 a 1,56 g, e a massa dos discos foliares variou entre 0,12 a 0,28 g, com massa média de 0,19 g (Tabela 1). A área foliar média foi de  $43,16 \pm 11,02$  cm<sup>2</sup> (Tabela 1), a mensuração da área foliar pode auxiliar a avaliação do estado fisiológico de uma planta, onde maiores valores implicam em maior superfície de interceptação de luz, o que poderá resultar em taxas fotossintéticas mais elevadas. De acordo relatos de Pereira et al., (1997), a superfície foliar de uma planta é a base do rendimento potencial da cultura, além disso, o conhecimento da área foliar da planta permite a estimativa da perda de água, uma vez que as folhas são os principais órgãos que participam no processo transpiratório, responsável pela troca gasosa com o ambiente.

## CONCLUSÃO

As folhas de araçazeiro apresentam grande variação quanto a massa fresca, tamanho e área foliar dado através das medidas lineares.

## AGRADECIMENTOS

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Goiás (FAPEG) e Universidade Federal de Jataí (UFJ) pelo apoio financeiro.

## REFERÊNCIAS

BOSCO, L. C.; BERGAMASCHI, H.; CARDOSO, L. S.; PAULA, V. A. D.; CASAMALI, B. Seleção de modelos de regressão para estimar a área foliar de macieiras 'Royal gala' e 'Fuji suprema' sob tela antigranizo e em céu aberto. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 34, p. 504-514, 2012.

DEMIRSOY, H. Leaf area estimation in some species of fruit tree by using models as a non-destructive method. **Fruits**, v. 64, n. 1, p. 45-51, 2009.

GOMES, F. R.; SILVA, D. F. P.; RAGAGNIN, A. L. S. L.; SOUZA, P. H. M.; CRUZ, S. C. S. Leaf area estimation of *Anacardium humile*. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 42, n. 5, e-628, 2020.

LORENZI, H.; BACHER, L.; LACERDA, M.; SARTORI, S. **Frutas brasileiras e exóticas cultivadas**: de consumo *in natura*. São Paulo: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2006. 672 p.

MARACAJÁ, P. B.; MADALENA, J. A. S.; ARAÚJO, E.; LIMA, B. G.; LINHARES, P. C. F. Estimativa de área foliar de juazeiro por dimensões lineares do limbo foliar. **Revista Verde**, v.3, n.4, p.0-05, 2008.

MORAES, L.; SANTOS, R. K.; WISSER, T. Z.; KRUPEK, R. A. Avaliação da área foliar a partir de medidas lineares simples de cinco espécies vegetais sob diferentes condições de luminosidade. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 11, n. 4, p. 381-387, 2013.

MORGADO, M. A. D. O.; BRUCKNER, C. H.; ROSADO, L. D. S.; ASSUNÇÃO, W.; SANTOS, C. E. M. Estimação da área foliar por método não destrutivo, utilizando medidas lineares das folhas de espécies de Passiflora. **Revista Ceres**, v. 60, n. 5, p. 662-667, 2013.

PEREIRA, A. R.; VILLA NOVA, N. A.; SEDIYAMA, G. C. **Evapotranspiração**. Piracicaba: FEALQ. p. 183, 1997. Disponível em <https://www.bdpa.cnptia.embrapa.br>. Acesso em: 10/11/2021.

TOEBE, M.; CARGNELUTTI, A. F.; BURIN, C.; FICK, A. L.; NEU, I. M. M.; CASAROTTO, G.; ALVES, B. M. Modelos para a estimação da área foliar de feijão de porco por dimensões foliares. **Bragantia**, Campinas, v.71, n.1, p.37-41, 2012.

# AVALIAÇÃO DE QUEBRA DE DORMÊNCIA EM SEMENTES DE UMBUZEIRO

Antonio Marcos de Oliveira Brito <sup>1</sup>; Aline Rocha <sup>1</sup>

<sup>1</sup> IF Sertão Pernambucano, Campus Petrolina Zona Rural.

## INTRODUÇÃO

O umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arruda) é uma espécie endêmica do semiárido nordestino brasileiro, possuindo grande importância socioeconômica e ambiental na região (AGUIAR et al., 2016), pois a mesma pode sobreviver e produzir seus frutos em condições de estresse hídrico (SILVA et al., 1987). Pelo processo de evolução, plantas adaptadas às condições semiáridas tendem a apresentar dormência nas sementes, devido à deficiência e irregularidade das chuvas, para facilitar a germinação e propagação da espécie (ARAGÃO et al., 2008). Contudo, a dormência da semente do umbuzeiro é considerada primária, ou seja, pode ser superada durante o período de armazenamento (CAVALCANTI; RESENDE, 2005). A superação de dormência das sementes de umbuzeiro é de suma importância, pois pode proporcionar a produção de mudas em larga escala desta espécie, permitindo assim a reabilitação de áreas florestais e a formação de pomares comerciais, garantindo uma exploração mais racional e a conservação da sua diversidade genética (MAGALHÃES et al., 2007). A germinação é caracterizada pelo retorno do desenvolvimento do embrião da semente madura após reidratação, que ao encontrarem condições ambientais adequadas de água, oxigênio e temperatura, iniciam a emergência da plântula (SIMAS et al., 2019). Para induzir uma germinação uniforme e mais rápida, deve-se realizar tratamentos da quebra de dormência (NASCIMENTO et al., 2000). É possível acelerar e uniformizar a germinação das sementes de umbuzeiro, fazendo uso, de técnicas pré-germinativas como: imersão em água, escarificação química e mecânica, usando reguladores de crescimento, corte em bisel (LOPES et al., 2009), utilizar sementes secas caídas sob a copa das árvores que passaram pelo trato digestivo de animais da Caatinga ou recolhidas com esterco bovino (FONSECA et al., 2019). Além disto, possibilita aumentar a taxa de germinabilidade e um menor tempo, para a emergência (NASCIMENTO et al., 2000). Segundo Nobre et al. (2018), a percentagem de germinação das sementes dessa espécie, geralmente, é de 30% a 40%, no entanto, quando as sementes têm a sua dormência superada e são plantadas superficialmente no solo, a percentagem de germinação é superior a 80% (LOPES et al., 2009). Por tanto o objetivo desse trabalho foi analisar diferentes técnicas de quebra de dormência, em sementes de umbuzeiro que possam auxiliar e viabilizar o aumento do percentual e a redução do tempo de emergência.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no viveiro de produção de mudas do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, Campus Petrolina Zona Rural, Petrolina/PE (IFSertãoPE, CPZR). A quebra de dormência foi analisada pelos seguintes tratamentos: testemunha (sem tratamento), corte distal, corte distal mais imersão em água por 24 horas, corte distal mais imersão em ácido giberélico 1000µL/L por 24 horas, imersão das sementes sem corte em água por 24 horas, imersão das sementes sem corte em ácido giberélico 1000µL/L por 24 horas e sementes que passaram pelo trato digestivo de ruminantes. As sementes que passaram pelo trato gastrointestinal de ruminantes, foram colhidas logo após a dispersão pelos animais. Quando as plântulas começaram a emergir, deu-se início à contagem de plântulas diariamente no mesmo horário, procedeu-se a contagem de quantas plântulas haviam emergido nas últimas 24 horas, para determinar o Índice de velocidade de emergência (IVE) e após 60 dias decorridos da semeadura foi determinada a porcentagem final de emergência (%E). O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com 7 tratamentos (métodos de quebra de dormência), 4 repetições e 20 sementes por repetição, totalizando 80 sementes por tratamento. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e ao teste F ( $p < 0,05$ ), e as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade, utilizando o software SISVAR® (FERREIRA, 2007).



## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os tratamentos em que as plântulas emergiram primeiro foram corte distal mais imersão em água por 24h, corte distal mais imersão em GA<sub>3</sub> 1000 µL/L por 24h e sementes que passaram pelo trato digestório de ruminantes (Tabela 1), o que indica que esses tratamentos facilitaram a emergência das plântulas de umbuzeiro, reduzindo assim o tempo para a emergência. Resultados semelhantes foram observados por Campos (1986), em que o corte foi suficiente para promover a germinação e Lopes et al. (2009), verificaram que a escarificação mecânica apresentou melhor resultado, como método para superar a dormência de sementes de umbuzeiro. As sementes não tratadas (testemunhas), as que foram imersas em água por 24h e as imersas em GA<sub>3</sub> apresentaram os maiores índices de velocidade de emergência, as que passaram pelo trato digestório de ruminantes apresentou IVE alto não diferindo das de Imersão em GA<sub>3</sub>, enquanto àquelas que sofreram corte tiveram os menores índices (Tabela 1). Esses dados contrariam os de início da emergência, já que as sementes que foram cortadas iniciaram a emergência primeiro. No entanto, isso pode ser explicado pelo fato que as sementes cortadas podem ter sofrido injúria e/ou ocorrido o apodrecimento do embrião, assim não avançaram no processo de emergência.

**Tabela 1**-Início da Emergência (IE), Índice de velocidade de emergência (IVE) e Porcentagem de plântulas emergidas 60 dias após a semeadura de sementes de umbuzeiro tratadas com diferentes métodos de quebra de dormência.

Tratamento	IE (DAP)	IVE	Emergência (%)
Sementes sem tratamento	16	0,93 a	92,50 a
Corte distal	16	0,21 d	22,50 c
Corte distal e imersão em água por 24h	11	0,33 d	35,00 c
Corte distal e imersão em GA <sub>3</sub> por 24h	11	0,50 c	51,25 bc
Imersão em água por 24h	13	0,94 a	93,75 a
Imersão em GA <sub>3</sub> por 24h	14	0,84 ab	95,00 a
Trato digestivo de ruminantes	11	0,73 b	76,67 ab

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

O percentual de emergência 60 dias após a semeadura variou de 22,50 a 95,00%, sendo que as sementes sem tratamento de quebra de dormência e as imersas em água e em giberelina por 24h apresentaram os maiores percentuais de emergência, as que passaram pelo trato digestivo de ruminantes tiveram alta emergência, superior a 75% e não diferiu dessas, e as que sofreram cortes os menores percentuais (Tabela 1). Esses resultados contrariam o esperado, pois a literatura diz que os tratamentos com cortes apresentam as maiores porcentagens de emergência. Isso pode ser explicado pelo fato que as sementes ficaram armazenadas por aproximadamente sete meses e de acordo com Cavalcante et al. (2006) e Lopes et al. (2009), um maior tempo de armazenamento das sementes pode influenciar de forma significativa na germinação das sementes de umbuzeiro. No entanto, Nobre et al. (2018), observaram que os maiores valores de emergência ocorreram em sementes que não receberam nenhum tratamento pré-germinativo (testemunha) e nas provenientes do corte em forma de bisel. Aguiar et al. (2016), estudando concentrações de ácido giberélico (0, 200, 400, 600, 800 e 1000 mL L<sup>-1</sup>) e corte no lado mais espesso das sementes antes da imersão, também não obtiveram diferenciação entre os tratamentos quanto à porcentagem final de germinação.

## CONCLUSÃO

O corte distal mais imersão em água ou em solução de GA<sub>3</sub> 1000 µL/L por 24 h e o trato digestório de ruminantes promoveram uma emergência mais rápida das plântulas de umbuzeiro, no 11º dia após o plantio das sementes.

As sementes que não sofreram tratamento e as que foram imersas em água e em solução de GA<sub>3</sub> 1000 µL/L por 24 horas apresentaram os maiores percentuais de emergência, superando 90%, assim como os maiores índices de velocidade de emergência.

As sementes que passaram pelo trato digestivo de ruminantes também são recomendadas para uso, uma vez que antecipa a emergência e atingem emergência superior a 75%.

## REFERÊNCIAS

AGUIAR, M.; FERREIRA, E. S.; PEIXOTO, N. Superação de Dormência do Umbuzeiro. In: X CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS. Campus UFMT Cuiabá Mato Grosso. **Anais...** 24 a 26 de outubro de 2016. Disponível em:

<[http://www.tmeventos.com.br/agrof2016/trabalhos/trab2/trabalho\\_2086.pdf](http://www.tmeventos.com.br/agrof2016/trabalhos/trab2/trabalho_2086.pdf)>. Acesso em: 04 de outubro 2019.

ARAGÃO, F. A. S.; SOUZA, F. X.; TORRES, S. B. Otimização da quebra de dormência de sementes de umbu. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 20., 2008, Vitória, ES. **Anais...** Vitória: SBF, 2008. 1 CD-ROM.

CAMPOS, C. de O. **Estudos da quebra de dormência da semente do umbuzeiro (*Spondias tuberosa*, Arr. Câmara)**. 1986. 71f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Curso de Pós-graduação em Agronomia/Fitotecnia, Universidade Federal do Ceará.

CAVALCANTI, N. B.; RESENDE, G. M. Influência de diferentes substratos na emergência de plântulas de imbuzeiro. **Revista Caatinga**, Mossoró, v.18, n.1, p. 22-27, 2005.

CAVALCANTI, N. D. B.; RESENDE, G. M.; DRUMOND, M. A. Período de dormência de sementes de imbuzeiro. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 19, n. 2, p. 135–139, abril/junho. 2006.

FERREIRA, D. F. Sisvar: um programa para análise e ensino de estatística. Versão 5.1 (Build 72). DEX/UFLA. 2007.

FONSECA, N.; CARDOSO, M. M.; RITZINGER, R.; LONDE, L. C. N.; GONÇALOES, N. P.; SATURNINO, H. M. Propagação do Umbuzeiro. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.40, n.307, p.39-51, 2019.

LOPES, P. S. N.; MAGALHÃES, H. M.; GOMES, J. G. **Superação da dormência de sementes de umbuzeiro (*Spondias tuberosa*, Arr. Câm.)** Utilizando diferentes métodos. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v. 31, n. 3, p. 872-880, 2009.

MAGALHÃES, H. M.; GOMES, J. G.; LOPES, P. S. N.; BRANDÃO JÚNIOR, D. DA S.; FERNANDES, R. C. Superação da dormência em sementes de umbuzeiro (*Spondias tuberosa*, Arr. Câmara) submetidas a diferentes épocas de armazenamento. Resumos do V CBA - Uso e Conservação de Recursos Naturais. **Revista Brasileira de Agroecologia/out.** 2007.

NASCIMENTO, C. E. S.; SANTOS, C. A. F.; OLIVEIRA, V. R. **Produção de mudas enxertadas de umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arr. Cam.)**. Petrolina, PE: Embrapa Semiárido, 2000. 13 p. il. (Embrapa Semiárido. Circular Técnica, 48).

NOBRE, D. A. C.; NETA, I. C. S.; MAIA, V. M.; DAVID, A. M. S. S.; ALEXANDRE, R. S. Qualidade física, fisiológica e superação de dormência de sementes de umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arr. Câmara). **Pesquisa Agropecuária Pernambucana**, Recife, 2018.

SILVA, A. Q.; SILVA, H.; OLIVEIRA, E. M. Sintomas de salinidade em pinha (*Annonas quamosa* L.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS, 1987, Areia, PB. **Anais...** Areia: UFPB, 1987. 76 p.

SIMAS, B. R. S.; FREITAS, T. A. S.; FREITAS, I. S.; SILVA, L. L. Desafios Da Propagação Sexuada Do Umbuzeiro, *Spondias tuberosa* Arr. (Anacardiaceae). **Revista Científica Intelletto**. Venda Nova do Imigrante, ES, Brasil v.4, n.2, p. 1-10, 2019.

# EFEITO DA GIBERELINA NA GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE JENIPAPO

Gabriel Fontana Donadia <sup>1</sup>; Gustavo Miranda Cremonini ; Rafaela Barreto Cazaroto Grobério ;  
Guilherme Corona Barloesius ; Brunella Neumeg Sperandio ; Marcus Vinícius Sandoval Paixão

<sup>1</sup> Instituto Federal do Espírito Santo Campus Santa Teresa

## INTRODUÇÃO

Jenipapo ou jenipá (*Genipa americana* L.), família Rubiácea de porte arbóreo, com ocorrência principalmente em áreas com florestas abertas e de vegetação secundária, com distribuição em grande parte pelas regiões tropicais úmidas e subtropicais da América Latina desde o México até a Argentina, tendo como as áreas com pluviosidade alta, entre 1.200 e 4.000 mm e com temperaturas médias anuais entre 18°C e 28°C os melhores desenvolvimentos para a fruteira. No Brasil, sua ocorrência vai do Amapá aos estados do sul (LORENZI, 1992).

Dentre os hormônios promotores da germinação, as giberelinas aparecem atuando em vários processos do desenvolvimento vegetal, incluindo a germinação de sementes, alongação de haste, indução de florescimento, desenvolvimento de anteras e sementes e crescimento do pericarpo (BARATA et al. (2002).

As giberelinas possuem efeito no processo germinativo de forma a estimular a germinação, atuando no embrião na ativação do crescimento vegetativo, mobilização das reservas do endosperma e no enfraquecimento da camada de endosperma que circunda o embrião, favorecendo assim seu crescimento (TAIZ & ZEIGER, 2013).

O uso de hormônios como as giberelinas ( na fase de germinação normalmente melhoram a germinação de sementes de várias espécies, principalmente se estas estão em condições adversas. Este hormônio atua auxiliando no desenvolvimento da raiz primária, fazendo com que a mesma rompa os tecidos como o endosperma que restringem o seu crescimento, o tegumento da semente ou do fruto (TAIZ & ZEIGER, 2013). Atua também estimulando a síntese de enzimas responsáveis pela hidrólise de amido e outras substâncias, possibilitando assim, a retomada do crescimento embrionário (DALASTRA et al., 2010). A aplicação intensidade de dormência em que se encontra a semente, influencia diretamente na eficiência desses tratamentos, variável entre espécies, procedências e anos de colheita (ALBUQUERQUE et al., 2007).

O trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar o efeito da giberelina na germinação de sementes de jenipapo.

## MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada no laboratório de Sementes e propagação de plantas do Instituto Federal do Espírito Santo (IFES) – Campus Santa Teresa.

Foram utilizadas 500 sementes de jenipapo, distribuídas em delineamento inteiramente casualizado com 5 tratamentos e 4 repetições, sendo cada tratamento composto por 50 sementes. A mesa de trabalho foi esterilizada com álcool 70%, sendo as sementes imersas durante 30 minutos em solução de Giberelina ( , na qual cada tratamento recebeu as respectivas dosagens: 1000 mg.L<sup>-1</sup>, 2000 mg.L<sup>-1</sup>, 3000 mg.L<sup>-1</sup>, 4000 mg.L<sup>-1</sup> e água pura como testemunha.

O teste de germinação aplicado, foi conduzido em rolo de papel germitest, umedecido com água destilada na proporção de 2,5 vezes o peso do papel, utilizando 1 folhas sob as sementes e 1 folha sobre as sementes. Em seguida, cada rolo (repetição) foi armazenado em câmara de germinação tipo BOD, com temperatura média de 25° C, e luz controladas 12x12 horas.

Após início de germinação e durante 30 dias, foram avaliados a porcentagem de germinação (G), o índice de velocidade de germinação (IVG) e o tempo médio de germinação (TMG) ao longo do período de germinação.

Os dados experimentais foram submetidos à análise de variância pelo teste F, atendendo as pressuposições do modelo pelo teste de Shapiro-Wilk para verificação da normalidade e as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste Tukey em nível de 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 apresentam-se os valores referentes ao percentual de germinação (%), tempo médio de germinação (TMG) e o índice de velocidade de germinação (IVG) em sementes de jenipapo.

De acordo com os resultados obtidos, pode-se observar que os tratamentos com giberelina atuaram de forma positiva para a germinação, onde o tratamentos com GA3 3.000 mg.L<sup>-1</sup> apresentou o melhor resultado para germinação, com diferença estatística para os outros tratamentos (Tabela 1).

Na avaliação do índice de velocidade de germinação (IVG) os tratamentos com giberelina nas dosagens de GA3 3.000 mg.L<sup>-1</sup> e GA3 4.000 mg.L<sup>-1</sup>, apresentaram a maior velocidade de germinação sem diferença estatística entre si porém diferente estatisticamente dos outros tratamentos (Tabela 1). Na avaliação do tempo médio de germinação (TMG), não foi observado diferença estatística entre os tratamentos (Tabela 1).

**Tabela 1** – Germinação de sementes de carambola submetidas a diferentes doses de GA3.

Tratamentos	G (%)	IVG	TMG
Água Pura	46 d	1,37 b	16,19 a
GA3 1.000 mg.L <sup>-1</sup>	66 b	1,47 b	15,56 a
GA3 2.000 mg.L <sup>-1</sup>	55 c	1,48 b	16,30 a
GA3 3.000 mg.L <sup>-1</sup>	83 a	2,68 a	15,24 a
GA3 4.000 mg.L <sup>-1</sup>	46 d	2,03 ab	16,12 a
CV (%)	5,65	22,53	21,36

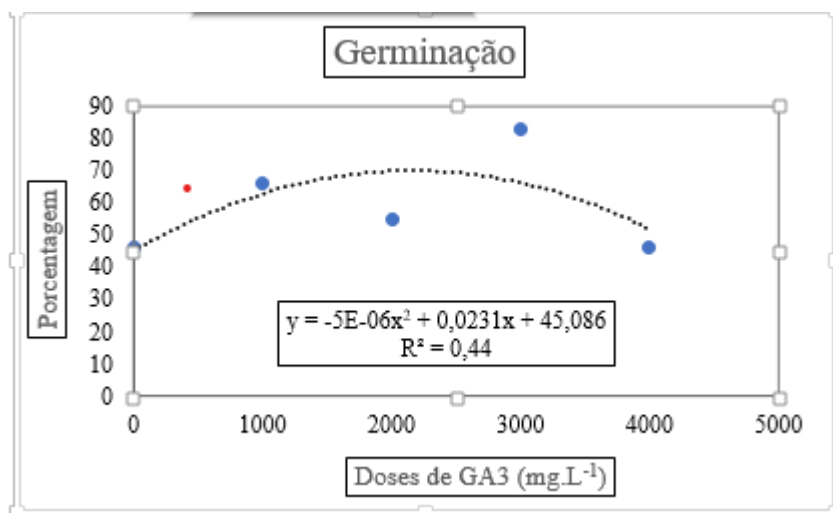
Médias seguidas da mesma letra em cada coluna, não diferem estatisticamente em nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

G= Germinação das sementes (%); IVG= índice de velocidade de germinação; TMG= Tempo médio de germinação.

Para haver germinação é necessário que a GA3 seja sintetizada no embrião, o que exige energia (ATP) vindos de processos respiratórios e água para ativar esta rota (HOSSEL et al., 2018). O aumento de germinação com o uso da giberelina, sugere que o embrião das sementes de jenipapo após a embebição, estimulou a rota da giberelina na camada de aleurona induzindo a produção de  $\alpha$ -amilase, que absorvido pelo escutelo e transportado para o embrião, estimularam e aceleraram a germinação.

O aumento das dosagens de giberelina agiu de forma a aumentar a porcentagem germinação, porém, de acordo com a análise de regressão, observa-se que o aumento da dosagem atua até certo ponto, e a partir deste ponto a giberelina não é mais absorvida e a germinação diminui (Gráfico 1).

**Gráfico 1** – Regressão para germinação em sementes de jenipapo submetidas a diferentes doses de GA3.



**Fonte:** Dados do autor.

## CONCLUSÃO

O uso da giberelina na pré-embebição de sementes jenipapo, atuou de forma a aumentar a germinação, atuando até a dosagem de GA3 3.000 mg.L<sup>-1</sup>, conseqüentemente aumentando a velocidade de germinação.

## REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, K. S.; GUIMARÃES, R. M.; ALMEIDA, Í. F.; CLEMENTE, A. C. S. Métodos para a quebra da dormência em sementes de sucupira-preta (*Bowdichia virgilioides* KUNTH.). *Ciência e Agrotecnologia*, vol. 31, n. 6, p. 1716-1721. 2007.
- BARATA, R. M.; CHABREGAS, S. M.; KLUGE, R. A. **Biossíntese de auxinas e giberelinas**. In: CASTRO, P. R. C.; SENA, J. O. A.; KLUGE, R. A. (Orgs.). *Introdução à fisiologia do desenvolvimento vegetal*. Maringá: Eduem, 2002.
- DALASTRA, I. M. et al. Germinação de sementes de noqueira-macadâmia submetidas à incisão e imersão em ácido giberélico. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v. 34, n. 3, p. 641-645, 2010.
- HOSSEL, C; HOSSEL, J. S. A. de. O; WAGNER JÚNIOR, A; ALEGRETTI, A. L; DALLAGO, A. Temperaturas e giberelina na germinação de sementes de *Passiflora caerulea*. **Pesquisa Aplicada & Agrotecnologia**, Guarapuava-PR, v.11, n.1, p.93-98, 2018.
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação de plantas arbóreas nativas do Brasil**. São Paulo: Plantarum, 1992. 365p.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**, Porto Alegre: Artmed, 2013. 719 p.

# PEGAMENTO DE ENXERTIA EM COMBINAÇÕES ENXERTO:PORTA-ENXERTO DE CLONES DE CACAUEIRO

Victor Martins Maia <sup>1</sup>; Anna Beatriz Ferreira Santos <sup>1</sup>; Geilza Coutinho Oliveira <sup>1</sup>; Diogo Barreto Magalhães <sup>1</sup>; Samuel Gustavo Ribeiro de Souza <sup>1</sup>; George Andrade Sodré <sup>2</sup>; Alcinei Místico Azevedo <sup>3</sup>

<sup>1</sup> Universidade Estadual de Montes Claros ; <sup>2</sup> Universidade Estadual de Santa Cruz; <sup>3</sup> Universidade Federal de Minas Gerais

## INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, o avanço das tecnologias de produção agrícola vem viabilizando, com sucesso, a implantação da cultura do cacau em áreas não tradicionais, especialmente devido ao material genético melhorado, às novas técnicas de irrigação, fertirrigação e manejo (LEITE et al., 2012). Resultados de pesquisas realizadas pela Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira (CEPLAC) mostram o cultivo do cacaueiro em áreas não tradicionais, mais uma opção para as áreas irrigadas. Por outro lado, inserção de novos clones na plantação vem se tornando uma alternativa para os agricultores solucionarem a problemática da baixa produção e da incidência de pragas e patógenos, como é o caso da vassoura de bruxa (MENEZES et al., 2016).

As frutíferas de interesse econômico são, em geral, propagadas comercialmente de forma vegetativa, em especial, pelo método de enxertia. Tal técnica é bastante popularizada, pois confere muitas vantagens às frutíferas de interesse comercial. A manutenção das características genéticas da planta é uma dessas vantagens, uma vez que ela possibilita manter as características das plantas a serem propagadas, conferindo uniformidade e mantendo o seu valor agrônômico (HARTMANN et al., 2002).

De acordo com Hartmann et al. (2002), a enxertia possibilita a utilização de porta-enxertos clonais, permitindo a combinação de diferentes cultivares em uma mesma planta, sendo cada parte responsável por características especiais. Ademais, está o desempenho do porta-enxerto, que além de ser o responsável pelo sistema radicular e sustentação da planta, em diversas espécies, determina características importantes às plantas, tais como vigor da copa e melhor qualidade dos frutos, podendo ser também tolerante a condições desfavoráveis, como solos com excesso ou falta de umidade, ataque de pragas e doenças do solo, entre outras (NACHTIGAL et al., 2005). Entretanto, o sucesso da enxertia depende de alguns fatores, dentre eles a afinidade botânica, a incompatibilidade entre enxerto e porta-enxerto, as condições ambientais e os fatores fisiológicos (RIBEIRO et al., 2005).

A avaliação do comportamento das mudas enxertadas de cacaueiro e a interação entre os clones em ambientes tropicais secos possibilita a criação de novos polos de produção de mudas de cacau e identificar as cultivares mais adaptadas às condições de temperatura alta, baixa umidade relativa e estresse hídrico, auxiliando na expansão da área de cultivo no país.

Desta forma, objetivou-se determinar o pegamento inicial de mudas de diferentes clones de cacau, em duas épocas do ano, submetidas ao método de enxertia por garfagem do tipo fenda cheia.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em viveiro telado (malha de sombreamento de 50%) de produção de mudas frutíferas e ornamentais, da Universidade Estadual de Montes Claros (UNIMONTES) no Campus Janaúba - MG, entre os meses de maio e dezembro de 2020. O clima da região segundo a classificação climática de Köppen é Aw, caracterizada como semiárido, com precipitação média anual entre 700 e 1.000 mm, sendo esta distribuída entre os meses de novembro a março, enquanto nos sete meses restantes do ano, a região sofre um forte período de estiagem. A umidade relativa média mensal é de 52%.

O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado no esquema fatorial 5 x 4, sendo os tratamentos correspondendo a combinação dos seguintes fatores: 5 clones utilizados como enxertos (SJ 02, PS 1319, CCN 51, CEPEC 2005 e CEPEC 2006) e 4 clones como porta-enxertos (CEPEC 2006, CCN51, CEPEC 2002, CEPEC 2005), com 10 repetições, sendo que cada planta correspondeu a uma repetição. O método de enxertia escolhido foi a garfagem do tipo fenda cheia. Os porta enxertos foram obtidos por via seminal usando sementes coletadas em plantas localizadas na Fazenda Experimental da UNIMONTES, em Janaúba. Seis meses após a semeadura, foi realizada a enxertia a uma altura 20 cm. Observou-se no momento da enxertia que o diâmetro dos porta-enxertos variou entre 5 a 6 mm. As hastes para enxertia foram coletadas em plantas-matrizes presentes na Fazenda Experimental. Os ramos utilizados como enxertos eram de natureza plagiotrópica e apresentavam consistência semilenhosa, com até 9 cm de comprimento, diâmetro de aproximadamente 6 mm, contendo 6 gemas, para garantir maior segurança de pegamento, e bem diferenciados.

Realizou-se a enxertia no dia 19 de maio de 2020 (temperatura máxima de 24,3°C e mínima de 23°C, umidade relativa máxima de 73% e mínima de 68% e velocidade do vento de 9,72 km/h). Foram avaliadas as porcentagens de pegamento (%) aos 14, 28 e 42 dias após a enxertia (DAE).

Para análise estatística, em função da natureza dos dados, foi usado o modelo linear generalizado. Considerou-se a distribuição quasipoisson para os dados de contagem (número de folhas) e para os dados de pegamento (%) a distribuição binomial com função de ligação logit. Para a realização do teste de comparação múltipla, foi utilizado o teste t com proteção de Bonferroni. A análise dos dados foi feita com auxílio do software estatístico R.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve efeito significativo da interação dos tratamentos em relação e à porcentagem de pegamento aos 28 DAE. Quanto a porcentagem de pegamento aos 14 DAE, observou-se efeito significativo, de forma isolada, dos tratamentos referentes aos enxertos (clones: CCN 51, OS 1319, SJ 02, CEPEC 2005, CEPEC 2006). Porém, houve efeito significativo, também de forma isolada dos tratamentos referentes aos enxertos e porta-enxertos (CCN 51, CEPEC 2002, CEPEC 2005, CEPEC 2006) quanto a porcentagem de pegamento aos 42 DAE.

Portanto, aos 14 dias após a enxertia foi observado que o clone CCN 51, quando utilizado como enxerto apresentou maior pegamento (87,5%) seguido pelos clones SJ02, PS1319, CEPEC 2006 E CEPEC 2005, respectivamente (Tabela 1). O CCN-51 se mostra bem-sucedido em cultivos por ser um clone precoce, iniciando sua produção aos 24 meses de idade, sendo também adaptável a quase todas as regiões do Brasil (RIOS, 2017). Por outro lado, não houve efeito significativo dos porta-enxertos utilizados sobre a porcentagem de pegamento aos 14 dias após a enxertia, com média geral de 74%.

**TABELA 1** – Média da porcentagem de pegamento de enxertos de clones de cacau 14 dias após a enxertia.

Pegamento (%)	
Enxertos (tratamentos)	Médias
CCN 51	87,5 a
SJ 02	80,0 b
PS 1319	75,0 c



CEPEC 2006	67,5 d
CEPEC 2005	60,0 e

Médias seguidas por mesmas letras não diferem entre si pelo teste t ( $p < 0,05$ ).

Na segunda época avaliação da porcentagem de pegamento, que foi realizada aos 28 dias após a enxertia, observou-se que o porta-enxerto CEPEC 2002 quando combinado ao enxerto CCN51, apresentou maior índice de pegamento, atingindo 90%, seguido dos clones CCN 51 e CEPEC 2006 utilizados como porta-enxertos, ambos com 80% de pegamento, e o CEPEC 2005 que foi estatisticamente inferior aos demais, com 50% de mudas pegadas (Tabela 2). Santos et al. (2017), em trabalho desenvolvido no norte de Minas Gerais, aponta que o clone CEPEC 2002 destacou-se dos demais clones estudados em relação ao crescimento, uma vez que a produção de matéria seca deste clone origina-se não só da fotossíntese líquida, como da quantidade de superfície disponível para interceptação e absorção de luz, fazendo dele uma ótima opção para o cultivo no semiárido norte mineiro.

**TABELA 2** – Médias da porcentagem de pegamento da interação enxerto:porta-enxerto de clones de cacau 28 dias após a enxertia.

		Pegamento (%)			
		Porta-enxertos			
Enxertos		CCN 51	CEPEC 2002	CEPEC 2005	CEPEC 2006
CCN 51		80 bA	90 aA	50 cA	80 bA
PS 1319		70 bA	50 cAB	50 cA	90 aA
SJ 02		60 bAB	60 bAB	50 cA	80 aA
CEPEC 2005		40 cAB	20 dB	50 bA	100 aA
CEPEC 2006		10 cB	50 bAB	50 bA	100 aA

As médias seguidas de letras iguais, minúsculas nas linhas e maiúsculas nas colunas, não diferem entre si pelo teste de t ( $p < 0,05$ ).

Na combinação dos porta-enxertos com o enxerto CEPEC 2005, o clone com melhor desempenho foi o CEPEC 2006. Tal fato também se repetiu quando a interação foi realizada com os enxertos CEPEC 2006, PS1319 e SJ02. Esses resultados confirmam o clone CEPEC 2006 como um material favorável à utilização como porta-enxerto devido a sua facilidade e bom desempenho de pegamento e crescimento no campo. Os outros porta-enxertos que apresentaram valores inferiores de pegamento foram o CEPEC 2002 na combinação com o enxerto CEPEC 2005, o CCN51 na combinação com o enxerto CEPEC 2006. O clone CEPEC 2005 quando usado como porta-enxerto apresentou o mesmo pegamento independente das combinações com os demais enxertos, sendo aquele com menor pegamento quando enxertado com os clones CCN 51, PS 1319 e SJ 02 (Tabela 2).

Os enxertos estudados apresentaram efeito significativo quando combinados ao porta-enxerto CCN51. Neste caso os clones CCN51 e PS1319 quando utilizados como enxertos foram estatisticamente superiores, apresentando 80 e 70% de pegamento, respectivamente, enquanto o enxerto CEPEC 2006 mostrou valor inferior aos demais (Tabela 1). Também houve diferença significativa entre a combinação dos enxertos estudados com o porta-enxerto CEPEC 2002, sendo

que o enxerto do clone CCN51 se mostrou estatisticamente superior, alcançando 90% de pegamento. Por outro lado, o CEPEC 2005 apresentou menor desempenho com 20% de pegamento na segunda época de avaliação.

Ao comparar os porta-enxertos, pôde-se observar que a maior porcentagem pegamento foi a do clone CEPEC 2006 quando a avaliação foi realizada aos 42 dias após a enxertia (Tabela 3). Neste momento observou que a porcentagem de pegamento quando se utilizou este clone como porta-enxerto foi de 56%. Em seguida, diferindo estatisticamente e por ordem decrescente quanto a porcentagem de pegamento, destacam-se os clones CCN51, CEPEC 2005 e CEPEC 2002 (Tabela 3).

É importante destacar que a maioria dos viveiristas utiliza, além do cacau comum e do clone TS 1188, o CEPEC 2002 como porta-enxerto principalmente em razão da resistência deste material ao mal do facão (*Ceratocystis fimbriata*).

**TABELA 3** – Médias da porcentagem de pegamento de porta-enxertos e enxertos de clones de cacau 42 dias após a enxertia.

Pegamento (%)	
Porta-enxertos	
Tratamentos	Médias
CEPEC 2006	56,0 a
CCN 51	32,0 b
CEPEC 2005	26,0 c
CEPEC 2002	16,0 d
Enxertos	
Tratamentos	Médias
PS 1319	50,0 a
CCN 51	37,5 b
SJ 02	32,5 c
CEPEC 2006	25,0 d
CEPEC 2005	17,5 d

Médias seguidas por mesmas letras minúsculas nas colunas não diferem entre si pelo teste t ( $p < 0,05$ ).

Já para os enxertos, o clone PS1319 foi superior aos demais com 50% pegamento, seguido em ordem decrescente pelos clones CCN51, SJ02, CEPEC 2006 e CEPEC 2005, este último apresentando apenas 17% de pegamento (Tabela 3).

Pode-se observar, portanto, que independente do clone utilizado como enxerto ou como porta-enxerto, o pegamento da enxertia na última época de avaliação, foi muito baixo (todas abaixo de 56%). Este fato ocorreu, provavelmente, em razão das condições climáticas locais da época de enxertia que se caracteriza por temperaturas mais amenas e por ventos de intensidade alta a moderada.

## CONCLUSÃO

Clones de cacau diferem entre si quanto ao pegamento da enxertia tanto na condição de enxerto quanto de porta enxerto.

O clone CEPEC 2006 tem o maior valor de pegamento entre os porta-enxertos utilizados.

O clone CCN51 tem melhor pegamento como enxerto, seguido do clone PS1319.

## AGRADECIMENTOS

À Fundação de Apoio à Pesquisa de Minas Gerais (FAPEMIG), à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Código de Financiamento 001 (CAPES001) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela concessão de bolsas e apoio financeiro.

## REFERÊNCIAS

HARTMANN, H. T.; KESTER, D. E.; DAVIES JR., F. T.; GENEVE, R. L. Plant propagation: principles and practices. 7. ed. New Jersey: Prentice Hall. 2002. 880 p.

LEITE, J. B. V.; FONSECA, E. V.; SODRÉ, G. A.; VALLE, R. R.; NASCIMENTO, M.N.; MARROCOS, P. C. L. Comportamento produtivo de cacau no semiárido do Brasil. *Agrotropica* 24 (2): 85 - 90. 2012. Centro de Pesquisas do Cacau, Ilhéus, Bahia, Brasil.

MENEZES, A. G. T.; BATISTA, N. N.; RAMOS, C. L.; ANDRADE E SILVA, A. R.; EFRAIN, P.; PINHEIRO, A. C. M.; SCHWAN, R. F. Investigation of chocolate produced from four different Brazilian varieties of cocoa (*Theobroma cacao* L.) inoculated with *Saccharomyces cerevisiae*. **Food Research International**, v. 81, s/n, p. 83-90, mar. 2016.

NACHTIGAL, J. C.; FACHINELLO, J. C.; HOFFMANN, A. **Propagação vegetativa por estruturas especializadas**. In: FACHINELLO, J. C.; HOFFMANN, A.; NACHTIGAL, J. C. (Ed.). **Propagação de plantas frutíferas**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica. 2005. p.149-154.

RIBEIRO, G. G; COSTA, J. N. M; VIEIRA, A. H; SANTOS, M. R. A. Enxertia em fruteiras. *Recomendações Técnicas*: Embrapa. ISSN 1415-0891. Julho, 2005. Porto Velho, RO. p. 2-3.

SANTOS, R. R; COSTA, K. P; DE JESUS, M. S; BARBOSA, L. O; MARTINS, E. R. Avaliação de clones de cacau (*Theobroma cacao* L.) no Norte de Minas Gerais. **Caderno de Ciências Agrárias**, Montes Claros, v. 9, n. 2, p. 28-25, 07 jun. 2017.

# RESISTÊNCIA DOS CULTIVARES ALCÂNTARA, HELENA, MATTOS, NONANTE E PIERRI AS DOENÇAS DE GOIABEIRA-SERRANA

Leonardo Araujo <sup>1</sup>; Felipe Augusto Moretti Ferreira Pinto <sup>1</sup>; Mariuccia Schlichting de Martin <sup>1</sup>;  
Cristiano João Arioli <sup>1</sup>; Jose Masanori Katsurayama <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Epagri, Estação Experimental de São Joaquim

## INTRODUÇÃO

Nos últimos anos a Epagri registrou cinco cultivares copa de goiabeira-serrana: Alcântara, Helena, Mattos, Nonante e Pierri. No entanto, apesar destes cultivares apresentarem frutos de alta qualidade, atualmente não se tem informações detalhadas sobre a resistência destes cultivares as principais doenças da cultura (Araujo et al., 2018). A resistência genética é considerada uma das estratégias mais eficientes, de baixo custo e limpa para o manejo de doenças de plantas. A resistência constitutiva ou genética a doenças (resistência de plantas hospedeiras) é definida como a habilidade do hospedeiro em impedir o crescimento e o desenvolvimento do patógeno. As plantas ao longo do processo evolutivo desenvolveram mecanismos de resistência a doenças que envolvem complexas alterações no metabolismo celular. Este processo é desencadeado pela interação entre os produtos de genes específicos de resistência do hospedeiro e o produto do gene do patógeno. Esta resistência pode ser vertical, sendo caracterizada pela interação diferencial entre patógeno e hospedeiro. Isto significa que um hospedeiro portador de resistência vertical resiste a algumas raças de hospedeiros e outras não. E ainda existe a resistência horizontal, sendo caracterizada pela ausência de interação diferencial entre patógeno e hospedeiro. Ou seja, quando se tem um portador de resistência horizontal, este resiste a todas as raças do patógeno de maneira homogênea (Stadnik et al., 2009; Camargo, 2018). Desta forma, o objetivo do presente trabalho foi determinar o nível de resistência destes cultivares as principais doenças da cultura em condições de laboratório e campo.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido em uma área experimental situada em São Joaquim, SC (28°17'39"S, 49°55'56"W, a 1.415 m de altitude), no ciclo 2016/2017, utilizando um pomar que foi implantado no ano de 2008. Plantas dos cultivares Alcântara, Helena, Mattos, Nonante e Pierri eram enxertadas sobre o porta-enxerto Jade. Para avaliar o nível de resistência dos cultivares foram usadas seis plantas/cultivar. Cada planta foi considerada uma unidade experimental. Folhas, ramos e frutos com sintomas da antracnose, fumagina podridão cinzenta e mancha de *Phyllachora* foram infectadas por *Colletotrichum* spp., *Capnodium* spp., *Botrytis cinerea* e *Phyllachora feijoa*, respectivamente em condições naturais de campo. Para determinação do nível de resistência das cultivares foram selecionados 10 ramos terminais ao acaso/planta e determinado a incidência das doenças em 10 folhas/ramo. Adicionalmente para a antracnose foi atribuído uma nota de 0 a 100, considerando a porcentagem de ramos secos em relação aos sadios/planta. Também foi determinado a incidência de antracnose em 30 frutos/planta. Para a podridão cinzenta foi determinado o número de flores mumificados/planta.

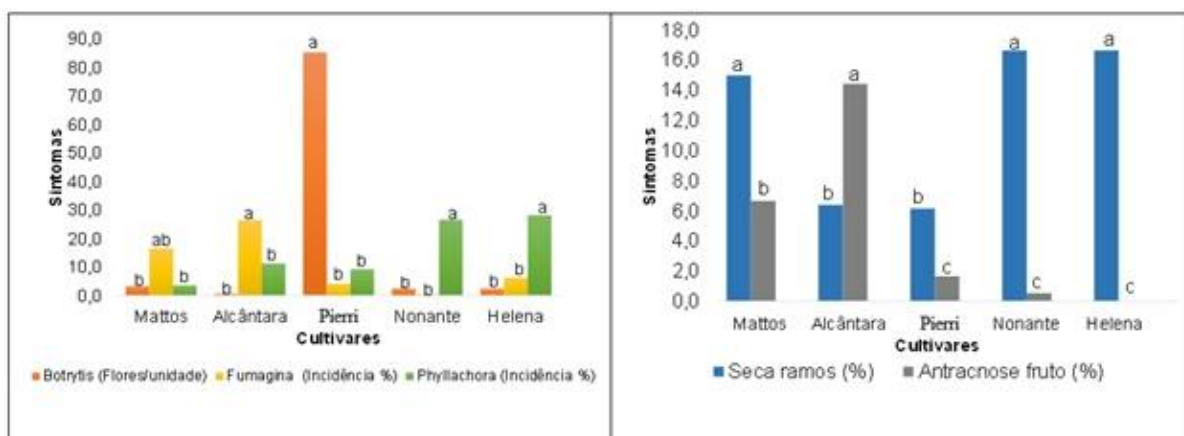
Os experimentos com inoculação controlada foram conduzidos no laboratório de Fitopatologia da Estação Experimental de São Joaquim – Epagri. Para isto, foram realizados ferimentos no centro dos frutos de goiabeira-serrana com auxílio de um conjunto de agulhas entomológicas e em seguida depositado uma suspensão de 50 µL de 10<sup>5</sup> conídios.mL<sup>-1</sup> de *Colletotrichum* spp. ou *Botrytis cinerea* spp. Os frutos foram mantidos em câmara úmida, com temperatura de 20°C. Foi avaliado o diâmetro da lesão aos 10 dias após a inoculação, com auxílio de um paquímetro digital. Posteriormente, os frutos foram lavados com água destilada (100 mL) e mensurado o número de conídios produzidos nas lesões com auxílio de um hemacitómetro. Foram utilizados cinco repetições para cada cultivar. Cada unidade experimental foi constituída pelo conjunto de seis frutos. O delineamento experimental

utilizado foi completamente casualizado. Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA), a 5% de probabilidade de erro, seguido pelo teste Tukey de separação médias.

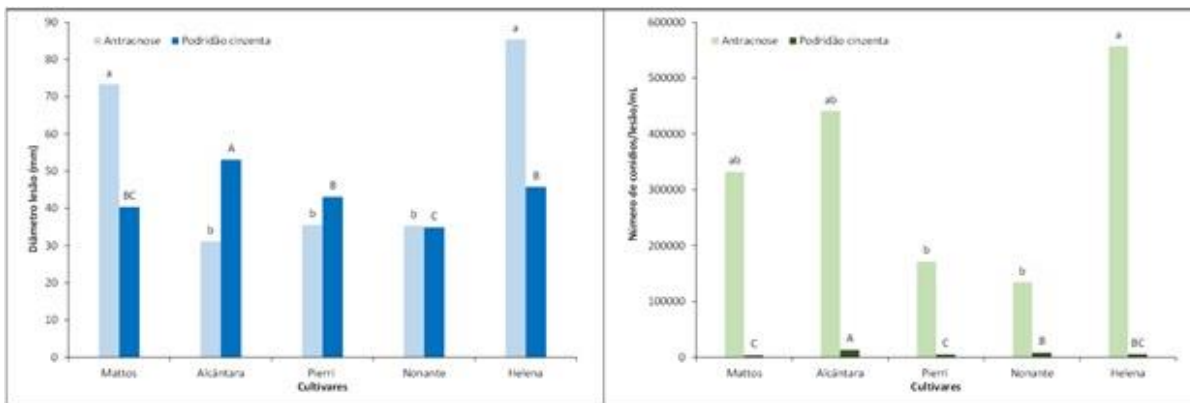
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A resistência das cultivares as doenças de goiabeira-serrana parece ser de caráter quantitativo. A nível de campo o cv. Alcântara é a mais suscetível a fumagina e antracnose em frutos, embora seja uma das mais resistentes a mancha de *Phyllachora*, podridão cinzenta e antracnose em ramos. O cv. Mattos é um dos acessos mais suscetíveis a fumagina e antracnose, no entanto é a mais resistente a podridão cinzenta e mancha de *Phyllachora*. O cv. Nonante é a mais suscetível a mancha de *Phyllachora* e antracnose em ramos, mas é uma das mais resistentes a fumagina, podridão cinzenta e antracnose em frutos. O cv. Pierri é a mais suscetível a podridão cinzenta em flores, mas é uma das mais resistentes a antracnose, fumagina e mancha de *Phyllachora* (Figura 1).

Nos ensaios em laboratório os cultivares Nonante e Pierri apresentaram menor diâmetro de lesão e produção de conídios de *Colletotrichum* spp., comparado aos cultivares Alcântara, Helena e Mattos. O cultivar Helena mostrou-se como material de maior suscetibilidade a antracnose. Os cultivares Nonante e Mattos mostraram menor diâmetro de lesão da podridão cinzenta em comparação a Alcântara, Helena e Pierri. O fungo *B. cinerea* produziu menos conídios nos cultivares Mattos e Pierri, comparado a Alcântara, Helena e Nonante. O cultivar Alcântara comportou-se como material de maior suscetibilidade a podridão cinzenta em frutos (Figura 2). Diante dos resultados dos ensaios a campo e laboratório propomos uma tabela demonstrando o nível de resistência dos cultivares as principais doenças de goiabeira-serrana (Tabela 1). Lembramos que atualmente, todo o controle de doenças na cultura da goiabeira-serrana é baseado em produtos empregados para doenças similares que ocorrem em fruteiras de clima temperado, ou mesmo plantas perenes, já que não há produtos registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) para estas cultura. Esse fato coloca os agricultores que utilizam esses produtos em pomares de goiabeira-serrana na ilegalidade(Araujo & Pinto, 2018). Desta forma, o uso da resistência genética é uma das principais ferramentas pra manejo das doenças na cultura da goiabeira-serrana.



**Figura 1** – Reação de resistência dos cultivares de goiabeira-serrana as principais doenças de goiabeira-serrana em São Joaquim-SC no ciclo 2016/2017. Médias seguidas por letras distintas diferem entre si dentro das colunas de mesma coloração ( $p < 0,05$ ).



**Figura 2** – Diâmetro e número de conídios de *Colletotrichum* sp. e *Botrytis cinerea* em frutos inoculados dos diferentes cultivares de goiabeira-serrana. Médias seguidas por letras distintas diferem entre si dentro das colunas de mesma coloração ( $p < 0,05$ ).

**Tabela 1** – Nível de resistência dos cultivares de goiabeira-serrana as principais doenças de goiabeira-serrana (Legenda: +++ (suscetível), ++ (intermediário), + (resistente)).

	Mattos	Alcântara	Pierri	Nonante	Helena
Fumagina	++	+++	++	+	++
Mancha de Phyllachora	+	++	++	+++	+++
Podridão cinzenta	+	+	+++	+	++
Antracnose	+++	+++	+	+	++

## CONCLUSÃO

Os resultados do presente estudo indicam que as cultivares de goiabeira-serrana apresentam diferentes níveis de resistência as principais doenças que acometem a cultura. A determinação do nível de resistência das cultivares de goiabeira auxiliará na tomada de decisão dos fruticultores, no momento da implantação de pomares.

## AGRADECIMENTOS

Leonardo Araujo agradece ao CNPq pela bolsa de produtividade. Aos técnicos da Epagri Iran S. Oliveira e Arthur O. Souza pelo suporte técnico.

## REFERÊNCIAS

ARAUJO, L.; PINTO, F. A. M. F. PRINCIPAIS DOENÇAS E SEU CONTROLE. In: Marlise Ciotta; Cristiano Arioli; Felipe Pinto; Karine Santos; Leonardo Araujo; Mateus Pasa. (Org.). **A cultura da goiabeira-serrana**. ed. Florianópolis: Epagri, 2018, v. 01, p. 147-166.

CAMARGO, L. E. A. CONTROLE GENÉTICO. In: Lilian Amorim; Jorge A. M. Rezende; Armando Bergamin Filho (Org.). Manual de Fitopatologia. Ed. Ouro Fino: Agronômica Ceres Ltda, 2018, v. 01, p. 229-238.

STADNIK MJ, ARAUJO L, VALDEBENITO-SANHUEZA RM (2009) Estratégias alternativas de controle da mancha foliar de glomerella e da sarna da macieira In: STADNIK MJ (Ed.) **Manejo integrado de doenças da macieira**. Florianópolis, CCA-UFSC, pp.105-126.

# INFLUÊNCIA DO TAMANHO E PRESENÇA DE DESINFECÇÃO EM SEMENTES DE PITANGA

Cristina Rossetti <sup>1</sup>; Carem Rosane Coutinho Saraiva <sup>1</sup>; Francine Bonemann Madruga <sup>1</sup>; Isabela da Rosa Bersch <sup>1</sup>; Bruna Xavier Cardoso <sup>1</sup>; Lilian Vanussa Madruga de Tunes <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal de Pelotas

## INTRODUÇÃO

No Sul do Brasil, existe grande diversidade de frutíferas nativas, dentre as quais se destaca a pitangueira, que é pertencente à família Myrtaceae (RASEIRA et al., 2004), gênero *Eugenia* e espécie *Eugenia uniflora* L. (LIRA JÚNIOR et al., 2007).

A maioria dos pomares de pitangueira são formados a partir de mudas resultantes da propagação por sementes (LIRA JÚNIOR et al., 2007). Sabe-se que a qualidade máxima da semente é associada ao acúmulo de peso máximo, também chamado como maturidade fisiológica (CASTELLANI et al., 2014). O acompanhamento do desenvolvimento das sementes é feito com base em modificações como tamanho, teor de água, conteúdo de matéria seca, germinação e vigor (CASTELLANI et al., 2014). Tillmann et al. (2012) afirmaram que, dentro de um mesmo lote de sementes, aquelas consideradas pequenas podem apresentar menor emergência de plântulas e vigor do que as sementes consideradas médias e grandes.

Além do tamanho, a presença de fungos e bactérias é um fator que pode reduzir tanto a capacidade germinativa quanto o vigor das sementes (RIBEIRO et al., 2019). Portanto, este trabalho tem por objetivo, avaliar a influência do tamanho da semente e a presença de desinfecção no potencial germinativo da espécie, principalmente durante o seu desenvolvimento inicial.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no departamento de fitotecnia no laboratório de Análise de Sementes “Flávio Farias Rocha” da Universidade Federal de Pelotas-RS. Os frutos para a extração das sementes foram coletados no município de Bento Gonçalves-RS no mês de janeiro de 2021. A despolpa dos frutos foi realizada manualmente e posterior lavagem em água corrente. Após a lavagem, as sementes foram secas a sombra durante 48 horas. Finalizando o beneficiamento, foi feita a separação das sementes em duas classes de tamanho de acordo com a massa (pequenas e grandes). Na Tabela 1 estão apresentadas a massa média para as duas classes de tamanho da semente.

**Tabela 1-** Massa de 1000 sementes utilizadas para determinar os tratamentos.

Classe de Tamanho	Massa de 1000 sementes (g)
Sementes Grandes	1045
Sementes Pequenas	440

Dessa forma, os tratamentos testados foram sementes grandes com desinfecção, sementes pequenas com desinfecção, sementes grandes sem desinfecção e sementes pequenas sem desinfecção. Para a desinfecção as sementes foram submetidas em solução comercial de hipoclorito de sódio (2%), por 5 minutos passando posteriormente pela tríplice lavagem com água destilada.

Para a germinação foram utilizadas 200 sementes por tratamento, sendo divididas em 4 repetições de 50 sementes, mantidas em temperatura constante de 25°C. O substrato utilizado foi papel do tipo germitest®, pesado e umedecido a 2,5 vezes o seu peso. Os resultados foram obtidos através da porcentagem de sementes normais germinadas (BRASIL, 2009). Para evitar a perda de umidade após a montagem dos rolos de papel, os tratamentos foram inseridos em saco plástico.



Concomitante ao teste de germinação foram feitas avaliações diárias do número de sementes germinadas para o cálculo do índice de velocidade de germinação iniciando no quarto dia após a semeadura e finalizando o teste aos 15 dias. Foram consideradas germinadas as sementes que apresentavam plântulas com comprimento da parte aérea igual ou superior a 2 mm. Determinou-se o índice de velocidade de germinação (IVG), obtido pela fórmula:

$$IVG = \frac{n1}{t1} + \frac{n2}{t2} + \frac{n3}{t3} + \frac{n4}{t4} + \frac{n5}{t5} + \frac{nn}{tn}$$

onde n, representa o número de sementes germinadas a cada dia e t, o número de dias decorridos após a instalação do teste de germinação. Os dados do experimento foram comparados pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade, através do programa estatístico SISVAR (FERREIRA 2011).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi possível observar diferenças significativas na germinação das sementes de acordo com o tratamento testado. O tamanho da semente e a presença de desinfecção influenciou na germinação (tabela 2). As sementes de maior tamanho ou aquelas que apresentam maior densidade são aquelas que possuem, normalmente, embriões bem formados e com maiores quantidades de reservas, sendo potencialmente as mais vigorosas (CARVALHO & NAKAGAWA, 2015). A maior quantidade de reserva aumenta a probabilidade de sucesso no estabelecimento da plântula (HAIG & WESTOBY, 1991), pois permite a sobrevivência por maior tempo em condições ambientais desfavoráveis.

**Tabela 2-** Potencial germinativo e Índice de velocidade de germinação de sementes de pitanga (*Eugenia uniflora* L.), separadas por tamanho e desinfecção.

Tratamentos	Sementes grandes com desinfecção	Sementes grandes sem desinfecção	Sementes pequenas com desinfecção	Sementes pequenas sem desinfecção	CV (%)
Germinação (%)	95a*	83b	74b	73b	6,47%
IVG	5,98a	5,18ab	4,65ab	4,57b	11,52%

\*Médias seguidas da mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

De acordo com Castellani et al. (2014), onde relataram que a presença de fungos pode reduzir a capacidade germinativa de um lote de sementes e apresentar problemas, por exemplo, na interpretação dos resultados dos testes de germinação conduzidos em condições de laboratório. De fato, notou-se elevada incidência de fungos nas sementes de pitangueira não tratadas, dificultando a avaliação da qualidade fisiológica dos lotes. Tanto as sementes grandes quanto as pequenas no qual, não foi realizado a desinfecção obteve grande proliferação de fungos dos gêneros *Penicillium spp.* e *Aspergillus spp.* Esses fungos podem causar a morte da semente, mesmo antes da emissão da radícula (FRANÇA NETO & HENNING, 1984).

Quando analisando os dados do índice de velocidade de germinação é possível observar que as sementes com maior tamanho e que passaram pelo processo de desinfecção apresentaram maior IVG principalmente nos primeiros dias de contagem (tabela 2). Constatando assim, que as sementes da amostra que germinam mais rapidamente, isto é, que apresentam maior porcentagem de plântulas normais nessa contagem, são consideradas mais vigorosas (MARCOS FILHO ET AL, 2007).

## CONCLUSÃO

O tamanho da semente pode interferir no potencial germinativo das sementes de *Eugenia uniflora* L. e a utilização de hipoclorito de sódio (2%) para a desinfecção com hipoclorito de sódio reduziu as infestações com fungos permitindo uma maior germinação para ambos os tamanhos de sementes.

## REFERÊNCIAS

- BRASIL, Ministério da Agricultura. Regras para análise de sementes. Brasília: DNPV, 2009, 365p.
- CARVALHO, N.M.; NAKAGAWA, J. Sementes: ciência, tecnologia e produção. 4.ed. Jaboticabal: FUNEP, 2015, 588p.
- CASTELLANI, E.D.; SILVA, A.; BARRETO, M.; AGUIAR, I.B. Influência do tratamento químico na população de fungos e na germinação de *Bauhinia variegata* L. var. *variegata*. Revista Brasileira de Sementes, v.18, p.41-44, 2014.
- FERREIRA DF. 2011. Sisvar: A computer statistical analysis system. Ciência e Agrotecnologia 35: 1039-1042.
- FRANÇA NETO, I.B.; HENNING, A.A. Qualidades fisiológica e sanitária de sementes de soja. Londrina: EMBRAPA/CNPS 1984. 39p. 1984. (EMBRAPA/ CNPS. Circular Técnica, 9).
- HAIG, D.; WESTOBY, M. Seed size, pollination casts and angiosperm success. Evolutionary Ecology, v. 5, n. 2, p. 231- 247, 1991.
- LIRA JÚNIOR, J. S. BEZERRA, J. E. F.; LEBERMAN, I. E.; SILVA JUNIOR, J. F. D. Pitangueira. Recife: Linceu, 2007. 87p.
- MARCOS FILHO, J.; CÍCERO, S.M.; SILVA, W.R. Avaliação da qualidade de sementes. Piracicaba: FEALQ, 2007. 230p.
- RASEIRA, M. C. B.; ANTUNES, L. E. C.; TREVISAN, R.; GONÇALVES, E. D. Espécies frutíferas nativas do Sul do Brasil. Pelotas: Embrapa-CPACT, 2004. (Documentos, 129).
- RIBEIRO, M.F. et al. Influência do hipoclorito de sódio na germinação e vigor de sementes de arroz (*Oryza sativa* L.) In: XVIII CIC e XI ENPOS. Pelotas: Rio Grande do Sul, 2019. Disponível em: [http://www.ufpel.tche.br/cic/2009/cd/pdf/CB/CB\\_00985.pdf](http://www.ufpel.tche.br/cic/2009/cd/pdf/CB/CB_00985.pdf) Acesso em: 06 Nov. 2021.
- TILLMANN, M. A. A.; MENEZES, N. L. Análise de Sementes. In: PESKE, S. T.; VILLELA, F. A.; MENEGHELLO, G. E. Sementes: fundamentos científicos e tecnológicos. 3.ed. ver. eampl. Pelotas: Ed. Universitária/UFPel, 2012.

# INFLUÊNCIA DA EMBALAGEM DE ARMAZENAMENTO DE SEMENTES DE UMBUZEIRO NA EMERGÊNCIA

Guilherme Pereira Evangelista Alves <sup>1</sup>; Aline Rocha <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, Campus Petrolina Zona Rural

## INTRODUÇÃO

Por sua extensão continental o Brasil é detentor de uma enorme biodiversidade, dentre estas podemos destacar as frutíferas nativas, que se destacam pelo seu valor econômico tanto no comércio *in natura* quanto no processamento agroindustrial, essas frutíferas são importante fonte de sustento e alimentação para comunidades locais extrativistas de baixa renda em diversas partes do país. No Nordeste podemos destacar a importância do umbuzeiro (*Spondias tuberosa*). Os umbus são comercializados por pequenos agricultores nas principais cidades do Nordeste do Brasil, podendo ser consumidos *in natura* ou servir de base para a elaboração de sucos, sorvetes, geleias, doces, compotas e a tradicional umbuzada (CAVALCANTI et al., 2000; FOLEGATTI et al., 2003). Entretanto, cultivos comerciais desta espécie são limitados pela dificuldade da obtenção de mudas, em função principalmente da dormência de suas sementes, com base nisto, observa-se a necessidade de avaliar o tempo e a forma de armazenamento das sementes de umbuzeiro para permitir uma germinação rápida e uniforme e alavancar a produção comercial desta importante frutífera que é explorada de forma extrativista.

## MATERIAL E MÉTODOS

Os umbus foram colhidos maduros em 14 de março de 2020 em propriedade particular no município de Sobradinho-BA na Zona Rural, estrada das Traíras. Em seguida foram lavados e despolpados para a retirada das sementes (caroços) no dia 16 de março, as quais foram colocadas para secar à sombra. Após secagem foram selecionadas e divididas em lotes e armazenadas, em temperatura ambiente, no dia 17 de abril de 2020 em caixa de papelão, saco plástico e garrafa pet até o momento do uso. As sementes de cada embalagem foram semeadas de forma que metade fosse embebidas em água por 24 horas e a outra parte sem embebição. As sementes embebidas ou não, foram semeadas ao mesmo tempo em areia grossa. Todos os dias foi verificada a emergência das plântulas e a irrigação para manter o substrato sempre úmido. As avaliações realizadas foram início da emergência, Índice de Velocidade de Emergência (IVE), e aos 60 dias foi determinada a porcentagem de emergência. O início da emergência foi determinado pela contagem dos dias que levou até iniciar a emergência, o IVE determinado pela contagem das plântulas que emergiram por dia durante 60 dias e calculado pela fórmula proposta por Labouriau e Valadares (1976). A porcentagem de emergência foi determinada aos 60 dias após plantio pela relação da quantidade de plantas emergidas com o total de sementes semeadas. O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado em esquema fatorial 2 (com e sem imersão em água por 24 horas) x 3 (embalagens – caixas de papelão, garrafa pet, e sacola plástica), com três repetições, com unidade experimental de 4 sementes. As análises estatísticas foram feitas por meio da ANOVA, teste Tukey a 5% de significância e análise de regressão utilizando o Software SISVAR (FERREIRA, 2007).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir das análises do teste Tukey podemos primeiramente observar que em relação ao início da emergência, as sementes armazenadas em caixa de papelão apresentaram melhores resultados, pois antecipou a emergência das plântulas quando imersas ou não em água. Além disso, o início da emergência para sementes que foram imersas em água foi mais rápido quando armazenadas em caixas de papelão e saco plástico (Tabela 1).

**Tabela 1** – Início da emergência (dias), Índice de Velocidade de Emergência (IVE) e Emergência (%) de plântulas de umbu emergidas de sementes tratadas sem e com imersão em água por 24h após 12 meses de armazenamento.

Embalagens	Início da emergência		IVE		Emergência (%)	
	Imersão em água		Imersão em água		Imersão em água	
	Sem	Com	Sem	Com	Sem	Com
Caixa de papelão	17,67Aa	15,33Ba	0,18Aa	0,13Bb	60,00Aa	40,00Bb
Saco plástico	0,00Bb*	17,00Ba	0,00Bb*	0,17Aa	0,00Bb	60,00Aa
Garrafa PET	0,00Bb*	45,00Aa	0,00Bb*	0,02Ca	0,00Bb	21,00Ca

Fonte: O autor (2021)

Letras maiúsculas iguais na coluna e minúsculas na linha não diferem estatisticamente pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade. \*Não houve emergência de plântulas.

Em relação ao IVE observa-se que a imersão em água acelera a emergência e foi mais lenta nas sementes em garrafa PET (Tabela 1). Em relação às embalagens as sementes armazenadas em saco plástico e que foram imersas em água propiciaram a emergência mais rápido, enquanto que sem imersão foram as sementes armazenadas em caixa de papelão (Tabela 1).

A imersão em água por 24 horas favoreceu a emergência das plântulas, pois apenas nesse tratamento emergiram plântulas das sementes armazenadas nas três embalagens (Tabela 1). As maiores emergências ocorreram para as sementes armazenadas em caixa de papelão quando não imersas em água e em saco plástico quando imersas em água (Tabela 1). Resultados semelhantes foram obtidos por Gonzaga Neto et al. (1988), que encontraram que o tratamento da semente por imersão em água, durante 48 horas destacou-se dos demais, apresentando 59,44% de sementes germinadas, melhorando significativamente as chances da semente emergir.

Diferindo dos resultados encontrados por Costa et al (2001), analisando diferentes tempos de embebição em água (0, 48, 96 e 114 horas), observaram que o tempo de embebição não influenciou na germinação. Nos testes de armazenamento com 12 meses, 67% das plântulas que emergiram foram de sementes embebidas em água por 24 horas, apresentando o melhor desempenho.

Diante dos dados apresentados observa-se que quando as sementes não foram imersas em água por 24 horas apenas quando armazenadas em caixa de papelão houve emergência das plântulas. E quando as sementes foram imersas em água houve emergência das plântulas independentemente do recipiente de armazenamento, no entanto a emergência foi mais rápida e maior nas sementes armazenadas em caixa de papelão e saco plástico. Araújo et al. (2001) observaram que as sementes armazenadas por doze meses proporcionam um percentual de emergência de 22,7%, diferente dos dados aqui encontrados.

Em relação as embalagens de armazenamento se observam uma maior emergência de plântulas quando embaladas em materiais mais porosos, isto é, que permitem maior troca gasosa. Desta forma, pode-se inferir que as sementes armazenadas em caixas de papelão sofrem mais a ação ambiental o que permitiu a superação da dormência no período de um ano de armazenamento. Por outro lado, quando armazenadas na garrafa Pet a baixa troca gasosa não foi suficiente para superar a dormência das sementes.

## CONCLUSÃO

O armazenamento das sementes de umbu em caixa de papelão e sacola plástica mostrou-se eficiente, sendo as embalagens mais indicadas para o armazenamento. A imersão em água por 24 horas foi eficiente em superar a dormência das sementes de umbu armazenadas por um ano.

## AGRADECIMENTOS

Obrigado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano pela bolsa PIBIC Jr concedida e a minha orientadora Aline Rocha.

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO, F. P. de; SANTOS, C. A. F.; CAVALCANTI, N. de B.; RESENDE, G. M. de. Influência do período de armazenamento das sementes de umbuzeiro na sua germinação e no desenvolvimento de plântula. **Revista Brasileira de Armazenamento**, Viçosa, v.1, n.26, p.36-39, 2001

CAVALCANTI, N. B.; RESENDE, G. M.; BRITO, L. T. L. Processamento do fruto do imbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arr. Cam.). **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 24, n. 1, p.252-259, 2000.

COSTA, N. P. da; BRUNO, R. de L. A.; SOUZA, F. X. de; LIMA, E. D. P. de A. Efeito do estágio de maturação do fruto e do tempo de pré-embebição de endocarpos na germinação de sementes de umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arr. Câm.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 23, n. 3, p. 738-741, 2001.

FERREIRA, D. F. **Sisvar**: um programa para análise e ensino de estatística. Versão 5.1 (Build 72). DEX/UFLA. 2007.

FOLEGATTI, M. I. S.; MATSUURA, F. C. A. U.; CARDOSO, R. L.; MACHADO, S. S.; ROCHA, A. S.; LIMA, R. R. Aproveitamento industrial do umbu: processamento de geléia e compota. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 27, n. 6, p. 1308-1314, 2003.

GONZAGA NETO, L.; BEZERRA, J. E. F.; LEDERMAN, I. E.; DANTAS, A. P. Métodos de indução de germinação de sementes de umbu. In: Congresso Brasileiro de Fruticultura, 9., 1987, Campinas. **Anais...** Campinas: SBF, 1988., 1988.

LABOURIAU, L. G.; VALADARES, M. B. On the germination of seeds of *Calotropis procera*. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, São Paulo, n. 48, p. 174-186. 1976.

# EFEITO DO ARMAZENAMENTO E DA IMERSÃO EM ÁGUA NA QUEBRA DE DORMÊNCIA DE SEMENTES DE UMBUZEIRO

Guilherme Pereira Evangelista Alves<sup>1</sup>; Aline Rocha<sup>1</sup>; Leonardo Feijó Cadena de Oliveira Filho<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, Campus Petrolina Zona Rural

## INTRODUÇÃO

O Brasil, por ter dimensões continentais, reúne uma imensa e diversificada flora, que se encontra distribuída pelos mais diferentes ecossistemas. Podendo destacar nesta diversidade as espécies frutíferas nativas, que se revelam pelo seu elevado valor econômico, tanto no comércio *in natura*, ou até mesmo na produção da agroindústria servindo de matéria-prima. Fora que, muitas delas são importantes fontes de sustento e alimentação para a população de baixa renda em diversas partes do país. Vários frutos de espécies nativas da região semiárida possuem grande potencial de comercialização, dentre eles destaca-se o umbuzeiro (*Spondias tuberosa*).

Essa espécie desempenha um papel importante na alimentação do homem e dos animais silvestres do Semiárido. Estima-se que o umbu movimente o mercado em torno de 6,0 milhões de reais por ano de colheita, beneficiamento e comercialização. Segundo CAVALCANTI et. al. (2002) o umbuzeiro apresenta um grande potencial de produzir em larga escala suprindo tanto a alimentação humana e quanto para suplementar a alimentação ovina e caprina, que constituem predominantemente os rebanhos do semiárido brasileiro.

Entretanto, cultivos comerciais do umbuzeiro são limitados pela dificuldade da obtenção de mudas, em função principalmente da dormência de suas sementes, que para Lopes et al. (2009) é uma combinação entre física e fisiológica. A dormência das suas sementes, provoca emergência lenta e desuniforme, conforme constatado por alguns autores (DEARAÚJO et al., 2001; COSTA et al., 2001; SOUZA et al., 2005). A semente de umbuzeiro está envolvida por endocarpo rígido, lenhoso e lignificado (CARDOSO, 1992). Para Campos (1986) e Carvalho & Nakagawa (2000), o endocarpo resistente impede o crescimento e a expansão do embrião, além de restringir a entrada de água e oxigênio no interior da semente.

Há diversas maneiras de acelerar e uniformizar a germinação das sementes. Uma delas seria o uso de tratamentos pré-germinativos, como: imersão em água, escarificação química e mecânica, reguladores de crescimento, entre outras. Outra seria submeter as sementes do umbuzeiro a um período de armazenamento, que é, em muitos casos, utilizado como método prático de superação de dormência de sementes (MARCOS FILHO, 1999).

Segundo Fowler & Bianchetti (2000) o melhor tratamento para quebra de dormência das sementes de *Spondias tuberosa* foi imersão em água a 50°C por 21 minutos, também constatado por Almeida et al (1979). Para Lopes et al. (2009) o armazenamento das sementes entre 120 e 210 dias favoreceram maiores uniformidade e germinação (83%), a escarificação mecânica propiciou a maior percentagem de germinação, 26,6% após 60 dias de plantio e foi o tratamento mais eficiente na quebra da dormência de sementes de umbuzeiro, juntamente com uso de ácido giberélico.

Visto isso, o objetivo deste trabalho foi avaliar a quebra de dormência das sementes de umbuzeiro pela ação do tempo de armazenamento e da imersão em água.

## MATERIAL E MÉTODOS

Os umbus foram obtidos nas feiras livres de Petrolina/PE e encaminhadas para o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, *campus* Petrolina Zona Rural. Ao primeiro

momento os umbus foram lavados e despolpados, e as sementes foram postas para secar à sombra, após a secagem foram selecionadas e armazenadas em pote plástico até o momento do uso.

As sementes de umbu foram divididas em lotes que foram semeadas mensalmente, e a cada mês, metade das sementes não foram tratadas e a outra metade foram emergidas em água por 24 horas. Após isso, o plantio das sementes foi feito em garrafas PET preenchidas com substrato a base de areia média e matéria orgânica.

Após o semeio diariamente observou-se a emergência das plântulas e 60 dias após o semeio determinou-se a porcentagem de emergência. A porcentagem de emergência foi determinada pela relação da quantidade de plantas emergidas com o total de sementes.

O experimento foi montado em Delineamento Inteiramente Casualizado (DIC) em esquema de Fatorial 2 x 5, sendo o primeiro fator a quebra de dormência (sementes intactas e sementes imersas em água por 24 h) e o segundo fator o tempo de armazenamento das sementes (4, 5, 6, 7 e 8 meses), com 3 repetições e 8 sementes por unidade experimental. As análises estatísticas foram feitas por meio da ANOVA, teste Tukey a 5% de significância e análise de regressão utilizando o Software SISVAR (FERREIRA, 2007).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após análise dos dados por meio da ANOVA constatou-se que apenas o tratamento de quebra de dormência apresentou diferença estatística, não havendo diferença estatística para o tempo de armazenamento e para a interação, para quaisquer das variáveis estudadas. Portanto, o tempo de armazenamento não foi suficiente para superar a dormência de tais sementes, como foi observado por Lopes et al. (2009).

A porcentagem de emergência das plântulas foi maior nas sementes que foram embebidas em água por 24h em relação às que não foram embebidas (Tabela 1), isso evidencia a presença da dormência de tegumentos nas sementes de umbu. O tratamento das sementes embebidas em água proporcionou 52,50% de emergência de plântulas após 4 a 8 meses de armazenamento das sementes, esse dado corrobora com o encontrado por Lopes et al (2009) que observaram que sementes recém-colhidas de umbuzeiro não germinaram, e aquelas que foram armazenadas por cerca de 3 meses germinaram em média 56,9%.

**Tabela 1** – Porcentagem de Emergência de plântulas de umbuzeiro 60 dias após a semeadura.

Tratamento das sementes	Emergência (%)
Sem embebição	14,17 a
Embebidas em água por 24h	52,50 b

Letras diferentes na coluna significa que houve diferença estatística pelo Teste de Tukey a 5% de significância.

Costa et al (2001), analisando o estágio de maturação das sementes de umbu, constataram em seus experimentos que diferentes tempos de embebição em água (0 horas; 48 horas; 96 horas; 114 horas) não influenciaram em uma diferença significativa na germinação. Araújo et al (2016), afirmam que para obter um índice de mais de 74%, que é considerado satisfatório, os tratamentos devem considerar 3 fatores: armazenamento de 24 meses, abertura do seu endocarpo interno e a embebição das sementes.

## CONCLUSÃO

A embebição das sementes em água por 24 horas foi eficiente para superar a dormência das sementes de umbuzeiro após 4 meses de armazenamento.

O tempo de armazenamento das sementes não afetou a emergência das plantas.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano pela bolsa PIBIC concedida para desenvolver o trabalho. E a Professora Aline Rocha pela ótima forma de inicializar meu desenvolvimento nas práticas científicas.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, F. de A. C.; MEDEIROS, M. M. de; FERNANDES, P. D.; MATA, M. E. R. M. C. Quebra de dormência em sementes de umbu (*Spondias tuberosa*). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 6., 1989, Brasília. **Anais**. Brasília: Abrates, 1979. p.142.

CAMPOS, C. O. **Estudos da quebra de dormência da semente do umbuzeiro (*Spondias tuberosa*, Arr. Camara)**. 1986. 71 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) -Universidade Federal do Ceará, Ceará, 1986.

CARDOSO, E. A. **Germinação, morfologia e embriologia de algumas espécies do gênero *Spondias***. 1992. 58f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Areia, 1992.

CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: Ciência, tecnologia e produção**. Jaboticabal: Funep, 2000. 588p.

CAVALCANTI, N. B.; RESENDE, G. M.; BRITO, L. T. L. Emergência e crescimento do imbuzeiro (*Spondias tuberosa*) em diferentes substratos. *Revista Ceres*, Viçosa, v. 49, n. 282, p. 97-108, 2002.

COSTA, N. P. D.; BRUNO, R. D. L. A.; SOUZA, F. X. D.; & LIMA, E. D. P. D. A. Efeito do estágio de maturação do fruto e do tempo de pré-embebição de endocarpos na germinação de sementes de umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arr. Câm.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 23, n. 3, p. 738-741, 2001.

DE ARAÚJO, F. P., SANTOS, C. A. F., CAVALCANTI, N. D. B., de RESENDE, G. M. Influência do período de armazenamento das sementes de umbuzeiro na sua germinação e no desenvolvimento da plântula. **Embrapa Semiárido-Artigo em periódico indexado (ALICE)**, 2001.

FERREIRA, D. F. **Sisvar: um programa para análise e ensino de estatística**. Versão 5.1 (Build 72). DEX/UFLA. 2007.

LOPES, P. S. N.; MAGALHÃES, H. M.; GOMES, J. G.; JÚNIOR, D. da S. B.; ARAÚJO, V. D. de. Superação da dormência de sementes de umbuzeiro (*Spondias tuberosa*, Arr. Câm.) utilizando diferentes métodos. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 31, n. 3, p. 872-880, 2009.



MARCOS FILHO, J. Testes de vigor: importância e utilização – In: KRZYZANOWSKI, F. C.; VIEIRA, R. D.; FRANÇA NETO, J. B. **Vigor de sementes**: conceitos e testes. Londrina: ABRATES, 1999. 218p.

SOUZA, A. A. de; BRUNO, R. L. A.; LOPES, K. P.; CARDOSO, G.D.; PEREIRA, W. E.; FILHO, J. C. Semillas de *Spondias tuberosa* oriundos de frutos cosechados en cuatro estadios de maduración y almacenadas. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.9, n. 3, p. 372-378, 2005.

# TAMANHO DA SEMENTE NA GERMINAÇÃO DE JABUTICABA

Carem Rosane Coutinho Saraiva <sup>1</sup>; Cristina Rossetti <sup>1</sup>; Francine Bonemann Madruga <sup>1</sup>; Isabela da Rosa Bersch <sup>1</sup>; Keliane Corrêa Boeira <sup>1</sup>; Mateus da Silveira Pasa <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal De Pelotas

## INTRODUÇÃO

A jabuticabeira (*Myrciaria cauliflora* Berg.), frutífera pertencente à família *Myrtaceae*, do gênero *Myrciaria*, é tipicamente brasileira, originária do Centro-sul, podendo ser encontrada desde o extremo Sul até o extremo Norte do País (OCHSE, 1966). Dentre as variedades de jabuticabeira mais cultivadas destaca-se a ‘Rajada’, de grande porte, alta capacidade de produção, tem os frutos verde-bronzeados, grandes e doces, e sua maturação é mediana (GOMES, 1983). O principal método de propagação utilizado para a jabuticabeira é basicamente por meio de sementes. Entretanto, podem ser utilizados outros métodos de propagação como estaquia ou mergulhia, sendo ainda pouco utilizados por ser esta espécie frutífera ser considerada uma espécie de difícil enraizamento (MANICA, 2000).

Sabe-se que os frutos da jabuticabeira possuem sementes com variadas formas e tamanhos, podendo chegar a até quatro sementes por fruto (BENZA, 1980; DE JESUS et al., 2004). POPINIGIS (1985) afirma que o tamanho da semente, em muitas espécies, é indicativo de sua qualidade fisiológica. Assim, dentro do mesmo lote, as sementes pequenas apresentam menor emergência de plântulas e vigor do que as sementes de tamanho médio e grande (RODO et al., 2001). TILLMAN et al. (2012) afirmaram que, dentro de um mesmo lote de sementes, aquelas consideradas pequenas podem apresentar menor emergência de plântulas e vigor do que as sementes consideradas médias e grandes.

Porém, estudos sobre a influência do tamanho das sementes apresentam resultados divergentes com relação à porcentagem e velocidade de emergência de suas plântulas (MARTINELLI-SENEME et al., 2001).

Portanto, este trabalho teve por objetivo, avaliar a influência do tamanho das sementes de jabuticaba (*Myrciaria cauliflora* Berg), variedade rajada, no potencial germinativo, tamanho total de plântulas, comprimento de raiz e parte aérea, principalmente durante o seu desenvolvimento inicial.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no departamento de fitotecnia no laboratório de Análise de Sementes “Flávio Farias Rocha” da Universidade Federal de Pelotas-RS. As sementes utilizadas foram extraídas de frutos maduros da variedade de jabuticabeira Rajada. Os frutos para a extração das sementes foram coletados no município de Bento Gonçalves-RS no mês de outubro de 2021. Para a extração das sementes foi realizado o amassamento manual dos frutos contra uma superfície plana e firme de uma bancada, de modo que os mesmos se rompessem e expusessem suas sementes, logo após foi realizada a retirada da mucilagem manualmente também. Após a despolpa foi feita a desinfestação, utilizando hipoclorito de sódio a 1% por três minutos, posteriormente realizado a tríplice lavagem com água destilada e dispostas em papel toalha, onde permaneceram durante 48h à sombra para retirada do excesso de umidade.

Finalizado o beneficiamento, foi feita a separação das sementes em três classes de tamanho: > 10 mm, 6 a 10 mm e < 6 mm.

A qualidade fisiológica das sementes foi avaliada através do teste de germinação em papel germitest, conforme descrito nas Regras para Análise de Sementes (2009).

Teste de germinação (G%): foi conduzido com quatro sub amostras de 50 sementes, tendo como substrato três folhas de papel germitest, umedecidas com água destilada equivalente a 2,5 vezes a

massa do papel seco. As sementes foram mantidas em câmara de germinação com temperatura de 25 °C. As plântulas consideradas normais foram avaliadas aos dezoito dias, obtendo-se os valores da primeira contagem da germinação, e aos quarenta dias após a sementeira para a obtenção da porcentagem de germinação total. Conforme recomendações das Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009). Para evitar a perda de umidade após a montagem dos rolos de papel, os tratamentos foram inseridos em saco plástico

Concomitante ao teste de germinação foram feitas avaliações quanto ao tamanho total das plântulas, tamanho das raízes e também da parte aérea, com o auxílio de uma régua graduada, expressos em cm. Foram consideradas germinadas as sementes que apresentavam plântulas com comprimento da parte aérea igual ou superior a 2 mm. Determinou-se o índice de velocidade de germinação (IVG), obtido pela fórmula:

$$IVG = \frac{n1}{t1} + \frac{n2}{t2} + \frac{n3}{t3} + \frac{n4}{t4} + \frac{n5}{t5} + \frac{nn}{tn}$$

onde n, representa o número de sementes germinadas a cada dia e t, o número de dias decorridos após a instalação do teste de germinação. Os dados do experimento foram comparados pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade, através do programa estatístico SISVAR (FERREIRA 2011).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observam-se diferenças significativas na germinação das sementes de acordo com o tratamento testado. O tamanho da semente influenciou na germinação, no comprimento total, no comprimento parte aérea e também no comprimento de raiz (tabela 1).

**Tabela 1-** Potencial germinativo e Índice de velocidade de germinação de sementes de jabuticaba, separadas por tamanho.

Tamanho das sementes	Germinação (%)	Comprimento total (cm)	Comprimento Raiz (cm)	Comprimento PA (cm)	IVG
< 6mm	45c*	3,99 c	2,79b	1,2b	0,50b
6-10 mm	73b	5,15 b	2,9b	2,25b	1,95a
>10mm	88a	7,50 a	4,1a	3,40a	2,15a
CV (%)	7,53	18,2	17,5	15,56	6,6

\*Letras diferentes na mesma coluna diferem significativamente em nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan.

Analisando os dados de germinação e comprimento total de plântula, comprimento de raiz e parte aérea é possível observar que as sementes com maior tamanho, sendo elas superior a >10mm, apresentaram resultados superior as demais, em relação ao índice de velocidade de germinação os tamanhos (>10mm), apresentou maior resultado, seguido do tamanho (6-10 mm). Constatando assim, que as sementes da amostra que germinam mais rapidamente, isto é, que apresentam maior porcentagem de plântulas normais nessa contagem, foram as sementes de maior tamanho.

A semente é a estrutura que abriga e nutre o embrião, sendo suas reservas responsáveis por garantir o fornecimento de nutrientes no início da germinação, como o tamanho da semente reflete na quantidade de reserva a ser disponibilizada nas fases iniciais de desenvolvimento da planta, sementes maiores propiciarão condições mais favoráveis para sua germinação e crescimento (BEZERRA et al., 2004) e plantas que apresentam bom desenvolvimento têm sua origem em semente que forneceu

condições favoráveis para o crescimento do embrião e isso se reflete na velocidade e uniformidade da emissão da raiz, no comprimento de raiz e parte aérea e interfere nas chances de sobrevivência da planta no campo. A maior quantidade de reserva aumenta a probabilidade de sucesso no estabelecimento da plântula (HAIG & WESTOBY, 1991), pois permite a sobrevivência por maior tempo em condições adversas.

## CONCLUSÃO

O tamanho da semente, aumenta o potencial germinativo das sementes de jaboticaba, onde sementes maiores ( $\geq 10\text{mm}$ ) originam plântulas mais vigorosas, devendo ser preferencialmente utilizadas para produção de mudas.

## REFERÊNCIAS

- BENZA, J. C. **Frutales nativos**. Peru: Universidade Nacional Agraria La Molina, 1980.
- BEZERRA, AME; MOMENTÉ, VG; MEDEIROS FILHO, S (2004). Germinação de sementes e desenvolvimento de plântulas de moringa (*Moringa oleifera* Lam.) em função do peso da semente e do tipo de substrato. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v.22, n.2, p.295-299.
- BRASIL, Ministério da Agricultura. Regras para análise de sementes. Brasília: DNPV, 2009, 365p.
- CARVALHO, N.M.; NAKAGAWA, J. Sementes: ciência, tecnologia e produção. 4.ed. Jaboticabal:
- GOMES,R.P. Fruticultura Brasileira. 9. ed. São Paulo: Nobel, 1983. 446p.
- MANICA, I. Frutas nativas, silvestres e exóticas 1: técnicas de produção e mercado: abiu, amora-preta, araçá, bacuri, biribá, carambola, cereja-do-rio-grande, jaboticaba. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2000.
- MARTINELLI-SENEME, A.; ZANOTTO, M. D.; NAKAGAWA, J. Efeito da forma e do tamanho da semente na produtividade do milho cultivar AL-34. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 23, n. 1, p. 40-47, 2001.
- OCHSE, J.J.; SOULE JR,M.J.;DIJKMAN, M. J.; WEHLBURG C. Tropical and subtropical agriculture. 2. ed. New York: The Macmillan Company,1966. p. 684-686.
- POPINIGIS, F. **Fisiologia da semente** 2. ed. Brasília: Agiplan, 1985.
- RODO, A. B.; PERLEBERG, C. S.; TORRES, S. B.; GENTIL, D. F. O.; TESSAROLI NETO, J. Qualidade fisiológica e tamanho de sementes de cenoura. **Scientia Agricola**, v. 58, n. 1, p. 201-204, 2001.

# EFEITO ANTIBACTERIANO DOS ÓLEOS ESSENCIAIS DE PLANTAS CONDIMENTARES E MEDICINAIS NO CONTROLE DE CONTAMINANTES NA MICROPROPAGAÇÃO DE CAÇARI (*Myrciaria dubia*) (H.B.K) McVaugh)

Bilovenie Etienne <sup>1</sup>; Deila Cristina Vieira da Silva <sup>1</sup>; Hosana Carolina dos Santos Barreto <sup>1</sup>; Maria da Conceição da Rocha Araújo <sup>1</sup>; Caroline Marques Silva <sup>1</sup>; Edvan Alves Chagas <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal de Roraima; <sup>2</sup> Embrapa Roraima

## INTRODUÇÃO

O Caçari (*Myrciaria dubia*) (H.B.K) McVaugh é uma fruta silvestre que cresce nas margens inundáveis dos rios e lagos de toda a bacia Amazônica, seus frutos de coloração rosa a roxo escuro são de grande interesse comercial por conter elevadas concentrações de ácido ascórbico. Apesar de ser tradicionalmente propagado por sementes, a técnica não é interessante para o estabelecimento de plantios comerciais devido à falta de uniformidade gerada pela reprodução sexuada, o que impacta na variabilidade quanto à frutificação, ciclo de produção e inclusive alterações no teor de vitamina C entre os frutos de diferentes plantas (Pasqual et al, 2012, CHAGAS et al., 2012).

Araújo et al (2021) aponta a micropropagação como alternativa para o processo de produção de mudas de caçari, que com o uso de técnicas de cultivo in vitro como organogênese e embriogênese somática é possível a multiplicação em larga escala de plantas idênticas durante todo o ano. No entanto, a micropropagação do caçari, apresenta dificuldades em obter culturas assépticas devido à alta taxa de contaminação microbiana que possui acelerado crescimento no meio de cultura, favorecendo à competição por nutrientes.

A utilização de óleos essenciais na cultura de tecidos é apontada por Hamdeni et al (2021) e Samah et al (2017) como uma importante estratégia no controle de contaminantes, tendo demonstrado eficiência no controle de fungos, bactérias e vírus.

Desse modo, no presente estudo, foram analisados o efeito de óleos essenciais de quatro plantas condimentares e medicinal em diferentes concentrações no estabelecimento in vitro de caçari na redução de contaminação microbiana e sobre a taxa de sobrevivência dos explantes sob essas condições.

## MATERIAL E MÉTODOS

Extração dos óleos essenciais: O processo de extração dos OEs orégano, alho, citronela e gengibre foi realizado empregando-se o método de hidrodestilação, em aparelho de Clevenger. Foram utilizadas 500 g da amostra. Após 2 horas de extração, o óleo obtido foi coletado, e acondicionado em frasco de vidro revestido com papel alumínio, previamente esterilizado.

Obtenção e preparo do material vegetal de caçari: Os explantes de caçari foram coletados no Campo Experimental Serra da Prata (CESP), da EMBRAPA-Roraima, fica localizado no município de Mucajaí/RR. Foram coletadas amostras em pontos aleatórios, priorizando plantas que não apresentassem nenhum sinal de injúria ou danos causados por possíveis patógenos. Posteriormente, foram imersos em solução de fungicida com 2 mL.L<sup>-1</sup> Nativo® e 100mg.L<sup>-1</sup> do antioxidante ácido cítrico, permanecendo nestas condições por 2 horas.

Após esta etapa, em câmara de fluxo laminar, os seguimentos caulinares passaram por processo de desinfestação: os explantes foram imersos em álcool 70% por 1 minuto; logo após, foram imersos em hipoclorito de sódio a 1,5% com 2 gotas de detergente neutro por 10 minutos; ao final, os explantes desinfestados passaram por tríplice lavagem com água destilada, deionizada e autoclavada (DDA) para retirada total dos produtos da superfície dos tecidos.

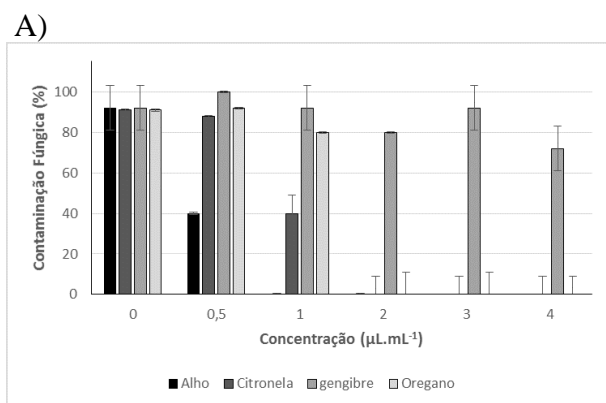
- Condições de cultivo *in vitro* do caçari: Após a assepsia, os explantes tratados foram inoculados em tubos de ensaio contendo 10 mL de meio WPM suplementado com 30 g.L<sup>-1</sup> de sacarose, solidificado por 7 g.L<sup>-1</sup> de ágar, com pH ajustado para 5,6 e tendo sido autoclavado a 1,2 atm de pressão e 120 °C por 15 minutos. Os óleos essenciais utilizados foram: alho, gengibre, citronela e orégano; e cada óleo essencial foram realizados tratamentos nas seguintes concentrações: 0,5; 1, 2, 3 e 4 µL.mL<sup>-1</sup>, sendo distribuídos em tubos de ensaio. Para a emulsificação dos óleos no meio de cultura, foi acrescido de Polysorbate 80 (Tween 80) a 10%. À testemunha não foi adicionado óleo essencial.

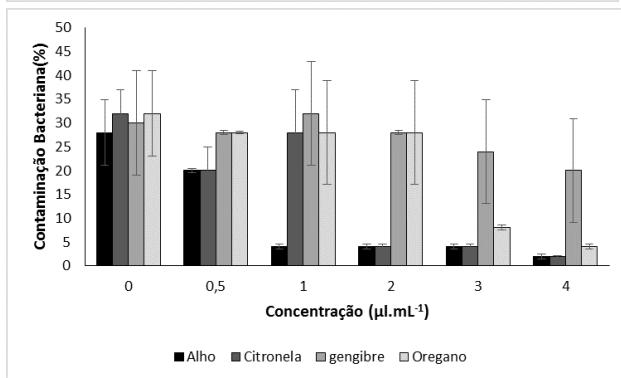
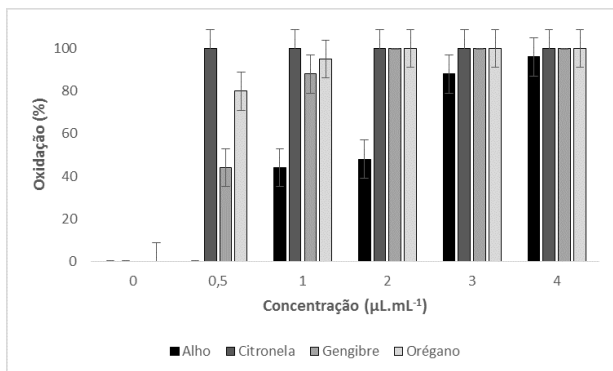
Os explantes foram avaliados a cada 7 dias, para observação das manifestações microbianas e condições do explante, e o resultado final avaliado aos 30 dias. Todas as culturas foram mantidas a 25 ± 2 ° C com fotoperíodo de 16 h de 35-40 µmol m<sup>-1</sup> s<sup>-1</sup> fornecido por lâmpadas fluorescentes brancas frias. Para cada concentração de óleo essencial foi realizado um delineamento inteiramente casualizado com 5 repetições composta por quatro explantes cada. Os dados foram analisados por meio do SISVAR (FERREIRA, 2014) e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a P = 0,05.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A utilização de óleos essenciais permitiu redução no percentual de contaminação *in vitro*, sendo observado que a partir da concentração de 2µL mL<sup>-1</sup> não houve manifestação de contaminantes fúngicos, à exceção de óleo essencial de gengibre que apresentou alto percentual de contaminação microbiana em todas concentrações analisadas (Figura 1A). Em ordem inversa à redução no crescimento microbiano *in vitro* com o aumento na concentração dos óleos essenciais, percebe-se o aumento da oxidação dos explantes à medida que aumentam as concentrações, tendo os óleos de citronela e orégano apresentado potencial fitotóxico desde as mais baixas concentrações (Figura 1B).

**Figura 1-** Atividade antimicrobiana e oxidação de óleos essenciais na cultura de tecidos de caçari.





C)

A Figura 1B mostra que o uso de óleo essencial de alho na cultura de tecidos de caçari resultou em menor percentual de oxidação quando comparado aos demais óleos essenciais utilizados neste estudo. Esse resultado pode ser resultante da presença majoritária de compostos organossulfurados, apontados por Mnayer et al (2014) como constituintes de expressiva atividade antioxidante. Na Figura 1C é possível observar que o óleo essencial de alho também apresentou menor contaminação bacterianas, sendo efetivo desde  $1\mu\text{L mL}^{-1}$ . Nesse sentido, o óleo essencial de alho apresentou melhor resultado dentro das três variáveis avaliadas.

## CONCLUSÃO

O óleo essencial de alho apresentou menor taxa de oxidação dos explantes nas concentrações de 0,5 e  $1\mu\text{L mL}^{-1}$ , indicando melhor tratamento *in vitro*, com baixa taxa de oxidação e melhor efetividade contra microrganismos.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Universidade Federal de Roraima pela oportunidade da bolsa de iniciação científica, e a Embrapa Roraima pela oportunidade de desenvolver a pesquisa.

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO, M. C. R.; Callus induction and pro-embryogenic mass formation in *Myrciaria dubia*, an important medicinal and nutritional plant. *Crop Breeding and Applied Biotechnology (Online)*, v., p., 2021.

CHAGAS, E. A.; CARVALHO, A. S. C.; BACELAR-LIMA, C. G.; DUARTE, O. R.; NEVES, L. C.; ALBUQUERQUE, T. C. S. Ocorrência e distribuição geográfica de populações nativas de camu-camu no estado de Roraima. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 2012, 22, Bento Gonçalves, Anais... Bento Gonçalves, RS: Congresso Brasileiro de Fruticultura, 22. 2012.

FERREIRA, D. Sisvar: A Computer Statistical Analysis System. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, V.35, n.6, p.1039-1042, 2014.

MNAYER, D.; FABIANO-TIXIER, A.-S.; PETITCOLAS, E.; HAMIEH, T.; NEHME, N.; FERRANT, C.; FERNANDEZ, X.; CHEMAT, F. Chemical composition, antibacterial and antioxidant activities of six essential oils from the Alliaceae family. *Molecules*, 2014, 19, 20034-20053. Doi: doi: 10.3390/molecules191220034.

PASQUAL, M. CHAGAS, E. A. *Cultura de tecidos em espécies frutíferas*. Boa Vista: Editora da UFRR, 2014. 280 p.

SAMAH A. MOKBEL, S. A.; KHALIL, A. A.; EL-SHAZLY, M. A. Efficiency of eugenol oil nanoemulsion against Banana bunchy top virus and contamination with fungi in plant tissue culture. *Arab J. Biotech.*, Vol. 20, No. (1) January (2017): 33-50.



# CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA DO CAMBUÍ (*Myrciaria floribunda* (H. West ex Willd.) O. Berg)

Wellington Manoel dos Santos<sup>1</sup>; José Dailson Silva de Oliveira<sup>1</sup>; Patrícia da Silva Santos<sup>1</sup>; David Javier Matuz Zarate<sup>1</sup>; Eurico Eduardo Pinto de Lemos<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal de Alagoas - Campus de Engenharias e Ciências Agrárias (CECA)

## INTRODUÇÃO

O Estado de Alagoas é privilegiado com muitas espécies nativas da flora brasileira com potencial econômico, destacando-se o cambuí (*Myrciaria floribunda* O. Berg) que é uma espécie pertencente à família Myrtaceae, que também ocorre naturalmente por enorme parte da região litorânea do Brasil (OLIVEIRA et al., 2018; LEMOS et al., 2018), com crescimento lento e de porte arbustivo a arbóreo (VASCONCELOS, 2002).

Atualmente a exploração da espécie ocorre quase unicamente em caráter extrativista, em que a coleta do fruto se dá, principalmente, por produtores familiares que residem próximos aos locais de ocorrência natural ou em pequenos pomares domésticos, em chácaras e sítios. A comercialização dos seus frutos é restrita, sobretudo, às feiras municipais e regionais e os produtos obtidos, tais como, geleia, doce, sorvete, cachaça e licor são feitos de forma artesanal por comunidades locais. Com isso, o impacto econômico gerado pelo cambuí ainda é localizado e de caráter sazonal (LEMOS et al., 2018).

Contudo, alguns trabalhos abordando os aspectos morfológicos da *Myrciaria floribunda* vêm sendo desenvolvidos (SANTOS, et al., 2018; VIEIRA et al., 2020), visando entendimento sobre a variação genética dentro da espécie. No entanto, a variação fenotípica ainda não foi abordada na literatura, e seu entendimento pode retratar habilidades que os organismos possuem para modificar o potencial fisiológico e morfológico em decorrência das interações com o ambiente (CARDOSO E LOMÔNACO, 2003).

Para entender o processo produtivo e de conservação de uma espécie é fundamental entender a dinâmica do crescimento da mesma (SILVA et al., 2020), para isso é necessário um estudo de caracterização morfológica que vise conhecer os aspectos agrônômicos da cultura (SOARES et al., 2017; LUBER et al., 2017; NACATA et al., 2019).

O objetivo deste trabalho foi verificar a contribuição de aspectos morfológicos quantitativos de acessos de *Myrciaria floribunda* para a formação de grupos com características potencialmente relevantes para o estabelecimento de plantios comerciais.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no banco ativo de germoplasma de Cambuí (BAG cambuí) no Campus de Engenharias e Ciências Agrárias da Universidade Federal de Alagoas (CECA/UFAL), Rio Largo, Alagoas. Localização: latitude 9° 29' e 45" S, longitude 35° 49' 54" W e altitude de 127 metros. O clima da região é caracterizado de acordo com Koppen (1936) como tropical chuvoso com verão seco e precipitação média anual de 1.150 mm, sendo julho e agosto os mais chuvos e novembro e dezembro os mais secos.

Na caracterização morfológica foram mensurados a altura da planta (AP), que foi medida da superfície do solo até a parte mais alta da planta, altura de inserção da copa (AIC), comprimento da copa (CC), diâmetro da copa (DC), altura da primeira bifurcação (APB) medidos com auxílio de fita métrica, e o diâmetro do caule (DNS) que foi medido com o auxílio de paquímetro digital a 10 cm da superfície do solo.

A proporção da copa (PC) foi obtida pelo comprimento da copa dividido pela altura da planta multiplicado por 100. O índice de saliência (IS) que indica quantas vezes o diâmetro da copa é maior que o diâmetro do caule à altura do peito (DAP), foi obtido calculando o diâmetro da copa dividido pelo DAP. O Índice de abrangência (IA) é a razão entre o diâmetro da copa e a altura da planta. O formal da copa (FC) é obtido pelo diâmetro da copa dividido pelo comprimento ou altura da copa. Para a obtenção do raio médio da copa ( $\bar{r}_c$ ) foram feitas as medidas seguindo a metodologia utilizada por Minatti (2015) onde se mediu a copa da planta nos quatro pontos cardeais (Norte, Sul, Leste e Oeste), considerando cada raio como a distância do tronco até o ponto externo da projeção da copa. A área de projeção da copa (AC) foi obtida utilizando a fórmula de  $\pi$  multiplicado pelo raio médio ao quadrado. O número de plantas por hectare (NP) calculado dividindo a área total pela área de projeção da copa.

Os dados dos caracteres morfológicos quantitativos observados foram apresentados em forma de tabela e analisados descritivamente. A análise da variabilidade fenotípica foi realizada usando o erro padrão da média, bem como os valores máximos e mínimos obtidos da avaliação para descrever e resumir a grande quantidade de dados.

Para a análise de agrupamento foi elaborada uma matriz padronizada e em seguida submetida a análise de componentes principais para se obter de modo estrutural a variação dos acessos de *Myrciaria floribunda*. O teste de agrupamento utilizado foi o método de Ward que analisou os dados usando a opção de vizinho mais próximo com base nas distâncias euclidianas, que mede a distância entre dois pontos utilizando o teorema de Pitágoras repetidamente, e que neste caso, mede a distância das características morfológicas entre os acessos, avaliado dois a dois. O software utilizado nesta análise foi o PAST (Paleontological Statistics) versão 2.17c (HAMMER et al., 2001).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores máximos e mínimos, médias, erro padrão e coeficiente de variação estão representados na tabela 1. No qual foi observado grande diversidade nos acessos estudados, mediante estimativa dos caracteres quantitativos utilizando dez descritores morfológicos, sugerindo a existência de divergência genética entre eles.

Os resultados da tabela 1 mostram que existem vários níveis de vigor vegetativo nos acessos de cambuí, com destaque para altura da planta (AP) que variou entre 0,78 m e 2,58 m, evidenciando grande oscilação no potencial de desenvolvimento vegetativo dos acessos, o que pode indicar também diferentes níveis de potenciais plásticos para a *Myrciaria floribunda*.

Como todos os acessos avaliados são plantas jovens que já atingiram a maturidade fisiológica, é possível que a capacidade precoce de produção da espécie tenha afetado diretamente no desenvolvimento vegetativo da planta, uma vez que as plantas desta espécie podem atingir até 5 metros de altura (SOUZA E MORIM, 2008).

**Tabela 1**-Análise descritiva dos caracteres morfológicos quantitativos de acessos de *M. floribunda*.

Caracteres Quantitativos	Mínimo	Máximo	Média ± EP	CV (%)
Altura da Planta - AP (m)	0,78	2,58	1,63 ± 0,33	20,25
Altura de Inserção da Copa - AIC (m)	0,10	0,80	0,36 ± 0,13	36,11
Comprimento da Copa - CC (m)	0,42	2,16	1,26 ± 0,30	23,81
Diâmetro da Copa - DC (m)	0,69	2,70	1,59 ± 0,39	24,53

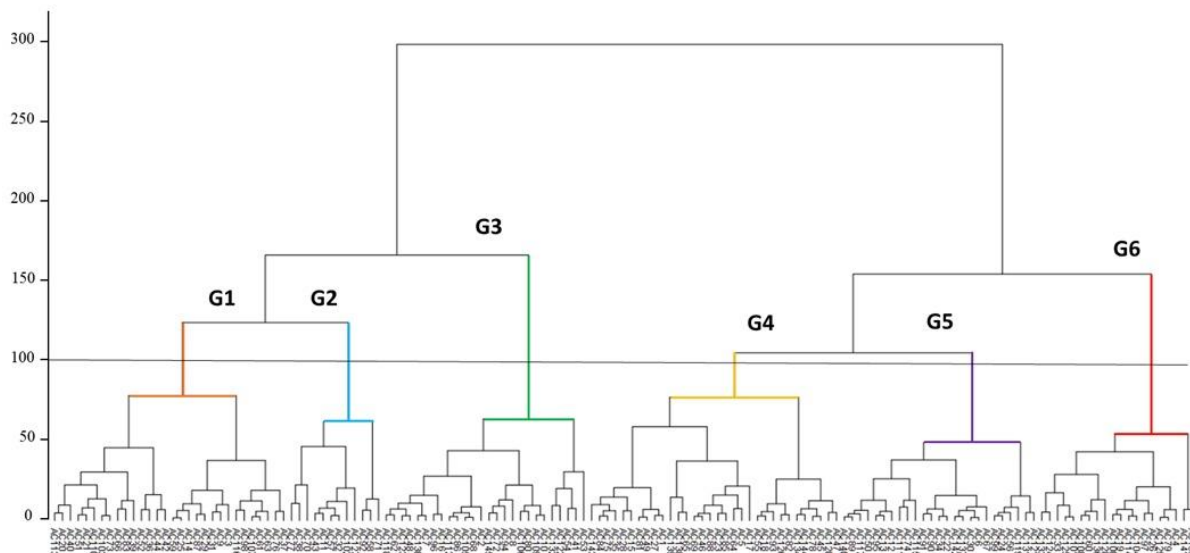
Altura da Primeira Bifurcação - APB (m)	0,10	0,69	0,36 ± 0,12	33,33
Diâmetro do Caule - DC (m)	0,12	0,72	0,40 ± 0,11	27,50
Proporção da copa - PC (%)	51,06	94,38	77,12 ± 8,12	10,53
Índice de Saliência - IS	1,68	9,45	4,12 ± 1,10	26,62
Índice de Abrangência - IA	0,46	1,68	1,00 ± 0,23	22,98
Formal da Copa - FC	0,58	3,12	1,30 ± 0,35	26,60
Área de Projeção da Copa (AC)	0,37	5,72	2,01 ± 0,39	17,23
N	145			

Cardoso e Lomônaco (2003) estudando as variações fenotípicas e potencial plástico de *Eugenia calycina* Cambess. (Myrtaceae) observaram que a variável altura da planta obteve uma variação de 64% nos acessos estudados, indicando também diferentes níveis de vigor vegetativo. Os autores ainda afirmam que quando as plantas atingem uma determinada altura passam a investir no crescimento da copa, como a largura e o comprimento da parte aérea.

A altura de inserção, diâmetro e o comprimento da copa são variáveis que indicam a arquitetura da espécie, mas pode não ser tão representativo em plantas jovens, um vez que, a fase de desenvolvimento em que a planta se encontra altera sua característica morfológica, no qual os indivíduos passam por transformações mecânicas ao longo do crescimento (PORTELA E SANTOS, 2003). O maior valor encontrado para a altura de inserção da copa foi de 0,80 m e o menor de 0,10 m, enquanto o menor diâmetro da copa encontrado foi de 0,60 m o maior de 2,7 m, o que indica acessos com ramificações mais baixas, com forte característica arbustiva e alto volume de copa, em contrapartida, foi possível observar acessos com poucas ramificações e arquitetura mais parecida com arvoreta, o que pode ocorrer de acordo com Souza e Morim (2008).

O dendrograma obtido por meio dos 145 acessos (fig. 1) verificados quanto aos caracteres morfológicos quantitativos mostrou haver seis grandes grupos, evidenciando a similaridade entre os acessos. Este agrupamento não indica similaridade em todas as variáveis morfológicas, podendo indicar maior aproximação de uma ou mais variáveis. Quanto menor é o índice de dissimilaridade, maior será o número de caracteres semelhantes, indicando maior conformidade dos acessos dentro de um grupo e maior desconformidade fora dele.

**Figura 1-** Dendrograma com os 145 acessos de de *M. floribunda*.



O grupo um é formado por 30 acessos e se destaca por apresentar maior média de índice de saliência (4,44), índice de Abrangência (1,18) e maior média de Formal da copa (1,50). O grupo dois compreende o menor grupo formado utilizando o método de agrupamento de Ward, sendo representado por apenas 12 acessos. No entanto, este grupo reúne as plantas com as maiores medidas quantitativas, indicando ser o grupo de plantas com as melhores características vegetativas, com médias de 2,23 m para altura de plantas, 0,42 m para altura de inserção da copa, 1,80 m para comprimento da copa, 2,06 m para diâmetro da copa, 0,43 m para altura da primeira bifurcação, 0,50 m para o diâmetro do caule à 10 cm do solo e 81,11% de proporção de copa. Este grupo também apresentou índice de saliência elevado, com média de 4,2.

O grupo três é formado por 26 acessos e apresentam as menores médias de índice de saliência, com apenas 3,44 o que indica plantas que podem compor um plantio mais adensado, também apresentou menor índice de abrangência (0,76) e menor média para formal da copa (0,98). O grupo quatro concentra o maior número de plantas (32) e é formado pelos acessos que apresentaram menor altura de inserção da copa, com média 0,26 m e menor altura da primeira bifurcação, 0,27 m, correspondendo as plantas com copas mais baixas.

O grupo cinco, formado por 25 acessos não se destacou com relação aos critérios avaliados. O grupo seis é formado pelas menores plantas, com altura média de 1,13 m, com os menores comprimentos e diâmetros de copa, com médias de 0,79 m e 1,05 m respectivamente. Este grupo ainda apresenta acessos com menor diâmetro do caule a 10 cm do solo (0,27 m) e menor proporção da copa (69,24%). Este grupo é constituído por 20 acessos.

## CONCLUSÃO

Houve a formação de grupos completamente distintos morfológicamente, podendo esses grupos integrarem programas de melhoramento que vise a seleção de plantas matrizes de acordo com a necessidade de produção.

## AGRADECIMENTOS

À CAPES pela concessão da bolsa para realização da pesquisa.

## REFERÊNCIAS

CARDOSO, G. L.; LOMÔNACO, C. Variações fenotípicas e potencial plástico de *Eugenia calycina* Cambess. (Myrtaceae) em uma área de transição cerrado-vereda. **Brazilian Journal of Botany**, v. 26, n. 1, p. 131-140, 2003.

HAMMER, Ø.; HARPER, D. A.; RYAN, P. D. Paleontological statistics software package for education and data analysis. **Palaeontologia electronica**, v. 4, n. 1, p. 9, 2001.

LEMO, E.E.P.; REZENDE, L. P.; ARAÚJO, R. R.; ALVES, R. E. *Myrciaria floribunda* Cambuí. In: CORADIN, L.; CAMILLO, J.; PAREYN, F. G. C. (Ed.). Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial: plantas para o futuro: região Nordeste. **Brasília**, MMA, 2018

LUBER, J.; OLIVEIRA, M. I. U. D.; FERREIRA, M. F. D. S.; CARRIJO, T. T. Flora of Espírito Santo: *Campomanesia* (Myrtaceae). **Rodriguésia**, v. 68, n. 5, p. 1767-1790, 2017.

NACATA, G.; BELONSI, T. K.; GASPARINO, E. C.; ANDRADE, R. A. D. Morfologia polínica e viabilidade do pólen e estigma em *Syzygium* (Myrtaceae). **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 41, n. 6, 2019.

OLIVEIRA, M.; BEZERRA, E.; PEREIRA, C.; de ANDRADE, L. R. M. Domesticação de gramíneas nativas do cerrado para recuperação de áreas degradadas pela mineração de níquel. In: Embrapa Cerrados-Resumo em anais de congresso (ALICE). In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 69.; ENCONTRO DE BOTÂNICOS DO CENTRO-OESTE, 12., 2018, Cuiabá. Diversidade florística e socioambiental na Amazônia, Cerrado e Pantanal: anais... Cuiabá: **Sociedade Botânica do Brasil**, 2018.

PORTELA, R. C. Q.; SANTOS, F. A. M. Alometria de plântulas e jovens de espécies arbóreas: copa x altura. **Biota neotrópica**, v. 3, n. 2, p. 1-5, 2003.

SANTOS, Everton Ferreira dos et al. Caracterização fenológica e morfológica de plantas e qualidade pós-colheita de frutos de acessos de cambuizeiro (*Myrciaria floribunda* O. Berg) do banco ativo de germoplasma do CECA-UFAL. **Dissertação de Mestrado**. 2018.

SILVA, A. V. C.; NASCIMENTO, A. L. S.; MUNIZ, E. N. Fruiting and quality attributes of cambui (*Myrciaria floribunda* (West ex Willd.) O. Berg in the Atlantic Forest of northeast Brazil. **Revista Agro @mbiente on-line**, v. 14, 2020.

SOARES, I. D.; NOGUEIRA, A. C.; GRABIAS, J.; KUNIYOSHI, Y. S. Caracterização morfológica de fruto, semente e plântula de *Psidium rufum* DC. (Myrtaceae). *Iheringia. Série Botânica.*, v. 72, n. 2, p. 221-227, 2017.

SOUZA, M. C.; MORIM, M. P. Subtribos Eugeniinae O. Berg e Myrtinae O. Berg (Myrtaceae) na Restinga da Marambaia, RJ, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 22, n. 3, p. 652-683, 2008.

VASCONCELOS, G. M. P. Diversidade genética de *Myrciaria floribunda* (West ex Willdenow) Berg (Cambuí) em paisagem fragmentada da Serra da Mantiqueira, MG. **Tese de Doutorado**. Universidade de São Paulo. 2002.

VIEIRA, M. I. C.; TAVARES, F. J. C.; PINHEIRO, L. F.; DA SILVA SAMPAIO, V.; DE LUCENA, E. M. P. Alterações físico-químicas durante o crescimento dos frutos da ubaia-azedá. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 8, p. 58707-58718, 2020.

# ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS DO JATOBÁ (*Hymenaea courbaril*) COMO FERRAMENTA PARA A FORMULAÇÃO DE PRODUTOS ALIMENTÍCIOS NO BRASIL

Gustavo Veiga de Paula <sup>1</sup>; Julia Silva Pereira dos Santos <sup>1</sup>; Paulo Ricardo Rodrigues de Jesus <sup>1</sup>; Lucas Felipe dos Ouros <sup>1</sup>; Nicholas Zanette Molha <sup>1</sup>; Magali Leonel <sup>1</sup>

<sup>1</sup> UNESP - Faculdade de Ciências Agrônômicas

## INTRODUÇÃO

O jatobá (*Hymenaea courbaril* L.) é uma espécie florestal manifestado em todo território brasileiro, com elevado potencial nutritivo e econômico. É uma árvore de porte grande, com cerca de 30 a 40 metros de altura, dispõe de um tronco reto, com aproximadamente 2 metros de diâmetro e casca grossa que podem chegar até 3 centímetros. Podendo ser utilizada de diversas formas e com seu fruto comestível (SHANLEY, 2005). O seu fruto é caracterizado como seco, de vagem lenhosa, revestido com casca carnosa, farinácea com odor adocicado próprio e com 12 a 17 centímetros e 5 centímetros de largura abrangendo 2 a 8 sementes com a coloração vinho e ovalada com 2 centímetros de comprimento (TONINI; ARCO-VERDE, 2003).

Além do consumo in natura, o fruto pode ser utilizado para a fabricação de produtos alimentícios a partir de sua polpa farinácea (BONIFACE et al., 2017; SCHWARTZ, 2018) que pode chegar a custar até R\$ 60,00 o quilograma (COSTA et al., 2016). A farinha da polpa de jatobá apresenta elevado teor de fibras e vitamina C, além de consideráveis teores de potássio, fósforo, cálcio e magnésio, de modo que é capaz de contribuir com o valor nutricional se adicionada a outros produtos alimentícios (DIAS et al., 2013). A farinha de polpa pode ser empregada com boa aceitação em até 10% em substituição a farinha de trigo para confecção de biscoitos isentos de açúcares, tornando-os fonte de fibra alimentar e proporcionando boa qualidade tecnológica (SILVA et al., 2001). Ou então, ser utilizada na confecção de biscoitos amanteigados, de modo que, farinha e biscoitos, encontram-se dentro dos padrões físico-químicos exigidos por suas legislações pertinentes (PEREIRA et al., 2016).

Em vista disso esse trabalho propôs a realização de análises físico-químicas como ferramenta para a formulação de produtos alimentícios no Brasil.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Implementação do Ensaio Experimental

Os frutos utilizados foram da espécie *Hymenaea courbaril* L. (jatobá-da-mata), coletados sobre o solo, visualmente em boas condições. O local de coleta (latitude 22.843 S; longitude 48.425 W e 810 m de altitude) apresenta clima classificado como Cfa pelo método de Köppen, com temperaturas superiores aos 22 °C no verão e precipitação maior que 30 mm de chuva no mês mais seco (CUNHA; MARTINS, 2009).

Para a caracterização utilizou-se uma amostragem de 100 unidades dos frutos de uma árvore matriz e posteriormente levados para o laboratório CERAT- Centro de Raízes e Amidos Tropicais- UNESP Botucatu onde foram despulpados com a ajuda de um ralador e a sua polpa foi levada para a estufa com a temperatura de 105°C por cerca de 8 horas. Após, foi realizada a farinha do jatobá em um moinho para realização das análises físico-químicas.

### Análises físico-químicas

Foram realizadas as análises físico-químicas de pH determinada conforme a metodologia descrita pelo Instituto Adolfo Lutz (2011) feita com 10g de amostra em um béquer diluídos em 100mL de água destilada agitadas até ficarem uniforme e determinada com um pHmetro. O teor de umidade foi determinado em pelo método gravimétrico em estufa a 105°C até atingir peso constante de acordo

com AOAC (1995). O teor de cinzas compreendeu na calcinação das amostras em um mufla com temperatura de 550°C de acordo com AOAC (1995). A matéria graxa foi feita em extrator Soxhlet completo, sendo utilizado éter de petróleo para extração conforme AOAC (1980). Na determinação de açúcar redutor foi feita com 0,5g de amostra em um erlenmeyer de 250mL e acrescentado 30mL de etanol absoluto, após foi adicionado 30mL de água destilada e colocada em banho por 60 minutos na temperatura de 60 a 65°C. Depois, foi adicionado 1mL de HCl concentrado e feita a agitação voltando ao banho por mais uma hora com a mesma temperatura. Logo após foi resfriada a amostra e colocada no balão volumétrico de 250mL processando a neutralização com solução de Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>. Adicionado 1 a 2mL de solução de Ba(OH)<sub>2</sub> a 0,3N e a 1 a 2mL de solução de ZnSO<sub>4</sub> a 5% e completado com água destilada o volume do balão. Realizada a agitação foi retirada uma amostra do material centrifugou-se, sendo determinado o açúcar total conforme método de Somogy (1945). Na análise do teor de açúcares redutores 1g de amostra foi adicionada em um erlenmeyer de 250mL sendo acrescentada 50mL de água destilada. Os frascos seguiram em banho com aquecimento a 65°C por 30 minutos, sendo em seguida retirados e resfriados. O material foi transportado para balão volumétrico de 100mL passando por papel de filtro comum, sendo o volume completado com água destilada. Retirou-se uma amostra e efetuou-se a determinação do teor de açúcares redutores conforme método de Somogy (1945). O teor de amido total foi determinado pelo método de hidrólise enzimática, segundo metodologia ISO-6647 (1987), em que 200 mg de amostra foi adicionada em um erlenmeyer de 125 ml e colocados 42 ml de água destilada, 100 µl de solução de alfa-amilase e 1ml de solução tampão acetato de sódio 2 mol.l<sup>-1</sup> em pH 4,8. As amostras foram inseridas em banho com agitação à temperatura de 90 °C por duas horas. Após, as amostras foram resfriadas a temperatura ambiente e colocadas 100 µl de amiloglucosidase A-7255, voltando ao banho por mais duas horas, com agitação constante a uma temperatura de 55 °C. Após, as amostras foram resfriadas e transferidas para balão volumétrico de 250 ml, onde o volume foi completado com água destilada. Após homogeneização, foi retirada uma alíquota de 5 ml, e esta, transferida para balão volumétrico de 100 ml, onde o pH foi corrigido para 7 e o volume completado com água destilada. Após a hidrólise do amido, o teor de açúcares será determinado pelo método de Somogy (1945), sendo feita a conversão para amido pela multiplicação da porcentagem de açúcar obtida, pelo fator 0,9.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1, encontram-se os resultados obtidos nos parâmetros físico-químicos da polpa transformada em farinha do jatobá.

**TABELA 1-**Caracterização físico-química da polpa de Jatobá.

pH	Umidade (%)	Cinzas (%)	Matéria Graxa (%)	Açúcar total	Açúcar Redutor (%)	Amido (%)
5,675 ± 0,035	5,1915 ± 6,5456	0,3263 ± 0,0457	0,016 ± 0,0033	39,9644 ± 0,1237	6,597 ± 0,1378	15,9423 ± 3,7672

O teor de pH presente no trabalho foi de 5,675 e quando comparado com outros estudos de farináceos, pode-se observar que Costa et al. (2017) obteve o de pH de 4,16 para farinha do mesocarpo do fruto, já Filho et al. (2019) encontrou o pH de 5,16 da farinha da polpa do jatobá, atingindo resultados semelhantes ao presente trabalho.

O teor de umidade encontrada por Filho et al. (2019) utilizando a farinha da polpa foi de 9,94 ± 0,07 %. A diferença encontrada se deve pela variedade dos jatobás analisados e a conduta que a análise foi realizada. Encontrando resultados menores de 5,1915 ± 6,5456 % na presente pesquisa, proporcionando menores crescimentos microbianos ao fato do menor teor de umidade, tendo assim maior durabilidade.

O teor de cinzas obtidos por Filho et al. (2019) foi de 4,5% e no estudo feito por Silva et al. (2001) obtiveram o valor entre 4,60 e 5,85%. O valor encontrado no presente trabalho foi inferior aos da literatura. A matéria graxa encontrada no trabalho foi de  $0,016 \pm 0,0033$  %.

Os valores de açúcares totais e redutores foram de  $39,9644 \pm 0,1237$  e  $6,597 \pm 0,1378$ , respectivamente e quando observados em outros trabalhos encontra-se a média entre 10 a 16,50% como a pesquisa de Batista et al. (2011).

O valor de amido encontrado na pesquisa de Silva et al. (2014) foi de  $11.0 \pm 0.70$  %, apresentando valores aproximados com a presente pesquisa, a diferença é caracterizada pela variedade e o tempo de colheita.

## CONCLUSÃO

Os resultados obtidos na caracterização da farinha da polpa do Jatobá (*Hymenaea Courbaril*) apresentaram boas qualidades nas análises físico-químicas. E com esses resultados é possível e viável a utilização da farinha para a formulação de produtos alimentícios como matéria-prima. Colocando em destaque que com constituintes químicos podem variar devido às condições edafoclimáticas de cada região.

Tendo como promissor o uso de um fruto nativo na culinária brasileira e a realização de estudos referente ao mesmo.

## REFERÊNCIAS

AOAC - ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis of the AOAC International**. 16 ed. Arlington, 1995.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis**. 13. ed. Washington, 1980. 109p.

BATISTA, A. G.; ESTEVES, E. A.; DESSIMONI-PINTO, N. A. V.; OLIVEIRA, L. G.; PIRES, S. T.; SANTANA, R. C. Chemical composition of jatobá-do-cerrado (*Hymenaea stigonocarpa* Mart.) flour and its effect on growth of rats. **Alim. Nutr., Araraquara**, v. 22, n. 2, p. 173-180, abr./jun. 2011.

BONIFACE, P. K.; FERREIRA, S. B.; KAISER, C. R. Current state of knowledge on the traditional uses, phytochemistry, and pharmacology of the genus *Hymenaea*. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 206, p. 193-223, 2017.

BRAMORSKI, A.; CHEREM, A. R.; MEZADRI, T.; MELO, S. S.; DESCHAMPS, F. C.; GONZAGA, L. V.; ROCKENBACH, I. I.; FETT, R. Chemical composition and antioxidante activity of *Gaylussacia brasiliensis* (camarinha) grown in Brazil. **Food Research International**, n. 44, p. 2134-2138, 2011.

COSTA, A. P. F.; PINTO, E. G.; SOARES, D. S. B. Obtenção da farinha do mesocarpo do pequi. **Revista Agrarian**, n. 10(38), p. 349-354. 2017.

COSTA, C. B.; SOUZA, A. L.; CASTELLANI, D. C.; SILVA, M. L.; BORGES, E. E. L. Análise de viabilidade da produção de semente e polpa de jatobá (*Hymenaea* spp) na região sul de Goiás. **Ciência Florestal**, v. 26, n. 3, jul.-set., 2016.



- CUNHA, A. R.; MARTINS, D. Classificação climática para os municípios de Botucatu e São Manuel, SP. **Irriga**, Botucatu, v.14, n.1, p.1-11, 2009.
- DIAS, L. S.; LUZIA, D. M. M.; JORGE, N. Physicochemical and bioactive properties of *Hymenaea courbaril* L. pulp and seed lipid fraction. **Industrial Crops and Products**, v.49, p 610-618. 2013.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ, **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz:métodos físicos e químicos para análises de alimentos**. 1 ed digital, São Paulo: 2011.
- PEREIRA, M. M.; OLIVEIRA, E. N. A.; ALMEIDA, F. L. C.; FEITOSA, R. M. Processamento e caracterização físico-química de biscoitos amanteigados elaborados com farinha de jatobá. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, v.10, n.2, p. 2137-2149, 2016.
- SCHWARTZ, G. Jatobá – *Hymenaea courbaril*. In: RODRIGUES, S.; SILVA, E. O.; Brito ES (Ed.). Exotic Fruits. Massachusetts: **Academic Press**, 2018.
- SHANLEY, P. **Frutíferas e Plantas Úteis na Vida Amazônica**. Belém: CIFOR, Imazon, 2005.
- SILVA, M. R.; SILVA, M. S.; MARTINS, K. A.; BORGES, S. Utilização tecnológica dos frutos de jatobá-do-cerrado e de jatobá-da-mata na elaboração de biscoitos fontes de fibra alimentar e isentos de açúcares. **Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos**, n. 21(2), p. 176-182. 2001.
- SILVA, M. R.; SILVA, M. S.; MARTINS, K. A.; BORGES, S. Utilização tecnológica dos frutos de jatobá-do-cerrado e de jatobá-da-mata na elaboração de biscoitos fontes de fibra alimentar e isentos de açúcares. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, n.21, v.12, p. 176-182, 2001.
- SOMOGY, M. Determination of blood sugar. **J. Biol. Chem.**, n.160, p. 69 – 73, 1945.
- TONINI, H.; ARCO-VERDE, M. F. O Jatobá (*Hymenaea courbaril* L.); crescimento, potencialidades e usos. Boa Vista: **Embrapa Roraima**, ed. 1, p. 36, 2003.

# DESENVOLVIMENTO E ANÁLISE BIOMÉTRICA DO AÇAIZEIRO BRS PARÁ EM SISTEMA AGROFLORESTAL

Emanuel Holanda Bastos <sup>1</sup>; Thays Frazão de Jesus <sup>1</sup>; Willitan da Silva Martins <sup>1</sup>; José Ribamar Gusmão Araújo <sup>1</sup>; Adriely Sá Menezes do Nascimento <sup>1</sup>; Gisselle Cristina da Silva Carneiro <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Estadual do Maranhão - Campos paulo VI

## INTRODUÇÃO

O açaí, *Euterpe oleraceae* Mart, é uma das frutas que apresenta grande demanda no mercado nacional e internacional. A produção do açaí vem despertando grandes interesses por conta de seus potenciais e propriedades nutraceuticas. Configura-se como uma importante fonte de renda e emprego, levando à conquista de novos mercados, sendo de fundamental importância para a economia da região Norte do país. (BERNAUD, FUNCHAL 2011; BOBIO et al., 2002; ROGEZ, 2000). A grande expansão da produção para áreas de terra firme levou grande heterogeneidade dos frutos. Para solucionar esse problema a Embrapa Amazônia Oriental desenvolveu por meio do melhoramento genético a variedade BRS Pará para áreas de terra firme, com alta produtividade (10/ton/ha), produção precoce (3 anos meses) e produção na entressafra (OLIVEIRA, FARIAS NETO, 2004). No entanto, as informações sobre o manejo desta cultura nas áreas de terra firme ainda são escassas e restritas as regiões pioneiras. As pequenas áreas são conduzidas, em sua grande maioria, de forma empírica pelos produtores que antes praticavam o extrativismo vegetal (OLIVEIRA et al., 2007). Dessa forma, esta pesquisa objetiva avaliar o desenvolvimento de açaizeiro BRS Pará em terra firme conduzido sob Sistema Agroflorestal manejado em diferentes níveis de desbaste da touceira, por meio de parâmetros biométricos das plantas.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado sob arranjo de um Sistema Agroflorestal (SAF) a partir do segundo ano de cultivo, o sistema, é composto por três espécies vegetais: açaí BRS Pará (objeto de pesquisa), cupuaçu BRS Carimbó (*Theobroma grandiflorum*); e seis variedades de banana (*Musa* sp). O plantio das mudas de açaizeiro foi realizado no espaçamento de 8,0 x 10,0m, resultando em uma densidade de 125 touceiras por hectare no esquema de SAF. Os tratos culturais (poda de formação, limpeza, coroamento, roçagem das ervas e outros) e adubação foram executados conforme recomendações para a cultura (OLIVEIRA, FARIAS NETO, 2004; ALVES, FERREIRA; 2012).

As plantas foram avaliadas biometricamente determinando-se com auxílio de uma fita métrica a altura da planta, a partir da base do estipe (colete) até a base de inserção da última folha (folha flecha) e o diâmetro do caule (DC), medido a 50 cm do nível solo (NOGUEIRA, CONCEIÇÃO, 2000). O número total de folhas por planta foi determinado a partir da contagem das folhas ativas (verdes). Ao total foram realizadas três avaliações, aos 6, 9 e 12 meses, no período de Dezembro de 2016 a Maio de 2017. Os tratamentos foram definidos de acordo com o número de estipes por touceira, ajustado por meio de desbastes, totalizando 6 tratamentos (2, 3, 4, 5, 6 e 7 estipes por touceira). O delineamento adotado foi o inteiramente casualizado (DIC), com 6 tratamentos e 5 repetições (representada por uma touceira). Os dados foram submetidos a análise de variância - ANOVA e as médias comparadas pelo teste de Scott-knot a 5% de probabilidade, utilizando-se o software InfoStat versão estudantil (DI RIENZO, 2015).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A avaliação realizada aos 12 meses após o desbaste as densidades de estipes 4 e 5 permanecem entre os maiores valores médios de altura de plantas; no entanto, não diferem estatisticamente do tratamento com dois, três e seis estipes por touceira; A maior densidade (7 estipes) apresentou diferença significativa em relação aos demais tratamentos. Os valores encontrados neste trabalho para altura da

planta estão abaixo do valor médio (4,2 m) relatado por Oliveira e Farias Neto (2004), para a cultivar. De um modo geral, as recomendações dos pesquisadores para desbaste de touceiras de açazeiro manejado tanto em várzea quanto em terra firme, apontam para a manutenção de 4 a 5 estipes por touceira, refletindo positivamente em variáveis de crescimento das plantas e produtividade de frutos (OLIVEIRA, 2007; CALZAVARA, 1972). Foram nessas densidades que os resultados foram mais promissores na presente pesquisa.

A menor densidade entre os tratamentos não diferiram estatisticamente entre si, apresentando uma tendência decrescente em relação ao aumento da densidade de estipes por touceiras. Na maior densidade (7 estipes) a competição elevada entre os estipes exerceu efeito supressor sobre o crescimento radial (diâmetro) da planta-mãe. Em relação ao CV% este foi relativamente baixo, em relação as três avaliações. De acordo com Bovi et al. (1990), para a pupunheira (*Bactris gasipaes*), o diâmetro da planta, está diretamente relacionado com o número de folhas internas do palmito. Uzzo et al. (2002) encontrou que para palmeira real australiana (*Archontophoenix* spp.), depois da altura, o diâmetro foi a variável que forneceu maior contribuição às estimativas de produção de palmito. E ainda que dentre as variáveis em estudo, o diâmetro da planta só não foi importante na estimativa do peso do coração e do comprimento do palmito.

**Tabela 1-** Altura média da planta-mãe (m), diâmetro médio do caule da planta-mãe (cm) e número médio de folhas da planta-mãe de açazeiro BRS Pará aos 12 meses após o desbaste, em função da densidade de touceira.

Número de estipes	Variáveis		
	Altura	Diâmetro	Nº de folhas
2	2,66 ± 0,19 a	10,98 ± 0,49 a	9,80 ± 0,96 b
3	3,14 ± 0,23 a	11,86 ± 0,62 a	11,60 ± 0,22 a
4	3,30 ± 0,16 a	11,30 ± 0,55 a	10,60 ± 0,38 a
5	3,32 ± 0,27 a	10,98 ± 0,61 a	9,20 ± 0,66 b
6	2,80 ± 0,27 a	10,98 ± 0,55 a	10,60 ± 0,67 a
7	2,22 ± 0,38 b	8,60 ± 0,91 b	8,80 ± 0,37 b
<i>P</i>	0,0091	< 0,0001	0,0517
CV(%)	18,1	6,75	13,97

*Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste Scott-knot, ao nível de 5% de probabilidade. ± EPM (Erro padrão da média).*

Para avaliação aos 9 meses, os maiores valores foram encontrados nas densidades de 4 (T3) e 5 (T4) estipes, não diferindo da densidade de 3 (T2) estipes. As menores médias foram observadas para os tratamentos de 2 (T1) e 7 (T6) estipes, não diferindo da densidade de 6 estipes (T5). Na avaliação realizada aos 12 meses após o desbaste as densidades de estipes 4 e 5 permanecem entre os maiores valores médios de altura de plantas; no entanto, não diferem estatisticamente do tratamento com dois, três e seis estipes por touceira; A maior densidade (7 estipes) apresentou diferença significativa em relação aos demais tratamentos. Os valores encontrados neste trabalho para altura da planta estão abaixo do valor médio (4,2 m) relatado por Oliveira e Farias Neto (2004)

Em relação ao número de folhas aos 12 meses após o desbaste nos tratamentos com 3, 4 e 6 estipes por touceira destacaram-se com as maiores médias, entre 10 e 11 folhas por planta. O coeficiente de variação para o número de folhas foi de aproximadamente 10 % para as três avaliações, podendo ser considerado baixo. A produção foliar do açazeiro está diretamente relacionada com a disponibilidade de luz e água no ambiente, além da fertilidade do solo e a capacidade fotossintética da planta, assim como a produção e distribuição dos fotoassimilados para as diversas estruturas vegetais (SOUSA E JARDIM, 2007). No entanto, a simples observação do tempo de vida da folha em campo poderá ser uma referência agrônômica muito importante para o manejo em diferentes ambientes com diferentes intensidades de radiação solar. Pois o período de duração da folha está ligada a muitas variáveis/parâmetros ecofisiológicas, como por exemplo, em relação a capacidade fotossintética da planta (LAVINSKY, 2009).

## CONCLUSÃO

O manejo indicado para o desbaste de perfilhos que favoreceu maior desenvolvimento do açazeiro BRS Pará em Sistema Agroflorestal, foi nas densidades de 4 e 5 estipes por touceira. A condução de touceiras com 4 estipes antecipou o florescimento em até seis meses. A manutenção de touceiras com densidade de 7 estipes (T6) não é recomendado, segundo os dados avaliados.

## REFERÊNCIAS

- BERNAUD, R. F. S.; FUNCHAL, C. D. S. Atividade antioxidante do açaí. **Nutrição Brasil**, v. 10, n. 5, p. 310-316, 2011.
- BOBBIO, F. O.; BOBBIO, P. A.; OLIVEIRA, P. A.; FADELLI, S. Stability and stabilization of the anthocyanins from *Euterpe oleracea* Mart. **Acta Alimentaria**, 2002.
- ROGEZ, H. Açaí: Preparo, composição e melhoramento da conservação. Belém: UFPA. 313p. 2000
- OLIVEIRA, M. S. P.; FARIAS NETO, J. T. Cultivar BRS-Pará: Açazeiro para a produção de frutos em terra firme. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, (**Comunicado Técnico**, 114). 2004.
- OLIVEIRA, M. S. P.; NETO, J. T. F.; PENA, R. S. **Açaí: Técnicas de cultivo e processamento. Fortaleza: Instituto Frutal**. In: Semana da Fruticultura, Floricultura e Agroindústria / VII Flor Pará. Belém – Pará, 2007.
- NOGUEIRA, O. L.; CONCEIÇÃO, H. E. O. Análise de crescimento de açazeiro em áreas de várzeas do estuário Amazônico. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.35, n.11, p. 2167-2173, 2000.
- DI RIENZO, J. A. et al. InfoStat version. Grupo InfoStat, FCA, **Universidad Nacional de Córdoba**, Argentina, 2015
- CALZAVARA, B. B. G. As possibilidades do açazeiro no estuário amazônico. Belém: FCAP. 103p. (FCAP. Boletim, 5), 1972
- SOUSA, L. A. S.; JARDIM, M. A. G. Produção Foliar de Mudanças de Açazeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) em Área de Vegetação Secundária no Nordeste Paraense. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 5, supl. 1, p. 225-227, jul. 2007.
- LAVINSKY, A. O. Características fotossintéticas e crescimento inicial de mudas de *Euterpe edulis* em ambientes de ‘cabruca’. **Dissertação** (Mestrado), Universidade Estadual de Santa Cruz. Ilhéus – Bahia, 2009.



# USO DE ÓLEOS ESSENCIAIS NO CONTROLE DE BACTÉRIAS ISOLADAS DA MICROPROPAGAÇÃO DE ARAÇÁ-BOI (*Eugenia stipitata* Mc Vaugh)

Hosana Carolina dos Santos Barreto <sup>1</sup>; Bruna da Silva Salvador <sup>2</sup>; Bilovenie Etienne <sup>1</sup>; Maria da Conceição da Rocha Araújo <sup>1</sup>; Edvan Alves Chagas <sup>3</sup>; Jéssica Karen Lorenzon <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal de Roraima (UFRR), Campus Paricarana; <sup>2</sup> IEDI - Instituto de Educação e Inovação, Boa Vista/RR; <sup>3</sup> Embrapa Roraima, Boa Vista/RR

## INTRODUÇÃO

Frutífera originária da Amazônia Peruana, o araçá-boi, *Eugenia stipitata* McVaugh, é encontrada especialmente na bacia inferior do rio Ucayali, e da região ocidental da Amazônia Brasileira (PINEDO et al., 1981; CLEMENT, 1989). O araçazeiro-boi é pouco conhecido fora da Amazônia e começou a despertar atenção dos centros de pesquisas responsáveis pelo desenvolvimento de novos produtos alimentícios, pois apresentam excelente potencial econômico, crescem facilmente em qualquer tipo de solo de terra firme produzindo frutos volumosos com elevada percentagem de polpa, teor de vitamina C e vários compostos antioxidantes (ASTRID GARZON et al., 2012). As plantas do araçá-boi florescem e frutificam o ano inteiro, com diferentes intensidades em algumas épocas, e com mudança foliar logo após a sua frutificação (FALCÃO et al., 1988).

A micropropagação da espécie é uma importante alternativa para o processo de produção em larga escala, considerando que com o uso de técnicas de cultivo *in vitro* como organogênese e embriogênese somática é possível a multiplicação de plantas idênticas durante todo o ano (CHAGAS et al., 2014). Sabe-se, no entanto, que a micropropagação de frutíferas nativas exige o desenvolvimento de protocolos de desinfestação eficientes para cada espécie (CHAGAS et al., 2014).

Os óleos essenciais na cultura de tecidos são apontados por Hamdeni et al. (2021) como uma importante estratégia no controle de contaminantes microbianos, podendo ser uma importante alternativa ao uso de fungicidas e bactericidas na cultura de tecidos (SARTO; ZANUSSO, 2014). É importante, no entanto, identificar a espécie medicinal e aromática potencial e sua concentração *in vitro*, que permita o controle de contaminações microbianas com baixa taxa de fitotoxicidade ao explante (JASIM, SALIH, ATI, 2021; MEZIANI et al., 2019; ENNOURI et al., 2020).

Nesse contexto, este trabalho tem por objetivo principal avaliar a ação de óleos essenciais sobre microrganismos contaminantes na micropropagação da espécie araçá-boi.

## MATERIAL E MÉTODOS

Os microorganismos provenientes da micropropagação de araçá-boi foram isolados no Laboratório de Microbiologia do Solo, LMS, da Embrapa Roraima em meio de cultura DYGS em placas de petri, pelo método de esgotamento por estrias (QUAMBUSCH, WINKELMANN, 2018).

Para avaliação do controle bacteriano, realizou-se o método de perfuração em ágar (OSTROSKY et al., 2008), que consiste em perfurar o meio de cultura sólido com auxílio de cilindros de 6 a 8 mm de diâmetro para a formação de poços onde serão aplicados os óleos essenciais que serão analisados. Após o meio solidificar, foram realizadas sementeiras com diluição de cada cepa diluído a 10<sup>4</sup> UFC mL<sup>-1</sup> em meio líquido DYGS sem adição de ágar. Após cerca de 30 minutos, os poços de 6 mm foram perfurados e preenchidos com 35 µL de cada óleo essencial (OE). Como controle foi empregado polissorbato 80 (Tween 80®) a 10%, sem óleo essencial. Foram utilizados: Citronela (*Cymbopogon winterianus*), Orégano (*Origanum vulgare*), Gengibre (*Zingiber officinale*), Artemisia (*Artemisia vulgaris*), Melaleuca (*Melaleuca alternifolia*), Alecrim (*Salvia rosmarinus*), e Eucalipto (*Eucalyptus citriodora*).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi possível analisar a suscetibilidade dos microrganismos ao método de perfuração em ágar para diferentes óleos essenciais (OE) sobre 5 isolados bacterianos da cultura de tecidos de araçá-boi. O resultado estatístico mostrou maior resistência de cepas bacterianas ao OE de citronela, não havendo formação de halo de inibição para nenhum dos isolados (Tabela 1).

Tabela 1. Ação de óleos essenciais pelo método de perfuração em ágar em bactérias isoladas da micropropagação de araçá-boi\*

Óleos Essenciais Usados	Média de Halos em Isolados Bacterianos (mm)				
	AR1	AR2	AR3	AR6	AR7
Citronela ( <i>Cymbopogon winterianus</i> )	0b	0d	0d	0d	0d
Orégano ( <i>Origanum vulgare</i> )	24,21a	16,1b	38,68a	12,94bc	15,67b
Gengibre ( <i>Zingiber officinale</i> )	8,37b	0d	10,36cd	0d	9,67b
Artemisia ( <i>Artemisia vulgaris</i> )	8,93b	0d	19,1bc	15,06b	9,42b
Melaleuca ( <i>Melaleuca alternifolia</i> )	25,27a	20,34a	13,99c	24,62a	24,04a
Alecrim ( <i>Salvia rosmarinus</i> )	0b	10,91c	13,39c	11,10bc	11,95b
Eucalipto ( <i>Eucalyptus citriodora</i> )	0b	10,59c	0d	8,37bc	9,75b
Média (mm)	8,34	7,24	15,24	10,01	10,18
CV (%)	47,62	20,41	28,49	23,72	24,68

Todas as variáveis foram significativas no teste de tukey  $p < 5\%$ . As médias seguidas pelas mesmas letras não se diferem na coluna

Os óleos essenciais de Melaleuca e Orégano apresentaram eficiência no controle dos isolados, com halo médio de 21 mm para ambos, manifestando melhor potencial de inibição *in vitro*. O isolado AR1 apresentou resistência aos OE de citronela, alecrim e eucalipto, sendo suscetível a orégano, gengibre, artemisia e melaleuca.

Segundo Santos et al. (2011) o óleo essencial de orégano apresenta importante ação microbiana. Foi observada uma variação no comportamento dos isolados frente aos óleos essenciais, apresentando uma seletividade conforme o óleo essencial empregado, resultado similar ao encontrado por Martucci et al. (2015) e Hamdeni et al. (2021).

## CONCLUSÃO

De acordo com os resultados das avaliações foi possível observar que os óleos essenciais de Orégano e Melaleuca apresentaram os melhores resultados no teste de perfuração em ágar, com formação de maior halo de inibição e efetividade sobre todos isolados analisados.

## AGRADECIMENTOS

Ao Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Biotecnologia (Rede Bionorte) e à Embrapa Roraima pela oportunidade de desenvolvimento da pesquisa.

## REFERÊNCIAS

- ASTRID GARZON, G. et al. Determination of carotenoids, total phenolic content, and antioxidant activity of araza (*Eugenia stipitata* McVaugh), an Amazonian fruit. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 60, n. 18, p. 4709-4717, 2012.
- CLEMENT, C.R. A center of crop genetic diversity in western Amazônia. **BioScience**, v.39, n. 9, p. 624-631, 1989.
- FALCÃO, M. A. et al. Aspectos fenológicos e ecológicos do araçá-boi (*Eugenia stipitata* McVaugh) na Amazônia Central. Plantas juvenis. **Acta Amazônica**, p. 27-38.1988.
- ENNOURI, A.; LAMIRI, A.; CHLYAH, O.; MAHFOUDI, M.; BENCHEQROUN, S. K.; ESSAHLI, M.; ALAOUI, M. M. Antifungal effect of natural extracts on fungal contamination in the vitro culture of *Calodendrum capense* (L.f.) Thunberg. **J. Mater. Environ. Sci.**, 2020, Volume 11, Issue 4, Page 647-657.
- HAMDENI, I.; SLIM, S.; SANAA, A.; LOUHAICHI, M.; BOULILA, A.; BETTAIEB, T. Rosemary essential oil enhances culture establishment and inhibits contamination and enzymatic browning: Applications for in vitro propagation of *Aloe vera* L. **South African Journal of Botany**, 000 (2021), p. 1-7. <https://doi.org/10.1016/j.sajb.2021.06.009>.
- JASIM, N. S.; SALIH, A. M.; ATI, M-A. Evaluating the efficiency of plants essential oils against Common fungal contamination affecting tissue culture of date palms (*Phoenix Dactylifera* L.) by in vitro culture. **Research Journal of Chemistry and Environment**. Vol. 25 (6) June (2021).
- MARTUCCI, J. F. et al. A. Oregano and lavender essential oils as antioxidant and antimicrobial additives of biogenic gelatin films. **Industrial Crops and Products**, v. 71, p. 205-213, 2015.
- MEZIANI, R.; MAZRI, M. A.; ESSARIOUI, A.; ALEM, C.; DIRIA, G.; GABOUN, F.; IDRISY, H. E.; LAAGUIDI, M.; JAITI, F. Towards a new approach of controlling endophytic bacteria associated with date palm explants using essential oils, aqueous and methanolic extracts from medicinal and aromatic plants. **Plant Cell, Tissue and Organ Culture (PCTOC)**, 2019, volume 137, p. 285–295.
- OSTROSKY, E. A. et al. Métodos para avaliação da atividade antimicrobiana e determinação da concentração mínima inibitória (CMI) de plantas medicinais. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 18, n. 2, p. 301-307, 2008.
- PINEDO, P.M.; RAMIREZ, N.; BLASCO, M.L. Notas preliminares sobre el araza (*Eugenia stipitata*), frutal nativo de la Amazônia Peruana, Pub. Misc. 229, **Instituto Nacional de Investigación Agrária**, Lima, Peru. 58p, 1981
- QUAMBUSCH, M.; WINKELMANN, T. Bacterial Endophytes in Plant Tissue Culture: Mode of Action, Detection, and Control. In LOYOLA-VARGAS, V. M.; OCHOA-ALEJO, N. **Plant Cell Culture Protocols, Methods in Molecular Biology**, vol. 1815. ©Springer Science+Business Media, LLC, part of Springer Nature, 2018. <https://doi.org/10.1007/978-1-4939-8594-4>.
- SAMAH A. MOKBEL, S. A.; KHALIL, A. A.; EL-SHAZLY, M. A. Efficiency of eugenol oil nanoemulsion against Banana bunchy top virus and contamination with fungi in plant tissue culture. **Arab J. Biotech.**, Vol. 20, No. (1) January (2017): 33-50.
- SARTO, M.P.M.; ZANUSSO JUNIOR, G. Atividade Antimicrobiana de Óleos Essenciais. **Review Uningá**, v.20, n.1, 2014.



SANTOS, J. C.; CARVALHO FILHO, C. D.; BARROS, T. F.; GUIMARÃES, A. G. Atividade antimicrobiana in vitro dos óleos essenciais de orégano, alho, cravo e limão sobre bactérias patogênicas isoladas de vôngole. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 32, n. 4, p. 1557-1564, out./dez. 2011. DOI: 10.5433/1679-0359.2011v32n4p1557.

# ÓLEOS ESSENCIAIS NO CONTROLE DE *Colletotrichum* sp. CONTAMINANTE NO PROCESSO *IN VITRO* DE ARAÇÁ-BOI (*Eugenia stipitata* McVaugh)

Caroline Marques Silva <sup>1</sup>; Taise Pereira da Silva <sup>2</sup>; Kedma da Silva Matos <sup>3</sup>; Edvan Alves Chagas <sup>4</sup>; Maria da Conceição da Rocha Araújo <sup>5</sup>; Hosana Carolina dos Santos Barreto <sup>6</sup>

<sup>1</sup> UFRR-Universidade Federal de Roraima; <sup>2</sup> UFRR-Universidade Federal de Roraima; <sup>3</sup> UFRR-Universidade Federal de Roraima; <sup>4</sup> Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Embrapa Roraima; <sup>5</sup> UFRR-Universidade Federal de Roraima; <sup>6</sup> UFRR-Universidade Federal de Roraima

## INTRODUÇÃO

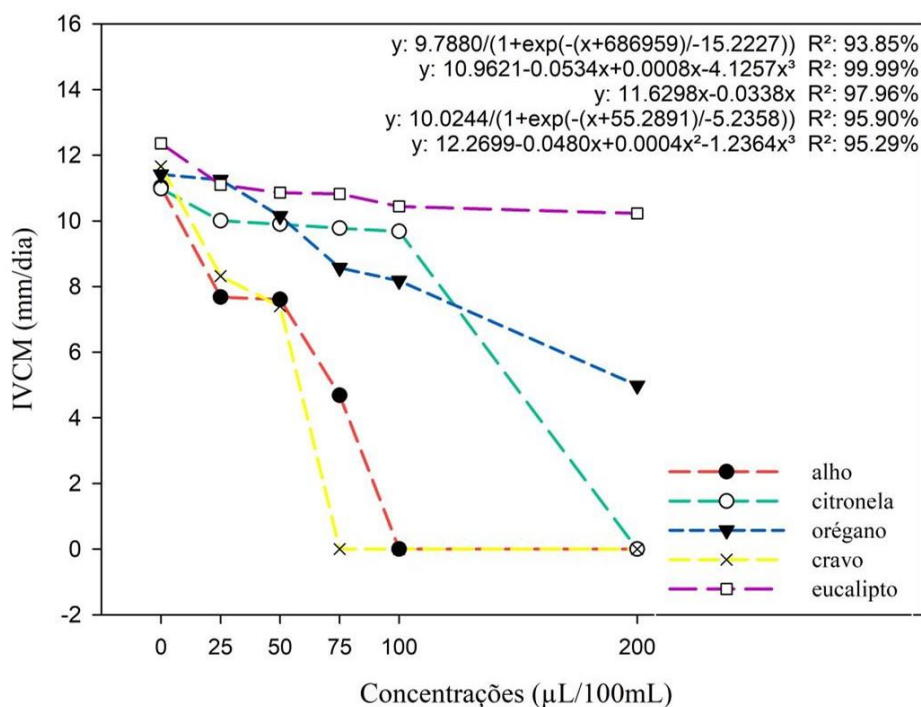
O araçazeiro-boi apresenta excelente potencial econômico, cresce facilmente em solo de terra firme produzindo frutos volumosos com elevada porcentagem de polpa, teor de vitamina C e compostos antioxidantes. A técnica de micropropagação da espécie é limitada pela contaminação e morte dos explantes *in vitro*, sendo necessária a utilização de método de controle. O uso de óleos essenciais (OE) extraídos de plantas apresentam atividades antimicrobianas comprovadas em várias pesquisas como um método alternativo para o controle microbiano. Diante disso, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de óleos essenciais de alho, citronela, eucalipto, cravo-da-índia e orégano em diferentes concentrações sobre o fungo *Colletotrichum* sp.

## MATERIAL E MÉTODOS

As plantas utilizadas para coleta dos explantes são oriundas da Área experimental do CCA/UFRR, Boa Vista – RR com cinco anos de idade. Os óleos essenciais de alho, citronela, cravo-da-índia, eucalipto e orégano foram extraídos por hidrodestilação. No laboratório de Fitopatologia da Embrapa Roraima, realizou-se a atividade antimicrobiana *in vitro* dos óleos essenciais adaptado por Veloso (2016) utilizando diferentes concentrações (25; 50; 75, 100 e 200µL) e mais uma testemunha (apenas meio de cultura). Os ensaios foram conduzidos em delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 5x6, sendo 5 óleos x 5+1 (concentrações + testemunha). No centro de cada placa contendo BDA e óleo essencial foi depositado um disco de 4 mm contendo o microrganismo G5-3 (*Colletotrichum* sp.). As placas foram incubadas e avaliadas em até 10 dias, à 25°C ± 2°C/ fotoperíodo de 12 horas. Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e regressão utilizando o programa estatístico Sisvar (FERREIRA, 2014).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Avaliando a atividade antimicrobiana dos óleos essenciais frente ao isolado G5-3 (*Colletotrichum* sp.) (Figura 1) foi possível observar comportamentos distintos dos OE nas concentrações propostas de 0, 25, 50, 75, 100 e 200 µL.



**Figura 1.** Índice de Velocidade de Crescimento Micelial (IVCM/mm) do isolado G5-3 de *Colletotrichum* sp. frente a atividade antimicrobiana dos óleos essenciais de alho, citronela, orégano, cravo e eucalipto nas concentrações de 0, 25, 50, 75, 100 e 200  $\mu\text{L}$ .

O óleo de alho exerceu redução do crescimento do fungo à medida em que as concentrações foram aumentando (Figura 1). A inibição total do crescimento nesse óleo ocorreu nas concentrações de 100 e 200  $\mu\text{L}$ , ocasionando efeito fungistático. O crescimento do *Colletotrichum* sp. no óleo de citronela se manteve em 10 mm/dia nas concentrações de 25, 50, 75 e 100  $\mu\text{L}$ , apenas na concentração de 200  $\mu\text{L}$  ocorreu a completa inibição do fungo. Sarmiento-Brum et al. (2013) observaram que a partir do segundo dia de incubação a 0,25  $\mu\text{L}/\text{mL}$  e terceiro dia a 0,50  $\mu\text{L mL}^{-1}$  do óleo essencial de citronela ocorreu o início do desenvolvimento de *Colletotrichum graminicola*, agente causal da antracnose do sorgo, o crescimento da colônia não ocorreu acima de 0,75  $\mu\text{L mL}^{-1}$ . O óleo de cravo-da-índia foi capaz de proporcionar a inibição total do crescimento do *Colletotrichum* sp. a partir da concentração de 75  $\mu\text{L}$ , ocasionando efeito fungistático nas concentrações de 100 e 200  $\mu\text{L}$ . Estudos realizados por Araújo et al. (2018), onde testaram a atividade antifúngica do óleo essencial de cravo-da-índia nas concentrações de 1%, 2%, 4%, 8% e 16% obtiveram total inibição do crescimento do patógeno *Colletotrichum musae* de banana a partir da concentração de 2% do óleo essencial. A utilização do óleo de orégano não foi capaz de inibir o crescimento do fungo, houve apenas redução do crescimento micelial na concentração de 200  $\mu\text{L}$ . O óleo de eucalipto não foi capaz de inibir o crescimento micelial do fungo em nenhuma das concentrações utilizadas, resultando no crescimento do *Colletotrichum* sp. em todos os tratamentos.

## CONCLUSÃO

Os óleos essenciais de cravo-da-índia e alho apresentaram efeitos satisfatórios inibindo o crescimento total do fungo G5-3 (*Colletotrichum* sp.) *in vitro* a partir da concentração de 75  $\mu\text{L}$  para cravo e 100  $\mu\text{L}$  para alho.

## AGRADECIMENTOS

A Universidade Federal de Roraima, ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia (POSAGRO) e Embrapa Roraima. A CAPES e CNPq pelas as bolsas.

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO, A. C. et al. Produtos alternativos no controle de *Colletotrichum* spp. isolados de manga e banana. *Cientific@ Multidisciplinary Journal*. 2018. p.104 –112.

FERREIRA, D. F. **Sisvar: A Computer Statistical Analysis System**. Ciência e Agrotecnologia, Lavras. V. 35, n. 6, 2014. p. 1039-1042.

SARMENTO-BRUM, R. B. C. et al. Efeito de óleos essenciais de plantas medicinais sobre a antracnose do sorgo. **Bioscience Journal**, v.29, suplemento 1, 2013. p.1549-1557.

VELOSO, R. A. L. Óleos essenciais como controle alternativo de fitopatógenos. Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Tocantins – Câmpus Universitário de Gurupi - Curso de Pós-Graduação (Doutorado) em Produção Vegetal, 2016. 140p.

# TÉCNICA DO ESTIOLAMENTO NA PROPAGAÇÃO DE CAMBUCIZEIRO

Marcelo Brossi Santoro <sup>1</sup>; Pedro José Catto <sup>1</sup>; Francisco André Ossamu Tanaka <sup>1</sup>; Angelo Pedro Jacomino <sup>1</sup>; Simone Rodrigues da Silva <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura 'Luiz de Queiroz'

## INTRODUÇÃO

O cambucizeiro (*Campomanesia phaea* O. Berg. Landrum) é uma espécie nativa da Mata Atlântica, pertencente à família Myrtaceae que apresenta frutos comestíveis (LORENZI, 2014; PAES et al., 2019) e, portanto, potencial para a exploração econômica. Os frutos chamam atenção pelo seu formato, grande variação de tamanho (BIANCHINI et al., 2015) e também pela presença de compostos nutricionais bioativos, como taninos, compostos fenólicos e flavonóides (TOKAIRIN et al., 2018). Entretanto, a produção de mudas baseia-se exclusivamente no uso de sementes (SILVA et al., 2021), o que não garante a perpetuação das características de interesse agrônomo. Técnicas de propagação vegetativa como estaquia, alporquia e enxertia seriam alternativas viáveis para contornar esse problema (SANTORO et al., 2021). Por ser uma espécie que apresenta dificuldade de enraizamento adventício, o estiolamento de ramos em plantas matrizes surge como uma alternativa viável (DAVIES JR et al., 2018). O objetivo deste trabalho foi verificar a influência do estiolamento sobre as plantas e o enraizamento de estacas de cambucizeiro.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Fazenda Areão, área experimental da Escola Superior de Agricultura 'Luiz de Queiroz' (ESALQ/USP) em Piracicaba, São Paulo, Brasil (22°41'41"S; 47°38'36"O). Quatro plantas sadias foram selecionadas e submetidas a quatro tempos de estiolamento diferentes (0, 40, 80 e 120 dias) sendo envoltas com telas de 80% de sombreamento fixadas com arame em estruturas de madeira de dimensões 2 x 2 x 2 m, evitando assim limitações de crescimento e facilidade de acesso para as medições. Antes da cobertura, foram marcados ramos em diferentes quadrantes da planta, dos quais foram aferidos os comprimentos e teores de clorofila com o auxílio de fita métrica e do equipamento ClorofiLOG (modelo FCL1030, Falker<sup>®</sup>). A variação do comprimento dos ramos marcados e do teor de clorofila no segundo par de folhas completamente expandida foram avaliados no início e ao fim do período de estiolamento. Os tempos de estiolamento foram iniciados de forma que todos os períodos se encerrassem na mesma data.

Ao fim do período de estiolamento, foram coletados ramos dos quais foram confeccionadas estacas de 8 a 10 cm, com um par de folhas cortadas ao meio. As bases das estacas, cortadas em bisel, foram imersas por 5 segundos em ácido indolbutírico (AIB) na dose de 1.500 mg.L<sup>-1</sup>. Por fim, alocadas em bandejas com vermiculita de granulometria média e mantidas em câmara de nebulização intermitente por 90 dias, nas dependências do Departamento de Produção Vegetal, da ESALQ/USP. Durante esse período, as estacas foram avaliadas mensalmente para verificação das estacas vivas (retenção foliar) e aos 90 dias para as variáveis percentagens de estacas vivas, mortas e enraizadas. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com 4 tratamentos (tempos) e 4 repetições. No ensaio de estaquia, cada parcela foi composta de 5 estacas, totalizando 80 estacas. Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e os tratamentos comparados pelo teste de comparação de médias de Tukey, ao nível de 5% de significância pelo software estatístico SAS<sup>®</sup>.

Concomitantemente, foram coletadas amostras de caule e folhas de ramos submetidos aos diferentes tempos de estiolamento, para realização de análises histológicas. Os materiais vegetais coletados como caules e folhas, foram fixados em solução de Karnovsky (1965) submetidos a séries de vácuo para facilitar a infiltração da solução. Após essa etapa, as amostras foram submetidas a desidratação, em sequência de diluição de álcool etílico crescente de 30 a 100%. As amostras desidratadas foram então pré-infiltradas em solução etanol:resina (1:1, v/v) e, por fim, infiltradas em historesina pura para finalmente serem polimerizadas em blocos. Para a análise, os blocos polimerizados foram

cortados em micrótomo rotativo manual ('820' Spencer Microtome – American Optical Corporation), obtendo secções de 5 µm de espessura, que foram dispostas sobre lâminas histológicas e coradas com azul de toluidina (0,05%) para observação e caracterização anatômica dos tecidos. As lâminas, após coradas foram finalizadas com meio de montagem Entellan® com lamínula, e observadas em microscópio de luz. As imagens foram registradas com auxílio de sistema de captura de imagens composto por computador, microscópio Zeiss Axio com câmera digital acoplada e software Image Pro Plus 6.3.

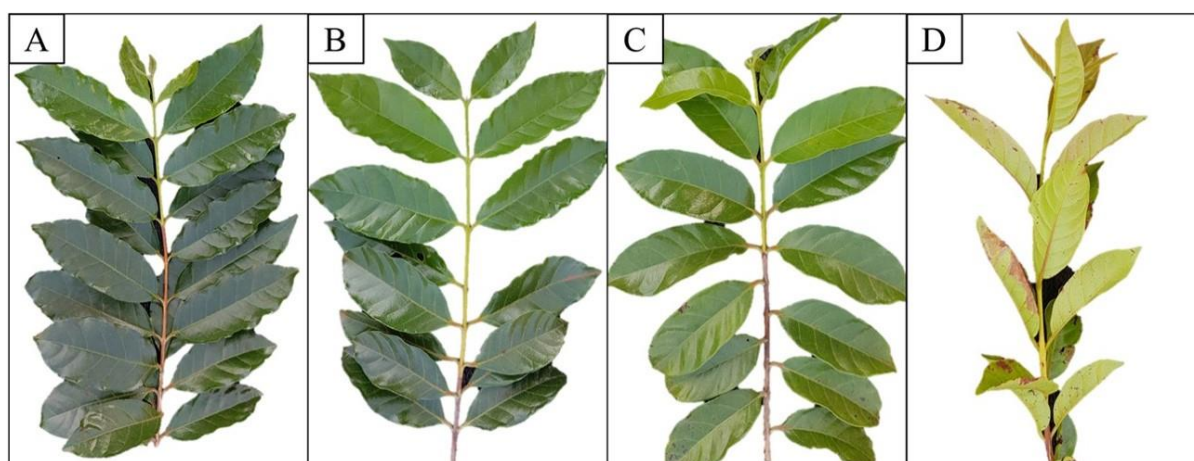
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao fim dos períodos de estiolamento, não foram observadas diferenças estatísticas significativas entre os tempos de estiolamento para as variáveis variação do comprimento do ramo e os teores de clorofila (A, B e total) (Tabela 1).

**Tabela 1**-Variação do comprimento dos ramos e teores de clorofila A, B e total em plantas de cambucizeiro ao final de diferentes tempos de estiolamento. Piracicaba, São Paulo, Brasil, 2020.

Tempo de estiolamento	Variação do comprimento dos ramos (cm)	Clorofila A	Clorofila B	Clorofila total
0 dias	6,50	46,26	23,37	69,63
40 dias	8,63	45,22	25,60	70,82
80 dias	7,63	45,69	26,64	72,33
120 dias	10,88	47,05	31,04	78,09
Média	8,41	46,10	26,85	72,95
p-valor	0,598 <sup>ns</sup>	0,472 <sup>ns</sup>	0,576 <sup>ns</sup>	0,356 <sup>ns</sup>
CV (%)	43,67	5,04	24,72	11,62

Visualmente, as folhas das plantas submetidas a maiores tempos de estiolamento apresentaram colorações mais escuras, efeito contrário aos esperados, que seriam perda de clorofila, internódios alongados e formação de tecidos mais suculentos (BIASI, 1996). É possível que a tela tenha mimetizado as condições de origem desta espécie de floresta ombrófila densa, garantindo melhor desenvolvimento quando comparada com a planta à pleno sol (CNCFLORA, 2012; LORENZI, 2014) (Figura 1).<sup>ns</sup> = não significativo.

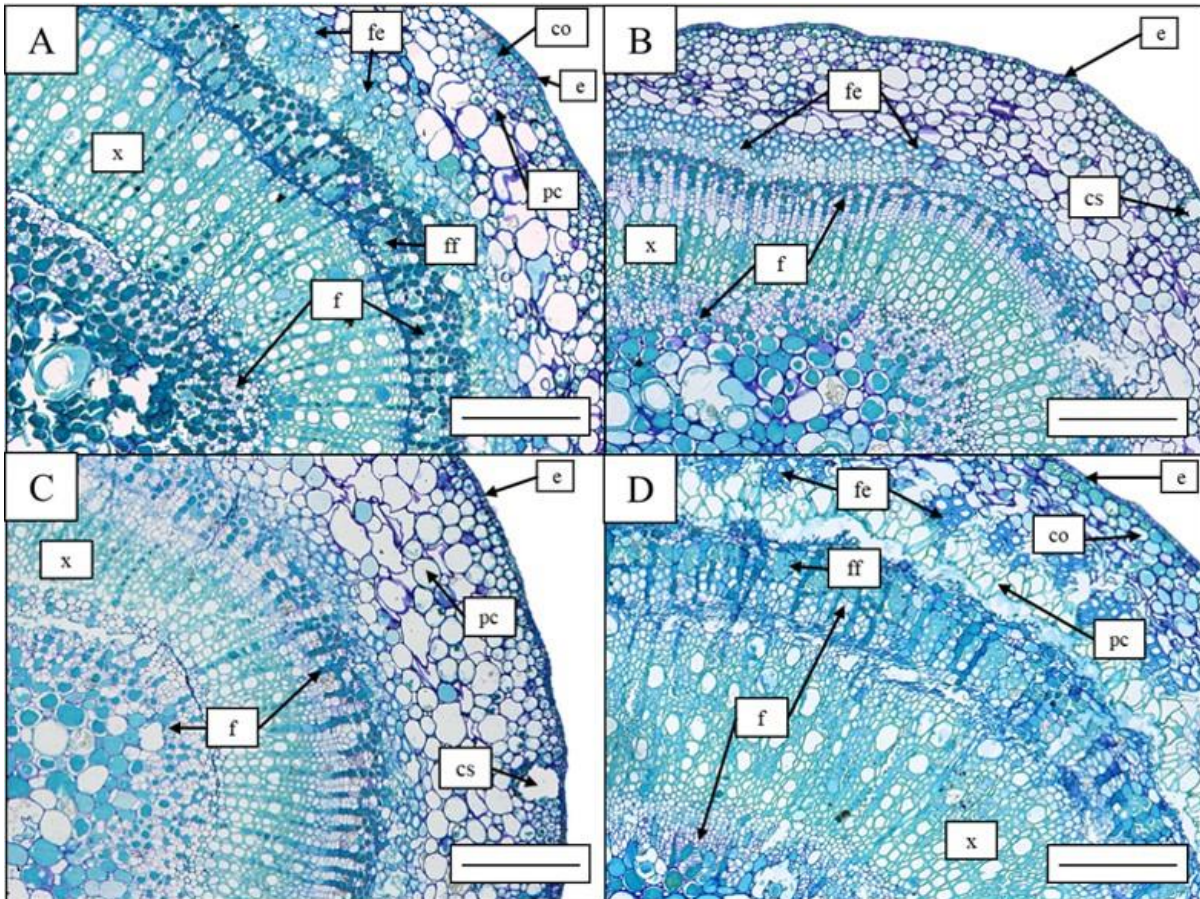


**Figura 1**-Ramos de cambucizeiro submetidos a diferentes tempos de estiolamento: 120 (A), 80 (B), 40 (C) e 0 (D) dias. ESALQ, Piracicaba, São Paulo, Brasil, 2020.

Na estaquia não foi observado enraizamento adventício de estacas de nenhum tempo de estiolamento. Houve elevada abscisão foliar nas estacas, o que pode ter prejudicado o processo de enraizamento

(DAVIES JR. et al. 2018), entretanto, mesmo as estacas que apresentavam folhas aos 90 dias também não apresentaram raízes.

Os resultados das análises histológicas revelaram diferenças morfológicas significativas entre os tecidos das plantas dos diferentes tempos de estiolamento. A planta submetida a 120 dias de estiolamento apresentou aumento no tamanho das células de colênquima e da espessura da parede das fibras de esclerênquima, células secretoras pouco evidentes e alterações no formato das células do parênquima cortical adjacentes ao floema alterados quando comparado aos demais tempos de estiolamento. (Figura 2).



**Figura 2-** Cortes transversais dos caules de cambucizeiros submetidos à diferentes tempos de estiolamento, 0 (A), 40 (B), 80 (C) e 120 dias (D) . **Legenda:** co = colênquima, , cs = células secretoras, e = epiderme, fe = fibra de esclerênquima, f = floema, ff = fibra de floema, pc = parênquima cortical e x = xilema **Barra:** 200µm.

## CONCLUSÃO

A técnica de estiolamento não alterou o crescimento de ramos nem os níveis de clorofila das folhas das plantas matrizes de cambucizeiro. Plantas submetidas a 120 dias de estiolamento apresentaram alterações anatômicas caulinares quando comparadas às plantas em pleno sol, entretanto, não foram suficientes para favorecer o enraizamento adventício das estacas. O desempenho do cambucizeiro quando em condições de sombreamento intenso é diferenciado quando comparado à outras espécies.

## REFERÊNCIAS

- Bianchini, F. G., Balbi, R. V., Pio, R., Silva, D. F. da, Pasqual, M., Vilas Boas, E. V. de B. Caracterização morfológica e química de frutos de cambucizeiro. *Bragantia*, v. 75, n. 1, p. 10–18, 2015.
- Biasi, L. A. Emprego do Estiolamento na Propagação de Plantas. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 26, n. 2, p. 309-314, 1996.
- Davies JR., F.T.; Geneve, R.L.; Wilson, S.B. (Orgs.) *Hartmann & Kester's plant propagation: principles and practices*. 9th ed. New York: Pearson, 2018.
- Lorenzi, H. *Árvores Brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil* (6th ed.). Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2014.
- Paes, M. S., Del Pintor, J. P. F., Pessoa Filho, P. de A., e Tadini, C. C. Mass transfer modeling during osmotic dehydration of cambuci (*Campomanesia phaea* (O. Berg) Landrum) slices and quality assessment. *Journal of Molecular Liquids*, v. 273, p. 408–413, 2019.
- Santoro, M.B.; Brogio, B.D.A.; Bueno, S.C.S.; Tanaka, F.A.O.; Jacomino, A.P.; da Silva, S.R. Vegetative propagation of *Campomanesia phaea* by the air-layering and grafting techniques. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 56, e02402, 2021.
- Silva, A. L. da; Forte, M. J.; Jacomino, P. A.; Forti, V. A.; Silva, S. R. Biometric characterization and tetrazolium test in *Campomanesia phaea* O. Berg. Landrum seeds. *Journal of Seed Science*, v. 43, p. 1 - 11, 2021.
- Tokairin, T. O., Silva, A. P. G., Spricigo, P. C., Alencar, S. M., e Jacomino, A. P. Cambuci: a native fruit from the Brazilian Atlantic forest showed nutraceutical characteristics. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v. 40, n. 5, p. 1-8, 2018.



# USO DE ANTIBIÓTICOS NO CONTROLE DE BACTÉRIAS ISOLADAS DA MICROPROPAGAÇÃO DE ARAÇÁ-BOI (*Eugenia stipitata* Mc Vaugh)

Caroline Marques Silva <sup>1</sup>; Bruna da Silva Salvador <sup>2</sup>; Hosana Carolina dos Santos Barreto <sup>3</sup>; Maria da Conceição da Rocha Araújo <sup>4</sup>; Bilovenie Etienne <sup>5</sup>; Edvan Alves Chagas <sup>6</sup>

<sup>1</sup> UFRR-Universidade Federal de Roraima; <sup>2</sup> FARES-Faculdade Roraimense de Ensino Superior, IEDI Instituto de Educação e Inovação; <sup>3</sup> UFRR-Universidade Federal de Roraima; <sup>4</sup> UFRR-Universidade Federal de Roraima; <sup>5</sup> UFRR-Universidade Federal de Roraima; <sup>6</sup> EMBRAPA Roraima, Boa vista/RR

## INTRODUÇÃO

O araçá-boi (*Eugenia stipitata* Mc Vaugh) é uma espécie frutífera originária da Amazônia Peruana e da região ocidental da Amazônia Brasileira; apresenta excelente potencial econômico, cresce facilmente em qualquer tipo de solo de terra firme e com dois anos de idade começa a produzir frutos volumosos com elevada percentagem de polpa, teor de vitamina C, os quais podem ser utilizados na fabricação de sucos, sorvetes e doces e vários compostos antioxidantes (ASTRID GARZON et al., 2012; CAVALCANTE, 1996; PINEDO et al., 1981; CLEMENT, 1989).

A cultura de tecidos vegetais é considerada um dos melhores métodos de propagação em larga escala. Seu sucesso está diretamente ligado ao desenvolvimento de protocolos com as melhores condições nutricionais e de controle de contaminantes *in vitro* das espécies de interesse (KHAN et al, 2007.) Para conter e/ou reduzir o aparecimento de microrganismos na cultura de tecidos, o controle fitossanitário desde as plantas matrizes deve ser o passo inicial para diminuir essa contaminação, além do uso de antibióticos para compor o controle *in vitro* das mesmas (PEREIRA et al., 2015).

Nesse contexto, este trabalho contribuirá com resultados sobre a identificação de microrganismos contaminantes *in vitro* de explantes de plantas da família Myrtaceae (araçá-boi).

## MATERIAL E MÉTODOS

O isolamento dos microrganismos da cultura de tecidos de araçá-boi foi realizado no Laboratório de Microbiologia do Solo, LMS, da Embrapa Roraima e se deu por detecção dependente da cultura de tecidos. Os tubos provenientes da micropropagação de araçá-boi que apresentaram manifestação bacteriana foram reservados para isolamento em meio de cultura DYGS em placas de Petri, pelo método de esgotamento por estrias com os isolados nomeados de AR1, AR2, AR3, AR6 E AR7. (QUAMBUSCH, WINKELMANN, 2018)

Para avaliação do controle bacteriano, realizou-se o antibiograma utilizando o método de difusão em discos de papel. Para esta análise foram utilizados discos de oito antibióticos: estreptomicina ( $10\mu\text{g.mL}^{-1}$ ), cefalexina ( $30\mu\text{g.mL}^{-1}$ ), ampicilina ( $10\mu\text{g.mL}^{-1}$ ), amoxicilina ( $10\mu\text{g.mL}^{-1}$ ), Vancomicina ( $30\mu\text{g.mL}^{-1}$ ), Cefotaxima ( $30\mu\text{g.mL}^{-1}$ ) Ceftriaxona ( $10\mu\text{g.mL}^{-1}$ ) e Rifampicina ( $5\mu\text{g.mL}^{-1}$ ), em concentrações fixas, com três repetições para cada antibiótico.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi possível analisar a suscetibilidade dos microrganismos, ao método de difusão em disco para antibióticos diferentes, os quais foram distribuídos na placa de Petri para avaliação do halo de inibição de crescimento formado em volta do disco de antibiótico, o resultado estatístico na AR2 mostrou a resistência de cepas bacterianas ao antibiótico Vancomicina. Já na AR3 houve resistência para os tratamentos com Estreptomicina e Vancomicina, com o tratamento Cefotaxima apresentou resistência nas cepas AR6 e AR7, os antibióticos Estreptomicina, Cefalexina, Amoxicilina, Ampicilina e Ceftriaxona no microrganismo AR7 não apresentaram resultados positivos. (Tabela 1).

Observa-se que o maior halo formado foi no tratamento com antibiótico Amoxicilina, com a média de 38,82 manifestando melhor potencial de inibição *in vitro* para o microrganismo AR6. Os tratamentos com antibióticos cefotaxima e ceftriaxona apresentaram resultados significativos nos isolados bacterianos AR1 e AR2. (Tabela 1).

**Tabela 1-** Ação de antibióticos pelo método de difusão em disco em bactérias isoladas da micropropagação de arará-boi\*.

Tratamentos	Isolados bacterianos				
	AR1	AR2	AR3	AR6	AR7
Estreptomicina (10µg mL-1)	16,45 b	18,89 c	0,00 e	27,08 c	0,00 c
Cefalexina (30µg mL-1)	22,73 a	24,00 b	22,80 c	32,47 b	0,00 c
Amoxicilina (10µg mL-1)	22,87 a	20,87 c	9,44 d	38,82 a	0,00 c
Ampicilina (10µg mL-1)	21,97 a	20,92 c	12,70 d	37,3 a	0,00 c
Vancomicina (30µg mL-1)	13,51 b	0,00 e	0,00 e	26,28 c	12,41 b
Cefotaxima (30µg mL-1)	32,85 a	35,57 a	37,20 a	0,00 e	0,00 c
Ceftriaxona (10µg mL-1)	25,54 a	31,31 a	30,42 b	11,16	0,00 c
Rifampicina (5µg mL-1)	11,77 b	10,96 d	10,35 d	25,27 c	13,96 a
Média Geral	20,97	19,94	16,12	24,79	3,30
CV (%)	23,87	7,16	15,36	10,31	19,55

Todas as variáveis foram significativas no teste de Scott-Knott  $p < 5\%$ . As médias seguidas pelas mesmas letras não se diferem na coluna.

Em trabalhos realizados por Kidus et al. (2020) com cana-de-açúcar foram utilizados diversos antibióticos como Estreptomicina, Vancomicina, Ampicilina, Rafimpicina, onde as bactérias identificadas do gênero *Escherichia* apresentaram resistências. Resultados semelhantes ao presente trabalho onde os antibióticos obtiveram menores médias em diversos gêneros de bactérias.

A grande variação do comportamento dos isolados foi também relatado por Reed e Tanprasert (1998) e Oliveira et al. (2011) sob o uso de antibióticos, como causa de insucessos para a estabilização dos explantes de arará boi na cultura de tecidos.

## CONCLUSÃO

De acordo com os resultados das avaliações realizadas em laboratório foi possível observar que os antibióticos cefotaxima e ceftriaxona apresentaram os melhores resultados no teste de difusão em disco, com formação de maior halo de inibição. Houve os que não tiveram seu crescimento inibido por nenhum dos antibióticos utilizados nesta técnica.

## AGRADECIMENTOS

A Universidade Federal de Roraima, e Embrapa Roraima. A CAPES e CNPq pelo o incentivo a pesquisa.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, L. F. P. et al. Early Evaluation of Camu-Camu Subsamples in Transition Savanna, Forest Area. **Journal of Agricultural Science**, v. 6, n. 11, p. 4-10, 2014.

ASTRID GARZON, G. et al. Determination of carotenoids, total phenolic content, and antioxidant activity of araza (*Eugenia stipitata* McVaugh), an Amazonian fruit. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 60, n. 18, p. 4709-4717, 2012.

CAVALCANTE, P.B. **Frutas comestíveis da Amazônia**. Belém: CNPq/ Museu Paraense Emílio Goeldi, 6ed. 1996, 279p. (Coleção Adolpho Ducke).

CLEMENT, C.R. A center of crop genetic diversity in western Amazônia. **BioScience**, v.39, n. 9, p. 624-631, 1989.

FERREIRA, D. F. Sisvar: A Computer Statistical Analysis System. **Ciência e Agrotecnologia, Lavras**, V.35, n.6, p.1039-1042, 2014.

OLIVEIRA, H. S.; LEMOS, O. F.; MIRANDA, V.S.; MOURA, H.C.P.; CAMPELO, M.F.; SANTOS, L.R.R. Estabelecimento e multiplicação *in vitro* de brotos no processo de micropropagação de cultivares de bananeira (*Musa* spp.). **Acta Amazônica**. vol. 41(3) 2011: 369 – 376

PEREIRA, A.R. et al. Embriogênese somática direta em explantes foliares de *Coffea arabica* L. cv. Acaíá Cerrado: efeito de citocinina e ácido giberélico. **Ciência Agrotécnica**, v.31, n.2, p.332-336, 2015.

PINEDO, P.M.; RAMIREZ, N.; BLASCO, M.L. Notas preliminares sobre el araza (*Eugenia stipitata*), frutal nativo de la Amazônia Peruana, **Pub. Misc.** 229, Instituto Nacional de Investigación Agrária, Lima, Peru. 58p, 1981.

TANPRESERT, P; REED, B. Detection and identification of bacterial contaminants os strawberry runner explants. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture*. v. 52, p. 53-55, 1998.

KHAN, M.S., ZAIDI, A. & WANI, P.A. 2007. Role of phosphate-solu- bilizing microorganisms in sustainable agriculture: a review. *Agron. Sus- tain. Dev.*, 27: 29-43

KIDUS, T.; TEKA, Z. Isolation, Characterization and Identification of Contaminant Bacteria from Sugarcane (*Saccharum officinarum* L.) *in vitro* Culture in Tigray Biotechnology Center, Mekelle, Ethiopia. **Journal of Bacteriology and Parasitology**, Vol.11 Iss.3 No: 1000372. 2020.

# TRATAMENTOS PRÉ GERMINATIVOS NA EMERGÊNCIA E DESENVOLVIMENTO DE PLÂNTULAS DE PITANGUEIRA

Ana Cecilia Nepomuceno Hoffay <sup>1</sup>; Gustavo Miranda Cremonini <sup>1</sup>; Luis Gustavo Araujo Cao <sup>1</sup>; Lucas Novelli Ziviani <sup>1</sup>; Marcus Vinícius Sandoval Paixão <sup>1</sup>

<sup>1</sup> INSTITUTO FEDERAL DO ESPIRITO SANTO

## INTRODUÇÃO

A pitangueira (*Eugenia uniflora*) é uma árvore frutífera medindo cerca de 6-12m de altura, podendo ser utilizada no paisagismo ou cultivada em pomares domésticos. A madeira é empregada na confecção de cabos de ferramentas e outros instrumentos agrícolas. Floresce entre agosto e novembro e os frutos amadurecem entre outubro e janeiro. (LORENZI, 1998). O fruto do tipo drupa, contendo de 1 a 2 sementes, apresenta entre outros nutrientes, a Vitamina C.

A pitanga pode ser utilizada para diminuir a pressão arterial, combater azia, bronquite, cólicas e doenças do estômago (KORBES, 1995), o chá das folhas é antireumático, antidiarreico, febrífugo e utilizado contra diabetes. Os agricultores utilizam a pitanga também pela versatilidade dos frutos que, além de serem utilizados na cosmetologia, fornecem geléias, doces, refrescos, sorvetes, licores e vinhos de qualidade apreciável. A pitangueira é recomendada também para reflorestamentos heterogêneos destinados à recomposição de áreas degradadas de preservação permanente, visando a proporcionar alimento a avifauna.

A dormência é um fenômeno pelo qual sementes de uma determinada espécie, mesmo sendo viáveis e apresentando todas as condições ambientais para germinação, não completam o processo (CARVALHO; NAKAGAWA, 2000). O período de dormência pode ser temporário ou estender-se durante muito tempo até que certa condição especial seja preenchida (TOLEDO, 1997).

Para superar a dormência, vários métodos podem ser utilizados, sendo o corte da região distal da semente e a imersão em água por 24h dois tratamentos que podem ser recomendados para acelerar a germinação e aumentar sua velocidade, sem prejudicar a qualidade da muda (MENDONÇA et al., 2007). A escarificação ácida consiste no método de submersão das sementes em ácido sulfúrico, ácido clorídrico ou outro tipo de ácido por determinado tempo, variando em função da espécie, sendo recomendada para aquelas com tegumentos impermeáveis a água ou a gases (TAVARES et. al., 2015).

A pesquisa foi realizada com o objetivo de avaliar diferentes tratamentos pré germinativos na emergência e desenvolvimento de plântulas de pitangueira.

## MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizado no laboratório de propagação, submetendo as sementes aos seguintes tratamentos: imersão por 30 minutos em: água natural (26°C) como testemunha; solução de giberelina a 1000 mg.L<sup>-1</sup>, 2000 mg.L<sup>-1</sup>, 3000 mg.L<sup>-1</sup> e 4000 mg.L<sup>-1</sup>, água com gelo (0°C), água quente (100°C), congelador por 6 horas (-10°C), solução de NaCl 9 g.L<sup>-1</sup>; solução de KCl 50 g.L<sup>-1</sup>, água de coco, semeadas em bandejas de isopor contendo 92 células, capacidade 80 mL, no substrato Bioplant®. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso com 12 tratamentos e quatro repetições, com cada unidade experimental composto de 50 sementes. Durante trinta dias após a emergência da primeira plântula, foi catalogada a emergência das plântulas e após trinta dias serão avaliadas as variáveis: porcentagem de emergência (E); índice de velocidade de emergência (IVE); tempo médio de emergência (TME).

Noventa dias após a emergência foram avaliadas as variáveis: Altura da planta (AP), número de folhas (NF); Diâmetro do coleto (DC); comprimento da raiz (CR).

De acordo com a Tabela 1, observa-se que o tratamento com GA3 2000 mg.L-1 apresentou os melhores resultados para emergência e desenvolvimento de plântulas de pitangueira, com diferença estatística para os outros tratamentos. Apenas o DC não apresentou diferença estatística em nenhum tratamento.

A utilização da giberelina na dosagem de GA3 1000 mg.L-1 teve ação positiva com melhora do desenvolvimento na AP e NF, sem diferença estatística para a dosagem de GA3 2000 mg.L-1 porém foi inferior para emergência de CR (Tabela 1).

No tratamento com água 100°C não foi observado emergência, sugerindo que esta temperatura matou o embrião da semente, não ocorrendo germinação.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a Tabela 1, observa-se que o tratamento com GA3 2000 mg.L-1 apresentou os melhores resultados para emergência e desenvolvimento de plântulas de pitangueira, com diferença estatística para os outros tratamentos. Apenas o DC não apresentou diferença estatística em nenhum tratamento. A utilização da giberelina na dosagem de GA3 1000 mg.L-1 teve ação positiva com melhora do desenvolvimento na AP e NF, sem diferença estatística para a dosagem de GA3 2000 mg.L-1 porém foi inferior para emergência de CR (Tabela 1). No tratamento com água 100°C não foi observado emergência, sugerindo que esta temperatura matou o embrião da semente, não ocorrendo germinação.

**Tabela 1** – Emergência e desenvolvimento de plântula de pitangueira.

Tratamento	E	AP	NF	DC	CR
Testemunha	62,4 c	10,33 bc	11,65 bcd	2,41 a	16,28 a
KCl 5 g.L-1	61 d	8,81 cde	11,95 bcd	2,89 a	16,08 a
Água de coco	59 e	9,32 bc	12,45 b	2,42 a	17,775a
NaCl 9 g.L-1	50 g	7,50 e	10,70 de	2,05 a	14,87 b
Gelo 0°C	71 b	8,74 cde	11,15 cd	2,15 a	12,57 cd
Congelador -10°C	61,5 c	8,62 de	9,55 e	2,12 a	15,385 b
GA3 1000 mg.L-1	52,4 f	10,81 ab	14,10 a	2,20 a	11,81 d
GA3 2000 mg.L-1	75,7 a	12,07 a	14,40 a	2,51 a	15,38 a
GA3 3000 mg.L-1	63,4 c	9,98 bcd	12,25 bc	2,49 a	15,71 b
GA3 4000 mg.L-1	50,5 g	8,51 de	10,90 d	2,02 a	13,41 cd
CV (%)	2,25	17,77	10,49	39,65	7,73

Médias, seguidas das mesmas letras nas colunas não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey em 5% de probabilidade.

E= emergência (%); AP= altura das plantas (cm); NF= número de folhas; DC= diâmetro do coleto (mm); CR = comprimento da raiz (cm).

Os dados experimentais foram submetidos à análise de variância, atendendo as pressuposições do modelo pelo teste de Shapiro-Wilk para verificação da normalidade e as médias dos tratamentos comparadas pelo teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade.

## **CONCLUSÃO**

O tratamento pré germinativo com Giberelina na dosagem de 2000 mg.L<sup>-1</sup> apresentou os melhores resultados para emergência, desenvolvimento de plântulas e produção de massa seca e verde em pitangueira, podendo ser recomendado para a espécie.

## **REFERÊNCIAS**

CARVALHO, N.M.; NAKAGAWA, J. Sementes: Ciência, tecnologia e produção. 4.ed. Jaboticabal: FUNEP, 2000. 588p.

KORBES, V.C. Plantas medicinais. 48. ed. Francisco Beltrão: Associação de Estudos, Orientação e assistência Rural, 1995. 188p.

LORENZI, H. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa, SP: Editora Plantarum, 1998. 352p.

MENDONÇA V, RAMOS JD, PIO R, GONTIJO TCA, TOSTA MS Superação de dormência e profundidade de semeadura de sementes de gravioleira. *Caatinga* 20(2): 73-78. 2007.

TAVARES, D. V. L.; MARTINS, N. P.; BARROS, W. S.; SOUZA, L. C. D. Metodologia de Quebra de Dormência em Sementes de Sucupira-Branca. *Rev. Conexão Eletrônica*. Três Lagoas-MS, v. 12, n.1, 2015. TOLEDO, F. F.; MARCOS FILHO, J. Manual de sementes: Tecnologia e Produção. São Paulo: Ed. Agronômica Ceres, 1997. 224p.

# USO DE ANTIBIÓTICOS NO CONTROLE DA CONTAMINAÇÃO EM SEGMENTOS CAULINARES DE ARAÇÁ-BOI (*Eugenia stipitata*)

Marcos Eduardo Moraes Lima <sup>1</sup>; Maria da Conceição da Rocha Araujo <sup>1</sup>; Edvan Alves Chagas <sup>2</sup>; Maria Isabel Garcia Ribeiro <sup>1</sup>; Daniel Lucas Lima Taveira <sup>1</sup>; Kariny Kuetlen Xavier Martins <sup>3</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal de Roraima; <sup>2</sup> Pesquisador Embrapa Roraima; <sup>3</sup> Instituto de Educação e Inovação

## INTRODUÇÃO

A Amazônia possui grande diversidade de frutas, dentre as frutas com potencial econômico, tem-se o araçá-boi (*Eugenia stipitata*), uma fruta nativa cultivada em pequena escala em alguns países da América do sul, seu fruto apresenta um sabor ácido o que dificulta o consumo *in natura*, portanto, é muito utilizada para a produção de sucos, geleias, sorvetes e doces (MACEDO; TEXEIRA, 2012). Os frutos são ricos em fibras, vitamina A, B e C (NERI-NUMA et al., 2013). Além do potencial nutricional e funcional, o fruto possui boa atividade antioxidante, elevado teor de fenólicos, proteína e carboidratos (FRANZON et al., 2009).

O cultivo *in vitro* é uma técnica de propagação vegetativa, que vem sendo aprimorada há várias décadas e, nos dias de hoje, é adotado como processo rotineiro pela agricultura. A produção de mudas e de propágulos de qualidade genética e fitossanitária superior, é uma das contribuições dessa técnica, desenvolvendo mais rápido novas cultivares, além da conservação de germoplasma valioso para os programas de melhoramento (CANÇADO et al., 2013). Nesse sentido, objetivou-se avaliar uso de diferentes antibióticos, isolados e/ou combinados no controle da contaminação *in vitro*.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Laboratório de Pós-colheita, Agroindústria e Cultura de Tecidos (PAC) da Embrapa Roraima. Foram utilizados segmentos caulinares de plantas provenientes do pomar de Fruticultura do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Roraima (UFRR). Em câmara de fluxo laminar, os explantes foram transferidos para soluções contendo antibióticos e fungicida, em duas diferentes soluções (água DDA ou meio de cultura WPM líquido contendo 50% dos sais), sendo que os tratamentos foram constituídos das combinações dos antibióticos (Estreptomicina, Benzilpenicilina, Cefalexina, Amoxicilina e Ceftriaxona) em concentrações de 100, 200 e 300 mg L<sup>-1</sup>, juntamente com o fungicida Derosal 2 ml L<sup>-1</sup>.

Os explantes foram distribuídos em vinte e quatro tratamentos, contendo 20 ml de cada tratamento em Erlenmeyer de 125 ml, em seguida foram vedados por plástico filme e colocados em agitação por 72 h, em mesa agitadora orbital a 64rpm. Após a agitação, os explantes foram inoculados em meio de cultura WPM contendo 7 g L<sup>-1</sup> de ágar, 30 g L<sup>-1</sup> de sacarose e 100 mg L<sup>-1</sup> de ácido cítrico. O pH do meio de cultura foi ajustado para 5,7, antes da autoclavagem a 121 °C por 30 min. Após a inoculação, os explantes passaram por um período de nove dias na sala escura visando a redução da oxidação, após esse período, foram transferidos para a sala de crescimento. A avaliação foi realizada após vinte e um dias da instalação do experimento.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, sendo os dados qualitativos pelo teste de Tukey (p<0,05) e os quantitativos à regressão polinomial (p<0,05) pelo programa computacional SISVAR (FERREIRA, 2014).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a análise de variância realizada pelo programa computacional SISVAR, houve interação entre os fatores testados, para as variáveis analisadas. Para porcentagem de contaminação fúngica, o melhor resultado foi observado para a combinação de Estreptomicina + Benzilpenicilina na concentração de 200 mg L<sup>-1</sup> em meio de cultura líquido, o qual apresentou controle de 90% da

contaminação fúngica, seguido da combinação de Estreptomicina + Amoxicilina na concentração de 300 mg L<sup>-1</sup> em água DDA, obtendo-se 55% de contaminação fúngica. Todas as outras combinações apresentaram porcentagem de contaminação por fungos acima de 60% (Tabela 1).

**Tabela 1-** Porcentagem de contaminação fúngica em explantes de araquá-boi em função da combinação de diferentes fontes e combinações de antibióticos e do fungicida Derosal.

	CONTAMINAÇÃO FÚNGICA (%)					
	ÁGUA			MEIO DE CULTURA		
	100	200	300	100	200	300
Estreptomicina + Benzilpenicilina	75 a A	75 a B	95 b B	95 a A	10 a A	65 a A
Estreptomicina + Cefalexina	95 a A	95 a A	100 b B	100 a A	95 b A	85 a A
Estreptomicina + Amoxicilina	70 a A	90 a A	55 a A	70 a A	70 b B	95 a B
Estreptomicina + Ceftriaxona	100 a A	95 a A	100 b A	95 a A	75 b A	75 a A
CV (%)	25,27					

Médias seguidas da mesma letra na coluna e linha não se diferenciam para o teste de Tukey a nível 5% (p<0,05).

Estudos realizados por Ribeiro (2021) demonstraram a eficiência do Derosal 2 ml L<sup>-1</sup> e a combinações de antibióticos no controle da contaminação por fungos em explantes de caçari, no entanto, no presente estudo não foi observada a eficiência esperada de acordo com a concentração testada, sendo necessário ajustar o protocolo para o araquá-boi.

Como métodos suplementares para auxiliar no processo de desinfestação são relatados por Carvalho; Silva e Medeiros (2006), trabalhando com a cultura do algodão sugerem começar a desinfestação com pré-tratamentos nas plantas matrizes, uma vez que o tratamento em plantas matrizes, tanto fitossanitário quanto nutricional, são fundamentais para que se obtenha sucesso na eliminação dos microrganismos epifíticos.

A menor média de contaminação bacteriana foi observada na combinação de Estreptomicina + Cefalexina na concentração de 300 mg L<sup>-1</sup> em meio de cultura WPM, apresentando 85% de contaminação. Todos os demais tratamentos apresentaram acima de 90% de contaminação, independente do tratamento aplicado (Tabela 2).

**Tabela 2-** Porcentagem de contaminação bacteriana em explantes de araquá-boi em função da combinação de diferentes fontes e concentrações de antibióticos e do fungicida Derosal.

	CONTAMINAÇÃO BACTERIANA (%)					
	ÁGUA			MEIO DE CULTURA		
	100	200	300	100	200	300
Estreptomicina + Benzilpenicilina	100 a A	100 a A	100 a B	100 a A	100 a A	90 ab A
Estreptomicina + Cefalexina	100 a A	100 a A	100 a B	100 a A	100 a A	85 a A



Estreptomicina + Amoxicilina	95 a A	100 a A	90 a A	100 a A	100 a A	100 b B
Estreptomicina + Ceftriaxona	100 a A	100 a B	95 a A	100 a A	90 a A	100 b B
CV (%)	7,57					

Médias seguidas da mesma letra na coluna e linha não se diferenciam para o teste de Tukey a nível 5% ( $p < 0,05$ ).

Esses resultados demonstram a necessidade de ajustar o protocolo de desinfestação para a espécie, assim como tratamento preventivo na planta matriz, visando otimizar esses resultados e assim permitir a continuidade das etapas de micropropagação, seja ela por embriogênese ou organogênese.

Na espécie arbórea de Cedro-cetim (*Cedrella fissilis*), Amaral (2006), mostrou que houve controle de contaminação bacteriana com a inclusão do antibiótico Estreptomicina 10 mg L<sup>-1</sup> e fungicida Benlate 300 mg L<sup>-1</sup> no meio de cultura. Segundo Nobrega et al. (2015), o antibiótico Citrofloxacino a 1% combinado com o fungicida Baytan a 0,5%, reduziu a taxa de contaminação bacteriana em rebentos de sisal (*Agave sisalana*). Porém, para o araçá-boi (*Eugenia stipitata*), embora obtido a menor média entre todos os tratamentos, a taxa de contaminação bacteriana continuou elevada.

## CONCLUSÃO

Dentre os tratamentos testados, nenhum foi eficiente para controle da contaminação dos explantes de araçá-boi, apesar da combinação de Estreptomicina + Cefalexina ter reduzido a quantidade de fungos e a combinação de Estreptomicina + Amoxicilina ter reduzido a contaminação bacteriana, os valores obtidos ainda são considerados muito elevados para utilizá-los no processo de desinfestação para a espécie estudada. Nesse sentido, recomenda-se realizar novos estudos que permitam obter resultados promissores na desinfestação e estabelecimento in vitro de araçá-boi.

## REFERÊNCIAS

- AMARAL, V. F. M. Multiplicação in vitro de *Cedrella fissilis* Vell. 2006. 79 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS.
- CANÇADO, G. M. A.; BRAGA, F. T.; SOUZA, R. A. V.; NUNES, C. F.; RIBEIRO, A. P.; SOARES, B. D. F. et al. Cultivo in vitro da oliveira e suas aplicações. Chapter January. p.276-310, 2013.
- CARVALHO, J. M. F. C.; SILVA, M. M. A.; MEDEIROS, M. J. L. Fatores inerentes à micropropagação. (Embrapa Algodão. Documentos, 148). Campina Grande: Embrapa. p. 11-25, 2006.
- CARVALHO, J. M. F. C.; LIMA, M. M. D. A.; AIRES, P. S. R.; VIDAL, M. S.; PIMENTEL, N. W. Embriogênese Somática. (Embrapa Algodão. Documentos, 152). Campina Grande: Embrapa. p. 11-25, 2006.
- FERREIRA, D. F. Sisvar: a Guide for its Bootstrap procedures in multiple comparisons. Ciência e agrotecnologia [online]. vol.38, n.2, p.109-112, 2014.
- FRANZON, R. C.; CAMPOS, L. Z. de O.; PROENÇA, C. E. B.; SOUSA-SILVA, J. C. Araças do gênero Psidium: Principais espécies, ocorrência, descrição e usos. Embrapa Cerrados, Planaltina, v.1, p.11-41, 2009.

MACEDO, S. T. D., TEXEIRA, P. C. Calagem e adubação fosfatada para formação de mudas de araçá-boi. *Acta Amazonica*, v.42, n. 3, p.405-412, 2012.

NERI-NUMA, I. A.; CARVALHO-SILVA, L. B.; MORALES, J. P.; MALTA, L. G.; MURAMOTO, M. T.; FERREIRA, J. E.; CARVALHO, J. E. de; RUIZ, A. L.; MARÓSTICA JUNIOR, M. R.; PASTORE, G. M. Evaluation of the antioxidant, antiproliferative and antimutagenic potential of araçá-boi fruit (*Eugenia stipitata* Mc Vaugh - Myrtaceae) of the Brazilian Amazon Forest. *Food Research International*, v. 50, n. 1, p. 70-76, 2013.

NOBREGA, F. M. S.; SOARES, T. D. C; MELO, A. S. D.; CARVALHO, J. M. F. C. Desinfestação de rebentos de sisal para a utilização *in vitro*. *Revista Univap*. v. 21, n. 37, jul. 2015.

RIBEIRO, M. I. G. Micropropagação: controle de microrganismos na fase de estabelecimento e indução de calogênese em explantes de caçari (*Myrciaria dubia* (Kunth) McVaugh.). 2021. 83 f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Programa de Pós-graduação em Agronomia, Universidade Federal de Roraima, Boa vista, 2021.

# DESENVOLVIMENTO DO CACHO DE *Butia odorata* - DA FLORAÇÃO À COLHEITA.

**Daiane Silva Lattuada<sup>1</sup>; Juliana de Marques Vilella<sup>2</sup>; Jaqueline de Mesquita Vianna<sup>3</sup>; Gilson Schlindwein<sup>1</sup>; Adilson Tonietto<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Pesquisador Secretria da Agricultura, Pecuária e Desenvolvimento Rural -SEAPDR/RS (DDPA); <sup>2</sup> Bolsista Iniciação Científica DDP/SEAPDR, Acadêmica em Agronomia/UFRGS; <sup>3</sup> Bolista de Iniciação Científica Jr., Estudante de Ensino Médio, Instituto de Educação Pereira Coruja/Taquari-RS.

## INTRODUÇÃO

O butiazeiro [*Butia odorata* (Barb. Rodr.) Noblick] é uma palmeira de porte arbóreo, de ocorrência natural no Uruguai e no extremo sul do Brasil. Tem grande demanda para usos ornamental e agroindustrial. Os frutos podem ser processados (Tonietto *et al.*, 2009) e as fibras têm emprego artesanal e industrial (Geymonat e Rocha, 2009).

O desenvolvimento de cachos, ainda é pouco conhecido e explorado na espécie *B. odorata*. Esta informação é relevante para programas de melhoramento genético e pode estabelecer metodologias de manejo e uso sustentável para conservação dessa espécie. Além disso, pode constituir um instrumento importante para identificar a variabilidade genética dentro de populações.

Assim, este trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar o período de desenvolvimento de cachos de butiá em uma população natural de *B. odorata*.

## MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi realizado no Centro de Pesquisa Emílio Schenk (DDPA/SEAPDR-RS), em Taquari (29° 47' 33,19"S 51° 49' 42,14"O), no período de setembro de 2020 a abril de 2021.

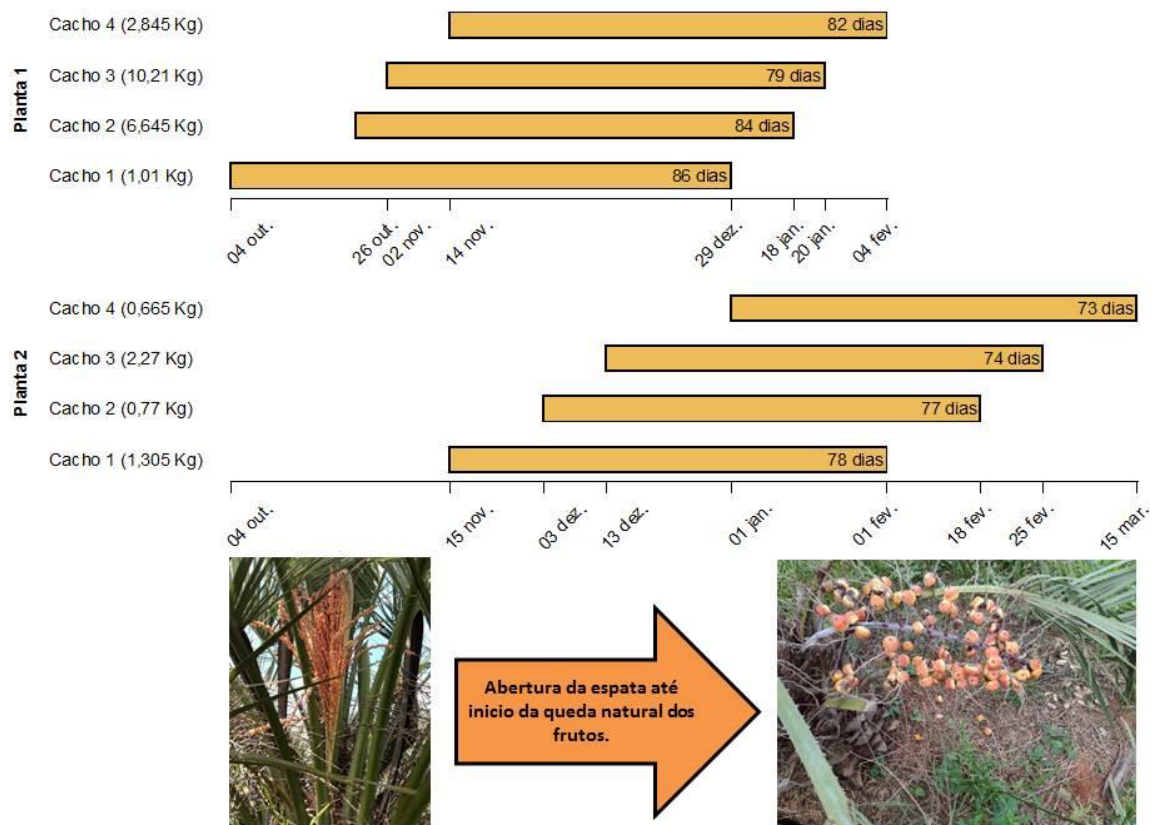
Para análise do desenvolvimento do cacho, duas plantas de butiazeiros (*Butia odorata*) do DDP – Taquari, de ocorrência natural, de idades desconhecidas, foram selecionadas aleatoriamente e marcados os cachos no início do desenvolvimento da espata. Foram avaliados os primeiros quatro cachos de cada planta e estes foram acompanhados do início da abertura da espata até a queda natural dos frutos, momento definido como ponto de colheita do *B. odorata*. No ponto de colheita os cachos foram destacados da planta e pesados os frutos.

Durante o período de acompanhamento do desenvolvimento dos cachos, foram coletados diariamente dados (temperaturas mínimas e máximas -°C- e volume de precipitação –mm-) da Estação meteorológica do Centro de Pesquisa Emílio Schenk.

Os resultados foram organizados com o objetivo de facilitar a observação do período de concentração do desenvolvimento dos cachos e colheita dos frutos.

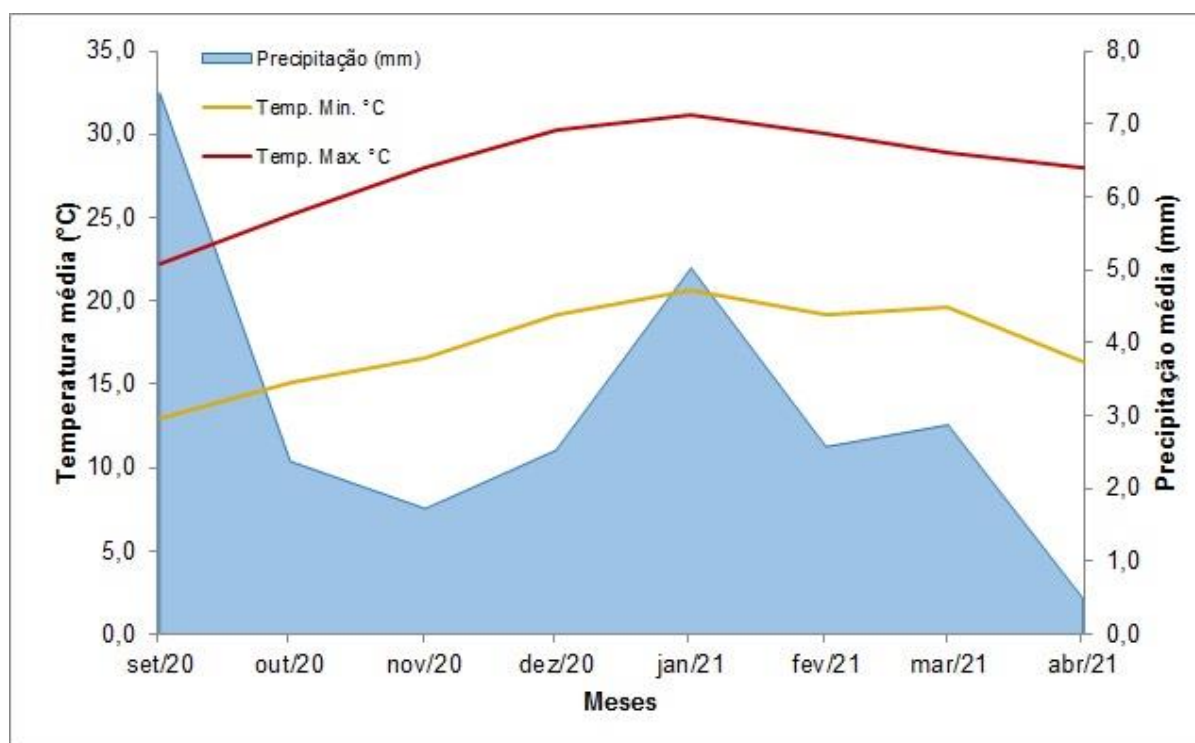
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As duas plantas apresentaram o desenvolvimento dos quatro cachos de forma escalonada ao longo do período avaliado (Figura 1). A planta 1 foi mais precoce que a planta 2, em praticamente 1 mês, contudo cada cacho demandou em média 83 dias para atingir o ponto de colheita, enquanto a planta 2 necessitou em média 76 dias. Possivelmente, a Temperatura ambiente mais elevada no período de desenvolvimento dos cachos da planta 2 pode ter contribuído para aceleração deste processo (Figura 2).



**Figura 1-** Período de desenvolvimento dos cachos de *B. odorata*, desde a abertura da espata até o ponto de colheita (queda natural dos primeiros frutos) em duas plantas cultivadas em Taquari, 2021.

Considerando-se as duas plantas, as colheitas de frutos de butia iniciaram-se em final de dezembro e se estenderam até março. A planta 1 apresentou maior produção em todos os cachos avaliados quando comparado a planta 2 (Figura 1). Este comportamento pode ser devido às características inerentes de cada planta, idade das plantas ou questões relacionadas ao ambiente (temperatura ambiente e chuvas). Ainda, há relatos de alternância de produção em populações de *B. odorata* (Padilha *et al.* 2016), o que pode explicar a diferença de produção entre as plantas. Schwartz (2008) constatou que o período de floração depende das condições de clima e variam de um local para outro e que fatores genéticos da planta podem estar relacionados com a alternância de produção de cachos. Butiazeiros com mais de 150 anos de idade continuam a produzir frutos, e existe variabilidade genética para o número de cachos produzidos por planta.



**Figura 2-** Temperaturas mínimas (°C), máximas (°C) e precipitação (mm), no período de setembro 2020 até abril 2021, ocorridas no Centro de Pesquisa Emilio Schenk, em Taquari-RS.

## CONCLUSÃO

*Butia odorata*, produz cachos de forma escalonada, a partir de outubro, com concentração das colheitas de dezembro a março.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos a Alexandre de Freitas Vianna, Mariane Comerlato e Sérgio Luiz Kussler, funcionários do Centro de Pesquisa Emilio Schenk, pelo auxílio na manutenção das plantas e coleta de dados.

## REFERÊNCIAS

- GEYMONAT, G.; ROCHA, N. M'botiá. Ecosistema único en el mundo. Castillos: Casa Ambiental, 2009. 405 p
- PADILHA, H. K. M. et al. Avaliação da produção de cachos de frutas em palmeiras de Butiá (*Butia odorata* (Barb. Rodr.) Noblick & Lorenzi ). **Magistra**, v. 28, n.3/4, p.419-426, 2016.
- SCHWARTZ, E. (2008). Produção, fenologia e qualidade dos frutos de *Butia capitata* em Populações de Santa Vitoria do Palmar. (94f). Tese de Doutorado, Universidade Federal de Pelotas, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Pelotas, RS, Brasil.
- TONIETTO, A.; SCHLINDWEIN, G.; TONIETTO, S. M. Usos e potencialidades do butiazeiro. Porto Alegre: **Fepagro**, 2009. 28p. (Circular Técnica, n. 26).

# DESENVOLVIMENTO DE MUDAS DE *Eugenia Brasiliensis* LAM. PRODUZIDAS SOB MALHAS COLORIDAS E A PLENO SOL

Paulo Ricardo Rodrigues de Jesus <sup>1</sup>; Hebert Teixeira Cândido <sup>1</sup>; Jhuan Lucas Melo Maciel <sup>2</sup>; Sarita Leonel <sup>1</sup>

<sup>1</sup> UNESP - Faculdade de Ciências Agrônômicas - Departamento de Produção Vegetal; <sup>2</sup> UNESP - Faculdade de Ciências Agrônômicas - Departamento de ciência Florestal

## INTRODUÇÃO

No Brasil tem aumentando o interesse comercial por frutas de espécies nativas, dentre elas, destaca-se a *Eugenia brasiliensis*, conhecida popularmente como grumixama ou cereja-brasileira. O fruto é uma espécie de baga nativa da mata atlântica brasileira, sendo produzida comercialmente nas regiões sul e sudeste do Brasil (TEIXEIRA et al. 2018).

O fruto da *E. brasiliensis* é conhecido por se constituir como uma boa fonte de compostos bioativos, principalmente os compostos fenólicos (antocianinas e elagitaninos) e os carotenoides, o que pode contribuir para a melhoria da saúde, reduzindo o risco de desenvolvimento de doenças crônicas (ARAUJO et al. 2019)

Dentro de um programa de produção de mudas, o conhecimento das exigências fisiológicas inerente a cada espécie, é um dos estágios mais importantes para que ocorra um bom desenvolvimento dessas espécies no campo (ALMEIDA et al. 2005). A luz é um dos fatores importantes que podem influenciar no crescimento das mudas, atuando principalmente na taxa de fotossíntese; a intensidade, qualidade, duração e periodicidade da luz influenciam tanto quantitativa como qualitativamente no desenvolvimento da planta (ARENA et al. 2016).

Nesse contexto, alguns estudos têm evidenciado a utilização de telas de sombreamento, com o objetivo de proteger as plantas contra a radiação excessiva, por meio de avaliação de dados de crescimento das mudas em relação aos diferentes ambientes de produção (ALMEIDA et al. 2005).

Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar o desenvolvimento de mudas de *Eugenia brasiliensis* produzidas em diferentes microambientes.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Viveiro Florestal do Departamento de Ciência Florestal, Solo e Ambiente da Faculdade de Ciências Agrônômicas (FCA-UNESP) em Botucatu, SP.

As sementes de grumixama foram coletadas de árvores adultas e após o beneficiamento, foram semeadas em tubetes com substrato comercial da Carolina Soil padrão tipo I. Sendo que, 30 dias após a semeadura, foram levadas para o microambiente de produção, onde se deu início a aplicação dos tratamentos.

As mudas foram submetidas aos tratamentos com tela de sombreamento com manipulação de espectro de luz Suncover AV Blue® e Suncover AV Difuso, material da Ginegar, ambos de 150 microns, além do microambiente a pleno sol. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com 3 tratamentos e 4 repetições, quatorze plantas úteis por parcela e bordadura externa ao ensaio.

Quando as mudas de grumixama completaram 365 dias (1 ano) após o transplântio, avaliaram-se a altura total (H) e diâmetro do colo (DC). Com isso, foi calculada a relação altura/diâmetro do colo (H/DC), sendo também avaliada a área foliar das mudas (AF). Através de seleção por sorteio, seis plantas de cada repetição foram amostradas quanto à massa seca da parte aérea (MSPA) e radicular (MSR), para isso, sendo cortadas ao nível do colo e separadas nas frações parte aérea e sistema

radicular, tendo essa última sido lavada com jato d'água sobre peneira fina (< 1 mm de malha), visando à completa separação do substrato aderido a mesma. As frações foram postas a secar em estufa de circulação e renovação de ar a 65°C por 72 horas, sendo pesadas em balança de precisão (0,01g), obtendo-se então, a MSPA e MSR, cuja soma forneceu a massa seca total (MST). O Índice de Qualidade de Dickson - IQD (DICKSON et al. 1960) foi determinado pela fórmula:  $IQD = MST / (H/DC + MSPA/MSR)$ .

Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, com auxílio do programa R 4.1.1 (R CORE TEAM, 2021).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em relação aos atributos morfológicos das mudas de grumixama (Tabela 1), pode-se observar que houve diferença significativa para todas variáveis estudadas, sendo que as mudas produzidas no interior do microambiente azul e difuso apresentaram plantas com maior altura (média de 20,15 e 19,52 cm), maior diâmetro (média de 3,62 e 3,52 mm) e maior área foliar (13,85 e 14,65, respectivamente), diferindo estatisticamente apenas das mudas produzidas em pleno sol.

**Tabela 1-** Variáveis morfológicas das mudas de grumixama aos 365 dias após o transplante em diferentes tipos de sombreamento.

Sombreamento	Altura (H) (cm)	Diâmetro (Dc) (mm)	Área foliar (Af)
Pleno sol	12,65±0,92 b	2,70±0,21 b	6,77±2,68 b
Azul	20,15±1,57 a	3,62±0,38 a	13,85±2,61 a
Difusor	19,52±1,31 a	3,52±0,25 a	14,65±2,90 a
CV (%)	7,44	8,94	23,29

Médias±desvios padrão seguidas por letras distintas nas colunas diferem entre si pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade.

Os melhores tratamentos quanto as variáveis massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca da raiz (MSR) e massa seca total (MST) foram obtidos pelas mudas produzidas no interior dos microambientes azul e difuso, diferindo estatisticamente apenas das mudas a pleno sol (Tabela 2). Isso mostra que, a intensidade da luminosidade tem influência no acúmulo de matéria seca das mudas de grumixama.

**Tabela 2-** Massa seca (g) das mudas de grumixama aos 365 dias após o transplante em diferentes tipos de sombreamento.

Sombreamento	MSPA (g/planta)*	MSR (g/planta)	MST (g/planta)
Pleno sol	1,28±0,37 b**	0,50±0,20 b	1,78±0,56 b
Azul	4,18±0,65 a	1,57±0,17 a	5,74±0,69 a
Difusor	4,02±0,87 a	1,14±0,30 a	5,16±1,14 a
CV (%)	21,13	21,62	19,86

\*MSPA: Massa seca da parte aérea, MSR: Massa seca da raiz; MST: Massa seca total. \*Médias  $\pm$  desvios padrão seguidas por letras distintas nas colunas diferem entre si pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade.

RIBEIRO et al (2018), compreendem como um dos mais importantes parâmetros, a combinação da altura da planta com o respectivo diâmetro do colo, para estimar o crescimento das mudas após o plantio definitivo em campo. Segundo os mesmos autores, essa relação H/DC é ideal quando se situa na faixa entre 5,4 a 8,1. Sendo assim, no presente estudo, as mudas de grumixama produzidas no interior dos microambientes azul e difuso apresentaram valores dentro desse intervalo, com médias de 5,59 e 5,58, respectivamente, enquanto que as mudas produzidas no pleno sol ficaram abaixo da faixa considerada adequada (4,64) (Tabela 3).

**Tabela 3-** Índices de qualidade de mudas de grumixama aos 365 dias após o transplante em diferentes tipos de sombreamento.

Sombreamento	H/DC*	H/MSPA	MSPA/MSR	IQD
Pleno sol	4,64 $\pm$ 0,36 b**	10,29 $\pm$ 2,08 a	2,65 $\pm$ 0,51 a	0,24 $\pm$ 0,08 b
Azul	5,59 $\pm$ 0,33 a	4,87 $\pm$ 0,61 b	2,67 $\pm$ 0,43 a	0,69 $\pm$ 0,69 a
Difusor	5,58 $\pm$ 0,38 a	4,98 $\pm$ 0,77 b	3,59 $\pm$ 0,55 a	0,56 $\pm$ 0,12 a
CV (%)	6,82	6,27	16,93	20,35

\*H/Dc: relação altura da parte aérea com o Diâmetro do colo; H/MSPA: relação altura da parte aérea e massa seca da parte aérea; MSPA/MSR: relação massa seca da parte aérea com a massa seca de raízes; IQD: índice de qualidade de Dickson. \*Médias  $\pm$  desvios padrão seguidas por letras distintas nas colunas diferem entre si pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade.

Na relação H/MSPA, segundo Marques et al. (2006), quanto menor o quociente da divisão, mais lignificado será o caule da muda e melhor será a qualidade da mesma, além de aumentar seu potencial de sobrevivência no campo. Diante disso, as melhores médias foram obtidas com as mudas de grumixama em microambiente azul (4,48) e difuso (4,98), diferindo apenas das mudas em pleno sol que apresentaram uma relação alta (10,29).

Quanto à relação entre a MSPA/MSR, não foi observada diferença entre os tratamentos. Já para a variável IQD, é um parâmetro amplamente utilizado para determinar a qualidade das mudas, sendo que, quanto maior o seu valor, melhor a qualidade, sendo o valor mínimo igual a 0,20 (MARQUE et al., 2006). Todos os tratamentos ficaram acima da média mínima, no presente trabalho. Entretanto, as mudas de grumixama produzidas sobre tela de sombreamento azul e difuso, apresentaram as maiores médias (0,69 e 0,56, respectivamente), diferindo estatisticamente das mudas que estavam a pleno sol (0,24).

Cada espécie florestal apresenta exigência luminosa própria para seu desenvolvimento, e algumas plântulas podem aproveitar e se desenvolver melhor em locais com alta intensidade luminosa e outras em sombreamento. A grumixama pode pertence ao grupo de plantas oportunistas, que pela definição de Viana (1989), são espécies com plântulas que sobrevivem à sombra, mas que dependem de aberturas do dossel para atingir o estágio reprodutivo, o que explica as maiores alturas de muda, no presente trabalho, quando as mesmas são submetidas ao sombreamento.

## CONCLUSÃO



Pode-se concluir que o para a condição deste experimento, as mudas de *Eugenia brasiliensis* que foram produzidas sob malha de sombreamento de cor azul e difuso apresentaram o melhor desenvolvimento.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, S. M. Z.; SOARES, A. M.; CASTRO, E. M.; VIEIRA, C. V.; GAJEGO, E. B. Alterações morfológicas e alocação de biomassa em plantas jovens de espécies florestais sob diferentes condições de sombreamento. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 35, n. 1, p.62-68, 2005
- ARAÚJO, F. F.; NERI-NUMA, I. A.; FARIAS, D. P.; CUNHA, G. R. M. C.; PASTORE, G. M. Wild Brazilian species of *Eugenia* genera (Myrtaceae) as an innovation hotspot for food and pharmacological purposes. *Food Research International*, v.121, p.57-72, 2019.
- ARENA, C., TSONEV, T., DONEVA, D., MICCO, V.; MICHELOZZI, M., BRUNETTI, C., CENTRITTO, M., FINESCHI, S., VELIKOVA, V.; LORETO, F. The effect of light quality on growth, photosynthesis, leaf anatomy and volatile isoprenoids of a monoterpene– emitting herbaceous species (*Solanum lycopersicum* L.) and an isoprene–emitting tree (*Platanus orientalis* L.). *Environmental Experimental Botany*. v.130, p.122–132, 2016.
- DICKSON, A.; LEAF, A. L.; HOSNER, J. F. Quality appraisal of white spruce and white pine seedling stock in nurseries. **Forestry Chronicle**, v. 36, p. 10-13, 1960.
- MARQUES, V. B.; PAIVA, H. N.; GOMES, J. M.; NEVES, J. C. L.; BERNARDINO, D. C. S. Efeito de fontes e doses de nitrogênio sobre o crescimento inicial e qualidade de mudas de jacarandá-da-bahia (*Dalbergia nigra* (Vell.) Fr. All. ex Benth.). *Revista Árvore* 30: 725-735. 2006.
- R Core Team (2021). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.
- RIBEIRO, R. R.; MEZZALIRA, C. C.; FRIGOTTO, T.; NAVROSKI, M. C.; SOUZA, M. A. M. Desenvolvimento e nutrição de mudas de acácia-negra (*Acacia mearnsii* de Wild. De Wild.) em substratos a base de cama de aviário. *Revista de Ciências Agroveterinárias*, v. 17, n. 1, p. 36-44, 2018.
- TEIXEIRA, L. L.; HASSIMOTTO, N. M. A.; LAJOLO, F. M. Grumixama-*Eugenia brasiliensis* Lam. In: RODRIGUES, S.; SILVA, E. O.; BRITO, E. S. **Exotic fruits**: reference guide. Cambridge: Academic Press, 2018. p.219-224.
- VIANA, V. M. Seed dispersal and gap regeneration: the case of three Amazonia tree species. 1989. 105 f. Tese (Doutorado em Biologia) - Harvard University, Cambridge, 1989.

# RELATO DE OCORRÊNCIA DE FERRUGEM EM *Myrcianthes pungens* (O. BERG) D. LEGRAND CAUSADA POR *Austropuccinia psidii* NO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

Rodrigo Areze da Silva Santos <sup>1</sup>; Sergio Francisco Schwarz <sup>1</sup>; Edson Bertolini <sup>2</sup>; Camila Cristina Lage de Andrade <sup>3</sup>; Magnólia Aparecida Silva da Silva <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Horticultura e Silvicultura, Programa de Pós-graduação em Fitotecnia, Faculdade de Agronomia. Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Avenida Bento Gonçalves, 7712 - Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil; <sup>2</sup> Departamento de Fitossanidade, Programa de Pós-graduação em Fitotecnia, Faculdade de Agronomia. Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). ; <sup>3</sup> Agrônoma, Laboratório de Diagnóstico Fitossanitário e Consultoria. Avenida Ipiranga, 7464, Conjunto 1202 - Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil

## INTRODUÇÃO

O guabijuzeiro (*Myrcianthes pungens* (O. Berg) D. Legrand), pertencente à Família Myrtaceae, possui ampla ocorrência no RS (LONGHI, 1995). A espécie apresenta grande potencial para exploração de seus frutos que são bastante apreciados no consumo *in natura*, com sabor adocicado, podendo compor bebidas, geleias e sorvetes, além de possuir propriedades nutraceuticas. Como planta ornamental, é própria para arborização urbana, paisagismo, pomares domésticos e reflorestamento, além de ser reputada como melífera (LORENZI et al., 2006; WOLFF et al., 2009).

No Brasil, há poucos relatos de pragas e doenças para *M. pungens*. Entretanto existem diversos estudos confirmando que os fungos pertencentes a Família Puccioniaceae causam doenças de importância econômica nas espécies da Família Myrtaceae (FIGUEIREDO; PASSADOR, 2008). Da Família Puccioniaceae, destaca-se a espécie *Austropuccinia psidii* (G. Winter) Beenken (sin. *Puccinia psidii* Winter), que possui uma ampla gama de hospedeiros, sendo relatada em mais de 73 gêneros e 445 espécies da Família Myrtaceae (CARNEGIE; GIBLIN, 2020). Entre os hospedeiros já relatados em frutíferas nativas da Região Sul do Brasil, está a guabirobeira (*Campomanesia xantocarpa* O. Berg.), cerejeira-do-rio-grande (*Eugenia involucrata* DC.) (RUIZ et al., 2017), jabuticabeira (*Myrciaria cauliflora* (Mart.) O. Berg.) (NASCIMENTO; MELO, 2013) e uvaieira (*Eugenia pyriformis* Cambess) (PIERI, 2012).

As ferrugens, como característica principal, apresentam a formação de pústulas alaranjadas (uredósporos do patógeno) sobre os órgãos afetados. A ação do patógeno causa deformação dos órgãos (caules, folhas, flores e frutos), interferindo assim nos processos fitofisiológicos da planta (FERREIRA, 1989). Assim, o presente trabalho teve como objetivo apresentar informações sobre a ocorrência, confirmação da etiologia do agente causal *A. psidii* (ferrugem do guabijuzeiro) em Eldorado do Sul, RS, Brasil.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizadas amostras de diferentes acessos procedentes da coleção de trabalho de guabijuzeiros, localizada na Estação Experimental Agrônômica (EEA) da UFRGS, no município de Eldorado do Sul – RS (30° 06' 59" de latitude Sul e 51° 40' 02" de longitude Oeste). O local apresenta altitude média de 60 metros acima do nível do mar. A coleção de trabalho é composta por 16 acessos (10 plantas por acesso) provenientes de sementes coletadas anteriormente em diferentes locais do RS, das quais foram feitas mudas e alocadas na EEA. O espaçamento das plantas é de 7,0 x 6,0 m. A coleção foi instalada no ano de 2013, onde na fila de plantio, entre cada duas plantas de guabijuzeiro foi plantada uma muda de bracatinga (*Mimosa scabrella*), contribuindo para a fixação de nitrogênio no solo. Em maio de 2018 as bracatingas foram eliminadas da área. A idade dos guabijuzeiros era de 6 anos no início do estudo e a altura média das plantas de 3,4 metros. Este projeto está cadastrado no Sistema Nacional de Gestão do Patrimônio Genético e do Conhecimento Tradicional Associado (SisGen), com o código AE7A83F, sob o título: *Estudo de caracterização do guabijuzeiro*.

O solo da região é do tipo Argissolo Vermelho Distrófico Típico, apresentando relevos planos a ondulados (STRECK et al., 2008). O clima é caracterizado como subtropical úmido, classificado como Cfa por Köppen, a temperatura média anual é 18,8 °C, variando entre 8,5 e 30,2 °C entre o mês mais frio e o mais quente do ano, respectivamente, a precipitação média anual é de 1.455 mm e a umidade relativa do ar anual média é de 77 % (BERGAMASCHI et al., 2013).

O material foi coletado no início do fluxo vegetativo da espécie em agosto 2019 e uma segunda coleta em dezembro de 2019. As amostras foram compostas por folhas jovens e frutos com presença dos uredósporos do patógeno, que foram coletados e fotografados. Posteriormente o material foi encaminhado ao laboratório de Virologia Vegetal do Departamento de Fitossanidade da Faculdade de Agronomia da UFRGS. A diagnose da doença foi feita com base nos sintomas e na observação das estruturas fúngicas por microscopia. Foram preparadas lâminas com as estruturas do fungo e examinadas em microscópio ótico Leica®.

Paralelamente, foram coletados uredósporos presentes no material vegetal, para extração de DNA utilizando kit comercial “Wizard Genomic DNA Purification kit” (Promega) para posterior análise molecular. O DNA foi enviado ao Agrônômica - Laboratório de Diagnóstico Fitossanitário e Consultoria para amplificação e sequenciamento.

A caracterização molecular e filogenética foi realizada através da metodologia desenvolvida a partir do protocolo de extração de DNA utilizado por Pocovi et al. (2010) com adaptações. A identidade molecular do isolado foi determinada por amplificação por PCR e sequenciamento das regiões espaçadoras transcritas internas (ITS), 5.8S rDNA e partes de 18S e 28S rDNA utilizando os seguintes iniciadores: ITS1 (5'-TCCGTAGGTGAACCTGCGG-3') e ITS4 (5'-TCCTCCGCTTATTGATATGC-3').

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através das avaliações realizadas por microscopia ótica, a caracterização morfológica permitiu observar a presença de uredósporos, estruturas típicas da espécie *Austropuccinia psidii*.

A sequência do gene ITS do isolado apresentou 99,06% de similaridade com sequências da mesma região da espécie *A. psidii* depositadas no banco de dados nucleotídeos - GenBank (NCBI). Análise filogenética, utilizando a Máxima Verossimilhança, com sequências depositadas no GenBank, permitiram concluir que o isolado trata-se de *A. psidii* (sin. *P. psidii*).

Conforme descrito para outras espécies da Família Myrtaceae, segundo Burnett e Schubert (1985), a moléstia ataca desde folhas novas e ramos herbáceos de brotações, botões florais até os frutos em desenvolvimento. Conforme Silveira (1951) na fase inicial da infecção, as folhas, flores e frutos apresentam pústulas amarelas brilhantes, sintomas também observados no guabijuzeiro. Inicialmente nas folhas, ocorre o aparecimento de pequenas pontuações amarelas e necróticas, que ao evoluírem tornam-se manchas circulares recobertas por massa pulverulenta amarelada composta pelos uredósporos e teliósporos (esporos). Ao longo do tempo a massa pulverulenta desaparece, permanecendo a área necrótica seca apresentando rachaduras (SUSSEL, 2010; JUNQUEIRA et al., 2001).

As lesões no início, apresentam-se separadas. Entretanto quando o hospedeiro apresenta elevada susceptibilidade e as condições ambientais estão favoráveis (umidade relativa elevada, próxima ou igual a 100 % e presença de água livre entre 6 e 24 horas de molhamento foliar), as lesões coalescem, podendo afetar toda a folha, resultando na deformação e morte do limbo foliar, ocasionando a perda de tecidos, secamento, desfolhação e morte dos ramos (SUSSEL, 2010).

Nas mirtáceas em geral, quando a infecção ataca os frutos em desenvolvimento, causa queda, mumificações ou lesões necróticas (SILVEIRA, 1951). No presente estudo, também observou-se a presença de pústulas nos botões florais do guabijuzeiro. As flores afetadas tiveram 100% de abortamento e queda. Quando a infecção ocorreu nos frutos, causou a queda dos mesmos.

Os resultados do presente trabalho são corroborados pelo estudo de Pérez et al. (2010) que analisando a infecção por *P. psidii* em eucalipto e mirtáceas nativas no Uruguai, relataram a infecção do patógeno em uma planta de *M. pungens* na localidade de Tacuarembó.

## CONCLUSÃO

Os resultados obtidos neste estudo permitiram concluir que a ferrugem de guabijuzeiros é causada por *Austropuccinia psidii*. Este é o primeiro relato de ferrugem em uma população de guabijuzeiros em produção no Estado do Rio Grande do Sul, Brasil.

## AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001”.

## REFERÊNCIAS

- BERGAMASCHI, H. *et al.* Boletins agrometeorológicos da Estação Experimental Agrônômica da UFRGS: Série histórica 1970-2012. Porto Alegre-RS. p. 8. 2013. Disponível em: [https://hospedagemphp.ufrgs.br/agronomia/joomla/files/EEA/Srie\\_Meteorologica\\_da\\_EEA-UFRGS.pdf](https://hospedagemphp.ufrgs.br/agronomia/joomla/files/EEA/Srie_Meteorologica_da_EEA-UFRGS.pdf). Acesso em: Fev. 2022.
- BURNETT, H. C.; SCHUBERT, T. S. *Puccinia psidii* on allspice and related plants. Plant Pathology Circular No. 271 Fla. Dept. Agric. & Consumer Serv. Division of Plant Industry, May 1985. Disponível em: <https://www.fdac.gov/content/download/11277/file/pp271.pdf>. Acesso em: Fev. 2022.
- CARNEGIE, A. J.; GIBLIN, F. R. Última atualização 11 de Dezembro 2020. *Austropuccinia psidii* (myrtle rust). Compêndio de Espécies Invasoras. Disponível em: <https://www.cabi.org/isc/datasheet/45846#tosummaryOfInvasiveness>. Acesso em: Mar. 2021.
- FERREIRA, F. A. Ferrugem do *Eucalyptus cloeziana*. In: Patologia Florestal: principais doenças florestais no Brasil. Viçosa-MG: Sociedade Brasileira de Investigações Florestais, p. 129-152, 1989. 570p.
- FIGUEIREDO, M. B.; PASSADOR, M. M. Morfologia, funções dos soros e variações dos ciclos vitais das ferrugens. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo-SP, v. 75, n. 1, p. 117-134, jan./mar., 2008. <https://doi.org/10.1590/1808-1657v75p1172008>
- JUNQUEIRA, N. T. V. *et al.* Doenças da Goiabeira no Cerrado. Circular Técnica n.15, EMBRAPA CERRADOS. Planaltina-DF. 2001. Disponível em: [https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CPAC-2009/24054/1/cirtec\\_15.pdf](https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CPAC-2009/24054/1/cirtec_15.pdf). Acesso em: Fev. 2022.
- LONGHI, R. A. Livro das árvores: **árvores e arvoretas do Sul**. Porto Alegre: L & PM. 176p, 1995.
- LORENZI, H. *et al.* **Frutas brasileiras e exóticas cultivadas**: (de consumo *in natura*). São Paulo: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2006.

- NASCIMENTO, F. C.; MELO, J. A. Ferrugem (*Puccinia psidii*) na Jabuticabeira (*Myrciaria cauliflora*). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, Minas Gerais-MG: Campus Bambuí 2013. Disponível em: <https://silo.tips/download/ferrugem-puccinia-psidii-na-jabuticabeira-myrciaria-cauliflora#modals>. Acesso em: Fev. 2022.
- PÉREZ, C. A. *et al.* *Puccinia psidii* infecting cultivated *Eucalyptus* and native Myrtaceae in Uruguay. **Mycological Progress**, Heidelberg, v. 10, p. 273-282, 2010. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11557-010-0698-x>. Acesso em: Fev. 2022.
- PIERI, C. Caracterização de *Puccinia psidii*, identificação de Mirtáceas diferenciadores de raças fisiológicas e estudos anatômicos do limbo foliar relacionados à resistência. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) - Faculdade de Ciências Agrônômicas, UNESP, Botucatu, 2012.
- POCOVI, M. I. *et al.* Molecular Diversity of *Puccinia melanocephala* Populations. *Journal of Phytopathology*, 158(11-12), 769–775, 2010. doi:10.1111/j.1439-0434.2010.01698.x
- RUIZ, A. M. M. *et al.* Suscetibilidade de quatro espécies de Myrtaceae à *Puccinia psidii* Winter. Resumo apresentado no XL CONGRESSO PAULISTA DE FITOPATOLOGIA. **Summa Phytopathologica**, Botucatu-SP, v. 43, February 2017.
- SILVEIRA, V. D. Elementos de Fitopatologia: *Puccinia psidii*, ferrugem das Mirtáceas. **Agronomia**, v. 10, p. 218-24, 1951.
- STRECK, E. V. *et al.* **Solos do Rio Grande do Sul**. 2.ed. rev. e ampl. Porto Alegre-RS: Emater/RS, 2008. 222 f.
- SUSSEL, A. A. B. Manejo de Doenças Fúngicas em Goiaba e Maracujá. Planaltina, DF : Embrapa Cerrados, 43 p. – (ISSN 1517-5111, ISSN online 2176-5081; 294), 2010.
- WOLFF, L. F.; GOMES, G. C.; RODRIGUES, W. F. Fenologia da vegetação arbórea nativa visando a apicultura sustentável para a agricultura familiar da metade sul do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Agroecologia**, Porto Alegre-RS, v. 4, n. 2, p. 554-558, 2009. Disponível em: <https://revistas.aba-agroecologia.org.br/rbagroecologia/article/view/7846>. Acesso em: Fev. 2022.

# COMPONENTES PRINCIPAIS ENTRE PARÂMETROS DE QUALIDADE DE DIFERENTES ACESSOS DE UMBU

Maria Monique Tavares Saraiva <sup>1</sup>; Fernando Azevedo de Lucena <sup>2</sup>; Amanda Dias Costa <sup>3</sup>; Laesio Pereira Martins <sup>4</sup>; Raunira da Costa Araújo <sup>5</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal da Paraíba; <sup>2</sup> Universidade Federal da Paraíba; <sup>3</sup> Universidade Federal da Paraíba; <sup>4</sup> Universidade Federal da Paraíba; <sup>5</sup> Universidade Federal da Paraíba

## INTRODUÇÃO

O umbuzeiro está distribuído por todo semiárido brasileiro e apresenta características morfológicas que possibilitam adaptar-se às condições adversas dessa região. Não há relatos de ocorrência dessa espécie em outro lugar no mundo, o que a configura como endêmica do Brasil.

Possui grande importância ambiental e socioeconômica para as populações rurais da região, principalmente pela produção expressiva de frutos de alto valor nutricional sob as condições climáticas extremas, gerando renda adicional para essas famílias no período de safra (MERTENS et al. 2017).

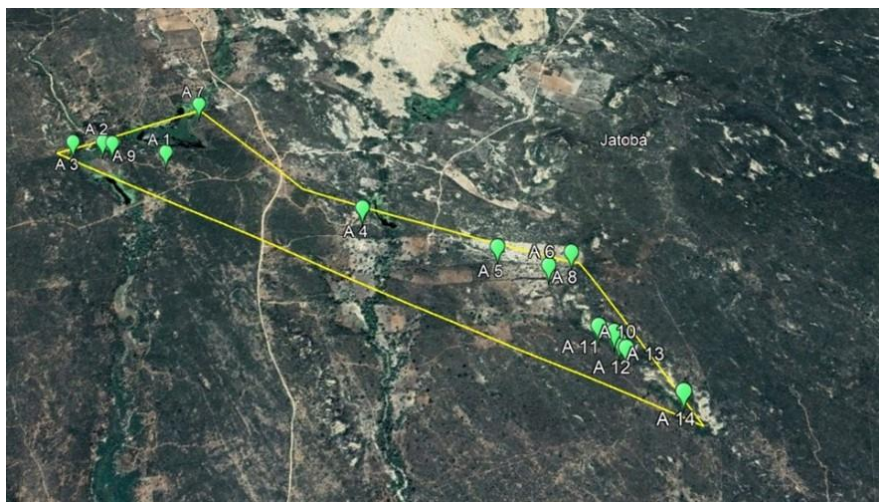
Por se tratar de uma espécie amplamente distribuída na região de origem, há possibilidade de aproveitar a variabilidade existente nas populações naturais, sob diversos aspectos, como seleção de indivíduos (KIILL et al. 2016). Essa variação genética imersa entre populações naturais culmina em diferentes formas, tamanho, aparência, massa e propriedades físico-químicas dos frutos (LIMA et al. 2018), o que aumenta o leque de possibilidades de consumo, utilização e exploração desse fruto.

Nesse contexto, este estudo tem como objetivo estudar a variabilidade de frutos oriundos de diferentes acessos de umbuzeiro dentro de uma mesma população na região do Cariri Ocidental paraibano a partir de análise de componentes principais entre diferentes parâmetros físicos, químicos e físico-químicos.

## MATERIAL E MÉTODOS

Os frutos estudados foram colhidos entre os meses de fevereiro e março de 2019, a partir de 14 acessos localizados na região da Serra do Jatobá em Serra Branca-PB, município situado no Cariri Ocidental paraibano (07° 29' 00" S, 36° 39' 54" W, altitude - 493 m).

Foram percorridos cerca de 160 hectares e os acessos foram selecionados, no campo, com base em características aparentes, como tamanho, forma e pilosidade (Figura 1).



## **Figura 1-** Localização dos acessos na área estudada.

Os frutos foram colhidos manualmente, entre 6 e 10 horas da manhã, por toda extensão das copas e selecionados, visualmente, quanto à maturidade comercial denominada por Campos (2007) de fruto inchado de vez (início da pigmentação), tendo como base a coloração da casca e a firmeza aparente.

Em razão da baixa densidade populacional da área estudada, bem como da disponibilidade desuniforme dos frutos, cada acesso estudado consistiu em um indivíduo. Com isso, a amostragem constituiu 100 frutos por planta com unidades experimentais constituída por 25 frutos.

Foram analisados os seguintes parâmetros de qualidade: massa do fruto (g), casca e semente, com pesagem individual em balança analítica; diâmetros longitudinal e transversal (cm) medidos com auxílio de paquímetro, e a partir da relação destes, determinada a forma dos frutos; firmeza a partir de penetrômetro digital, com ponta de 3 mm ( $5-200 \text{ N} \pm 1 \text{ N}$ ), rendimento referente a soma dos percentuais de casca e polpa; sólidos solveis ( $^{\circ}\text{Brix}$ ) através de refratômetro digital; vitamina C (AOAC, 2012), açúcares redutores, acidez titulável (ATT%), pH, cinzas e umidade (IAL, 2008).

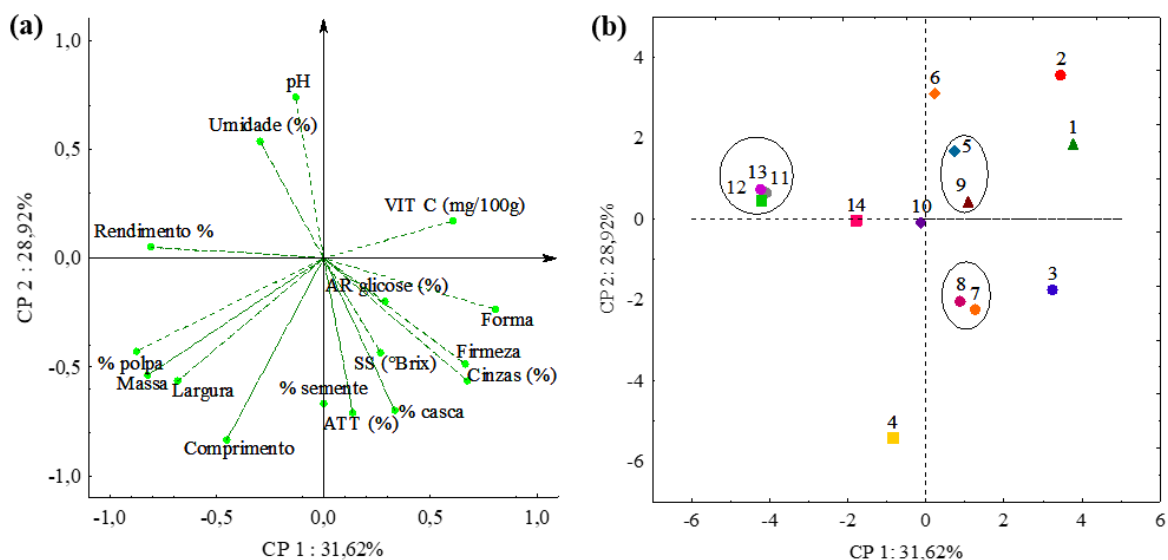
Os parâmetros estudados foram submetidos a análise de componentes principais, conduzidos pelo software STATISTICA versão 7.0 (Statsoft Inc., Tulsa, OK, EUA).

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A partir da análise de componentes principais foi possível verificar a formação de três conjuntos de variáveis, responsáveis por 78,34% da variabilidade do estudo. Os componentes principais 1 (CP 1) acumulou 31,62% da variabilidade, atribuída ao percentual de polpa, massa do fruto, rendimento, forma, largura, teor de cinzas, firmeza e vitamina C; por sua vez, os componentes principais 2 (CP 2) responderam cerca de 28,92% da variação entre os diferentes acessos, em função do comprimento dos frutos, pH, acidez titulável, percentual de casca e semente e o último (CP 3) foi formado pelos sólidos solúveis, açúcares redutores e umidade, correspondentes a 17,80% da distinção entre os frutos.

A figura 2 (a) mostra a disposição das principais variáveis estudadas, o qual mostra as correlações e relevâncias atribuídas a variabilidade do estudo. Observa-se, portanto, que o percentual de polpa, massa, largura e comprimento dos frutos se correlacionam positivamente, assim como açúcares redutores e sólidos solúveis. Em contrapartida, o teor de umidade dos frutos correlaciona-se negativamente com os sólidos solúveis e açúcares, relação semelhante ao do pH com a acidez titulável.

Em conjunto, a partir da figura 2 (b) é observado a distribuição dos 14 acessos e sua relação com as variáveis. Portanto, é possível verificar que o acesso 4 apresentou a maior distinção entre os diferentes tratamentos, atribuído principalmente as características biométricas e em contrapartida os acessos 11, 12 e 13 formaram um conjunto em função da alta similaridade. Os acessos 8 e 7 também formaram conjunto, os quais se destacaram em função dos altos teores de açúcares redutores e sólidos solúveis, e os acessos 5 e 9 também apresentaram significativa semelhança física e físico-química.



**Figura 2-** Análise de componentes principais entre parâmetros de qualidade avaliados (a) e os diferentes acessos estudados (b).

## CONCLUSÃO

Embora os acessos estejam localizados numa mesma população, os resultados indicam que esta região possui diversidade considerável de umbu, apresentando diferentes tamanhos, formas, textura, composição química e demais parâmetros físico-químicos. Estas evidências reforçam a importância de conservar e explorar essas variabilidades existentes em todo semiárido.

## REFERÊNCIAS

AOAC – Association of Official Analytical Chemists. Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists. 19. ed. Gaithersburg, Maryland, 2012.

CAMPOS, C.O. Frutos de umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arruda): características físico-químicas durante seu desenvolvimento e na pós-colheita. 113 f. Tese de doutorado (Agronomia). UNESP, Botucatu, SP, Brasil, 2007.

IAL - Instituto Adolfo Lutz: Métodos físico-químicos para análise de alimentos. São Paulo – SP: Instituto Adolfo Lutz, 2008, 1020p.

KIILL, L. H. P.; ARAÚJO, F. P.; OLIVEIRA, V. R.; RIBEIRO, M. F. Caracterização botânica e biologia reprodutiva. In: DRUMOND, M. A.; AIDAR, S. T.; NASCIMENTO, C. E. S.; OLIVEIRA, V. R. (Org.). Umbuzeiro: avanços e perspectivas. 1ed. Petrolina: Embrapa, 2016. p. 53-80.

LIMA, M. A.; SILVA, S. M.; OLIVEIRA, V. R. Umbu - *Spondias tuberosa*. In: RODRIGUES, S.; SILVA, E. de O.; BRITO, E. S. *Exotic Fruits*. 1 ed. Reference Guide, 2018. p. 427-433.

MERTENS, J.; GERMER, J.; SIQUEIRA FILHO, J. A.; SAUERBORN, J. *Spondias tuberosa* Arruda (Anacardiaceae), a threatened tree of the Brazilian Caatinga? *Brazilian Journal of Biology*. v.77, n.3 p.542-552, 2017.



# EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO POSCOSECHA DE SELECCIONES DE GUAYABO DEL PAÍS (*Acca sellowiana* berg.) EN URUGUAY

Ana Cecilia Silveira <sup>1</sup>; Leandro Arrillaga <sup>1</sup>; Diego Rodríguez <sup>1</sup>; Olga Pascual <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Poscosecha de frutas y hortalizas, Dpto. Producción Vegetal, Facultad de Agronomía, Universidad de la República (Uruguay)

## INTRODUÇÃO

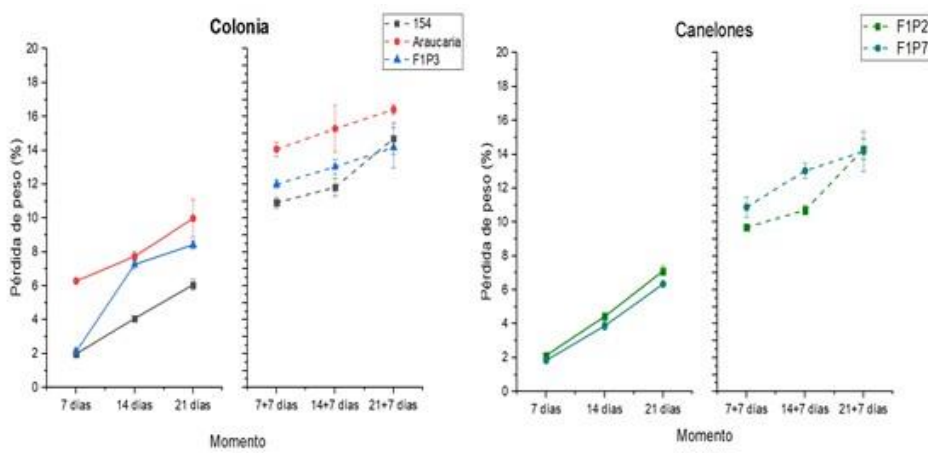
El guayabo del país (*Acca sellowiana* Berg.) es un fruto nativo, de la familia Myrtaceae, que crece en Uruguay y en la zona sur de Brasil. La especie despierta mucho interés debido a sus características particulares de sabor y aroma, así como por su composición donde se destaca la presencia de compuestos fenólicos, en especial de tipo flavonoides, vitaminas y otros compuestos con actividad antibacteriana, antiinflamatoria, antioxidante y antialérgica (Zhu, 2018). En otras regiones del mundo, especialmente en Nueva Zelanda, se lo encuentra como un cultivo comercial bastante arraigado, habiéndose desarrollado en base a materiales genéticos recolectados en nuestra región. También se encuentran explotaciones comerciales en Brasil y Colombia. En Uruguay la domesticación empezó en el año 2000, existiendo en la actualidad variedades liberadas. Sin embargo, se continúa trabajando en la identificación de materiales genéticos de interés, incluyendo, además de los aspectos agronómicos, la caracterización de su comportamiento poscosecha, cuya evaluación es el objetivo de este trabajo.

## MATERIAL E MÉTODOS

Se evaluaron 5 materiales genéticos, 2 de ellos procedentes de la localidad de Progreso en Canelones y 3 de la localidad de Artilleros en Colonia, Uruguay. Luego de la cosecha se conservaron durante 7, 15 y 21 días a 5°C y 96% de HR con sus correspondientes periodos de vida mostrador (7 días a 20°C). Tanto en la salida de cámara como en vida mostrador se evaluó la pérdida de peso, que correspondió a la diferencia entre el peso al momento de cosecha y el peso luego de la conservación y/o vida mostrador, expresado en porcentaje. La firmeza de la pulpa se determinó como la resistencia a la compresión usando un texturómetro (Stable Micro System, TA.XT Plus, Reino Unido) con un plato de 75 mm de diámetro, expresando los valores en N. El oscurecimiento interno se evaluó a través de una escala visual de 5 puntos (1: sin oscurecimiento y 5: muy oscuro) y usando un colorímetro portátil tri-estímulo (Precise Color Reader, TCR 200, Beijing, China) y calculando el índice de oscurecimiento (Kasim y Kasim, 2015). Los azúcares y ácidos orgánicos se midieron por cromatografía líquida de alta resolución según la metodología de Monteiro Coelho et al. (2018) con modificaciones.

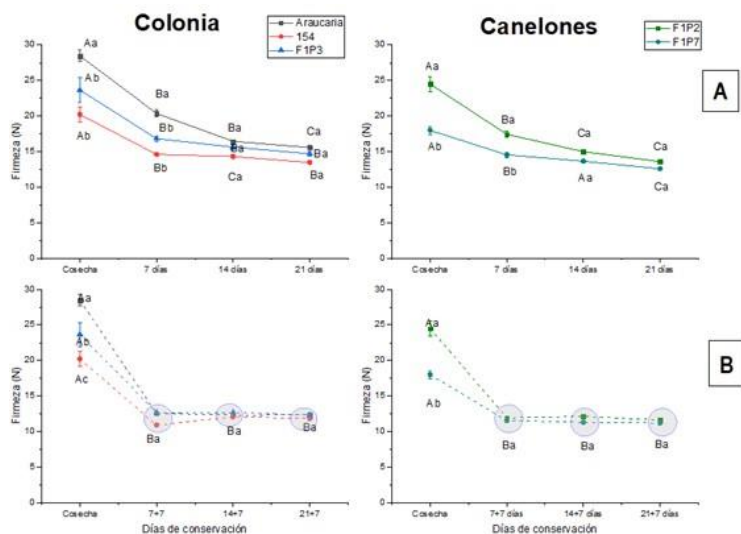
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

La pérdida de peso varió entre 2-6 % a los 7 días; 4-7 % a los 14 días y 6-10 % a los 21 días. La mayor pérdida se produjo en vida mostrador con valores entre 12 y 15%. Este comportamiento fue observado en trabajos previos (Urraburu et al., 2018). En todos los momentos analizados el material 154 presentó la menor pérdida para la localidad de Colonia, mientras que no se encontraron diferencias en los materiales de Canelones (Figura 1). Las diferencias entre materiales genéticos pueden estar vinculadas a las características de la cáscara ya que no estuvo asociada al tamaño puesto que este material presentó frutos de menor tamaño (datos no mostrados).



**Figura 1-** Pérdida de peso (%)

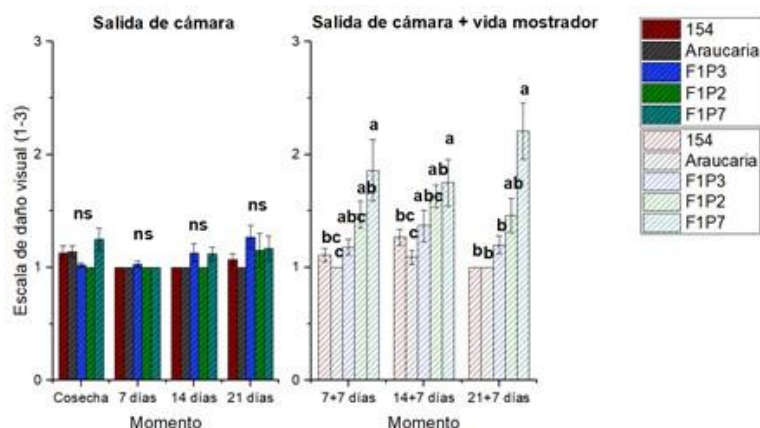
La firmeza disminuyó durante la conservación entre un 25-30%, mientras que en vida mostrador entre 50-65%. La mayor caída se dio a los 7 días tanto en conservación como en la posterior vida mostrador (7+7), tal como se observa en la Fig. 2. De las selecciones de Colonia, Araucaria presentó mayor firmeza al momento de cosecha, diferenciándose de 154 y F1P3. En Canelones F1P2 obtuvo los mayores valores de firmeza en cosecha y a los 7 días de conservación, no detectándose diferencias en los demás momentos. En un trabajo de evaluación de 5 materiales genéticos los autores reportan pérdidas de firmeza de entre 30 y 50% luego de 21 días de conservación  $4 \pm 1^\circ\text{C}$ , así como diferencias entre los materiales (Amarante et al., 2017).



**Figura 2-** Evolución de la firmeza (N) según material genético en (A) conservación y (B) vida mostrador. Letras mayúsculas indican diferencias entre momentos y minúsculas entre materiales genéticos para un momento en particular mediante Tukey ( $\alpha 0,05$ ).

No se detectaron diferencias visuales entre variedades en el pardeamiento de la pulpa cuando los frutos fueron analizados inmediatamente luego de la salida de cámara. Sin embargo, cuando en vida mostrador el cultivar F1P7 presentó mayor nivel de daño en relación con Araucaria y 154, independientemente del tiempo de conservación refrigerada previo (Figura 3). Esto coincidió con lo encontrado a través del análisis de índice de oscurecimiento donde no se encontraron diferencias durante la conservación, pero sí un incremento en vida mostrador vinculado al aumento del tiempo de conservación refrigerada, con una tendencia lineal. Es decir que los mayores valores se observaron

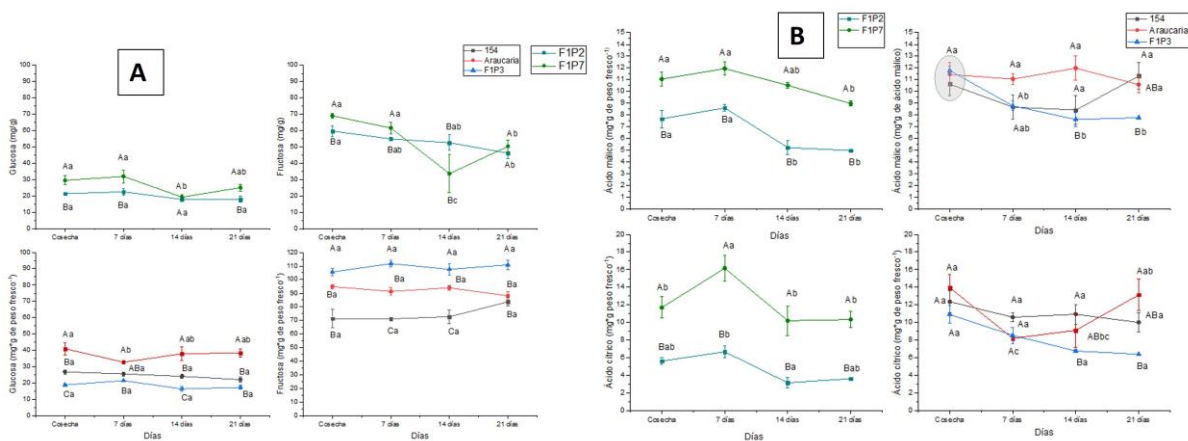
luego de 21 días de conservación refrigerada y 7 días de vida mostrador (datos no mostrados). Según Amarante et al. (2017) los guayabos de 5 materiales genéticos analizados mostraron oscurecimiento de la pulpa luego de 21 días de conservación a  $4 \pm 1^\circ\text{C}$  y 2 días de vida mostrador ( $23 \pm 2^\circ\text{C}$ ).



**Figura 3-** Oscurecimiento de la pulpa según material genético con relación al tiempo de conservación y vida mostrador. Letras distintas indican significancia estadística mediante Kruskal-Wallis ( $\alpha$  0,05).

De manera general el tiempo de conservación refrigerada no incidió sobre el contenido de glucosa y fructosa. En la localidad de Colonia, Araucaria presentó mayor contenido de glucosa seguido de 154 y P1F3. En la localidad de Canelones F1P7 presentó el mayor valor. El contenido de fructosa fue entre 2-3 veces superior al de glucosa. No se encontraron diferencias entre los materiales genético de Canelones mientras que, en Colonia, F1P3 se diferenció de los demás (Fig. 4 A). En vida de mostrador, y para ambas variables, se observaron reducciones a los 14+7 y 21+7 días (datos no mostrados).

Con relación a los ácidos orgánicos, el ácido málico presentó una clara disminución a medida que avanzó la conservación en las selecciones de Canelones y en la F1P3 de Colonia. Mientras que para el cítrico en los materiales de Canelones hubo un aumento a los 7 días para disminuir a los 14 y mantenerse sin cambios hasta los 21 días. En los de Colonia, a excepción del F1P3 que disminuyó con el tiempo, no hubo variaciones. A su vez, en Canelones, el F1P7 presentó casi el doble de málico y cítrico que el F1P2. En Colonia, las diferencias entre materiales solo se observaron a los 24 y 21 días entre Araucaria, con mayor acidez y F1P3 (Fig. 4 B). En vida mostrador se mantuvieron las diferencias entre materiales genéticos y se produjo una reducción de casi el 50% luego de 7+7 días, pero después los valores se mantuvieron estables hasta el final del ensayo (datos no mostrados). Estos resultados coinciden con los reportados por Amarante et al. (2013) quienes encontraron una reducción del 41% en la acidez titulable de cuatro cultivares de guayabo, mientras que la reducción en los sólidos solubles totales fue del 8,6% lo que indicaría que son los ácidos orgánicos el principal sustrato respiratorio.



**Figura 4-** Contenido de glucosa y fructosa (A), ácido málico y cítrico (B) según material genético con relación al tiempo de conservación y vida mostrador. Letras diferentes, mayúsculas para materiales y minúsculas para momento, indican significancia estadística Tukey ( $\alpha$  0,05).

## CONCLUSÃO

Se encontraron diferencias entre los materiales genéticos evaluados, destacándose los de la localidad de Colonia con relación a los de Canelones. Específicamente el 154 se destacó por la menor pérdida de peso y Araucaria por mayor firmeza y contenido de glucosa, presentando ambos, menor oscurecimiento de la pulpa.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos al Ing. Agr. Domingo Luizzi, integrante de FRUNATUR, quien cedió los montes y la fruta para la realización de los ensayos.

## REFERÊNCIAS

AMARANTE, C.V.T. do; SOUZA, A.G. de; BENINCA, T.D.T.; STEFFENS, C.A. Fruit quality in Brazilian genotypes of feijoa at harvest and after storage. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v.52, n.9, p.734-742, 2017.

AMARANTE, C.V.T. do; STEFFENS, C.A.; BENINCA, T.D.T.; HACKBARTH, C. SANTOS, K.L. Qualidade e potencial de conservação pós-colheita de frutos em cultivares brasileiras de goiaba-serrana. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.35, n.4, p.990-999, 2013.

KASIM, R.; KASIM, M.U. Biochemical changes and color properties of fresh-cut green bean (*Phaseolus vulgaris* L. cv. gina) treated with calcium chloride during storage. **Food Science and Technology**, v. 35, n.2, p. 266-272, 2015.

(MONTEIRO COELHO, M.; DA SILVA PADILHA, C.V.; AQUINO MISKINIS, G.; GOMES BARROSO DE SÁ, A.; PEREIRA, G.E.; CAVALCANTI DE AZEVÊDO, L.; DOS SANTOS LIMA, M. Simultaneous analysis of sugars and organic acids in wine and grape juices by HPLC: Method validation and characterization of products from northeast Brazil. **Journal of Food Composition and Analysis**, v. 66, p.160-167, 2018.

URRABURU, M.; AGUAYO, E.; ZOPPOLO, R.; SILVEIRA, A.C. Postharvest and functional behavior of some feijoa genetic materials. **Acta Horticulturae**, v.1194, p. 73-78, 2018.

ZHU, F. Chemical and biological properties of feijoa (*Acca sellowiana*). **Trends in Food Science & Technology**, v. 81, p.121-131, 2018.

# ANÁLISE BIOMÉTRICA DE VARIEDADE E ECOTIPOS DO AÇAÍ (*Euterpe oleracea Mart.*) NO MARANHÃO

Emanuel Holanda Bastos <sup>1</sup>; Icaro Daniel Sousa de Sá <sup>1</sup>; José Ribamar Gusmão Araújo <sup>1</sup>; Flaviana Almeida dos Santos <sup>1</sup>; Thays Frazão de Jesus <sup>1</sup>; Luís Carlos Ferreira Reis <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Estadual do Maranhão - Campus Paulo VI

## INTRODUÇÃO

O açaizeiro é uma palmeira tropical, encontrada em florestas de terra firme, várzea e igapós na Amazônia, está inserido na espécie (*Euterpe oleracea Mart.*), sendo de expressivo valor econômico (FERREIRA, 2017; WWF, 2014). Na Amazônia brasileira, são encontradas aproximadamente 220 espécies de frutas, das quais poucas até então assumiram posição de destaque no mercado de fruticultura regional (CARVALHO, 2012), no caso específico da palmeira de açaí, a espécie já é amplamente cultivada, dentro e fora do Brasil (OLIVEIRA, TAVARES, 2016).

No Maranhão, o fruto é muito apreciado e popularmente comercializado em locais de grande circulação de transeuntes, tais como feiras e mercados públicos, sendo comum que famílias da zona rural tenham na produção e comercialização do produto sua única fonte de renda (MARINHO et al., 2018). Com isso a biometria é um importante instrumento para detectar a variabilidade genética dentro de populações de uma espécie e as relações entre essa variabilidade e os fatores ambientais, que contribuem para sua utilização em programas de melhoramento genético. A biometria de frutos e sementes tem grande importância quando objetiva-se conservar e explorar uma espécie vegetal, o que irá permitir um incremento contínuo da busca racional, uso eficaz e sustentável de determinado recurso (GONÇALVES, 2013).

Desse modo, neste trabalho, foi realizado com intuito de avaliar e caracterizar parte biométrica dos frutos, da variedade (BRS Para terra firme) e ecótipos (Maracanã de várzea e Luís Domingues de terra firme) de açaí (*Euterpe oleracea Mart.*), presentes no Estado do Maranhão.

## MATERIAL E MÉTODOS

Os frutos foram obtidos de cachos de dois ecótipos presentes no estado do Maranhão, coletados no município de São Luís (ecótipos Luís Domingues e Maracanã) e uma cultivar comercial coletada no município de Penalva (cultivar BRS Pará) no ano de 2019.

Os cachos do ecótipo Maracanã de várzea, oriundo de Floresta Ombrófila e não manejada, foram coletados em uma pequena propriedade, na área de Proteção Ambiental do Maracanã (APA do Maracanã), localizado a 18 km do centro de São Luís, com área total de 1.813 ha, idade de aproximada de 35 anos. O ecótipo Luís Domingues Terra Firme foi coletado em plantas com idade de 11 anos cultivadas em SAF (Sistema agroflorestral) da Fazenda Escola de São Luís da Universidade Estadual do Maranhão/UEMA, campus São Luís, com coordenadas geográficas 02° 34' 58,3" S e 44° 12' 29,4" W. Cachos da variedade BRS Pará, desenvolvida pela EMBRAPA Amazônia Oriental para cultivo de Terra Firme, foram coletados na Fazenda Verde, localizada no município de Penalva na Baixada Maranhense com coordenadas geográficas 3° 15' 37,7" S e 45° 11' 03,6" W, distante 255 km da capital do estado, com idade média de 7 anos. A área cultivada com açaí possui 33 hectares irrigados, das variedades BRS e Chumbinho, espaçamento 5 x 5m. A coleta dos cachos foi realizada por meio de um escalador experiente, foram identificadas as plantas vigorosas em touceiras de média densidade com 4 estipes para BRS Pará e Luís Domingues e touceiras com variação de 4 a 8 estipes para Maracanã. Identificadas as touceiras, foram colhidos 7 cachos por ecótipo e variedade, com a finalidade de gerar quantidade de frutos suficientes para as análises laboratoriais.

Após a coleta dos cachos, eles foram acondicionados em sacos plásticos higienizados e encaminhados para o Laboratório de Fitotecnia e Pós-Colheita (LAPOC)/NBA/CCA/UEMA. As análises foram

realizadas no período de setembro a dezembro de 2019. No laboratório os cachos foram debulhados para obtenção de frutos e separação das “vassouras” (ráquis + ráquias). Logo em seguida foram realizadas as análises biométricas: comprimento e diâmetro da ráquis (diâmetro da base maior e menor) e o número de frutos em litros (quantidade de frutos de um cacho transformado em 22 litros). Para determinar do diâmetro longitudinal (DL) e transversal (DT) maior e menor dos frutos, foram utilizadas amostras compostas por 20 frutos. O experimento foi instalado e conduzido sob delineamento inteiramente casualizado, com três tratamentos (T1- Açaí Maracanã = MA, T2- Açaí Luís Domingues Terra Firme= LDTF e T3- Açaí BRS Pará = BRS-PA) e sete repetições, sendo cada uma representada por um cacho de plantas e touceiras diferentes.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As variáveis relativas à ráquis e ráquias após a debulha dos cachos de açaí, não apresentaram diferenças significativa entre os diferentes ecótipos/variedade em todos os parâmetros (**Tabela 1**). Deste modo, o diâmetro da base maior corresponde à largura da ráquis. Vale ressaltar que os dados quanto ao comprimento da ráquis, foram superiores aos encontrados na pesquisa realizada por Teixeira et al. (2012), que encontrou média no comprimento de ráquis de 47,47 cm, porém o referido autor sugere que as progênies avaliadas apresentam boas possibilidades de progresso genético com a seleção para esses caracteres. Quanto ao número de ráquias, os resultados encontrados, foram superiores ao trabalho realizado por Jardim & Oliveira (2014), com dados médios de 70 ráquias em açaí de restinga e açaí de Tinga, porém inferiores aos resultados de Oliveira et al., (2001), com média de 88 ráquias no estudo sobre repetibilidade de caracteres do cacho de açaizeiro. Já em relação ao trabalho de Santos (2019), apresentou médias de várzea (V) e aterrado (A) de 84 e 85 nessa ordem, deste modo, apresentou média inferior apenas na variedade de terra firme (BRS PA) com média de 86 ráquias.

**Tabela 1** - Resultados médios da ráquis e ráquias de cachos de ecótipos/variedade de açaí.

Ecótipo/ Variedade	Comp. da Ráquis (cm)	Nº de Ráquias	Diâmetro da Ráquis (base maior) (mm)	Diâmetro da Ráquis (base menor) (mm)
MA	72,29 a	81,86 a	37,03 a	23,39 a
LDTF	87,73 a	81,86 a	33,47 a	21,38 a
BRS-PA	79,97 a	86,71 a	32,05 a	23,39 a
<i>P</i>	0,1037	0,3882	0,2278	0,2892
CV%	15,91	8,90	15,65	12,95

*Médias seguidas de letras iguais na coluna não diferem entre si estatisticamente a 5% ( $p < 0,05$ ), pelo teste Scott-Knott.*

Através dos dados do diâmetro longitudinal (DL) e transversal (DT) e a relação entre eles (DL/DT) obteve-se o índice de conformação (IC) que determina o formato dos frutos de açaí. Para dimensão ou tamanho dos frutos os resultados indicam que a variedade BRS PA apresentou os maiores e mais significativos resultados para DL e DT, enquanto o ecótipo LDTF ficou com os menores valores para DL e DT, onde está apresentou diferença significativa das demais em DL, mas semelhante ao ecótipo MA para DT (**Tabela 2**). Quando comparado a outro trabalho, encontrou-se resultados similares, com diferença significativa, onde a Carvalho (2005), apresentou média de 1,1 cm ou 11 mm de comprimento e média de 1,3 cm ou 13 mm de largura.

**Tabela 2** - Resultados médios de dimensões e formato de frutos de ecótipos/variedade de açaí.

Ecótipo/Variedade	Diâmetro longitudinal (DL) (mm)	Diâmetro transversal (DT) (mm)	Relação DL/DT (formato)
MA	11,84 b	12,65 b	0,93 a
LDTF	11,61 c	12,58 b	0,92 b
BRS-PA	12,99 a	14,16 a	0,92 b
<i>P</i>	0,0001	0,0001	0,0003
CV%	5,3	4,59	4,59

*Médias seguidas de letras iguais na coluna não diferem entre si estatisticamente a 5% ( $p < 0,05$ ), pelo teste Scott-Knott.*

Para a avaliação do formato do fruto ou índice de conformação (IC), todos os ecótipos/variedade ficaram com relação DL/DT inferior a 1, indicando que o formato é oblato ( $IC < 0,90$ ), isso comparando com o trabalho de Santos (2019), apresentou ecótipos com resultados similares, dessa forma, demonstraram em grande parte formato oblato em ecótipos de várzea e aterrado, com médias da relação de (DL) e (DT), de 0,90 e 0,87, respectivamente, sendo comparado aos de várzea e terra firme deste trabalho, apresentaram médias da relação de (DL) e (DT), 0,93, 0,92 e 0,92. Nesta variável (relação DL/DT), o ecótipo Maracanã, com média 0,93, diferiu significativamente do ecótipo Luís Domingues e da variedade BRS Pará, assim a variedade Maracanã apresentou frutos levemente mais redondo que as demais citadas, próximas aos ideais condições formato do fruto (esférico ou redondo), para utilização em despulpadoras mecânicas objetivando a fabricação do suco do açaí.

## CONCLUSÃO

Concluimos que as ráquis e ráquias após a debulha dos cachos de açaí, não apresentaram diferenças significativa entre os diferentes ecótipos/variedade em todos os parâmetros. E para dimensão ou tamanho dos frutos os resultados indicam que a variedade BRS PA apresentou os maiores e mais significativos resultados para DL e DT, enquanto o ecótipo LDTF ficou com os menores valores para DL e DT, onde está apresentou diferença significativa das demais em DL, mas semelhante ao ecótipo MA para DT. Visto isso o ecótipo Maracanã, com média 0,93, diferiu significativamente do ecótipo Luís Domingues e da variedade BRS Pará, assim a variedade Maracanã apresentou frutos levemente mais redondo que as demais citadas, próximas aos ideais condições formato do fruto (esférico ou redondo).

## REFERÊNCIAS

CARVALHO, JEU de. **Frutas da Amazônia na era das novas culturas**. Em: CONGRESSO BRASILEIRO DE RECURSOS GENÉTICOS, 2., Belém. Brasília, DF: Sociedade Brasileira de Recursos Genéticos, 2012. 1 CD-ROM., 2012.

CARVALHO, José Edmar Urano de; MULLER, Carlos Hans, **Biometria e rendimento Percentual de Polpa de frutas Nativas da Amazônia**. ISSN 1517-2244, Comunicado Técnico N° 139, Belém do Pará. out/2005.



FERREIRA, A. K. Diversidade de Colletotrichum spp. **agente etiológico da seca dos frutos de açaizeiro no estado do Pará**, Brasil. 2017,70 p. Tese (Doutorado em Fitotecnia), Universidade Federal Rural do Semi-Árido, 2017.

GONÇALVES, L. G. V.; ANDRADE, F. R.; MARIMON JUNIOR, B. H.; SCHOSSLER, T. R.; LENZA, E.; MARIMON, B. S. Biometria de frutos e sementes de mangaba (*Hancornia speciosa* Gomes) em vegetação natural na região leste de Mato Grosso, Brasil. **Rev. de Ciências Agrárias, Lisboa**, v.36, n.1, p.36-40, 2013.

JARDIM, M. A. G.; OLIVEIRA, F. G. **Morfologia floral de duas etnovariedades de Euterpe oleracea Mart. do estado do Pará**. Macapá. Revista Biota Amazônia v. 4, n. 4, p. 6-9, 2014. Disponível em: <http://periodicos.unifap.br/index.php/biota>. Acesso em: 04 de abril de 2021.

MARINHO, S. C.; MOUTA, A. R. N.; RABÊLO, H. P. S. M.; DA SILVA, G. M.; FURTADO, J. G. C. Condições microbiológicas de polpas congeladas de açaí comercializadas em mercados públicos de São Luís–MA. **Journal of Health Connections**, v. 2, n. 1, p. 44-59, 2018.

OLIVEIRA, L. P. de; TAVARES, G. dos S. (Org.). **Programa de Desenvolvimento da Cadeia Produtiva do Açaí no Estado do Pará: Pró-Açaí**. Belém, PA: Secretaria de Desenvolvimento Agropecuário e da Pesca, 71 p. 2, 2016.

OLIVEIRA, M. do S.P de; FERNANDES, G.L. da C. **Repetibilidade de caracteres do cacho de açaizeiro nas condições de Belém – PA**. Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal-SP, v.23, n.3, p. 613-616, 2001.

TEIXEIRA, D. H. L.; OLIVEIRA, M. S. P.; GONCALVES, F. M. A.; NUNES, J. A. R. Correlações genéticas e análise de trilha para componentes de produção de frutos de açaizeiro. **Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal**, v.34, n. 4, p. 1135-1142, 2012.

# RENDIMENTO DE FRUTOS DE BACURIZEIROS ORGÂNICOS PARA USO AGROINDUSTRIAL NA AMAZÔNIA

Antonia Benedita da Silva Bronze <sup>1</sup>; Harleson Sidney Almeida Monteiro <sup>2</sup>; Viviandra Emanuelle Monteiro de Castro Trindade <sup>3</sup>; Layse Barreto de Almeida <sup>3</sup>; Sinara de Nazaré Santana Brito <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal Rural da Amazônia; <sup>2</sup> Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho; <sup>3</sup> Universidade Federal Rural da Amazônia

## INTRODUÇÃO

O bacuri (*Platonia insignis* Mart.) pertence à família *Clusiaceae*, subfamília *Clusioideae* e ao gênero *Platonia* (LIMA, 2007). Possui como centro de origem a região da Amazônia Oriental, principalmente a Mesorregião do Nordeste Paraense e a Microrregião do Arari (MANICA, 2000). É uma espécie considerada em ascensão no mercado regional e nacional, devido seus múltiplos usos e peculiaridades (SOUZA, 2011). O Estado do Pará é o principal produtor e consumidor dos frutos de bacurizeiro, onde encontra-se a maior fonte de variabilidade genética em populações naturais do fruto (MENEZES; HOMMA; SCHOFFEL, 2012). Mediante a relevância do bacurizeiro, nota-se, porém, a insuficiência de pesquisas pertinentes às características morfoagronômicas, ao considerar a ampla variabilidade das populações naturais, e essas pesquisas são fundamentais na compreensão do potencial sensorial, funcional e de comercialização em escalas comerciais e industriais (MACHADO, 2015). Neste sentido, o trabalho possui o objetivo de avaliar as características de rendimento de polpa, casca e sementes de frutos de bacurizeiros orgânicos para uso agroindustrial na Amazônia.

## MATERIAL E MÉTODOS

A coleta de dados foi realizada no município de Augusto- Corrêa, no Nordeste Paraense, região da Amazônia Atlântica. Para a coleta de frutos de bacuri, foram selecionadas 11 (onze) matrizes ao acaso, cultivadas sob manejo orgânico, identificadas com a nomenclatura usada na propriedade: T1 – Boca amarela; T2 – Amarelinho; T3 – Maçã verde; T4 – Açude; T5 – Taludo; T6 – Verde; T7 – Peito de moça; T8 – Amarelo queimado; T9 – Mata; T10 – Cocal e T11 - Curvão. A caracterização física foi realizada em 275 frutos de bacuri das diferentes matrizes, sendo realizadas as seguintes análises: Rendimento de polpa (RP), Rendimento da casca (RC) e Rendimento de semente (RS), determinados em %, utilizando-se a metodologia adaptada de Oliveira (2005). O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado (DIC) contendo onze tratamentos (matrizes), cinco repetições com cinco frutos em cada repetição, totalizando 25 frutos por tratamento. Os dados foram organizados em planilha no Excel e posteriormente foram submetidos ao teste de homocedasticidade de Bartlett (PROC GLM) e ao teste de normalidade de Shapiro-Wilk (PROC UNIVARIATE). Após atender as pressuposições da ANOVA, os dados foram submetidos a Análise de Variância (ANOVA) e quando significativas as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ( $P<0,05$ ).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados individuais de cada matriz estão apresentados na Tabela 1. Observou-se que houve variação nos índices de rendimento de polpa (RP) de frutos de bacuri ( $F_{10, 44} = 8,28$ ;  $P<0,0001$ ). Dentre as matrizes, a T8 e T11 destacaram-se apresentando rendimento de  $15,11\pm 0,39$  e  $16,64\pm 0,47\%$ , respectivamente. Os resultados desta pesquisa são semelhantes aos obtidos pelos autores Santos et al. (2019), ao analisarem rendimento de polpa, de  $19,98\pm 0,76$ ,  $18,33\pm 1,65$ ,  $18,05\pm 0,81$  e  $17,07\pm 1,43\%$ . Souza et al. (2001) observaram que os frutos dos estados do Piauí e Maranhão apresentaram rendimento de 15,95 e 13,79%, respectivamente. O rendimento de casca (RC) de frutos de bacuri ocorreu variação ( $F_{10, 44} = 7,68$ ;  $P<0,0001$ ). As matrizes T6 e T9 se diferiram das demais, apresentando valores de  $70,38\pm 0,85$  e  $67,99\pm 0,51\%$ , respectivamente. Cunha et al. (2015), para obter melhor aproveitamento tecnológico da casca de bacuri, utilizaram 3% desta matéria-prima para a

produção de barras de cereais, despertando atenção para produtos potenciais a estarem no mercado pelas indústrias alimentícias e conseqüentemente agregar valor ao fruto. Ocorreu variação nos rendimentos de semente (RS) de frutos de bacuri (F10, 44= 7,08;  $P < 0,0001$ ). Diferenciaram-se as matrizes T5 e T7 com percentuais de  $23,85 \pm 0,68$  e  $22,80 \pm 0,64\%$ . Carvalho; Cardoso; Barbosa (2006), encontraram resultados com rendimento de semente de 12,53% assim como Carvalho; Nazaré; Nascimento (2003), encontraram valor igual a 18,7%. Estes resultados são inferiores aos encontrados nas matrizes da presente pesquisa. Soares (2010); Santos et al. (2013), ao analisarem sementes de bacuri com rendimento de 20%, notaram que suas características nutritivas e composição química são excelentes exemplos de materiais para a fabricação de manteigas e óleos. E as sementes de bacuri possuem compostos que são essenciais na produção de prováveis medicamentos que atuam no tratamento de doenças como câncer, Alzheimer e Parkinson. Vieira et al. (2014), afirmam que não é possível comparar parâmetros de rendimentos de polpa de bacuri com outras frutíferas devido à ausência de uma lei específica para os frutos do bacurizeiro.

**Tabela 1** – Rendimentos percentuais de polpa (RP%), casca (RC%) e de sementes (RS%) de frutos de bacurizeiros, Belém, PA – Brasil

Matriz	RP	RC (%)	RS
T1	$12,19 \pm 0,41$ de*	$67,23 \pm 0,86$ abc	$20,56 \pm 0,77$ abcd
T2	$14,62 \pm 0,93$ abcd	$66,75 \pm 1,44$ abc	$18,62 \pm 1,37$ cd
T3	$14,59 \pm 0,86$ abcd	$67,29 \pm 1,42$ abc	$18,11 \pm 1,44$ de
T4	$14,94 \pm 0,20$ abc	$64,05 \pm 0,23$ bcd	$21,00 \pm 0,40$ abcd
T5	$13,51 \pm 0,44$ bcde	$62,62 \pm 0,32$ d	$23,85 \pm 0,68$ a
T6	$12,46 \pm 0,55$ cde	$70,38 \pm 0,85$ a	$17,15 \pm 0,74$ d
T7	$12,85 \pm 0,65$ bcde	$64,34 \pm 1,20$ bcd	$22,80 \pm 0,64$ ab
T8	$15,11 \pm 0,39$ ab	$63,76 \pm 0,37$ d	$21,12 \pm 0,44$ abc
T9	$11,28 \pm 0,35$ e	$67,99 \pm 0,51$ ab	$20,71 \pm 0,64$ abcd
T10	$14,89 \pm 0,24$ abc	$67,57 \pm 0,31$ abc	$17,53 \pm 0,51$ cd
T11	$16,64 \pm 0,47$ a	$64,36 \pm 0,40$ bcd	$18,99 \pm 0,35$ bcd
CV (%)	13,56	4,29	13,17

\*Média  $\pm$  erro padrão seguidas de mesma letra na coluna não diferem pelo teste de Tukey ( $P > 0,05$ ).  
Fonte: Autores.

## CONCLUSÃO

Os resultados obtidos dos rendimentos de polpa, casca e sementes de frutos de bacuri são satisfatórios para uso na agroindústria. E, em geral, os valores analisados correspondem aos parâmetros descritos na literatura. Tendo em vista o potencial das frutíferas da Amazônia, o bacurizeiro é uma alternativa viável para as agroindústrias conforme os seus rendimentos e pode gerar interesse na cadeia de cosméticos, farmacêutico e entre outras, no que se refere a produção de derivados, não se limitando

apenas a cadeia alimentícia, além de minimizar as perdas dos frutos. Para processamento agroindustrial, são sugeridas as matrizes T2 (Amarelinho) T5 (Taludo), T6 (Verde), T7 (Peito de moça), T8 (Amarelo queimado), T9 (Mata), T10 (Cocal) e T11 (Curvão), considerando o rendimento de polpa, rendimento de casca e rendimento de semente.

## REFERÊNCIAS

- CUNHA, N. T.; PIRES, C. R. F.; PEREIRA, A. S.; CARNEIRO, G. S.; LIMA, J. P. Aproveitamento tecnológico do mesocarpo do bacuri na elaboração de barras de cereais. *Revista Enciclopédia Biosfera, Goiânia*, v. 11, n. 21, p. 3300-3310, 2015.
- CARVALHO, J. E. U. DE; CARDOSO, R. C. D.; BARBOSA, W. C. Caracterização física do fruto e físico-química das frações polpa aderida às sementes e segmentos partenocárpicos de genótipos de bacurizeiro. *Revista de Ciências Agrárias, Belém*, n. 45, p. 79- 91, 2006.
- CARVALHO, J. E. U. DE; NAZARÉ, R. F. R.; NASCIMENTO, W. M. O. Características físicas e físico-químicas de um tipo de bacuri (*Platonia insignis* Mart.) com rendimento industrial superior. *Revista Brasileira de Fruticultura, São Paulo*, v. 25, n. 2, p. 326-328, 2003.
- LIMA, M. da C. (org.). Bacuri: (*Platonia insignis* Mart. – Clusiaceae). *Agrobiodiversidade*. 1. ed. São Luís: Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura, 2007. p. 210.
- MANICA, I. Frutas nativas, silvestres e exóticas 1: Técnicas de produção e mercado: abiu, amora-preta, araçá, bacuri, biribá, carambola, cereja-do-rio-grande, Jaboticaba. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2000. p. 129-151.
- MENEZES, A. J. E. A.; HOMMA, A. K. O.; SCHOFFEL, E. R. Do Extrativismo á domesticação: o caso do Bacurizeiro no Nordeste Paraense e na Ilha do Marajó. 1. ed. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2012. p. 66.
- MACHADO, P. S. Caracterização do Uxi (*Endopleura uchi*) em três estádios de desenvolvimento. 97 f. Dissertação (mestrado em Ciência dos Alimentos) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2015.
- OLIVEIRA, M. do S. P. de. Caracterização molecular e morfo-agronômica de germoplasma de açazeiro. 171 f. Tese (Doutorado em Genética e Melhoramento de Plantas) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2005.
- SANTOS, P. R. P.; CARVALHO, R. B. F.; COSTA JÚNIOR, J. S.; FREITAS, R. M.; FEITOSA, C. M. Levantamento das propriedades físico-químicas e farmacológicas de extratos e compostos isolados de *Platonia insignis* Mart. uma perspectiva para o desenvolvimento de fitomedicamentos. *Revista Brasileira de Farmácia, Rio de Janeiro*, v. 94, n. 2. p. 161- 168, 2013.
- SOUZA, I. G. B. Caracterização morfológica e molecular do bacurizeiro (*Platonia insignis* Mart.). 110 f. Dissertação (Mestrado em Genética) – Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2011.
- VIEIRA, C. P. L.; PINHEIRO, da S. D.; SILVA, dos S. A.; SOUZA, C. de; MULLER, C. S. R. Avaliação de parâmetros físico-químicos de polpas de bacuri comercializadas no mercado do ver-o-peso, em Belém-PA. *In: Congresso Brasileiro de Química - Química e sociedade: Motores da sustentabilidade*, 54, 2014, Natal. *Anais do Congresso Brasileiro de Química*. Rio de Janeiro: CBQ, 2014. p. 1-1.

# CAMBUCI RIPENING: POSTHARVEST QUALITY AND VOLATILE COMPOUNDS PRODUCTION IMPLICATIONS

Angelo Pedro Jacomino <sup>1</sup>; Tatiane de Oliveira Tokairin <sup>1</sup>; Poliana Cristina Spricigo <sup>1</sup>; Thaís Pádua de Freitas <sup>1</sup>; Isabela Barroso Taver <sup>1</sup>; Eduardo Purgatto <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade de São Paulo

## INTRODUÇÃO

The cambuci (*Campomanesia phaea*) is a native Brazilian fruit that grows in the Atlantic Rainforest biome and belongs to the Myrtaceae family. It has a green skin, a soft, fleshy and juicy pulp and an acidic and astringent flavor. Its aroma is very attractive, described as both intense and sweet, which is one of its noteworthy characteristics. Cambuci harvesting before their natural fall may result in added conservation time and higher fruit commercialization quality. To assess these factors, quality changes that determine cambuci ripeness, i.e. physicochemical parameters, require further understanding. These determinations have been successfully carried out for other non-conventional fruit, such as *Ziziphus mauritiana* L. (BASTOS et al., 2016), *Myrciaria dubia* (NEVES et al., 2017) and *Eugenia pyriformis* (FREITAS et al., 2019), but no cambuci data is available. This study aimed to monitor the physical and chemical quality of cambucis during ripening, providing data to support conservation strategies.

## MATERIAL E MÉTODOS

Cambucis were harvested from a commercial orchard in the municipality of Natividade da Serra, in the state of São Paulo, Brazil at three maturation stages defined as: S1 - slightly rounded equatorial region; S2 - intermediate rounded equatorial region and S3 – fruit collected from the ground after natural fall from the plant, exhibiting a significantly rounded equatorial region. After harvesting, cambucis were packed in cardboard boxes lined with bubble wrap and transported at 22 °C ± 1 °C to the Laboratory of Postharvest of Horticultural Products - ESALQ/USP in Piracicaba, SP, Brazil. At the laboratory, fruit were homogenized, separated by maturation stage and stored in refrigerated chambers at 22 °C ± 1 °C and at 85 ± 5% RH for up to 6 days.

The quality analyses performed were weight loss, pulp firmness, skin color, total soluble solids, titratable acidity, ascorbic acid, total soluble sugars, total phenolic compounds, soluble and total tannins, respiratory activity and ethylene production, volatile compound profiling.

The experimental design consisted in a completely randomized 3x4 factorial scheme, where the three cambuci maturation stages were combined with four evaluation days (days 0, 2, 4 and 6), comprising four repetitions consisting of five fruit each, with three repetitions for each frozen sample. The results were submitted to an analysis of variance by the F test ( $p < 0.05$ ). Volatile compound profiles were analyzed by a Principal Component Analysis (ACP) and Hierarchical Cluster Analysis visualized by Heatmaps using the Metaboanalyst 3.0 software.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Cambucis in the S1 and S2 stages presented a postharvest life of six days, while S3 fruits presented a postharvest life of four days. Fresh weight loss was not influenced by fruit maturation stage, as similar losses of 4.26 ± 2.57% for S1, 4.24 ± 2.54% for S2 and 4.40 ± 1.17% for S3 were observed at the end of the storage period. Firmer cambucis were harvested at the S1 stage (4.95 ± 0.45 N), representing more than twice the initial firmness of S2 fruits.

Cambuci is a green colored fruit that becomes slightly yellow due to chlorophyll degradation during storage. Although variations in hue angle values between S1 and S3 were evident, only slight cambuci

skin color alterations were noted. Furthermore, skin color faded over time, as demonstrated by the chromaticity assessments.

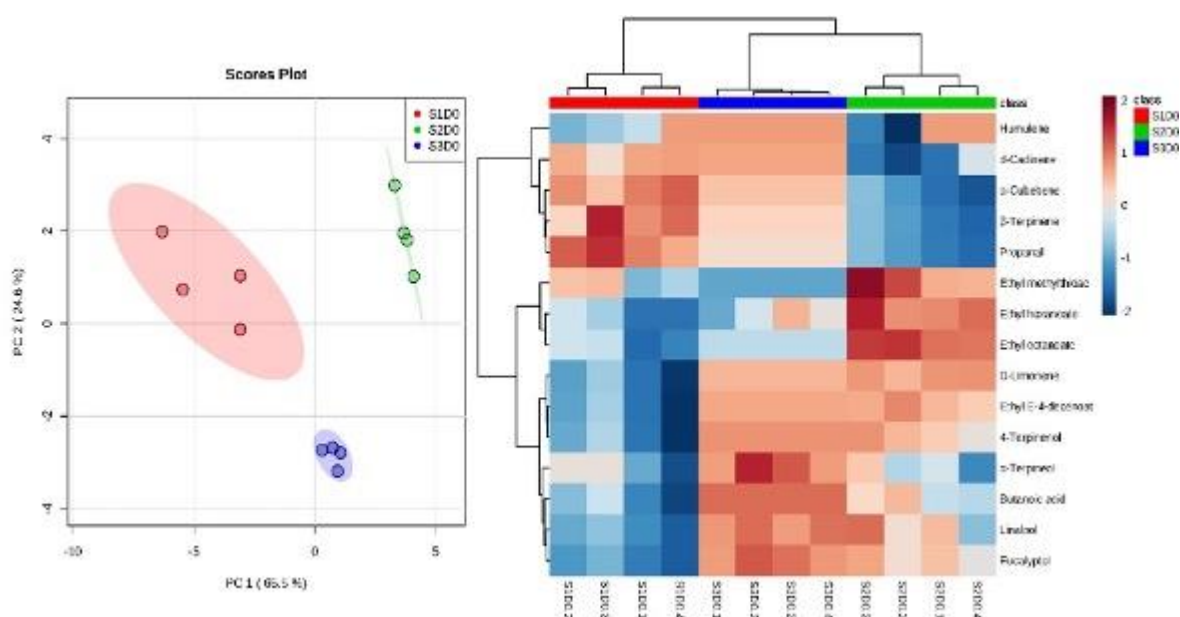
The fruit at the S3 stage presented a mean soluble solid of 10.40 % on the first day, while S1 and S2 fruits presented 9.96 % and 9.93 %. No significant increase in soluble solids or titratable acidity during the postharvest period was observed between maturation stages. The cambuci sugar composition profiling indicates that glucose is not present in these fruits, reaching maximum expression in greener fruits. Maximum sucrose content also occurs during S1, while fructose production intensifies with ripening.

Succinic acid is the predominant organic acid in S1 and S2 cambucis, alongside citric acid in S3 fruits. Vitamin C content ranged from 244.9 mg 100g<sup>-1</sup> to 111.2 mg 100g<sup>-1</sup> in the three cambuci ripening stages and declined progressively with advancing maturation stages.

The lowest average phenolic compound value detected in cambucis was 612.1 mg 100<sup>-1</sup> of GAE, above values described for 62 other fruits (FU et al., 2011), where total phenolic content ranged from 11.88 ± 0.11 mg 100 g<sup>-1</sup>, to 585.52 ± 18.59 mg 100 g<sup>-1</sup>, with the maximum value belonging to the Chinese date fruit. Therefore, cambuci is a rich source of phenolic compounds, an important phytochemical category displaying high antioxidant capacity and the ability to eliminate free radicals (FU et al., 2011).

Tannins are polyphenols that display high antioxidant potential due to their molecular weight and high hydroxylation degree of their aromatic rings (KOLECKAR et al., 2008). These compounds play an essential role in the formation of sensory fruit properties, leading to astringency. In cambucis, decreased total and soluble tannin content during the three assessed maturation stages was observed.

The volatile compound profile analysis identified 27 compounds distributed throughout the three fruit maturation stages during the four assessment days. Concerning day 0, volatile compounds in the most advanced maturation stage (S3) identified at higher concentrations were butanoic acid, linalool, eucalyptol and  $\alpha$ -terpineol, which are responsible for the complex aroma with floral, herbaceous and menthol notes (Fig. 1). In contrast, fewer volatile compounds were identified in less mature cambucis (S1), with a predominantly herbaceous profile. Maturation stage has a direct impact on the formation of the volatile profile, as cambucis collected after their natural fall (S3) contained more volatile compounds on the first analysis day compared to the other stages. During storage, the emission of volatile compounds at stages S1 and S2 increased and was chemically altered, resembling the volatile profile of fruits harvested during the S3 stage.



**Figure 1-** ACP and heatmap of volatile cambuci compounds during the three maturation stages at harvest day. S1 = stage 1, S2 = stage 2, S3 = stage 3, with four repetitions.

## CONCLUSÃO

After 6 days of storage, S1 and S2 fruit achieved quality parameters similar to S3 fruits, with emphasis on vitamin C, tannin, citric acid, fructose and glucose contents. Decreased firmness was also observed, demonstrating desirable pulp softening. Cambuci were proven to be a rich source of phenolic compounds, succinic acid and vitamin C. During the postharvest period, no increase in ethylene production associated to respiratory peaks that could characterize cambucis as a climacteric fruit were observed. Cambuci aroma was the quality attribute most affected by maturation stages. Even so, volatile compound synthesis was partially recovered from D2 for stages S1 and S2.

## AGRADECIMENTOS

The authors thank The São Paulo Research Foundation (FAPESP) Process: 2014/12606-3, the Coordination for the Improvement of Higher Education Personnel (CAPES), and the Brazilian National Council for Scientific and Technological Development (CNPq) for grants and financial support.

## REFERÊNCIAS

- BASTOS, Victorio Jacob e colab. **Harvest point determination of indian jujube fruit (*Ziziphus mauritiana* L.) based on physicochemical and functional parameters.** Scientia Horticulturae, 2016.
- FREITAS, Thais Pádua e colab. **Aroma and soluble solid contents of the uvaia—a native Atlantic rainforest fruit—are negatively affected by early harvest.** Journal of Food Biochemistry, n. February, p. 1–11, 2019.
- FU, Li e colab. **Antioxidant capacities and total phenolic contents of 62 fruits.** Food Chemistry, 2011.
- KOLECKAR, Vit e colab. **Condensed and Hydrolysable Tannins as Antioxidants Influencing the Health.** Mini-Reviews in Medicinal Chemistry, 2008.

NEVES, Leandro Camargo e colab. **Days after anthesis and postharvest behavior define maturity, harvesting time and nutraceutical content of camu–camu fruit.** *Scientia Horticulturae*, 2017.



# DORMÊNCIA E LONGEVIDADE EM SEMENTES DE PEQUIZEIRO (*Caryocar brasiliense*)

Paulo Sergio Nascimento Lopes <sup>1</sup>; Valéria de Oliveira Pinto <sup>1</sup>; Leonardo Monteiro Ribeiro <sup>2</sup>; Cristina de Paula Santos Martins <sup>1</sup>; Mauro Franco Castro Mota <sup>1</sup>; Daiane Souza Dias <sup>2</sup>; Fabio Henrique Patez <sup>1</sup>

<sup>1</sup> UFMG; <sup>2</sup> Unimontes

## INTRODUÇÃO

O pequizeiro (*Caryocar brasiliense* Camb.), árvore nativa do Cerrado brasileiro, possui importância econômica, social, cultural e ecológica (Girolto e Scariot, 2015). Entretanto, *C. brasiliense* encontra-se ameaçada pelo desmatamento e extrativismo predatório, aliado à dificuldade de reprodução natural, consequência da tendência de perda da viabilidade e baixa germinabilidade de suas sementes. A propensão à deterioração das sementes de *C. brasiliense* está relacionada aos elevados teores de água (no momento da dispersão) e de óleo (Rodrigues et al., 2020), por meio da peroxidação lipídica. Enquanto que a baixa germinabilidade é atribuída à pronunciada dormência, devido à associação entre o endocarpo rígido que envolve a semente e impede a expansão do embrião e o acúmulo de ABA (Liu et. al., 2016; Souza et al., 2017a; Rodrigues et al., 2020). No entanto, ainda não existem informações sobre como a viabilidade e dormência das sementes se alteram ao longo do armazenamento e sobre os mecanismos envolvidos.

O objetivo do presente trabalho foi avaliar a interação entre longevidade e a dormência em sementes armazenadas de sementes armazenadas de *C. brasiliense*. Procurou-se responder as seguintes questões: (I) como a qualidade fisiológica e a capacidade germinativa se alteram ao longo do tempo? (II) como a peroxidação lipídica e a dinâmica do ABA controlam a longevidade e a dormência em sementes?

## MATERIAL E MÉTODOS

Os pirênios (semente envolvida pelo endocarpo que consiste na unidade de dispersão da espécie) foram armazenados por 365 dias, em local sombreado e arejado. Aos 40, 60, 120, 240, e 365 dias de armazenamento (tratamentos), as sementes foram extraídas dos pirênios e avaliadas quanto ao conteúdo de água, germinação, índice de velocidade de germinação (IVG), deterioração, peroxidação lipídica malondialdeído (MDA) e quantificação do ácido abscísico.

Cinco repetições de 20 sementes, obtidas após cada período de armazenamento, foram destinadas à avaliação do conteúdo de água, germinação e deterioração. O conteúdo de água foi determinado por meio da relação entre as massas frescas e secas das sementes, após a desidratação em estufa, a  $105 \pm 3$  °C, por 24 horas (Brasil, 2009).

As sementes foram semeadas em bandejas, tendo a vermiculita como substrato, e, mantidas em câmara de germinação (BOD), a 30°C, com fotoperíodo de 12 horas. As sementes foram avaliadas diariamente, por 30 dias, sendo consideradas germinadas aquelas que apresentaram ruptura do tegumento e protrusão da raiz e/ou crescimento da plúmula de 3 mm. O índice de velocidade de germinação (IVG) foi determinado pelo somatório da razão entre o número de sementes germinadas em cada dia e o número de dias após a semeadura (Maguirre 1962).

Ao final dos 30 dias de cultivo, as sementes que não germinaram foram avaliadas visualmente, sendo que aquelas com os tecidos completamente necrosados e inconsistentes foram consideradas deterioradas, enumeradas e descartadas. As demais sementes não germinadas foram embebidas em solução de GA<sub>3</sub>, na concentração de 125 mg/L (Progibb 400, Abbott Laboratórios, North Chicago, EUA), por 24h, e semeadas novamente, sendo as avaliações realizadas, conforme descrito anteriormente, para avaliação da viabilidade.

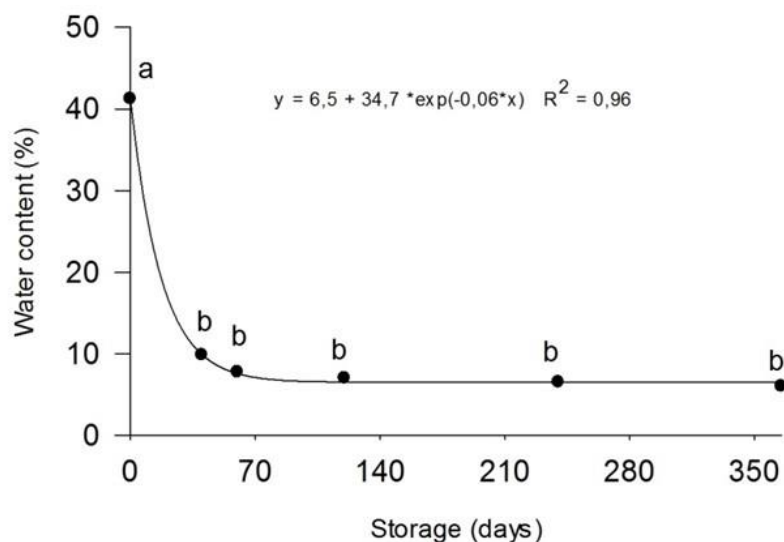
Cinco repetições de 20mg dos embriões, para cada período de armazenamento, foram maceradas e homogeneizadas em 1,5 ml de tampão de ácido tricloroacético (TCA) a 0,1% (w/v), em vortex, por 1 minuto, conforme metodologia de Du e Bramlage (1992), para quantificação do MDA.

Quatro repetições de 50 mg da plúmula e do polo radicular foram extraídas de embriões de sementes em cada período de armazenamento. A quantificação do ABA foi realizada, conforme metodologia adaptada de Müller e Munné-Bosch (2011).

O experimento foi montado em delineamento inteiramente casualizado. Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F, quando significativos ( $p < 0,05$ ), as médias do conteúdo de água e MDA foram ajustados a equações de regressão, enquanto os de germinação, deterioração das sementes e ABA comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

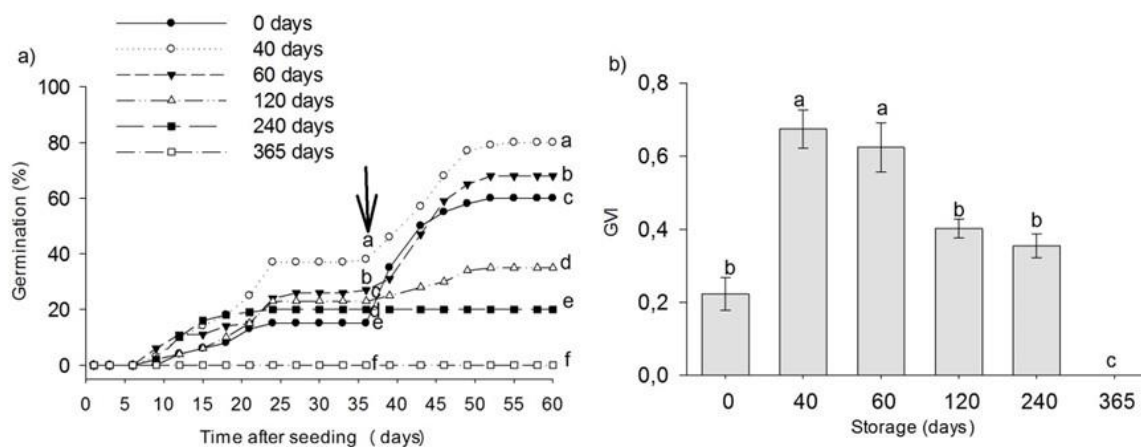
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As sementes recém-dispersas de *C. brasiliense* apresentavam conteúdo de água de 40,9%, o qual diminuiu ao longo do armazenamento para 9,8%, aos 40 dias, e 7%, aos 60 dias de armazenamento. A partir desse tempo, o teor de água se manteve constante até o final da avaliação (Figura 1).



**Figura 1**-Conteúdo de água de sementes de *C. brasiliense* armazenadas por 365 dias, em condição ambiental.

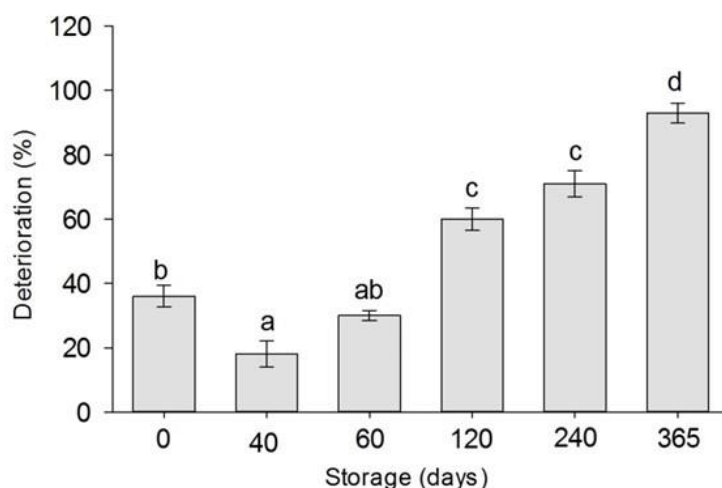
Sementes armazenadas por 365 dias não germinaram (Figura 2a). Nas sementes submetidas aos demais tratamentos, a germinação se iniciou entre nove e 12 dias após a semente e apresentou tendência de estabilização entre 24 e 30 dias. Aos 30 dias após a semente, todos os tratamentos divergiram entre si, sendo que, o armazenamento por 40 dias proporcionou maior germinação (37%), enquanto que as sementes recém dispersas germinaram em baixos percentuais (16%). Após a aplicação do GA<sub>3</sub>, aos 30 dias pós-semeadura, ocorreu um aumento acentuado na germinabilidade, principalmente nas sementes armazenadas entre 0 e 60 dias. Entretanto, o uso do GA<sub>3</sub> em sementes estocadas por 240 dias não alterou a taxa de germinação. O armazenamento das sementes por 40 dias, associada à aplicação do GA<sub>3</sub>, proporcionou a maior taxa de germinação (80%), seguido pelos tratamentos 60 dias de armazenamento e ausência de armazenamento (Figura 2a). O armazenamento das sementes por 40 e 60 dias proporcionaram IVG superior aos demais tratamentos, os quais não divergiram entre si (com exceção do armazenamento por 365, que foi zero) (Figura 2b).



**Figura 2-** Porcentagem de germinação acumulada (a seta indicando a época da aplicação de GA3) (a) e Índice de Velocidade de germinação (IVG), aos 30 dias pós plantio (b), de sementes de *C. brasiliense* armazenadas por 365 dias, em condição ambiental. Letras diferentes indicam diferença

estatística, pelo teste Tukey,  $p < 0.05$ , aos 30 e 60 dias pós-semeadura. As barras representam o erro padrão da média.

O aumento no tempo estocagem proporcionou acréscimos na deterioração das sementes, após 30 e 60 dias da semeadura (Figura 3). No entanto, a ausência de armazenamento proporcionou maior deterioração, em relação ao armazenamento por 40 dias e não divergiu do armazenamento por 60 dias. Aos 60 dias pós-plantio ocorreu um aumento de no máximo 6% na taxa de deterioração das sementes em relação à avaliação realizada aos 30 dias (dados não apresentados). A deterioração de 100% das sementes armazenadas por 365 dias indica que esta é a causa da ausência de germinação neste tratamento (Figura 2a).



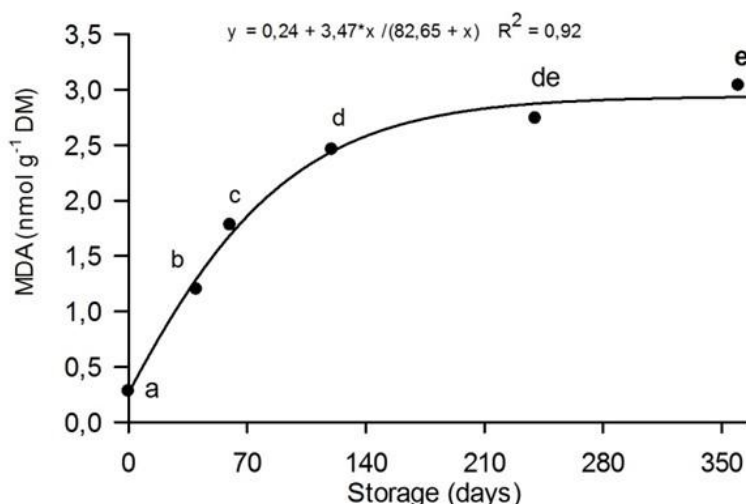
**Figura 3-** Porcentagem de deterioração das sementes de *C. brasiliense* armazenadas por 365 dias, após 30 dias da semeadura. Letras diferentes indicam diferença estatística, pelo teste Tukey,  $p < 0.05$ . As barras representam o erro padrão da média.

Os níveis máximos de qualidade fisiológica e germinabilidade ocorrem entre 40 e 60 dias de armazenamento das sementes de pequi. Nesse período são atingidos os valores máximos de germinação e vigor (associado ao IVG) e mínimo de deterioração das sementes. De forma geral, o armazenamento reduz o vigor e a viabilidade das sementes, porém (devido à pós-maturação, no curto prazo), comumente, aumenta a taxa de germinação (Bewley et al., 2013). No caso do pequi, logo

após um curto período de armazenamento, a qualidade fisiológica e germinabilidade das sementes aumentam, principalmente, em função da superação da dormência. Nossos resultados mostraram que o aumento da germinabilidade nesta ocasião está associado ao aumento da sensibilidade ao GA<sub>3</sub>. O GA<sub>3</sub> e o armazenamento promovem a germinação em sementes de pequi, como demonstrado em alguns trabalhos (Dombroski et al., 2010; Sousa et al., 2017a, b). As giberelinas estimulam o afrouxamento da parede celular, permitindo a expansão e alongamento das células do embrião, o que, em muitos casos, é crucial para a protrusão da radícula e/ou caulículo (Nonogaki et al., 2010; Bewley et al., 2013; Baskin e Baskin, 2014; Sousa et al. 2017a). Já o armazenamento leva à redução da concentração do ABA, à síntese e aumento na sensibilidade à GA<sub>s</sub>, promovendo aumento na taxa GA<sub>s</sub>/ABA, o que foi constatado para várias espécies, inclusive para o pequi (Neves et al., 2013; Ribeiro et al., 2015; Sousa et al., 2017a; Baskin e Baskin, 2020).

O armazenamento prolongado de sementes de *C. brasiliense*, após 60 dias, reduz a qualidade fisiológica e a capacidade germinativa. Isso é demonstrado pelas menores taxas de germinação, redução no vigor (IVG) e aumento na taxa deterioração da semente após 60 dias de estocagem. A redução da capacidade germinativa das sementes armazenadas está relacionada às transformações degenerativas irreversíveis (lesões celular e molecular) que as sementes sofrem após ter atingido seu nível máximo da qualidade fisiológica, reduzindo inevitavelmente o vigor das sementes (Costa et al., 2012; Chaves et al., 2012; Bewley et al., 2013). Assim o processo de deterioração é intensificado com o aumento do tempo de armazenamento das sementes e as condições nas quais estão submetidas (Bewley et al., 2013). Estudos realizados com *C. brasiliense* após período de estocagem a seco, constataram elevada taxa de deterioração após dois meses de armazenamento (Mendes, 2015; Souza et al., 2017a).

A concentração de MDA aumentou ao longo do tempo de armazenamento das sementes, com incremento de 5,7 vezes, nos primeiros 40 dias de estocagem (Figura 4). Entretanto, esses incrementos tornaram-se cada vez menores entre os intervalos de tempo ao longo do armazenamento, principalmente, nos dois últimos, com aumento em quatro meses, entre 120 e 240 dias, de 1,2 vez, e, entre 240 e 365 dias, de 1,1 vez. Isso proporcionou uma tendência geral de estabilização na concentração de MDA, especialmente, a partir 240 dias de armazenamento.

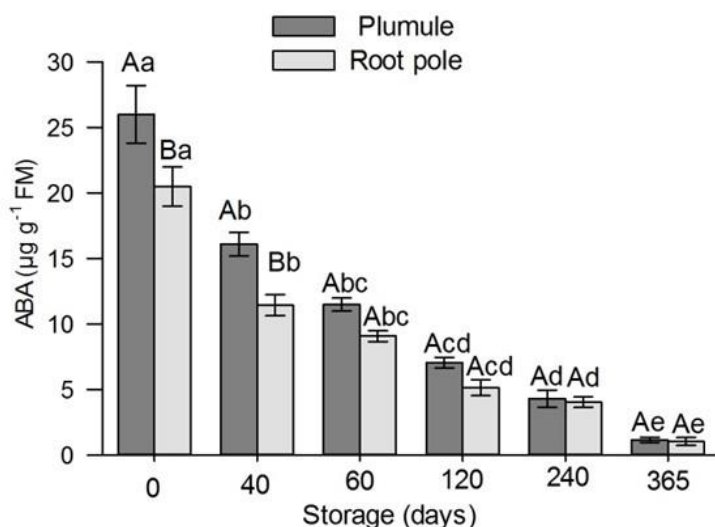


**Figura 4**-Concentração de malondialdeído (MDA) em sementes de *C. brasiliense* armazenadas por 0, 40, 60, 120, 240 e 365 dias.

Após 60 dias de armazenamento, a deterioração das sementes de pequi é causada pela incapacidade de controle do estresse oxidativo. A estocagem das sementes, a partir desse período, proporciona elevadas concentrações de MDA, o que está associado à redução na germinabilidade e

na longevidade das sementes. Durante o armazenamento à seco das sementes (pós-maturação), o estresse hídrico decorrente da desidratação, leva ao acúmulo de EROs, as quais podem causar estresse oxidativo, caso o sistema antioxidante não seja eficiente em sua remoção (Bailly, 2004; Job et al., 2005). O incremento na produção de MDA (consequência da peroxidação de lipídios), caracterizam danos às membranas celulares (Khan e Panda, 2008). Portanto, as sementes de *C. brasiliense* podem não possuir um sistema de reparo de membranas eficiente, limitando o tempo de armazenamento até 60 dias, quando as sementes isoladas são colocadas para germinar.

As concentrações de ABA, independente da estrutura da semente, reduziram ao longo do tempo, sendo a redução mais expressiva entre a condição inicial e 40 dias de armazenamento (Figura 5). A plúmula apresentou, em média, um acúmulo de ABA, 1,31 vezes, superiora radícula para sementes recém-dispersas e armazenadas por 40 dias. Para os demais tratamentos, não houve diferença da quantidade de ABA nas duas estruturas.



**Figura 5-** Concentrações de ácido abscísico (ABA) na plúmula e no pólo radicular de sementes de *C. brasiliense* armazenadas por 365 dias. Letras maiúsculas comparam as estruturas das sementes (plúmula e polo radicular) dentro de cada tempo de armazenamento, enquanto as minúsculas, tempos de armazenamento dentro de cada estrutura, pelo teste Tukey,  $p < 0.05$ . As barras representam o erro padrão da média.

A dormência das sementes de *C. brasiliense* tem forte regulação pela concentração de ácido abscísico no embrião. O armazenamento promove a diminuição dos níveis de ácido abscísico no embrião. As alterações fisiológicas mais frequentes na pós-maturação são a redução do ABA, o aumento da sensibilidade às GAs e o balanço favorável à germinação entre GAs e ABA (Finch-Savage e Leubner-Metzger, 2006; Baskin e Baskin, 2014).

## CONCLUSÃO

As sementes recém-dispersas e armazenadas até 60 dias possuem baixa capacidade de germinação em função da sua dormência. A dormência em sementes de *C. brasiliense* está associada à altos teores de ABA no embrião. O armazenamento reduz a dormência, por meio da diminuição dos níveis de ABA, além do aumento da sensibilidade à giberelinas. Após 60 dias de armazenamento, se eleva a taxa de deterioração das sementes. A perda da viabilidade é causada pela peroxidação lipídica, indicada pelo excessivo conteúdo de peróxido MDA. A pós-maturação das sementes de *C. brasiliense* por 40-60 dias e o uso de GA<sub>3</sub> neste período são eficientes para superação da dormência e podem ser úteis para a propagação desta importante frutífera do Cerrado.

## AGRADECIMENTOS

Ao CNPq pela concessão das bolsas de produtividade dos autores P.S.N Lopes e L.M. Ribeiro e a Capes pela concessão da bolsa de doutorado V.O. Pinto. A FAPEMIG pelo auxílio financeiro concedido para a realização deste trabalho.

## REFERÊNCIAS

- BAILLY C. Active oxygen species and antioxidants in seed biology. *Seed science research*, v. 14, n. 2, p. 93-107, 2004.
- BASKIN C.C., BASKIN J.M. *Seeds: Ecology, Biogeography and Evolution of Dormancy and Germination*. San Diego: Academic Press, 2014. 1600p.
- BASKIN C.C., BASKIN J.M. Breaking seed dormancy during dry storage: a useful tool or major problem for successful restoration via direct seeding? *Plants* v. 9, n. 636, p. 1-17, 2020.
- BEWLEY J.D., BRADFORD K.J., HILHORST H.W.M, NONOGAK H. *Seeds: Physiology of Development, Germination and Dormancy*. New York: Springer, 2013. 392p.
- BRASIL. Regras de análise de sementes. Brasília: Ministério, Pecuária e Abastecimento, 2009. 399p.
- CHAVES T.H., RESENDE O., SIQUEIRA V.C., ULLMANN R. Qualidade fisiológica das sementes de pinhão manso (*Jatropha curcas* L.) durante o armazenamento em três ambientes. *Semina: Ciências Agrárias* v. 33, n. 5, p. 1653-1662, 2012.
- COSTA L.M., RESENDE O., GONÇALVES D.N., SOUSA K.A. Qualidade dos frutos de crambe durante o armazenamento. *Revista Brasileira de Sementes* v. 34, n. 2, p. 239-301, 2012.
- DOMBROSKI J.L.D., PAIVA R., ALVES J.M.C., SANTOS B.R., NOGUEIRA R.C., PAIVA P.D.D.O., BARBOSA S. Métodos para a superação da dormência fisiológica de *Caryocar brasiliense* Camb. *Cerne*, v. 16, n. 2, p. 131-135, 2010.
- DU Z., BRAMLAGE, W.J. Modified thiobarbituric acid assay for measuring lipid oxidation in sugar-rich plant tissue extracts. *Journal agricultural and food chemistry*, v. 40, p.1566-1570, 1992.
- FINCH SAVAGE W.E., LEUBNER METZGER G. Seed dormancy and the control of germination. *New phytologist*, v. 171, p. 501-523, 2006.
- GIROLDO A.B., SCARIOT A. Land use and management affects the demography and conservation of an intensively harvested Cerrado fruit tree species. *Biological Conservation*, v. 191, p. 150-158, 2015.
- JOB C., RAJJOU L., LOVIGNY Y., BELGHAZI M., JOB D. Patterns of protein oxidation in *Arabidopsis* seeds and during germination. *Plant Physiology*, v. 138, p. 790-802, 2005.
- KHAN M.H., PANDA S.K. Alterations in root lipid peroxidation and antioxidative responses in two rice cultivars under NaCl-salinity stress. *Acta Physiologiae Plantarum*, v. 30, p. 81-89, 2008.
- LIU X, HU P, HUANG M, TANG Y, LI Y, LI L, HOU X. The NF-YC–RGL2 module integrates GA and ABA signalling to regulate seed germination in *Arabidopsis*. *Nature Communications*, v. 7, p. 1-14, 2016.

- MAGUIRRE J.D. Speed of germination aid in selection and evaluation for seedling and vigour. *Crop Science*, v. 2, p.176-177, 1962.
- MENDES D.S. Dormência, germinação e longevidade em sementes de pequi (Caryocar brasiliense Camb.) p 50. Dissertação (mestrado em fitotecnia), Universidade Federal de Minas Gerais, Montes Claros, 2015.
- MÜLLER M.L., MUNNÉ-BOSCH S. Rapid and sensitive hormonal profiling of complex plant samples by liquid chromatography coupled to electrospray ionization tandem mass spectrometry. *Plant Methods*, v. 7, n. 37, 1-11p., 2011.
- NEVES S.C., RIBEIRO L.M., CUNHA I.R.G., PIMENTA M.A.S., MERCADANTE-SIMÕES M.O., LOPES P.S.N. Diaspore structure and germination ecophysiology of the babassu palm (*Attalea vitrivir*). *Flora*, v. 208, p. 68-78, 2013.
- NONOGAKI H., BASSEL G.W., BEWLEY J.D. Germination—still a mystery. *Plant Science*. v. 179, p. 574-581, 2010.
- RIBEIRO L.M.R, GARCIA Q.S., MÜLLER M., MUNNÉ-BOSCH S. Tissue specific hormonal profiling during dormancy release in macaw palm seeds. *Physiologia Plantarum*, v. 153, p. 627-642, 2015.
- RODRIGUES I.V., LOPES P.S.N., RIBEIRO L.M., MERCADANTE-SIMOES M.O., MARTINS C.D.P.S., VIEIRA F.R., SILVÉRIO F.O. Fruit Development and ABA Biosynthesis During *Caryocar brasiliense* (Caryocaraceae) Seed Maturation. *Journal of Plant Growth Regulation*, v. 39, p. 981-993, 2020.
- SOUSA A.M.S., LOPES P.S.N., RIBEIRO L.M., ANDRADE M.S., MERCADANTE-SIMÕES M.O. Structural aspects of germination control in pyrenes of *Caryocar brasiliense* (Caryocaraceae). *Trees*, v. 31, p. 887-902, 2017b.
- SOUSA A.M.S., LOPES P.S.N., RIBEIRO L.M., SANTIAGO T.A., LACERDA V.R., MARTINS C.P.S. Germination and storage of *Caryocar brasiliense* seeds. *Seed Science and Technology*, v. 45, p. 557-569, 2017a.

# CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DE FRUTOS DE *Butia yatay* EM QUARAÍ, RS, BRASIL

Marcilio Machado Morais <sup>1</sup>; Vanessa Rosseto <sup>2</sup>; Cíntia Saydelles da Rosa <sup>3</sup>; Kevylin Oliveira da Silva <sup>3</sup>; Vanessa Bendlin Zeppenfeld <sup>3</sup>; Frederico Costa Beber Vieira <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal do Pampa, Campus Bagé; <sup>2</sup> Universidade Federal do Pampa, Campus São Gabriel; <sup>3</sup> Universidade Federal do Pampa, Campus Dom Pedrito

## INTRODUÇÃO

Palmeiras do gênero *Butia* apresentam distribuição restrita na América do Sul, sendo que o consumo dos seus frutos tem ganhado cada vez mais destaque em função da valorização das espécies nativas regionais, além de seus atributos sensoriais, propriedades nutricionais e compostos bioativos (SGANZERLA, 2010; MARTINS et al., 2019). A espécie *Butia yatay* (Mart.) Becc. possui ampla distribuição em algumas regiões da Argentina e Uruguai. No Brasil, está presente apenas no estado do Rio Grande do Sul, nos municípios de Giruá e Quaraí (BARCELOS, 2015).

Os butiás são consumidos *in natura* ou usados na produção de geleias, sucos, licores, sorvetes, óleos das amêndoas, entre outros usos. As populações naturais de butiazeiros são conhecidas como palmares ou butiazais e atualmente estão sujeitas a risco de extinção em função da substituição de áreas naturais por atividades agrícolas; do extrativismo intenso; da extração ilegal dos exemplares; do comprometimento da regeneração, devido à herbivoria ocasionada pela atividade pecuária (RIVAS e BARILANI, 2004; BARCELOS, 2015). Com isso, são necessárias práticas de extrativismo sustentável, as quais devem incluir estudos botânicos, ecológicos e agrônômicos para a elaboração de planos de manejo e uso sustentável das populações vegetais. Em adição, a fim de fortalecer a cadeia produtiva dos butiazeiros dentro do amplo leque de usos potenciais, é necessário uma caracterização dos frutos para determinar as aptidões de uso de cada espécie de butiá. Sendo assim, o objetivo do trabalho foi realizar a caracterização física dos butiás provenientes de *B.yatay* em Quaraí, RS.

## MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado na localidade denominada Palmar de Coatepe ou Butiazal de Quatepe, área rural no município de Quaraí, localizado no sudoeste do estado do Rio Grande do Sul (Brasil), fronteira com o Uruguai (30°24' S, 56°11' W). O Palmar de Coatepe está localizado no Bioma Pampa e apresenta ocorrência natural de milhares de butiazeiros, distribuídos em uma área de aproximadamente 3350 ha (33,5 km<sup>2</sup>) (BARCELOS, 2015). Para o estudo foram selecionados 30 butiazeiros, sendo coletada uma infrutescência por planta. Utilizou-se 30 frutos maduros por infrutescência, selecionados aleatoriamente, totalizando 900 frutos avaliados individualmente.

Examinou-se a proporção de cada componente do fruto (epicarpo, mesocarpo, pirênio, endocarpo e sementes) por meio de despulpamento manual seguido de pesagem, utilizando-se uma balança digital (0,001 g). A massa do epicarpo foi obtida pela diferença entre a massa fresca total do fruto e a massa do fruto sem o epicarpo. Os pirênios (endocarpo lenhoso com semente) foram quebrados em uma morsa para a determinação da massa do endocarpo e das sementes. A massa do endocarpo foi obtida pela diferença entre a massa do pirênio e das sementes. Os resultados foram expressos em percentual com relação à massa dos frutos.

Foi avaliada a coloração do epicarpo dos butiás, por meio de análise colorimétrica utilizando-se um colorímetro digital (Konica Minolta, CM-2600D, Japan). Tal equipamento realiza a leitura de cor utilizando o sistema CIELAB, que localiza a cor em um eixo tridimensional (L\*, a\* e b\*). L\* se refere à luminosidade ou claridade, variando de zero (preto) a 100 (branco). O eixo a\* e b\* se referem à variação da cor. De acordo com o diagrama de cromaticidade, o eixo a\* vai do verde (-a\*) ao vermelho (+a\*). Já o eixo b\* vai do azul (-b\*) ao amarelo (+b\*). A partir de tais parâmetros é calculado o ângulo °h, que está associado com a tonalidade da cor, expresso em graus e obtido através da equação: °h = tan<sup>-1</sup> b\*/a\* (SCHWARTZ et al., 2010; SGANZERLA, 2010).



Durante a realização do estudo foi observada a predação por larvas, verificada pela presença de orifícios nos frutos. Em função disto, foi verificada a presença/ausência de orifícios nos frutos.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se que os frutos apresentaram em média a proporção de  $23,3 \pm 5,4\%$  de epicarpo;  $58,1 \pm 7,3\%$  de mesocarpo;  $18,5 \pm 4,6\%$  de pirênio. Os butiás da espécie *B. yatay* apresentaram alta proporção de polpa, baixa proporção de endocarpo e porcentagem de sementes semelhante à maior parte dos estudos, conforme apresentado na Tabela 1.

**Tabela 1-** Parâmetros biométricos de butiás (*B. yatay*) e dados da literatura para outras espécies do gênero. São apresentados os valores médios de massa (g) e proporção das diferentes partes do fruto entre parênteses, considerando a massa total dos frutos.

Espécie	Fruto	Polpa*	Pirênio	Endocarpo	Semente
<i>B. yatay</i>	9,6±3,7	7,5 (81,5)	1,7 (18,5)	1,1 (13,6)	0,4 (4,9)
Presente estudo					
<i>B. yatay</i> <sup>(1)</sup>	12,33±3,3	- (81,6)	- (18,4)	-	-
<i>B. lallemantii</i> <sup>(1)</sup>	5,9±1,7	- (79,4)	- (20,6)	-	-
<i>B. odorata</i> <sup>(2)(3)</sup>	6,9±2,5	5,0 (72,2)	1,9 (27,8)	- (19,5)	- (8,3)
<i>B. odorata</i> <sup>(2)(4)</sup>	13,7±1,8	9,7 (71,0)	2,1 (29,0)	(24,3)	0,7 (4,7)
<i>B. eriospatha</i> <sup>(4)</sup>	10,5±1,4	6,3 (60,3)	1,9 (39,7)	(34,7)	0,5 (5,1)
<i>B. capitata</i> <sup>(5)</sup>	7,3±1,7	6,1 (84,0)	1,2 (16,0)	(11,3)	0,4 (4,7)

\*Composta por epicarpo e mesocarpo. <sup>(1)</sup>Rossato (2007). <sup>(2)</sup>De acordo com a nova classificação (NOBLICK, 2011). <sup>(3)</sup>Rivas e Barilani (2004). <sup>(4)</sup>Sganzerla (2010). <sup>(5)</sup>Silva e Scariot (2013).

No que se refere ao processamento dos frutos da mesma espécie, verificou-se que a proporção de polpa obtida na despolpa manual realizada no presente trabalho foi similar à encontrada por Rossato (2007). Já Martins et al. (2019) obtiveram 71,9 % de polpa com a despolpa manual e 36,5 % de polpa utilizando uma despolpadeira vertical, reduzindo assim para quase a metade o rendimento na produção de polpa. Na comunidade Salsal-Quatepe as produtoras rurais utilizam o butiá para a confecção de uma série de doces e bebidas, realizando a despolpa manual. A aquisição de uma despolpadeira auxiliaria na elaboração de produtos à base de butiá na comunidade, contudo deve ser verificada a eficiência do equipamento, a fim de avaliar a viabilidade na produção agroindustrial, como ocorre em outras comunidades inseridas em butiazais. A caracterização colorimétrica é apresentada na Tabela 2.

**Tabela 2-** Parâmetros da caracterização cromática de epicarpós de *Butia yatay* e dados na literatura para outras espécies do gênero.

Espécie	L*	a*	b*	°h
<i>B. yatay</i>	59,7±12,8	22,0±10,3	52,2±32,4	50,8±38,4

Presente estudo\*

<i>B. eriospatha</i> <sup>(1)</sup>	61,0±2,2	3,8±2,1	54,0±3,9	85,4±2,5
<i>B. odorata</i> <sup>(1)(2)</sup>	58,9±2,6	17,3±3,4	37,0±5,0	65,1±6,6
<i>B. odorata</i> <sup>(2)(3)</sup>	65,8–71,8	10,2–15,4	43,3–46,8	70,2–77,6
<i>B. odorata</i> <sup>(4)</sup>	62,5–77,0	4,6–17,2	47,8–73,5	74,1–87,6

\*Os dados são apresentados como valores médios e desvio padrão. <sup>(1)</sup>Sganzerla (2010). <sup>(2)</sup>De acordo com a nova classificação (NOBLICK, 2011) <sup>(3)</sup>Schwartz et al. (2010; valores médios para duas safras). <sup>(4)</sup>Ferrão et al. (2013; valores médios para diferentes locais).

Os valores de a\* e b\*, os quais se localizaram dentro do primeiro quadrante, com valores positivos de tais parâmetros, indicaram que a cor do epicarpo dos butiás varia entre vermelha e amarela. Os valores de L\*, que indica luminosidade, foram semelhantes aos encontrados para as espécies *B. odorata* e *B. eriospatha*. Já o °h exibiu um amplo desvio, assim, como ocorreu com b\*, indicando uma heterogeneidade na tonalidade, com cores amarela, laranja, vermelha e roxa. Rivas e Barilani (2004), Schwartz et al. (2010), Sganzerla (2010) e Ferrão et al. (2013) também encontraram butiás com tons que variavam do amarelo ao vermelho para as espécies *B. odorata* e *B. eriophata*.

No estudo foram encontradas de 1-3 sementes por fruto, sendo que 62,40% apresentaram uma semente; 35,04% com duas sementes; 2,56% com três sementes. Silva e Scariot (2013) também observaram a predominância de uma semente para *B. capitata* (90%). A predação de sementes por larvas foi observada para 15,54% dos frutos, enquanto que 84,46% foram frutos sadios. A predação de sementes dos butiás analisados é menor do que o documentado para *B. odorata*, que foi de 21,4% em Arambaré-RS; 26,24% em Rio Grande-RS; 35,7% em Chuí-RS; 22,3% no Uruguai (RIVAS e BARILANI, 2004; ROSSATO, 2007; AZAMBUJA, 2009).

## CONCLUSÃO

A população de *B. yatay* avaliada apresenta butiás com elevada proporção de polpa, menor percentual de endocarpo e proporção de sementes similar às outras espécies de butiazeiros. Os frutos exibiram epicarpo com elevada plasticidade fenotípica, exibindo uma ampla gama de cores, o que se reflete na alta variabilidade do desvio-padrão nos parâmetros cromáticos avaliados. A população de *B. yatay* em Quaraí é caracterizada por frutos contendo predominantemente uma semente. Além disso, 15,5 % dos butiás exibiram predação das sementes.

## AGRADECIMENTOS

À Unipampa pelo apoio institucional ao projeto. A comunidade de Salsal-Quatepe pela recepção e acolhida ao projeto. A Emater/RS-Ascar pela parceria na realização do estudo. A todos os colegas que auxiliaram no trabalho de campo e análises laboratoriais.

## REFERÊNCIAS

AZAMBUJA, A. C. **Demografia e fenologia reprodutiva de *Butia capitata* (Mart.) Becc. (Arecaceae) em Arambaré, Rio Grande do Sul.** Dissertação (Mestrado em Botânica). Instituto de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.

BARCELOS, F. **Avaliação do estado de conservação do *Butia yatay* no Palmar de Coatepe, Quaraí, Rio Grande do Sul.** Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciências Biológicas). Instituto de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2015.

FERRÃO, Tassiane dos Santos et al. Evaluation of composition and quality parameters of jelly palm (*Butia odorata*) fruits from different regions of Southern Brazil. **Food Research International**, Ottawa, v. 54, p. 57–62, 2013.

MARTINS, J. S. et al. Avaliação nutricional de Butiá (*Butia yatai*) processado. **Segurança Alimentar e Nutricional**, Campinas, v. 26, p. 1-7-e019012, 2019.

NOBLICK, L. R. Validation of the name *Butia odorata*. **Palms**, Austin, v. 55, p. 48-49, 2011.

RIVAS, M.; BARILANI, A. Diversidad, potencial productivo y reproductivo de los palmares de *Butia capitata* (Mart.) Becc. de Uruguay. **Agrociencia**, Montevideo. 8, n. 1, p. 11-20, 2004.

ROSSATO, M. **Recursos genéticos de palmeiras do gênero *Butia* no Rio Grande do Sul**. 2007. Tese (Doutorado em Agronomia). Faculdade de Agronomia, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2007.

SCHWARTZ, Elisane et al. Avaliação de populações de *Butia capitata* de Santa Vitória do Palmar. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v 32, p. 736-745, 2010.

SGANZERLA, M. **Caracterização físico-química e capacidade antioxidante do butiá**. 2010. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia Agroindustrial). Faculdade de Agronomia, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2010.

SILVA, P. A. D.; SCARIOT, A. Phenology, biometric parameters and productivity of fruits of the palm *Butia capitata* (Mart.) Beccari in the Brazilian cerrado in the north of the state of Minas Gerais. **Acta Botanica Brasilica**, Brasilia, v. 27, p. 580-589, 2013.

# RESÍDUOS ORGÂNICOS COM POTENCIAL USO COMO FONTE NUTRICIONAL NA PRODUÇÃO ORGÂNICA DE FRUTÍFERAS NA AMAZÔNIA

Antônia Benedita da Silva Bronze <sup>1</sup>; Layse Barreto de Almeida <sup>1</sup>; Sinara de Nazaré Santana Brito <sup>2</sup>; Harleson Sidney Almeida Monteiro <sup>2</sup>; Jessivaldo Rodrigues Galvão <sup>1</sup>; Jonathan Renan Oliveira Santos <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal Rural da Amazônia; <sup>2</sup> Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho

## INTRODUÇÃO

O Brasil é um dos maiores produtores mundiais do setor agrícola e conseqüentemente produz muitos resíduos (PADILHA et al., 2010) e quantidades significativas deles são descartadas no meio ambiente. O aproveitamento dos resíduos orgânicos agroindustriais torna-se uma forma de minimizar esses impactos, além de apresentar potencial uso na agricultura orgânica, a qual encontra-se em expansão, tendo o país como o 12º representante com maior área destinada à produção orgânica (WILLER et al., 2020). Sendo assim, a fruticultura orgânica torna-se uma solução economicamente viável e ecologicamente correta (TRINDADE et al., 2010). Uma das técnicas utilizadas na produção de frutíferas é adubação orgânica por meio da compostagem, a qual exerce efeitos benéficos nos atributos físicos, químicos e biológicos do solo (BORGES; ROSA, 2012), podendo usar resíduos vegetais em sua composição. Na região amazônica há vários resíduos orgânicos oriundos de agroindústria com potencial de uso em compostagens como fonte de adubação de frutíferas, entretanto a ausência de testes para caracterização físico-química limitam sua exploração. Dentre esses, destacam-se os resíduos de açaí (*Euterpe oleraceae* Mart.), murumurú (*Astrocaryum murumuru* Mart.), andiroba (*Carapa guianensis* Aubl.), buriti (*Mauritia flexuosa* L.), pracaxi (*Pentaclethra macroloba* Willd Kuntze), patauá (*Oenocarpus bataua* Mart.), maracujá (*Passiflora edulis* Sims) e pripioca (*Cyperus articulatus* L.) devido sua abundância e exploração na indústria de óleos e cosméticos no estado do Pará. Diante do exposto, este trabalho objetivou caracterizar resíduos orgânicos provenientes de agroindústria de óleos vegetais naturais com potencial de uso como fonte nutricional na produção orgânica de frutíferas na Amazônia.

## MATERIAL E MÉTODOS

Os resíduos orgânicos foram provenientes da agroindústria de óleos vegetais naturais Beraca Ingredientes Naturais SA, localizada no município de Ananindeua (PA). Foram caracterizados oito resíduos: açaí, murumurú, andiroba, buriti, pracaxi, patauá, maracujá e pripioca, sendo adquiridos após a trituração e prensagem da matéria prima, embalados e enviados ao laboratório Solos e Plantas, localizado no município de Paragominas (PA) para a avaliação da composição físico-química e posteriormente os resultados foram tabulados em planilha do Excel, analisados pela estatística descritiva.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados dos parâmetros físico-químicos avaliados na caracterização dos resíduos orgânicos encontram-se na Tabela 1.

**Tabela 1** – Parâmetros físico-químicos dos resíduos orgânicos de agroindústria de óleos vegetais naturais, Ananindeua, Pará- Brasil.

	pH	Densid.	Umid.	MO	C.Org.	C/N	N	P	K
<b>Resíduos</b>	CaCl2	g/cm <sup>3</sup>			%				
Murumurú	4,8	0,5	4,2	97,6	26,8	37/1	1,5	0,9	0,8

Andiroba	4,1	0,5	7,2	94,3	27,6	28/1	1,9	1,1	2,2
Buriti	3,6	0,4	6,3	95,3	26	57/1	0,9	0,4	1,7
Açai	4,8	0,5	5,6	91,1	24,9	45/1	1,2	0,6	0,9
Maracujá	3,4	0,7	43,6	95,3	23,8	30/1	1,8	0,4	0
Pripioca	4	0,4	53,7	8,9	21,2	20/1	2,3	1,1	0,9
Patauá	5,9	0,7	61,6	52,1	20	17/1	1,8	2,1	0,2
Pracaxi	5,3	0,5	57,9	93,3	22,2	9/1	5,7	1,1	0,8

Fonte: Autores (2022).

Teste realizado conforme Manual de Métodos Analíticos Oficiais para Fertilizantes e Corretivos, 2017.

Resíduos: Gravimétricos

N - (N - Total) = Liga de Raney

P, K, = Dig. Nítrica; Dt. ICP-OES

Carbono Orgânico - Método Volumétrico Dicromato de Potássio.

Os valores de pH em CaCl<sub>2</sub> variaram de 3,4 a 5,9, sendo as taxas de menor e maior valores representados nos resíduos de maracujá e patauá, respectivamente. Os solos da Amazônia, em sua maioria, são naturalmente ácidos e de baixa fertilidade natural (MOREIRA et al., 2009). Sendo assim, a utilização de calcário para correção é um dos primeiros manejos a serem feitos no solo (BRASIL et al., 2020). A matéria orgânica apresentou valores entre 8,9 a 97,6 %, com as taxas representando os resíduos de pripioca e murumurú, respectivamente. Esse atributo do solo é fundamental para uma boa fertilidade, pois favorece a retenção de água, aumento da capacidade de troca de cátions e disponibilidade de nutrientes para o vegetal através da mineralização (FISCHER et al., 2012). O nitrogênio apresentou valores entre 0,9 a 2,3%, os quais correspondem aos resíduos de buriti e pripioca, respectivamente. Esse elemento é essencial no desenvolvimento e produção dos vegetais na formação de proteínas (ZEKRI, 2016). MELO et al., (2008) estudaram a composição de esterco, ao qual somente o esterco de aves foi superior ao resultado encontrado para o resíduo de pripioca deste trabalho. Dessa forma, o insumo de pripioca pode ser utilizado para fornecer o nutriente, todavia, é importante sempre observar para não elevar a dose aplicada. O fósforo apresentou valores entre 0,6 a 2,1%, sendo o de menor concentração no resíduo de buriti e o maior em patauá. Esse nutriente é essencial para a síntese de energia do vegetal e favorece maior produção de matéria seca nas raízes (PRADO, 2008). Chacón (2006) estudou os esterco e nenhum apresentou concentrações maiores que o resíduo de patauá. Sendo assim, o resíduo de patauá é considerado uma boa fonte de fósforo para a planta. O potássio apresentou valores entre 0,2 a 2,2 %, sendo o de menor valor o patauá e de maior valor o resíduo de andiroba. Esse nutriente é de suma importância para a produtividade das culturas, sendo essencial para regulação osmótica, ativador enzimático e processos fisiológicos (Dreyer et al., 2017). Chacón (2006) observou que dentre os esterco, somente o de galinha, a concentração de potássio é maior que o resíduo de andiroba. Sendo assim, o resíduo tem boas características para fornecimento de potássio às culturas. A relação C/N apresentou valores entre 9/1 a 57/1 e o resíduo de pracaxi apresentou o menor valor, já buriti, o de maior valor. MELO et al., (2008) observaram a relação C/N de esterco e nenhum resultado foi maior que o de buriti. Segundo

Mata-Alvarez (2003), a melhor relação C/N é de 30/1, cujo resíduo que está mais próximo é de maracujá.

## CONCLUSÃO

Os resíduos orgânicos agroindustriais caracterizados no estudo apresentam potencial para uso como fonte nutricional na produção orgânica de frutíferas, por atender a necessidades nutricionais de elementos nutricionais essenciais no desenvolvimento das frutíferas. Os resíduos que mais fornecem os nutrientes N, P, K foram pripioca, patauá e andiroba, respectivamente. Todavia, é importante sempre observar a recomendação de cada cultura para não elevar a dose aplicada. Dessa forma, o uso desses resíduos como fonte de adubo orgânico pode beneficiar a fruticultura na Amazônia e ser, potencialmente, uma alternativa mais econômica e protegendo o meio ambiente. Os resultados deste trabalho podem subsidiar a formulação da compostagem, a qual poderá ser mais elaborada e rica em nutrientes, de acordo com o resíduo utilizado e a exigência nutricional de cada frutífera.

## REFERÊNCIAS

BORGES, A. L. ROSA, R. C. C. Manejo da fertilidade do solo e nutrição mineral de maracujazeiro. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v.33, n. 269, jul./ago. p. 68. 2012.

BRASIL, E. C.; CRAVO, M. S. C.; VIÉGAS, I. J. M. Recomendações de adubação e calagem para o Estado do Pará. Embrapa Amazônia Oriental, 2020.

CHACÓN, E. A. V. Caracterização, decomposição e biodisponibilidade de nitrogênio e fósforo de materiais orgânicos de origem animal e vegetal. 2006

DREYER, I.; GOMEZ, J.; L.; RIEDELSBERGER, J. The potassium battery: a mobile energy source for transport processes in plant vascular tissues. In *New Phytologist* 216 (4), 1049– 1053. 2017.

FISCHER, D.; GLASER, B. Synergisms between compost and biochar for sustainable soil amelioration. Rijeka: INTECH Open, 2012. Access Publisher. Disponível: <http://cdn.intechweb.org/pdfs/27163.pdf>. Acesso em 29 de janeiro de 2022.

MATA-ALVAREZ, J. Biomethanization of the Organic Fraction of Municipal Solid Wastes Department Of Chemical Engineering Of Barcelona, Barcelona, Spain: Iwa Publishing. 323 p. 2011.

MELO, L. C. A., SILVA, C. A., DIAS, B. D. O. Caracterização da matriz orgânica de resíduos de origens diversificadas. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v. 32, p. 101-110, 2008.

MOREIRA, A.; FAGERIA, N.K. Soil chemical attributes of Amazonas State, Brazil. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, v. 40, p.2912-2925, 2009.

PADILHA, A.C.M; EBERTS, M.; MATTOS, P. ATTOS, P.; MIRITZ, L.D.; RODRIGUES, R. G. Resíduos gerados em atividades agropecuárias e de turismo rural: Uma investigação na Fazenda Tropeiro Camponês. In: Congresso Da Sociedade Brasileira De Economia, Administração e Sociologia Rural, Campo Grande. 48, 2010.

PRADO, R. M. Nutrição de Plantas. 1. ed. São Paulo: Editora UNESP. v. 1. 407 p. 2008.

TRINDADE, A.V.; BORGES, A.L.; MATOS, A.P.; RITZINGER, C.H.S.P.; CARVALHO, J.E.B.; CABRAL, J.R.S.; SOUZA, L.S.; FANCELLI, M.; CORDEIRO, Z.J.M.; Produção orgânica de

fruteiras tropicais – ênfase nas culturas de abacaxi e banana: Perguntas e respostas. 1ª edição. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, p. 77, 2010.

WILLER, H.; SCHLATTER, B.; TRÁVNÍ?EK, J.; KEMPER, L.; LERNOUD, J. (Eds.). The World of Organic Agriculture Statistics and Emerging Trends 2020. 21st edition. Research Institute of Organic Agriculture (FiBL) and IFOAM – Organics International, Frick and Bonn, 2020.

ZEKRI, M. The Critical Importance of Citrus Tree Nutrition. United States of America, ago, AgNet Media. 2016.

# AVALIAÇÃO DO FLORESCIMENTO EM AÇAÍ BRS PARÁ CONDUZIDO SOB DIFERENTES NÍVEIS DE DESBASTE

Bárbara Vitória Oliveira Pereira <sup>1</sup>; Thays Frazão de Jesus <sup>1</sup>; Wilitan da Silva Martins <sup>1</sup>; José Ribamar Gusmão Araújo <sup>1</sup>; Lays Regina Batista Costa <sup>1</sup>; Emanuel Holanda Bastos <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Estadual do Maranhão - Campus Paulo VI

## INTRODUÇÃO

O açaí, *Euterpe oleraceae* Mart, é uma das frutas que apresenta grande demanda no mercado nacional e internacional, considerado um importante produto de desenvolvimento da economia Amazônica. A produção do açaí vem despertando grandes interesses por conta de seus potenciais e propriedades nutracêuticas. E por ter se tornado uma importante fonte de renda e emprego, levando à conquista de novos mercados, sendo de fundamental importância para a economia da região Norte do país. (BERNAUD, FUNCHAL 2011; BOBIO et al., 2002; ROGEZ, 2000). Indiscutivelmente o crescimento da demanda pelo fruto de açaí provocou grande interesse no manejo de açazeiros nas áreas de várzeas e no plantio em áreas de terra firme (HOMMA, 2006). A grande expansão da produção para áreas de terra firme levou ao grande aumento na produção de açaí, no entanto houve grande heterogeneidade desses frutos. Para solucionar esse problema a Embrapa Amazônia Oriental desenvolveu por meio do melhoramento genético a variedade BRS Pará para áreas de terra firme, com alta produtividade (10/ton/ha), produção precoce (3 anos meses) e produção na entressafra (OLIVEIRA, FARIAS NETO, 2004). O plantio de açazeiro em áreas de terra firme representa excelente alternativa para a recuperação de áreas desmatadas, como também para reduzir a pressão sobre o ecossistema de várzea, muito mais frágil. Contribuindo para evitar a transformação das áreas de várzea em bosques homogêneos dessa palmeira. Outra vantagem no plantio de açazeiros em áreas de terra firme está relacionada com a facilidade de transporte rodoviário e de beneficiamento, de forma mais rápida, sem depender do transporte fluvial mais lento (HOMMA, 2006). Dessa forma, esta pesquisa objetiva avaliar o desenvolvimento de açazeiro BRS Pará em terra firme conduzido sob Sistema Agroflorestal manejado em diferentes níveis de desbaste da touceira, por meio de aspectos fenológicos.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado sob Sistema Agroflorestal (SAF) a partir do segundo ano de cultivo. O mesmo é composto por três espécies vegetais: a cultivar açaí BRS Pará, o qual foi a espécie avaliada durante a pesquisa; o cupuaçu BRS Carimbó (*Theobroma grandiflorum*); e seis variedades de banana (*Musa* sp). As avaliações das plantas ocorreram no período de Dezembro de 2016 a Maio de 2017. O SAF está localizado na Fazenda Escola da Universidade Estadual do Maranhão – UEMA, São Luís – MA. O Sistema Agroflorestal foi implantado em abril de 2014 em uma área de 4.500 m<sup>2</sup>. As mudas de açaí BRS Pará foram adquiridas aos 6 meses de idade na Fazenda Alana, município de Arari - MA. O plantio foi realizado manualmente em covas individuais dispostas em 6 fileiras de plantio, com espaçamento de 8 x 10m, sendo o cupuaçu intercalado ao açaí e duas plantas de banana intercalando cada cupuaçu. A implantação do sistema foi conduzida de forma sequencial, implantando no primeiro ano apenas o açaí e a leguminosa leucena (*Leucaena leucocephala*), com o objetivo de proporcionar sombreamento inicial necessário à cultura do açaí. A implantação do cupuaçu ocorreu no segundo ano, recebendo sombreamento provisório artificial (tela sombrite, nível de sombreamento 50%), necessário para o seu desenvolvimento inicial. A partir do segundo e terceiro ano a leucena foi retirada de forma parcial e o sombreamento do cupuaçu é feito pela banana, implantada em 2017, e pelo próprio açaí. O florescimento das plantas foi expresso em porcentagem. A porcentagem do florescimento foi obtida para cada tratamento pela contagem dos indivíduos (plantas-mãe) totais da fileira que emitiram inflorescências tipo cacho.



Os tratamentos foram definidos de acordo com o número de estipes por touceira, ajustado por meio de desbastes, totalizando 6 tratamentos descritos abaixo:

T1- Dois estipes por touceira (planta-mãe e um estipe);

T2- Três estipes por touceira (planta-mãe e dois estipes);

T3- Quatro estipes por touceira (planta-mãe e três estipes);

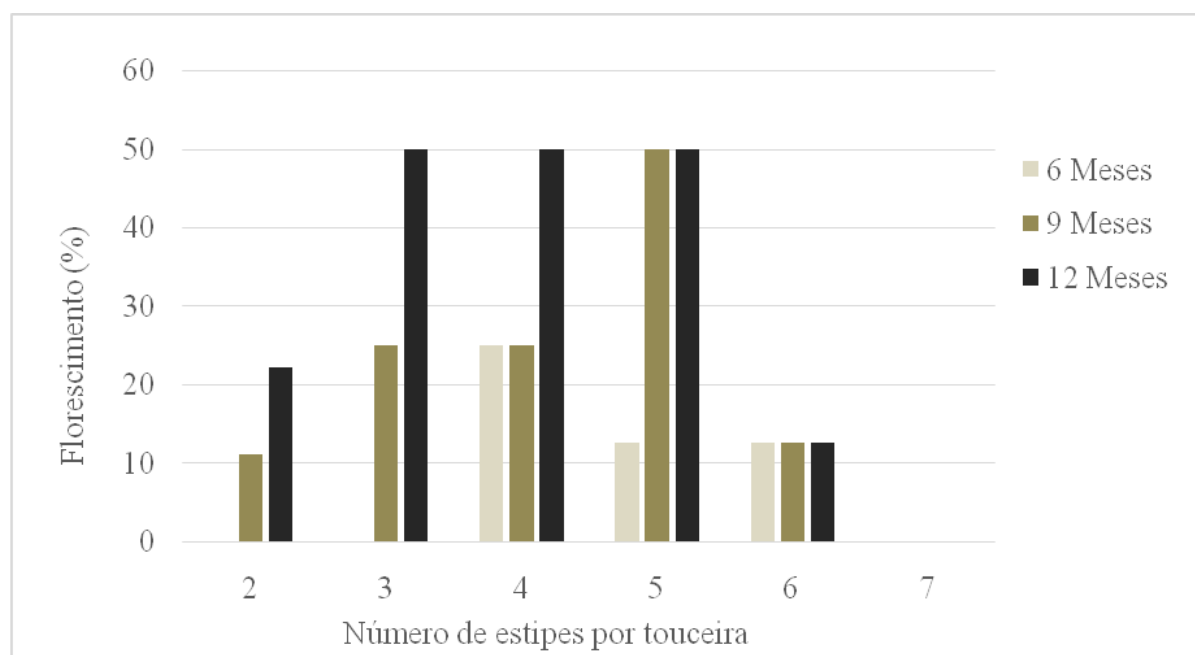
T4- Cinco estirpes por touceira (planta-mãe e quatro estipes);

T5- Seis estirpes por touceira (planta-mãe e cinco estipes);

T6- Sete estipes por touceira (planta-mãe e seis estipes).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O primeiro florescimento constatado ocorreu aos 6 meses após o desbaste (2 anos e 6 meses). As maiores porcentagens de florescimento (50%) foram encontradas nos tratamentos com densidades de 3 (T2), 4 (T3) e 5 (T4) estipes por touceira, aos nove e doze meses após o desbaste. Enquanto que as menores taxas foram encontradas nas densidades de 2 e 6 touceiras. O tratamento na densidade de 7 estipes não apresentou nenhuma planta florescida, indicando uma possível competição entre perfilhos (Figura 1).



**Figura 1-** Porcentagem de florescimento de plantas de açaizeiro BRS Pará em função da densidade de touceira.

Aos seis meses após o desbaste (1ª avaliação) o tratamento T3 (4 estirpes) apresentou 25 % de plantas florescidas. Vale ressaltar que as plantas durante esse período estavam com 2 anos e 6 meses, evidenciando alta precocidade, característica dessa cultivar.

No decorrer do tempo, houve crescente emissão de inflorescências. Considerado um comportamento normal da planta, já que se tratando do primeiro ano de produção o florescimento, e conseqüentemente a produção de frutos ocorre de forma gradativa e irregular (OLIVEIRA, FARIAS NETO, 2004). Outra justificativa estaria relacionada com a precipitação, em que a taxa de emissão

das espatas concentra-se nos meses mais chuvosos. (OLIVEIRA, 2002). Cifuentes et al., (2013) encontrou para esta espécie o mesmo padrão ao estudar o seu comportamento fenológico em bosques inundáveis na Colômbia. Segundo Mantovani e Morellato (2000), um indivíduo reprodutivo não emitirá inflorescências sem que este tenha uma capacidade mínima de reservas para formação de frutos, apresentando 50% de chances na formação de frutos, isto é, aproximadamente 50% destas inflorescências formarão infrutescências.

## CONCLUSÃO

A condução de touceiras com 4 estipes antecipou o florescimento em até seis meses. A manutenção de touceiras com densidade de 7 estipes (T6) não é recomendado, segundo os dados avaliados. As melhores taxas de florescimento foram encontradas nos tratamentos com 3 (T2), 4 (T3) e 5 (T4) estipes por touceira, portanto, esses tratamentos são recomendados.

## REFERÊNCIAS

- BERNAUD, R. F. S.; FUNCHAL, C. D. S. Atividade antioxidante do açaí. **Nutrição Brasil**, v. 10, n. 5, p. 310-316, 2011.
- BOBBIO, F. O.; BOBBIO, P. A.; OLIVEIRA, P. A.; FADELLI, S. Stability and stabilization of the anthocyanins from *Euterpe oleracea* Mart. **Acta Alimentaria**, 2002.
- CIFUENTES, L.; MORENO, F.; ARANGO, D. A. Comportamiento fenológico de *Euterpe oleracea* (Arecaceae) en bosques inundables del Chocó biogeográfico. **Revista Mexicana de Biodiversidad**. v.84:, p.591-599, 2013.
- HOMMA, A. K. O.; NICOLI, C. M. L.; MENEZES, A. J. A.; MATOS, G. B.; CARVALHO J. E. U.; NOGUEIRA, O. L. Custo operacional de açazeiro irrigado no Nordeste Paraense. – Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, **Documentos 255**, 18p., 2006.
- MANTOVANI, A., MORELLATO, L. P. C. Fenologia da floração, frutificação, mudança foliar e aspectos da biologia floral do Palmitreiro. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues, p. 23-38, 2000.
- OLIVEIRA, M. S. P. Biologia floral do açazeiro em Belém, Belém-PA. **Embrapa Amazônia Oriental, Comunicado técnico**, 2002.
- OLIVEIRA, M. S. P.; FARIAS NETO, J. T. Cultivar BRS-Pará: Açazeiro para a produção de frutos em terra firme. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, (**Comunicado Técnico**, 114). 2004.
- ROGEZ, H. **Açaí**: Preparo, composição e melhoramento da conservação. Belém: UFPA. 313p. 2000.

# AS DINÂMICAS DO CIRCUITO DO AÇAÍ (*Euterpe oleracea* Mart.) CONDUZIDOS POR AGRICULTORES FAMILIARES DO POVOADO DE RUY-VAZ, AXIXÁ - MARANHÃO

Líz Vitória Pereira Araújo Oliveira <sup>1</sup>; Samantha Santos Vieira <sup>1</sup>; Ana Maria Aquino dos Anjos Ottati <sup>1</sup>; Victória Kelly de Sousa Moares <sup>1</sup>; Wilitan da Silva Martins <sup>1</sup>; Anderson Santos Caldas <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Estadual do Maranhão - Campus Paulo VI

## INTRODUÇÃO

O açazeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) é uma planta originária do bioma amazônico, comum da região Norte do país, sendo o estado do Pará a referência em produção a nível nacional. Tem sua ampla distribuição geográfica na América Latina, em países como a Venezuela, Colômbia, Equador e, também, nas Guianas, sendo o Brasil o maior produtor mundial desse fruto (SILVA, 2020).

Nos últimos 3 anos, dados referentes a produção de açaí no Brasil têm demonstrado que a produção da fruta vem ultrapassando a margem de 500 mil toneladas, sendo a região Norte a maior produtora do fruto. Já no Nordeste, segundo CONAB (2019), o Maranhão desponta como o maior produtor da região, sendo o terceiro maior produtor a nível nacional. Onde a microrregião de Gurupi é responsáveis por 48% e a mesorregião Oeste por 68% da produção do fruto (IBGE, 2019).

A produção de açaí no Maranhã possui grande importância socioeconômica e nutricional. Logo, constitui-se como fonte de renda para muitos comerciantes e famílias extrativistas (LIMA, 2016). Pois, além de ser usado para extração da polpa e consumo do fruto, o açaí, também é bastante utilizado para atividades ornamentais, construções civis e como insumo orgânico.

Diante disso, esse trabalho teve o objetivo de caracterizar a produção, o processamento e a comercialização do açaí na comunidade Ruy Vaz, comunidade esta, que se localiza no município de Axixá – MA.

## MATERIAL E MÉTODOS

O este trabalho foi elaborado através de uma pesquisa do tipo explicativa, que, segundo Gil (2008, p. 42), “é uma pesquisa que têm como preocupação central identificar os fatores que determinam ou que contribuem para a ocorrência dos fenômenos”. Esse é o tipo de pesquisa que mais aprofunda o conhecimento da realidade, porque explica a razão, o porquê das coisas.

Tal pesquisa foi desenvolvida no município de Axixá localizado na mesorregião Norte Maranhense e na microrregião de Rosário, distante 94 km da Capital, São Luís. Onde mais de 60% da população residente, são da zona rural, a economia, emprego e renda concentra-se em uma agricultura completamente diversificada entre monoculturas (milho, feijão, arroz, etc) e produção de hortaliças (melancias, melões, abóboras, mandiocas, etc). A região apresenta um solo mineral repleto de texturas variadas entre arenosa, argilosa, bem drenados, ácidos, alta susceptibilidade a erosões e baixa fertilidade natural.

Se fez uso de dados primários e secundários. Os dados primários foram coletados através da aplicação de dois questionários compostos por perguntas abertas e fechadas: um para produtores/extrativistas e outro para os varejistas. Já os dados secundários foram obtidos a partir de pesquisas bibliográficas (livros e artigos científicos) e de pesquisas documentais em arquivos públicos e fontes estatísticas (documentos oficiais, relatórios, tabelas estatísticas etc.).

No mês de julho de 2021 foram entrevistados 25 batedores (varejistas), dos quais, cerca de 92% são também produtores. Dentre as respostas, foi possível identificar que apenas um único produtor realiza o plantio do fruto, permitindo a perpetuação do extrativismo na comunidade.

O questionário aplicado foi dividido em três blocos que, teve por finalidade a obtenção de dados sobre condições socioeconômicas (tanto do produtor quanto de sua família) condições físicas da propriedade (condições de acesso, tamanho da propriedade, se está em área de conservação etc.) e condições de comercialização (onde e para quem vende, local de compra, preço de custo etc.).

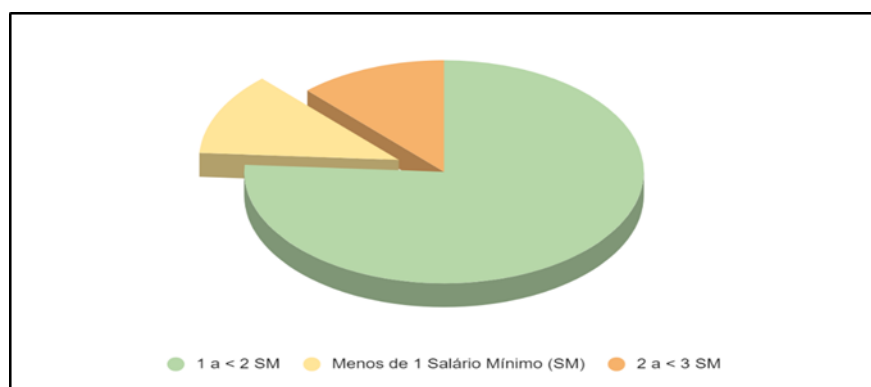
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Diante a análises dos dados, foi constatado que a maior parte dos batedores já trabalham há longos anos nessa atividade, herdando os saberes e habilidade de seus antepassados, passados de pai para filho, sendo uma atividade desenvolvida no âmbito familiar, o que leva a família a ter uma renda diária o ano inteiro. Na sua maioria o fruto é obtido do extrativismo realizado na própria comunidade, mas, na entressafra, o fruto é comprado de caminhoneiros que trazem o fruto do estado do Pará.

Quanto a forma de comercialização, o produtor se encontra presente desde o cultivo até o destino final do fruto, a venda aos consumidores; sendo ela feita de divergentes formas; seja na sua própria casa, em vendas específicas para o consumo no local ou levar para casa, na rua ou, até mesmo, na beira da estrada.

Os açazais da região do Munim em sua maioria são nativos, porém a quantidade extraída é insuficiente se comparada com a procura da comunidade de Ruy Vaz, sendo assim, o fornecimento do açaí pela região acontece apenas na safra que acontece nos meses de setembro a janeiro. A falta de matéria prima observada na entressafra, pode ser considerada como o maior gargalo, pois com a falta do produto no local ao preço mais barato, os preços aumentam; tanto para fornecedores, como para consumidores finais.

Destarte a isso, observou-se que, 63% dos entrevistados têm como principal fonte de renda a extração e comercialização do açaí, 35% dizem ser apenas complemento e 2% dizem não ser nem um complemento e nem a principal fonte de renda. Quanto as outras fontes de renda da família, 48% afirmaram ser do programa Bolsa Família, 15% têm um trabalho assalariado, 4% têm comércio adjunto ao estabelecimento da venda de açaí, 6% possuem pensão, benefício ou aposentadoria, sendo assim, 27% não tem outra. Das famílias analisadas, foi observado que a principal fonte de renda advém do processamento e venda do açaí (63%). A renda mensal de 76% das famílias chega a um a menos de dois salários-mínimos; 12% de dois a menos de 3 salários-mínimos e 12% não chega a um salário mínimo (Figura 1).



**Figura 1-** Renda dos batedores/varejistas de açaí da comunidade Ruy-Vaz – Axixá - Maranhão.

## CONCLUSÃO

Percebe-se que tanto a produção como o processamento e a venda são atividades familiares que envolve parentes e vizinhos, de forma geral, sem vínculo empregatício, assim como, mais da metade

dos entrevistados têm como principal fonte de renda a extração e comercialização do açaí. Mediante a importância da produção e processamento do açaí para a comunidade, necessita-se de maior apoio governamental e organização dos produtores/batedores para facilitar o acesso ao crédito e assistência técnica que incentive e auxiliem no manejo dos plantios para aumentar a produção na entressafra e, conseqüentemente, a frequência de uso das máquinas processadoras durante o ano todo; maior diversificação dos subprodutos com capacitações na área da agroindustrialização; melhore os cuidados sanitários no preparo e distribuição dos produtos e melhore apresentação dos pontos de venda.

## REFERÊNCIAS

CONAB. **Cenário comparativo da Região Norte e Nordeste**. 2019. Disponível em: [https://www.conab.gov.br/info-agro/analises-do-mercado-agropecuarioeextrativista/analisesdomercado/historicomensaldeacai/item/download27774\\_principal,toneladas20fruto/](https://www.conab.gov.br/info-agro/analises-do-mercado-agropecuarioeextrativista/analisesdomercado/historicomensaldeacai/item/download27774_principal,toneladas20fruto/)> Acesso em: 03 fev. 2022

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4.ed. São Paulo: Atlas, 2008.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção Agrícola Municipal**. Rio de Janeiro: IBGE, 2019.

LIMA, Tatiane Melo et al. **Perspectivas para utilização do resíduo de Açaí em Axixá-MA: a solução está nos resíduos**. In: IX CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROECOLOGIA. 2016, Belém. Resumos do IX Congresso Brasileiro de Agroecologia. **Cadernos de Agroecologia**. Belém, 2016.

SILVA, Ewelyn Regina Rocha et al. **Estimativa da evapotranspiração do açaí (Euterpe oleracea) irrigado, por meio do surface energy balance algorithm for land–SEBAL, no leste da Amazônia**. 2020. 98 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Federal Rural da Amazônia. Belém, 2020.

# EVOLUCIÓN DE COMPUESTOS FUNCIONALES DURANTE LA POSCOSECHA DE SELECCIONES DE ARAZÁ (*Psidium cattleianum* Sab)

Olga Pascual<sup>1</sup>; Mariana Urraburu<sup>1</sup>; Leandro Arrillaga<sup>1</sup>; Ana Cecilia Silveira<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Poscosecha de frutas y hortalizas, Dpto. Producción Vegetal, Facultad de Agronomía, Universidad de la República (Uruguay)

## INTRODUÇÃO

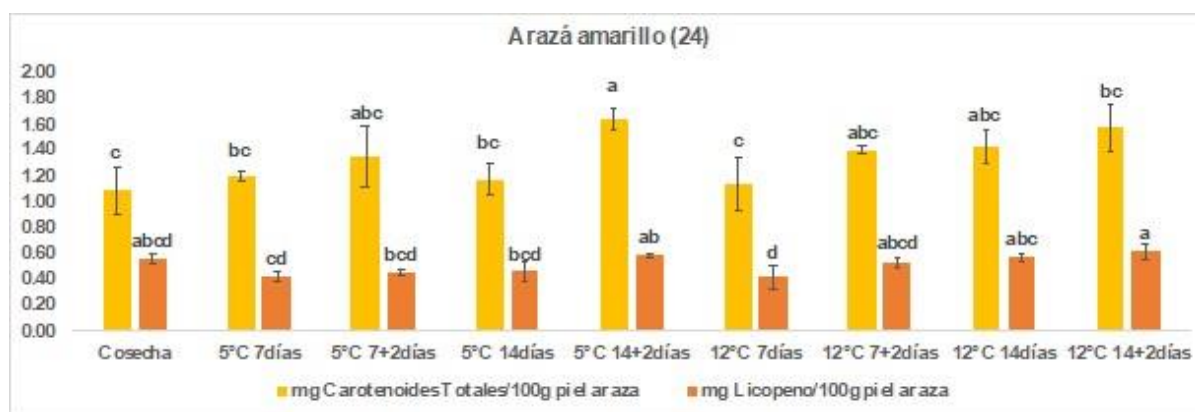
En los últimos años, el sector frutícola uruguayo ha apostado por el desarrollo de especies fructíferas nativas, motivados por el interés de los consumidores e investigadores. Dentro de éstas se encuentra arazá (*Psidium cattleianum* Sab.), que pertenece a la familia de las *Myrtaceae* y es originario de Brasil y Uruguay. Sus frutos son ricos en compuestos naturales fenólicos, que presentan actividad antibacteriana, antioxidante y antialérgica, promueven la actividad inmunológica y ayudan a controlar procesos inflamatorios (Medina et al., 2011). A nivel nacional existe muy poca información vinculada al comportamiento de estos frutos durante la conservación refrigerada y al efecto de la temperatura sobre su metabolismo, por lo que en este trabajo se determinó la evolución de los diferentes compuestos fenólicos y carotenoides en dos selecciones de arazá (rojo y amarillo) durante la conservación refrigerada y en vida mostrador a dos temperaturas.

## MATERIAL E MÉTODOS

Este trabajo se llevó a cabo con frutos de dos materiales genéticos de ARAZA (*Psidium cattleianum* Sab), el 63 de arazá rojo y el 24 de arazá amarillo, provenientes del programa de mejoramiento genético de la Facultad de Agronomía y el Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA), instalados en Las Brujas (Canelones, Uruguay). Una vez cosechados fueron trasladados al laboratorio de Poscosecha de Frutas y Hortalizas de la Facultad de Agronomía, seleccionados y conservados a  $5^{\circ}\text{C}\pm 1$  y  $12^{\circ}\text{C}\pm 1$  durante 7 y 14 días, con una vida mostrador de 2 días a  $20^{\circ}\text{C}\pm 1$ . Tanto al momento de cosecha, como a la salida de conservación y posterior vida mostrador se realizaron las siguientes determinaciones: *Carotenoides totales* y *licopeno* por espectrofotómetro de acuerdo con González-Casado et al., (2018); *Fenoles individuales* y *antocianinas*: mediante cromatografía líquida de alta resolución, siguiendo la metodología propuesta por Cantos et al., (2002). Para la cuantificación se realizaron curvas de calibración a partir de diferentes estándares, y se extrajeron los cromatogramas a 254nm (derivados del *p-hidroxibenzoico*), a 280nm (proantocianidinas), a 320nm (derivados del ácido hidroxicinámico y estilbenos), a 360nm (flavonoles) y a 520nm (antocianinas). Las diferencias estadísticas entre los tratamientos fueron determinadas aplicando análisis de varianza y prueba de comparación de medias por Test de Tukey ( $p < 0,05$ ) a los resultados obtenidos.

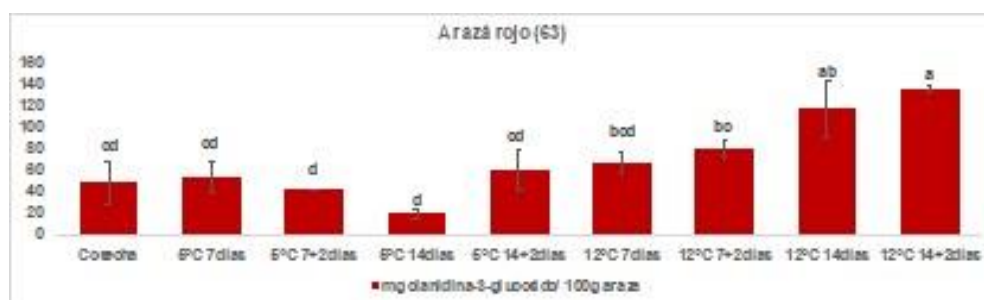
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

La figura 1 muestra el contenido total de carotenoides y licopenos en el arazá amarillo, donde no se observó un efecto de la temperatura ni un efecto claro del tiempo de conservación y vida mostrador.



**Figura 1-** Contenido de carotenoides totales y licopeno en arazá amarillo. Letras minúsculas indican diferencias significativas entre los momentos de análisis ( $p < 0,05$ ).

En la figura 2 se muestra el contenido de antocianinas en el arazá rojo. En este caso se observó un efecto de la temperatura de conservación donde los mayores niveles se registraron en los frutos conservados a 12°C, en especial en luego de 14 días de conservación y en vida mostrador. Los bajos niveles observados a 5°C pueden estar vinculados a un mayor consumo de estos compuestos para paliar el estrés generado por la baja temperatura (Visioni Tezotto-Uliana et. al., 2018).



**Figura 2-** Contenido de antocianinas en arazá rojo. Letras minúsculas indican diferencias significativas entre los momentos de análisis ( $p < 0,05$ ).

En la tabla 1 se muestra el contenido de fenoles individuales en ambos materiales, donde las principales subclases identificadas fueron los derivados del *p-hidroxibenzoico* y las proantocianidinas. Ambas selecciones presentaron diferencias significativas tanto entre ellas como por separado durante el almacenamiento y vida mostrador. Al igual que en las antocianinas, también el contenido de fenoles aumentó durante el almacenamiento y vida mostrador. De modo general, se puede decir que el arazá rojo presentó un contenido global mayor de fenoles que el arazá amarillo, mientras que el efecto de la temperatura no fue claro.

Planta	Momento	mg a. gálico /100 g PF	mg (+)-catequina/100g PF	mg a. caféico/100g PF	mg quercetina/100g PF
	Cosecha	152 ± 68 aA	327 ± 40 abA	4,5 ± 0,7 cB	5,2 ± 1 aB
	7 d- 5°C	125 ± 12 aA	304 ± 10 abA	5 ± 0,3 cA	5,1 ± 1,2 aA
	7+2 d-5°C	246 ± 40 aA	212 ± 32 abA	8,7 ± 0,4 Aa	5,7 ± 0,7 aA
<b>24</b>	14 d- 5°C	217 ± 51 aA	332 ± 76 abA	7,6 ± 1,6 abA	8,4 ± 1,8 aA
	14+2 d- 5°C	229 ± 17 aA	279 ± 45 abA	4,6 ± 0,3 cB	5,5 ± 0,4 aB

	7 d- 12°C	211 ± 71 aA	407 ± 33 aA	5,8 ± 1,1 bcB	7,6 ± 1,5 aB
	7+2 d- 12°C	193 ± 70 aB	382 ± 46 aA	5,1 ± 0,8 cB	6,1 ± 1,1 aB
	14 d- 12°C	175 ± 74 aA	401 ± 52 aA	5,8 ± 0,4 bcB	6,8 ± 0,7 aB
	14+2 d- 12°C	177 ± 73 aA	373 ± 65 aA	6,1 ± 0,5 bcB	7,6 ± 0,3 aB
	Cosecha	89 ± 10 cA	286 ± 79 bcA	7,6 ± 1,1 bcA	9,8 ± 1,9 bcdA
	7 d- 5°C	139 ± 14 cA	224 ± 45 bcB	5,7 ± 0,7 cdA	7,4 ± 1,2 cdA
	7+2 d-5°C	123 ± 12 aA	251 ± 35 bcA	5,7 ± 0,8 cdB	9,4 ± 1,3 bcdA
	14 d- 5°C	95 ± 26 cA	211 ± 71 bcA	5,9 ± 1,4 cdA	8,2 ± 1,6 cdA
<b>63</b>	14+2 d- 5°C	138 ± 21 cB	319 ± 69 abA	7,8 ± 1,2 bcA	10,2 ± 1,7 bcA
	7 d- 12°C	147 ± 12 cB	346 ± 30 abA	10,5 ± 0,6 abA	11,6 ± 0,7 abcA
	7+2 d- 12°C	362 ± 44 cA	328 ± 38 abA	9,7 ± 0,9 abcA	11,9 ± 1,7 abcA
	14 d- 12°C	302 ± 26 abA	431 ± 12 abA	11,3 ± 1,9 abB	15,6 ± 2,1 abB
	14+2 d- 12°C	186 ± 22 bcA	527 ± 79 aA	13,5 ± 1,6 aA	17,7 ± 2,2 aA

Letras minúsculas indican diferencias significativas entre los momentos de análisis para una misma planta. Letras mayúsculas indican diferencias significativas entre las plantas para un momento de análisis ( $p < 0,05$ ).

## CONCLUSÃO

A partir de los resultados obtenidos se puede concluir que ambas selecciones de arazá son ricas en compuestos fenólicos que, a excepción de las antocianinas no fueron afectadas por la temperatura de conservación. Sin embargo, es necesario continuar con los estudios para identificar la mejor condición de conservación que permita mantener la calidad funcional.

## REFERÊNCIAS

CANTOS, E.; ESPÍN, J. C.; TOMÁS-BARBERÁN, F. A. Varietal Differences among the Polyphenol Profiles of Seven Table Grape Cultivars Studied by LC-DAD-MS-MS. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v.50, p. 5691-5696, 2002.

GONZÁLEZ-CASADO, S.; MARTÍN-BELLOSO, O.; ELEZ-MARTÍNEZ, P.; SOLIVA-FORTUNY, R. Enhancing the carotenoid content of tomato fruit with pulsed electric field treatments: Effects on respiratory activity and quality attributes. **Postharvest Biology and Technology**, v. 137, p.113-118, 2018.

MEDINA, A. L.; HAAS, L. I. R.; CHAVES, F. C.; SALVADOR, M.; ZAMBIAZI, R. C.; DA SILVA, W. P.; ROMBALDI, C. V. Araça (*Psidium cattleianum* Sabine) fruit extracts with antioxidant and antimicrobial activities and antiproliferative effect on human cancer cells. **Food Chemistry**, v. 128, p. 916-922, 2011.



VISIONI TEZOTTO-ULIANA, J.; DALLOCCA BERNO, N.; SILVEIRA GÓMEZ, A. C.; KLUGE, R.A. Evaluación del comportamiento poscosecha de Frambuesas en diferentes condiciones de almacenamiento refrigerado. **Revista Iberoamericana de Tecnología Postcosecha**, v.19, n 1, 2018.

# ALPORQUIA EM PEQUIZEIRO MEDIANTE O USO DE DIFERENTES SUBSTRATOS

Antônio Alves de Oliveira Júnior <sup>1</sup>; Ricardo Carmona <sup>1</sup>; Helenice Moura Gonçalves <sup>2</sup>; Bruno Santos Conceição <sup>1</sup>; Thiago Estácio da Costa <sup>1</sup>; Amanda Caroline Farias Lacerda <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade de Brasília (UnB); <sup>2</sup> Embrapa Cerrados

## INTRODUÇÃO

A propagação do pequiheiro (*Caryocar brasiliense* Cambess) é dificultada pela dormência das sementes, que resulta em baixos índices e velocidade de germinação (NASORY e CUNHA, 2012). Acrescenta-se ainda a variabilidade genética e fenotípica das mudas, sendo necessários estudos envolvendo a propagação vegetativa para superar essas limitações (PEREIRA et al., 2017). As principais vantagens relacionadas à propagação vegetativa estão associadas à manutenção da identidade genética da planta matriz (propagação clonal), maior uniformidade no desenvolvimento das mudas e maior velocidade de desenvolvimento (STUEPP et al., 2018). A técnica da alporquia, apesar de mais trabalhosa, muitas vezes pode ser exitosa na propagação de espécies vegetais de difícil enraizamento por estacas a exemplo do pequiheiro. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de substratos e suas misturas nas características de sobrevivência, calejamento, enraizamento, comprimento da maior raiz, matéria fresca e seca de raiz de alporques de pequiheiro na região do Distrito Federal.

## MATERIAL E MÉTODOS

Este ensaio foi realizado em oito pequiheiros adultos, localizados na Embrapa Cerrados, Distrito Federal (15°35'33.7"S 47°44'00.5"W). Os alporques foram montados nos dias 19 e 20/10/2020 em caules lignificados e sadios, com diâmetro entre 20 e 30 mm. O experimento foi conduzido em delineamento de blocos casualizados, com 10 tratamentos (substratos) e quatro repetições. Cada parcela foi composta por 10 alporques, totalizando 400 alporques no experimento. Visando minimizar o dano às plantas matrizes, em cada uma delas foram montados cinco alporques de cada tratamento, somando 50 alporques por matriz. Os substratos avaliados foram os seguintes: subsolo de Cerrado, coletado na profundidade entre 20 e 40 cm; areia de textura média; substrato comercial Bioplant® Gold Classe F; fibra de coco; mistura de Bioplant® e fibra de coco na proporção 3:1; mistura de Bioplant® e fibra de coco na proporção 1:1; mistura de Bioplant® e fibra de coco na proporção 1:3; casca de arroz carbonizada; vermiculita e serragem média (mistura de serragem fina com serragem grossa na proporção 1:1). Após 150 dias, os alporques foram cortados das plantas matrizes com auxílio de uma serra de poda 10 cm abaixo da região do anelamento, foram transportados para o Laboratório de Sementes da Universidade de Brasília, onde foram feitas avaliações das porcentagens de sobrevivência, calejamento e enraizamento, comprimento da raiz mais longa, matéria seca e fresca das raízes. Os resultados foram comparados pelo teste de Scott-Knott (5%) com auxílio do software R (R STATISTICAL SOFTWARE, 2009).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Cinco meses após a realização dos alporques, foram observadas taxas médias de 98% de sobrevivência, 99% de calejamento, 45% de enraizamento e foi constatado o comprimento médio de raiz de 4,49 cm (Tabela 1). Estes resultados são superiores aos obtidos por Leite et al. (2007) que, utilizando doses de AIB na alporquia de pequiheiro, observaram 62% de sobrevivência, 79% de calejamento, 8% de enraizamento e um comprimento médio de raiz de 0,28 cm. As diferenças observadas podem ter ocorrido devido aos genótipos, ao substrato utilizado por esses autores (esfagno), à época (março) e à duração da alporquia (3 meses). Para a variável enraizamento foi observada diferença significativa entre os 10 substratos avaliados, pelo teste de agrupamento de médias de Scott-Knott (5%). Nota-se que os substratos Bioplant® e suas misturas com fibra de coco (3:1; 1:1; 1:3) foram superiores aos outros tratamentos avaliados. A maior porcentagem de

enraizamento (77,5%) foi observada no Bioplant® puro, e a menor (17,5%) foi observada no subsolo (Tabela 1).

Segundo Dutra et al. (2012), o Bioplant® apresenta características físicas e químicas superiores à vermiculita e a fibra de coco, dentre elas pode-se citar a maior presença de matéria orgânica e a maior porosidade total, sendo essa última importante na aeração do substrato e proporciona menor resistência física ao crescimento da raiz, favorecendo crescimento primário da raiz. Ainda segundo Dutra et al. (2012), a fibra de coco possui características físicas, como porosidade, retenção de umidade e densidade adequadas, mas a baixa quantidade de nutrientes e matéria orgânica presentes podem ter limitado o desenvolvimento radicular.

**Tabela 1-** Efeito de substratos na sobrevivência (Sob), no calejamento (Cal), no enraizamento (Enr), comprimento da maior raiz (CMR), matéria fresca total de raiz (MFT), matéria seca total da raiz (MST). Brasília – DF, 2020-2021.

Substratos	Sob (%)	Cal (%)	Enr (%)	CMR (cm)	MFT (g)	MST (g)
Subsolo	95,0a	100a	17,5b	2,31b	0,10c	0,020c
Areia	97,5a	100a	27,5b	3,58b	0,80c	0,119c
Fibra (F)	97,5a	97,5a	37,5b	3,11b	3,08c	0,362c
Bioplant® (B)	100a	100a	77,5a	6,35a	17,08a	3,163a
B:F (3:1)	100a	100a	66,5a	5,82a	13,54a	2,127b
B:F (1:1)	100a	100a	62,5a	6,63a	13,22a	1,939b
B:F (1:3)	95,0a	100a	60,0a	5,40a	7,30b	0,847c
Arroz	100a	100a	32,5b	4,39b	1,64c	0,276c
Vermiculita	100a	100a	37,5b	3,60b	3,84c	0,875c
Serragem	97,5a	97,5a	33,5b	3,75b	1,12c	0,186c
Média	98,5	99,50	45,5	4,49	6,17	0,993
CV (%)	4,28	2,29	28,69	13,76	22,31	15,36

Médias seguidas pela mesma letra em cada coluna não diferem pelo teste de Scott-Knott ( $p \leq 0,05$ ).

O comprimento médio de raiz (CMR) apresentou comportamento semelhante ao enraizamento, sendo que os substratos contendo Bioplant® e sua mistura com fibra de coco foram superiores aos demais tratamentos. O comprimento médio observado foi de 4,49 cm, sendo que a mistura 1:1 apresentou a maior média de 6,63 cm (Tabela 1). Leite et al. (2007), estudando a alporquia de pequi, obtiveram com o uso de 2.000 ppm de AIB, o comprimento da maior raiz de 0,8 cm, resultado inferior ao obtido nesse estudo. A matéria fresca total de raiz (MFT) apresentou grande amplitude nos valores observados, sendo que os substratos areia e subsolo apresentaram menos de 1 g de raiz, mas não diferiram significativamente dos resultados da fibra de coco, casca de arroz, vermiculita e serragem (Tabela 3). O substrato B:F (1:3) apresentou 7,3 g de raiz, mas foi inferior ao Bioplant®, B:F (3:1) e B:F (1:1), que apresentaram mais de 12 g de raiz (Tabela 1). O substrato Bioplant® propiciou a maior matéria seca total (3,16 g), enquanto as misturas B:F 3:1 e 1:1 apresentaram respectivamente 2,13 g e 1,94 g de matéria seca, sendo estes tratamentos intermediários (Tabela 1). Os outros substratos apresentaram matéria seca de raiz inferior a 1 g (Tabela 1). A variável enraizamento somente indica

a emissão de raiz maior que 1 cm, mas as variáveis matéria seca e fresca indicam a quantidade efetiva de raízes (qualidade do enraizamento) dos alporques, pois, uma maior presença de raiz no alporque pode proporcionar uma maior taxa de sobrevivência e melhor desenvolvimento posteriormente da muda.

## CONCLUSÃO

Os substratos Bioplant® e as misturas com fibra de coco nas proporções 3:1 e 1:1 se destacaram, proporcionando maior porcentagem de enraizamento e matéria fresca de raízes em alporques de pequizeiros.

A alporquia de pequizeiro se mostrou como um método viável para propagação clonal da espécie, mas mais estudos são necessários com o objetivo de avaliar o desenvolvimento e a viabilidade de mudas propagadas por alporquia.

## AGRADECIMENTOS

Obrigado à CAPES pela bolsa de estudos do primeiro autor.

## REFERÊNCIAS

DUTRA, T. R. et al. Ácido indolbutírico e substratos na alporquia de umbuzeiro. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 42, n. 4, p. 424-429, 2012.

LEITE, G. L. D. et al. Efeito do AIB sobre a qualidade e fitossanidade dos alporques de influência da *Caryocar brasiliense* Camb (Caryocaraceae). **Revista Árvore**, v. 31, n. 2, p. 315-320, 2007.

NASORRY, D. C.; CUNHA, M. F. Quebra da dormência e emergência de plântulas de sementes de pequi, *Caryocar brasiliense*. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 7, n. 1, p. 46, 2012.

PEREIRA, L. D. et al. Propagação de gabirobeiras via estaquia associada ao ácido indolbutírico. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, v. 7, n. 1, p. 19-25, 2017.

R DEVELOPMENT CORE TEAM (2009). **R: A language and environment for statistical computing**. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0, URL <http://www.R-project.org>.

STUEPP, C. A. et al. Vegetative propagation and application of clonal forestry in Brazilian native tree species. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 53, n. 9, p. 985-1002, 2018.

# CARACTERIZAÇÃO DE GRUMIXAMA (*Eugenia brasiliensis* Lam.) UTILIZANDO ESPECTROSCOPIA COM ENFOQUE EM COMPOSTOS BIOATIVOS

Ana Luísa Figueredo Machado <sup>1</sup>; Poliana Cristina Spricigo <sup>1</sup>; Yasmin Gabriel Ferreira Rolim Soares <sup>1</sup>; Angelo Pedro Jacomino <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade de São Paulo, Campus Piracicaba

## INTRODUÇÃO

Sendo considerado um dos biomas de maior importância, a Mata Atlântica corresponde a 15% do território nacional, abrigando diversas espécies, tanto em fauna quanto em flora. Muitas frutas amplamente consumidas como jabuticaba, pitanga e goiaba são nativas deste ambiente. Entretanto, devido a exploração, desmatamento e comércio ilegal, muitas frutas menos conhecidas como a grumixama, cambuci, arará e uvaia, correm o risco de extinção (APREMAVI, 2022).

A grumixama (*Eugenia brasiliensis* Lam.), é uma fruta pertencente à família Myrtaceae e é conhecida como cereja brasileira, devido a sua semelhança em aparência e sabor levemente adocicado. Pode ser encontrada em diversos estados como Bahia, Santa Catarina, São Paulo e Goiás, florescendo por meados de setembro (NASCIMENTO et al., 2017). Tradicionalmente usada por locais, pode ser consumida em sua forma in natura ou processada em suco, geleia, polpa congelada ou licor (LORENZI; LACERDA; BARCHER, 2015).

Devido a presença de compostos fenólicos (principalmente em suas variedades vermelha e roxa), conhecidos por sua ação antioxidante, a grumixama possui potencial como alimento funcional, tornando objeto de estudo para sua atividade antimicrobiana e ação anti-inflamatória, que demonstram capacidade em suprimir células de câncer de mama, e reduzem o risco de doenças crônicas (NASCIMENTO et al., 2017; TEIXEIRA et al., 2017), mostrando-se capaz para uso na indústria alimentícia.

Embora pesquisas enfatizem o potencial funcional de frutas na alimentação e demonstrem o efeito benéfico das frutas nativas à saúde, muitas delas não possuem um plantio comercial e ainda não foram inseridas no mercado, seja por aspectos socioculturais ou pela falta de conhecimento do seu potencial (VIEIRA et al., 2006). Por isso estudos que buscam analisar o potencial das frutas nativas, como a grumixama, de modo econômico e nutricional são importantes para estimular sua comercialização e movimentar a agroindústria e consequentemente preservar essa biodiversidade.

Com isso, considerando o potencial da grumixama como alimento funcional, tem-se por objetivo a caracterização bioativa da grumixama da região de São Paulo, por meio de análises via espectrofotômetro, quantificando seus carotenoides, antocianinas e compostos fenólicos.

## MATERIAL E MÉTODOS

Grumixamas (*Eugenia brasiliensis*), foram obtidas no estado de São Paulo no Vale do Paraíba (23°27'53.94"S, 45°42'31.88"W), sendo colhidas amostras dentre diferentes acessos. Estas foram devidamente transportadas para o Laboratório de Pós-Colheita de Produtos Hortícolas (LPV-ESALQ/USP), onde foram selecionadas, processadas e congeladas em nitrogênio líquido e armazenadas à  $-18 \pm 1$  °C até o momento das análises.

Para a quantificação dos polifenóis utilizou-se o método adaptado de Singleton e Rossi (1965), que se baseia na oxidação dos fenolatos com auxílio do reagente Folin Ciocalteu, resultando em um complexo de cor azul que pode ser lido em espectrofotômetro a um comprimento de onda de 740nm e quantificado usando uma curva padrão de ácido gálico.

As antocianinas totais foram analisadas utilizando o método adaptado de Lees e Francis (1972), do qual faz-se a adição etanol:HCl 1,5N (85:15) a amostra, para extrair o composto desejado, conseguinte da leitura em espectrofotômetro à 520nm.

Os carotenoides foram quantificados pelo método proposto por Lichtenthaler (1987), utilizando acetona 80% para a extração dos compostos e realizando a leitura em espectrofotômetro nos respectivos comprimentos de onda: 470nm, 646nm e 663nm.

Todas as análises e determinações foram realizadas em triplicata, e os dados obtidos, avaliados por análise de variância (ANOVA) e teste de comparação de médias Tukey ao nível de significância de 5%.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi possível observar uma grande variação no conteúdo de compostos bioativos em grumixamas (Tabela 1), embora pertencentes a mesma região. Isso pode indicar que as frutas provenientes de diferentes acessos possuíam uma interação de seus genótipos singulares com o ambiente, resultando em fenótipos diversificados. Além disso, compostos bioativos de plantas tendem a ter uma grande variação em suas concentrações, devido a fatores extrínsecos (como clima, métodos, solventes) e fatores intrínsecos (como variedade, estágio de maturação) (NEHRING, 2016; TEIXEIRA et al., 2015).

**Tabela 1** - Caracterização bioativa de grumixama de diferentes acessos da região de São Paulo.

Análises	Menor concentração	Maior concentração	Média
Antocianinas (mg.100g <sup>-1</sup> )	55,19	200,61	123,06 ±34,28
Carotenoides (µ.100g <sup>-1</sup> )	171,02	604,39	243,92 ±0,92
Compostos Fenólicos (mg.100g <sup>-1</sup> )	345,36	646,13	445,86 ±80,84

O conteúdo de antocianinas avaliado está de acordo com o reportado por Pazin (2019), que obteve entre 52,22 e 320,46 mg 100g<sup>-1</sup> ao analisar grumixama coletadas em municípios do estado de São Paulo. Tais valores também coincidem parcialmente com as concentrações obtidas por Nehring (2016), que avaliou grumixamas de duas regiões e 3 estádios de maturação, sendo os mais próximos ao presente trabalho aqueles no estádio 1 com 173,48 e 135,45 mg 100g<sup>-1</sup>.

Além disso a média de compostos fenólicos (445,86 ± 80,84 mg GAE.100g<sup>-1</sup>) coincidiu com ambos os trabalhos e sendo mais elevado que o obtido por Silva et al. (2014), com uma concentração de 145,2 ± 8,6 mg GAE.100g<sup>-1</sup>. De acordo com a classificação proposta por Rufino et al. (2011), a grumixama apresenta em ambos os casos uma concentração média de compostos fenólicos totais, por estar entre 100 e 500 mg 100g<sup>-1</sup> de GAE, embora pode-se verificar que frutas da mesma espécie podem se encaixar em níveis diferente dessa classificação.

Britton e Khachik (2009), também propuseram uma classificação devido a grande variação entre frutas, mas em relação a fontes de carotenoides. Eles definiram como baixo concentrações entre 0-100 µg 100 g<sup>-1</sup>, moderado 100-500 µg 100 g<sup>-1</sup>, alto 500-2000 µg 100 g<sup>-1</sup> e muito alto concentrações acima de 2000 µg 100 g<sup>-1</sup> de fruto. Portanto as grumixamas analisadas apresentaram uma variação, entre moderada e alta, em sua concentração de carotenoides de 171,02 a 604,39 µg 100 g<sup>-1</sup> sendo equivalente ao encontrado por Silva et.al. (2014), do qual obteve 515,2 ± 195,8 µg 100 g<sup>-1</sup>.

## CONCLUSÃO

Embora tenham apresentado variação nas concentrações obtidas em seus compostos bioativos, as grumixamas demonstraram ser uma boa fonte destes, principalmente relativo aos compostos fenólicos que chegaram a apresentar 604,13 mg 100g<sup>-1</sup>. Isso pode significar que seu potencial antioxidante venha a ser elevado, sendo uma boa opção de pesquisa.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) 2014/12606-3 pelo financiamento do projeto temático ao qual esta pesquisa está inserida e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela bolsa de mestrado.

## REFERÊNCIAS

APREMAVI, Associação de Preservação do meio Ambiente e da Vida. Muitas espécies da flora da Mata Atlântica são endêmicas e ameaçadas de extinção. 2022. Disponível em: <http://www.apremavi.org.br/entrando-na-mata/flora/>.

BRITTON, G.; KHACHIK, F. Carotenoids in Food. In Carotenoids: Nutrition and Health; Britton, G., Liaaen-Jensen, S., Pfander, H., Eds.; Birkhauser Basel: Boston, 2009; Vol. ? 5, pp 45–66.

LEES, D.H.; FRANCIS, F.J. “Standardization of Pigment Analyses in Cranberries”. HortScience, 7:83-84. 1972.

LICHTENTHALER, Hartmut K. [34] Chlorophylls and carotenoids: pigments of photosynthetic biomembranes. Methods In Enzymology, [S.L.], p. 350-382, 1987. Elsevier. [http://dx.doi.org/10.1016/0076-6879\(87\)48036-1](http://dx.doi.org/10.1016/0076-6879(87)48036-1).

LORENZI, H.; LACERDA, M. T. C. DE; BACHER, L. B. Frutas no Brasil: nativas e exóticas (de consume in natura). São Paulo: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2015.

NASCIMENTO, LSM et al. Characterization of Bioactive Compounds in *Eugenia brasiliensis*, Lam. (Grumixama). Nutrition And Food Technology: Open Access, [S.L.], v. 3, n. 3, p. 1-7, nov. 2017. Sci Forschen, Inc. <http://dx.doi.org/10.16966/2470-6086.146>.

NEHRING, P. Avaliação da capacidade antioxidante e compostos fenólicos em diferentes estádios de maturação da grumixama (*Eugenia brasiliensis* Lamarck) (Dissertação de Mestrado). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 2016.

PAZIN, F. F. Caracterização da qualidade pós-colheita de acessos e estádios de maturação de grumixamas (*Eugenia brasiliensis* Lam.). 2019. 15 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2018.

RUFINO, M. S. M., ALVES, R. E., BRITO, E. S., PÉREZ-JIMÉNEZ, J., SAURA-CALIXTO, F., & MANCINI-FILHO, J. (2010). Bioactive compounds and antioxidant capacities of 18 non-traditional tropical fruits from Brazil. Food Chemistry, 121(4), 996-1002. <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodchem.2010.01.037>.

SINGLETON, V.L.; ROSSI JR, J. A. Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents. American Journal of Enology and Viticulture., Lockeford, v. 16, n. 3, p. 144-58, 1965.

TEIXEIRA, L. L., BERTOLDI, F. C., LAJOLO, F. M., & HASSIMOTTO, N. M. A. Identification of ellagitannins and flavonoids from *Eugenia brasiliensis* Lam. (Grumixama) by HPLC-ESI-

MS/MS. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 2015, v.63(22), p.5417-5427.  
<http://dx.doi.org/10.1021/acs.jafc.5b01195>. PMID:25990484.

VIEIRA, R. F. et. al. *Frutas nativas da região Centro-Oeste*. 1 ed. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. 2006.



# ANÁLISE DE RISCO CLIMÁTICO PARA PRODUÇÃO DE FRUTOS DE PALMEIRA JUÇARA (*Euterpe edulis* M.) EM SANTA CATARINA

Cristina Pandolfo <sup>1</sup>; Luiz Fernando de Novaes Vianna <sup>1</sup>; Elisângela Benedet da Silva <sup>1</sup>; Fábio Martinho Zambonim <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina - Epagri/Ciram

## INTRODUÇÃO

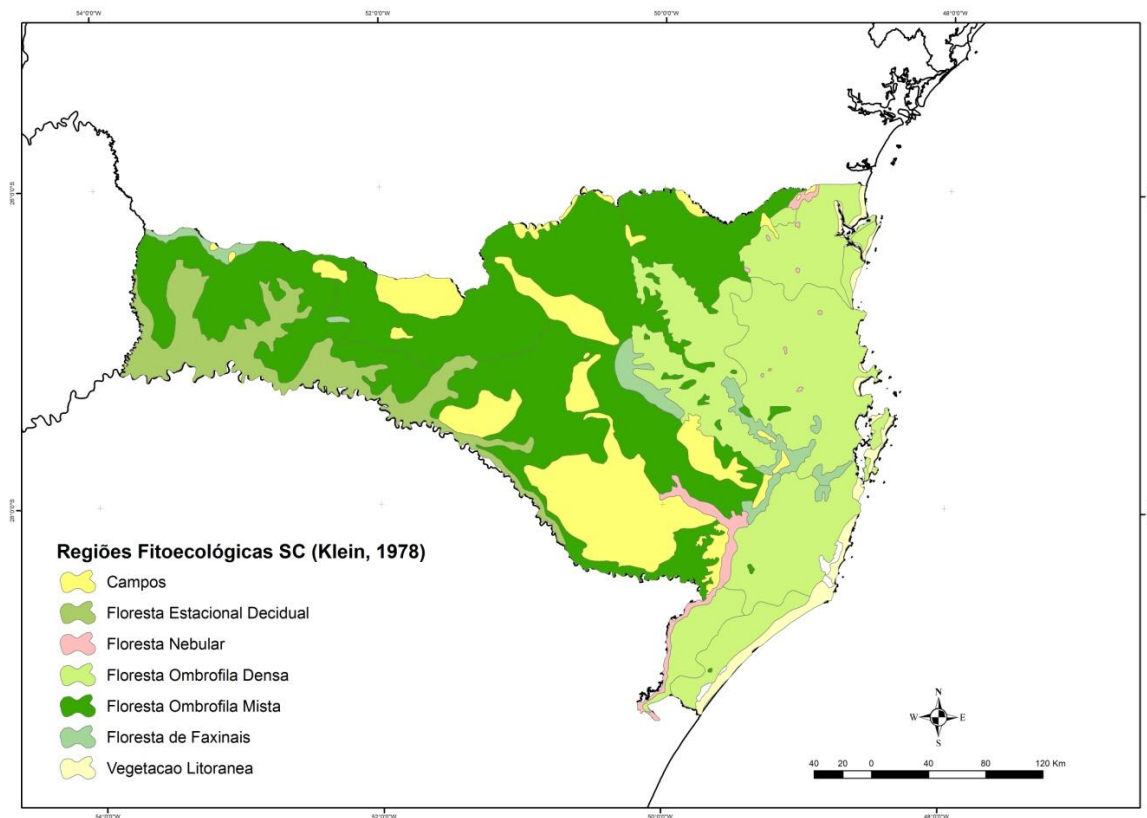
A palmeira juçara (*Euterpe edulis* Martius) é uma espécie florestal nativa e típica do sub-bosque da Floresta Atlântica de Santa Catarina, cujo cultivo para obtenção de frutos destinados à fabricação do “açai” vem se expandindo e se consolidando no Estado de SC. O “açai” é um produto obtido a partir do processamento dos frutos de palmeiras do gênero *Euterpe* da família *Arecaceae*. Por ser considerada uma espécie ecologicamente importante e produzir alimento de alto valor calórico, nutricional e com alta capacidade antioxidante, a palmeira juçara é uma espécie interessante tanto para a recuperação ambiental quanto para cultivo comercial. O objetivo desse trabalho foi identificar as regiões catarinenses com os menores riscos climáticos para o cultivo da espécie.

## MATERIAL E MÉTODOS

Inicialmente foi realizada revisão bibliográfica para levantar a fenologia e as exigências agroclimáticas da palmeira juçara, sendo também consideradas as informações de crescimento e produção da cultura em Santa Catarina. As principais variáveis agrometeorológicas identificadas e consideradas neste trabalho para delimitação das classes de risco climático foram: I) Precipitação média anual (baixo risco > 1500mm, médio > 1200mm e alto risco <1200; II) Média das temperaturas do mês de julho > 13° C; III) Altitude em relação ao nível do mar (baixo risco <550m, médio risco <600m, alto >600m); IV) Probabilidade de ocorrência de geada a -2° C no abrigo meteorológico (baixo risco < 25%, baixo médio < 35%, alto risco médio < 35%. Os dados de temperatura e precipitação são provenientes de diferentes bases climatológicas, incluindo equações de estimativas de temperaturas. O mapeamento foi realizado com resolução espacial de 90 m, utilizando o modelo digital de elevação (MDE) SRTM - Shuttle Radar Topography Mission (USGS, 2006). Os dados foram analisados no software ArcGis 10.6 utilizando-se ferramentas de álgebra de mapas. Os cenários de risco climático gerados foram consistidos com base nas informações das áreas de ocorrência natural da espécie de acordo com Thomé et al. (1999) e Klein (1978), com base nos indicadores fitossociológicos (LAMPRECHT, 1990) levantados nas unidades amostrais com ocorrência palmeira juçara, obtidas a partir dos relatórios de campo disponibilizados pelo Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina-IFFSC (VIBRANS et al., 2013). Para validação do mapa de risco climático também foram utilizadas informações do estudo que está sendo conduzido pela Epagri para delimitação das áreas ambientalmente homogêneas para presença de *E. edulis*, através de análise multicritério de variáveis fitossociológicas e ambientais (fisiográficas, climáticas e índice de vegetação – NDVI), em fase de publicação.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

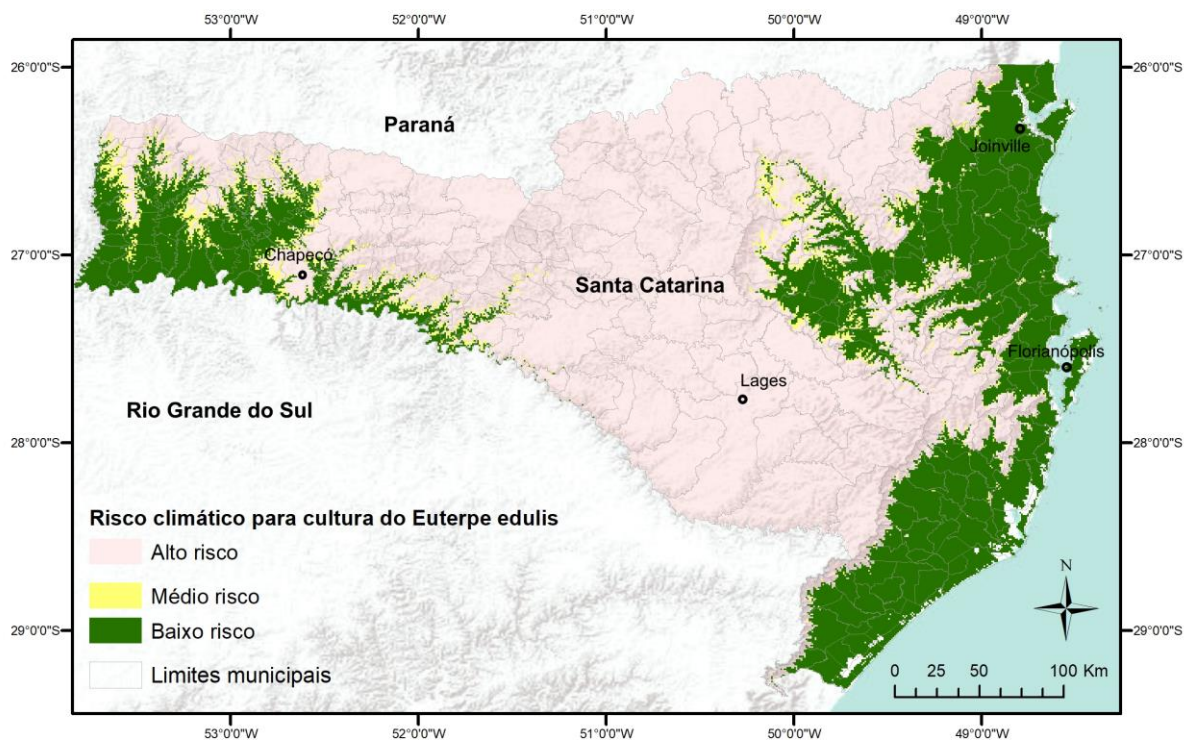
A área de ocorrência natural do *E. edulis* em Santa Catarina, correspondente aos domínios fitogeográfico da Floresta Ombrófila Densa –FOD (Figura 1), vem sendo utilizada como indicadora das áreas aptas ao seu cultivo no estado, uma vez que inexistiam estudos específicos de risco climático para a palmeira juçara. De acordo com Klein (1978) essa área corresponde aproximadamente 31% do território catarinense.



**Figura 1-**Regiões fitoecológicas de SC (KLEIN, 1978).

A presença da palmeira juçara foi identificada pelo IFFSC em 136 unidades amostrais, todas inseridas nas bacias hidrográficas da vertente atlântica. O clima predominante da região de ocorrência da palmeira juçara, segundo a classificação de Koeppen, é o Cfa, clima subtropical constantemente úmido, sem estação seca, com verão quente (temperatura média do mês mais quente > 22,0o C). Em relação à altitude, a espécie foi encontrada nas unidades amostrais do IFFSC (UAs) localizadas entre 7m e 923m acima do nível do mar, com uma altitude média de 344m ( $\pm 206m$ ). Segundo os estudos realizados pela Epagri (não publicados), a ocorrência de indivíduos de *E. edulis* predominaram nas áreas com altitude inferior a 574m, com temperaturas médias anuais superiores a 17,44o C, em posições fisiográficas de encostas inferiores e vales, insolação potencial inferior a 4156,65 horas, umidade relativa do ar superior a 80,93% e onde o índice de vegetação (NDVI) é maior que 79,72 (associado à presença de remanescentes florestais).

Depois de estabelecidos os critérios climáticos para a fruticultura da palmeira juçara (precipitação media anual > 1500mm; média das temperaturas do mês de julho > 13°C.; altitude <550 m em relação ao nível do mar e probabilidade de ocorrência de geada a -2° C no abrigo meteorológico < 25%), identificou-se que as áreas consideradas de baixo risco para o cultivo da espécie representam aproximadamente 31,4% do território de SC (Figura 2).



**Figura 2-**Mapa de Risco Climático para a produção de frutos da palmeira juçara em Santa Catarina.

Apesar de apresentarem valores percentuais similares (cerca de 30% do território de SC), a área de ocorrência natural do *Euterpe edulis* e as áreas determinadas de baixo risco climático para o cultivo da espécie distinguem-se na sua distribuição. As regiões mais elevadas da área de abrangência da FOD, borda ocidental dessa formação florestal, indicam riscos médios a altos para o cultivo da espécie. Por outro lado, as condições climáticas da região do Vale do Rio Uruguai, inserida nos domínios fitogeográficos da Floresta Estacional Decidual –FED, revelaram-se de baixo risco para o cultivo da palmeira juçara, o que representa possibilidades de diversificação da fruticultura dessa região.

## CONCLUSÃO

As classes de risco climático contidas no mapa são importantes para orientar os técnicos e agricultores que buscam uma informação sistematizada sobre as áreas para cultivo da palmeira juçara para produção de frutos em Santa Catarina. As informações contidas no mapa de risco climático para a cultura atendem uma escala estadual. Para avaliar o potencial produtivo da propriedade rural é necessário conhecer algumas características específicas em escala local, de acordo com o sistema de produção a ser adotado.

## AGRADECIMENTOS

Á equipe responsável pelo Inventário Florístico Florestal de SC -IFFSC, em especial ao prof. Dr. Alexander Vibrans e à Eng. Florestal Débora V. Lingner, da Universidade Regional de Blumenau - FURB, pela disponibilização dos dados de campo do IFFSC utilizados nesse trabalho.

## REFERÊNCIAS

KLEIN, R. M. Mapa fitogeográfico de Santa Catarina. Itajai: Herbario Barbosa Rodrigues, 1978. 24p. (**Flora Ilustrada Catarinense**).

LAMPRECHT, H. (1990). **Silvicultura nos Trópicos**. Cooperação TécnicaRFA. Eschborn.343 p.

THOMÉ, Vera Magali Radtke, ZAMPIERI, Sérgio, BRAGA, Hugo José, PANDOLFO, C., SILVA JÚNIOR, Vamilson Prudêncio da, BACIC, Ivan, LAUS NETO, José, SOLDATELI, Daltro, GEBLER, e, ORE, J Dalle, ECHEVERRIA, L, MATTOS, M., SUSKI, Pedro Paulo **Zoneamento Agroecológico e Socioeconômico de Santa Catarina** . Florianópolis : Epagri, 1999, CD-ROOM. Disponível em [https://circam.epagri.sc.gov.br/circam\\_arquivos/site/documentos/ZonAgroecoMapas.pdf](https://circam.epagri.sc.gov.br/circam_arquivos/site/documentos/ZonAgroecoMapas.pdf). Acessado em 22/03/2021)

VIBRANS, A.; MISZINSKI, J.; MÜLLER, J.J. SOUZA, J.M.; REIS, M.S. (2013). **Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina: metodologia dos trabalhos executados 2007 a 2011**. Blumenau: Universidade Regional de Blumenau.

# USO DA TERMOTERAPIA NO CONTROLE DE CONTAMINANTES NA MICROPROPAGAÇÃO DE CAMU-CAMU (*Myrciaria dubia*) (Kunth.) McVaugh).

Daniel Lucas Lima Taveira <sup>1</sup>; Hosana Carolina dos Santos Barreto <sup>2</sup>; Maria da Conceição da Rocha Araújo <sup>3</sup>; Deila Cristina Vieira da Silva <sup>3</sup>; Maria Alzeneide da Silva Nascimento <sup>3</sup>; Edvan Alves Chagas <sup>4</sup>

<sup>1</sup> POSAGRO/UFRR; <sup>2</sup> Universidade Federal de Roraima; <sup>3</sup> Universidade Federal de Roraima; <sup>4</sup> Embrapa Roraima

## INTRODUÇÃO

O camu-camu é silvestre, apresenta importante exploração comercial. É tradicionalmente propagado por sementes, que não é interessante para o estabelecimento de plantios comerciais devido à falta de uniformidade gerada pela reprodução sexuada, impactando na variabilidade quanto à frutificação, ciclo de produção e inclusive alterações no teor de vitamina C entre os frutos de diferentes plantas (CHAGAS et al., 2014). A propagação vegetativa tem como destaque as técnicas de estaquia e enxertia e, mais recentemente, a propagação *in vitro* por organogênese e embriogênese relatadas por Araújo et al. (2021). As contaminações microbianas, são apontadas como o principal problema encontrado na cultura de tecidos da espécie, pois, por se tratar de uma técnica associada à produção em larga escala, é desejável a obtenção de plantas axênicas durante todo o processo de produção (ESPOSITO-POLESI, 2017).

A contaminação microbiana resulta na maioria das vezes no crescimento variável das plântulas, redução de brotação e de enraizamento, assim como na necrose dos tecidos e mortalidade das plântulas (LEIFERT, CASSELLS, 2001). Young, Hutchins e Canfield (1984) apontaram dificuldades na esterilização da superfície de plantas lenhosas para produzir culturas axênicas, apontando como solução o uso de antibióticos *in vitro*.

A termoterapia é apontada por Costa, Sherwinski-Pereira e Otoni (2010) e Cid (2014) como alternativa para o controle de contaminantes na cultura de tecidos, podendo ainda ser associada com o emprego de agentes antimicrobianos. Neste sentido, objetivou-se com o presente trabalho avaliar o efeito da termoterapia no controle de contaminação na micropropagação de camu-camu.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram coletadas cerca de 300 amostras de segmentos caulinares de camu-camu, oriundos de brotações novas com 1 par de gemas axilares e aproximadamente 4cm de comprimento. Foram coletados no Campo Experimental Serra da Prata (CESP) na cidade de Mucajaí/RR. Os explantes foram acondicionados em recipientes plásticos com solução de ácido cítrico a 100mg L<sup>-1</sup> e fungicida Derosal a 2mL L<sup>-1</sup>, e encaminhados para o laboratório de Cultura de Tecidos da Embrapa Roraima, onde permaneceram nestas condições por 2 horas.

O tratamento térmico consistiu em colocar os segmentos caulinares em saquinhos feitos com gaze, e mantê-los imersos em água DDA em temperatura (30, 32, 34, 36, 38, 40 e 42 °C) e tempo variados (30 minutos e 1 hora). Em seguida, em câmara de fluxo laminar, os explantes foram submetidos ao processo de desinfestação padrão que consiste em: tríplex lavagem; imersão em solução com álcool 70%, por 1 minuto; imersão em solução de hipoclorito de sódio 1,5% por 10 minutos; e, por último, tríplex lavagem em água destilada, deionizada e autoclavada (água DDA) para total retirada dos produtos da superfície dos tecidos.

Após o tratamento térmico e assepsia, os explantes tratados foram inoculados em tubos de ensaio contendo 10 mL de meio WPM suplementado com 30 g L<sup>-1</sup> de sacarose e 100 mg L<sup>-1</sup> de ácido cítrico, solidificado por 7 g L<sup>-1</sup> de ágar, com pH ajustado para 5,6 e tendo sido autoclavado a 1,2 atm de pressão e 120 °C por 15 minutos. Todas as culturas foram mantidas a 25 ± 2 °C com fotoperíodo de

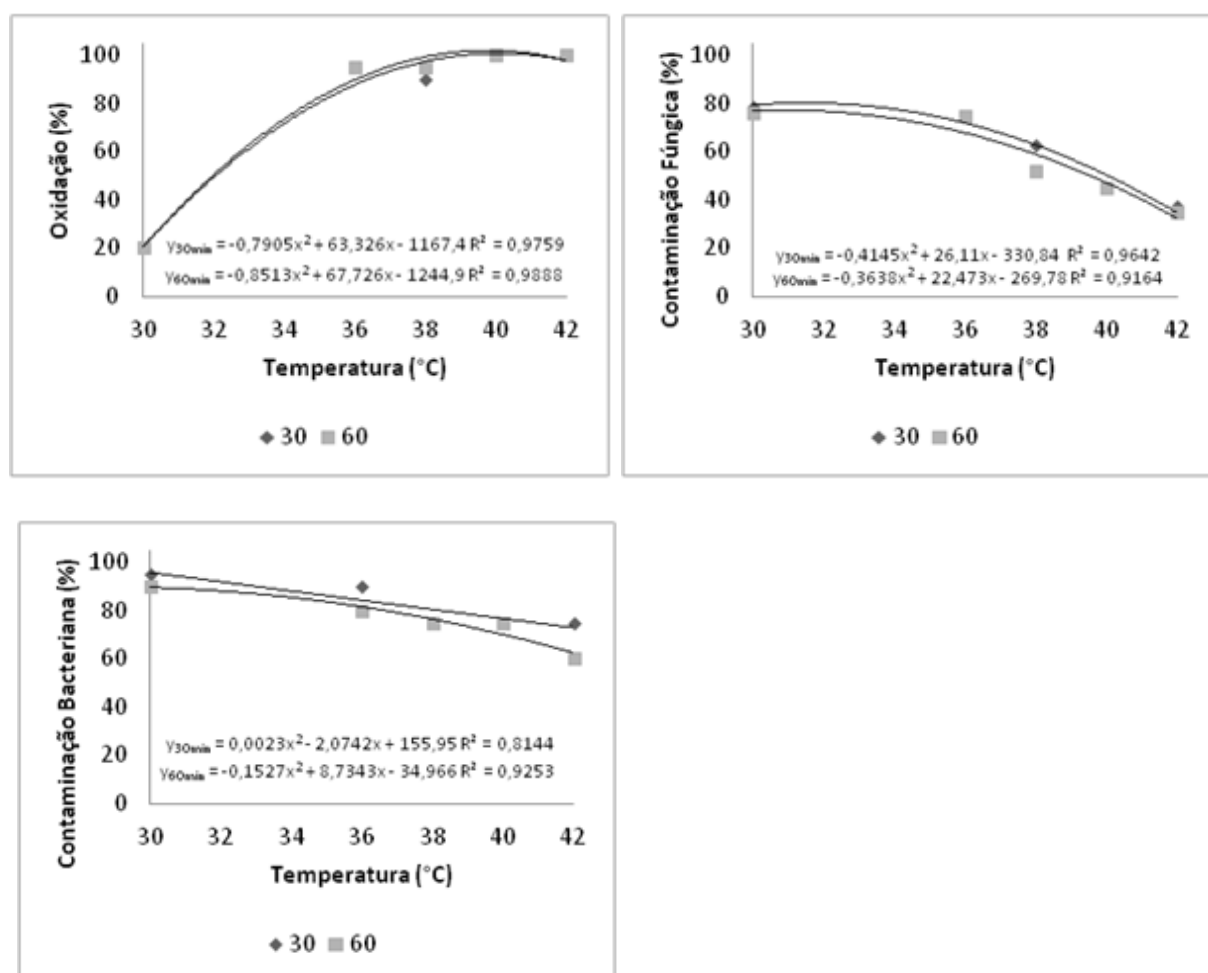
16 h de 35-40  $\mu\text{mol m}^{-1} \text{s}^{-1}$  fornecido por lâmpadas fluorescentes brancas frias. Os explantes foram avaliados a cada 7 dias, para observação das manifestações microbianas.

O experimento foi realizado em delineamento inteiramente casualizado com 25 repetições. Os dados obtidos foram comparados pelo teste de Tukey a  $P = 0,05$ , utilizando o programa computacional SISVAR (FERREIRA, 2014).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O uso da termoterapia favoreceu a micropropagação do camu-camu, com redução de contaminação *in vitro*. É possível observar a influência da temperatura sobre a oxidação, aumentando proporcionalmente à medida que aumentou a temperatura (Figura 1A). A termoterapia também proporcionou redução da contaminação fúngica, onde houve redução inversamente proporcional ao aumento da temperatura (Figura 1B).

**Figura 1-** Efeito da termoterapia no controle de contaminação na micropropagação de camu-camu.



O uso da termoterapia não proporcionou redução expressiva na contaminação bacteriana (Figura 1C), podendo a técnica ser associada ao emprego de antibióticos no meio de cultura (CID, 2014; Costa, Sherwinski-Pereira e Otoni (2010). De modo semelhante, Heintze (2014) e Chaddad (2013) apontam que o tratamento térmico proporciona a redução de contaminantes fúngicos *in vitro*, mas não se mostra expressivo na redução de contaminantes bacterianos. Observa-se que não houve diferença significativa entre os tempos de exposição, considerando que não afetaram proporcionalmente à oxidação dos explantes, e mantiveram um padrão similar na redução de contaminantes fúngicos.

## CONCLUSÃO

O emprego da Termoterapia, apesar de caracterizada como uma alternativa ao controle de contaminantes na micropropagação, no presente estudo, esta técnica propiciou um alto índice de oxidação, inviabilizando o uso da mesma. Com tudo, faz-se necessário a aplicação de novos estudos, tendo em vista que não existem estudos da aplicação desta técnica para a cultura do camu-camu.

## AGRADECIMENTOS

Universidade Federal de Roraima

Embrapa Roraima

Posagro/UFRR

## REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, M. C. R.; VENDRAME, W. A.; CHAGAS, E. A.; RIBEIRO, M. I. G.; VILACA, R. Preliminary Studies on in vitro Propagation of Camu-camu (*Myrciaria dúbia*), na Important Medicinal Plant. **Proc.Fla.State Hot.Soc.** 128:52-54. 2015.
- CHAGAS, E. A.; FLORES, P. S.; CHAGAS, P. C.; COUCEIRO, M. A.; PASQUAL, M.; PIO, R.; ARAÚJO, M. C. R.; SILVA, M. L. **Frutas nativas da Amazônia**. In Pasqual, M. Chagas, E. A. Cultura de tecidos em espécies frutíferas. Boa Vista: Editora da UFRR, 2014. 280 p.
- COSTA, M. G. C.; SHERWINSKI-PEREIRA, J. E.; OTONI, W. C. Importância das contaminações e dos microrganismos endêmicos na cultura de células, tecidos e órgãos de plantas. In SHERWINSKI-PEREIRA, J. E. contaminações microbianas na cultura de células, tecidos e órgãos de plantas. Brasília, DF: **Embrapa Informação Tecnológica**, 2010. 446p.
- CID, L. P. B. **Cultivo in vitro de plantas**. 3ª ed.amp. – Brasília, DF: Embrapa, 2014. 325 p. Dias et al (2014).
- ESPOSITO-POLESI, N. P.; ABREU-TARAZI, M. F.; ALMEIDA, C. V.; TSAI, S. M.; ALMEIDA, M. Investigation of Endophytic Bacterial Community in Supposedly Axenic Cultures of Pineapple and Orchids with Evidence on Abundant Intracellular Bacteria. **Current Microbiology** (2017) 74:103–113
- FERREIRA, D. F. Sisvar: A Computer Statistical Analysis System. **Ciência e Agrotecnologia, Lavras**, V.35, n.6, p.1039-1042, 2014.
- HEINTZE, W. **Propagação de *Hippeastrum reticulatum* var. *striatifolium* (Herb.) Herb.** (Dissertação de Mestrado) Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia. Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre/RS, 2014. 90p.
- LEIFERT, C.; CASSELLS, A. C. Microbial hazards in plant tissue and cell cultures. **In Vitro Cellular & Developmental Biology - Plant**, 2001. 37: 133–138.
- YOUNG, P. M.; HUTCHINS, A. S.; CANFIELD, M. L. Use of antibiotics to control bacteria in shoot cultures of wood plants. **Plant Science Letters**, v.34, n.3, p. 203-209, 1984.
- PERU. Ministerio de Agricultura. **Instituto Nacional de Recursos Nacionales Unidad de Desarrollo de la Amazonía**. Marzo, 2000, 28p.





# EFEITO DO DIÂMETRO DO CAULE NA ALPORQUIA EM PEQUIZEIRO

Antônio Alves de Oliveira Júnior <sup>1</sup>; Ricardo Carmona <sup>1</sup>; Helenice Moura Gonçalves <sup>2</sup>; Bruno Santos Conceição <sup>1</sup>; Thiago Estácio da Costa <sup>1</sup>; Maiza Pereira de Souza <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade de Brasília (UnB); <sup>2</sup> Embrapa Cerrados

## INTRODUÇÃO

O potencial comercial do pequi é ascendente, devido às características organolépticas marcantes do fruto que servem para uma infinidade de usos. A utilização do pequi vai muito além do uso humano, podendo ser utilizado na alimentação animal, sendo o farelo da casca do pequi uma alternativa viável para a alimentação de ruminantes. A propagação por sementes é comum em algumas espécies arbóreas devido à ausência de informações envolvendo outros métodos. Considerando as elevadas taxas de alogamia nas flores de pequi, mudas produzidas de forma seminal apresentam grande variabilidade genética, o que acarreta enorme variabilidade fenotípica nos pomares. Para atenuar esses efeitos, a propagação via alporquia, que induz a formação de raízes adventícias em partes de caule ainda ligadas à planta mãe, apesar de mais trabalhosa, muitas vezes é mais eficiente na obtenção de mudas, a exemplo do que ocorre em pessegueiro (CASTRO e SILVEIRA, 2003). O objetivo do presente trabalho foi avaliar o efeito do diâmetro do caule e da planta matriz na sobrevivência, no calejamento e no enraizamento de alporques de pequis nativos na região do Distrito Federal.

## MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado com quatro plantas matrizes adultas localizadas na Fazenda Água Limpa-UnB, Distrito Federal (15°56'49.3" S, 47°55'47.3" W) no mês de dezembro de 2019. Essas matrizes eram nativas, possuíam a mesma idade e padrão de homogeneidade. Foram montados 50 alporques em cada uma das matrizes, que foram consideradas como blocos experimentais ou repetições. O experimento foi realizado em delineamento de blocos casualizados, com 5 tratamentos (diâmetros de caule) e quatro repetições (matrizes), contendo 10 alporques cada tratamento. Os tratamentos consistiram nos seguintes intervalos de diâmetro de caule: menor que 15 mm; 15-19 mm; 20-24 mm; 25-29 mm e maior que 29 mm. O substrato adotado na alporquia foi o Bioplant®. As avaliações foram realizadas 90 dias após a instalação dos alporques. As características avaliadas foram: porcentagem de sobrevivência, calejamento e enraizamento. Após a coleta de dados, as médias obtidas para as características de sobrevivência, calejamento e enraizamento foram submetidas à análise de variância e em caso de significância, foi realizado o teste agrupamento de médias de Scott-Knott, a 5% de probabilidade. O vigor de enraizamento foi avaliado por meio da análise da regressão polinomial. O software utilizado nas análises foi o Genes (CRUZ, 2013).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O diâmetro do caule de pequi influenciou as características de sobrevivência e calejamento dos alporques (Tabela 1), sendo que os caules com diâmetro inferior a 15 mm apresentaram as menores taxas de sobrevivência, calejamento e enraizamento (52%, 50%, 12%, respectivamente). Os caules com diâmetro superior a 20 mm apresentaram enraizamento e calejamento superiores a 95%, e enraizamento de cerca de 40%. Sasso et al. (2010) observaram, em alporques realizados em jabuticabeira, enraizamento variando entre 50% e 87%, sendo que as maiores taxas foram observadas em alporques montados em caules com 25 mm. Torres et al. (2012) também observaram efeito positivo do diâmetro de caule na alporquia de *Myrciaria dúbia*, sendo que os caules com diâmetro entre 21 e 26 mm foram indicados como os mais adequados por proporcionarem maior número e comprimento de raízes. Os caules com maior diâmetro podem proporcionar maiores taxas de enraizamento devido a maior presença e acúmulo de carboidratos, hormônios e outros fatores endógenos que proporcionam um maior calejamento e desenvolvimento das raízes (TORRES et al.,

2012). As taxas de enraizamento de alporques de pequiheiro observadas neste estudo (máximo de 72%, média de 36%) são superiores às taxas observadas por Leite et al. (2007), que obtiveram, com o uso de AIB, um máximo de 20% e média de 5% no enraizamento dos alporques. Cassol et al. (2015) e Dutra et al. (2012) também relataram taxas de enraizamento inferiores às obtidas neste estudo realizando alporquia em jabuticabeira (20% de enraizamento) e umbuzeiro (30%) respectivamente.

**Tabela 1-** Efeito do diâmetro de caule na sobrevivência, calejamento e enraizamento de alporques de pequiheiro. Fazenda Água Limpa, Universidade de Brasília, Brasília-DF, 2020-2021.

Diâmetro de caule (mm)	Sobrevivência (%)	Calejamento (%)	Enraizamento (%)
<15	52b	50b	12a
15-19	87a	87a	45a
20-24	97a	97a	42a
25-29	100a	100a	40a
>29	100a	100a	40a
Média	87	87	36
CV (%)	11,7	13,5	50,5

Médias seguidas pela mesma letra em cada coluna não diferem pelo teste de Scott-Knott ( $p \leq 0,05$ ).

## CONCLUSÃO

Caules com diâmetros variando entre 20 e 24 mm são mais favoráveis ao sucesso da alporquia, proporcionando maior sobrevivência, formação de calos, taxa de enraizamento e vigor de enraizamento.

A alporquia mostrou-se promissora para a propagação clonal do pequiheiro, gerando enraizamento acima de 40%, mas ainda carece de estudos complementares sobre o estabelecimento da muda no viveiro e seu desenvolvimento posterior no campo.

## AGRADECIMENTOS

Obrigado à CAPES pela bolsa de estudos do primeiro autor.

## REFERÊNCIAS

CASTRO, L. A. S.; SILVEIRA, C. A. P. Propagação vegetativa do pessegueiro por alporquia. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 25, n. 2, p. 368-370, 2003.

CRUZ, C.D. GENES: a software package for analysis in experimental statistics and quantitative genetics. **Acta Scientiarum Agronomy**, v.35, n.3, p. 271-276, 2013.

LEITE, G. L. D. et al. Efeito do AIB sobre a qualidade e fitossanidade dos alporques de influência da *Caryocar brasiliense* Camb (Caryocaraceae). **Revista Árvore**, v. 31, n. 2, p. 315-320, 2007.

SASSO, S.A.Z.; CITADIN, I.; DANNER, M.A. Propagação de jabuticabeira por enxertia e alporquia. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.32, n.2, 2010.

TORRES, J. O. L.; CORREA, S. I.; RÍOS, J. A. S. Effect of location and diameter of the branch in three genotypes of *Myrciaria dubia* (HBK) "camu camu" for vegetative propagation by air layering. **Scientia Agropecuaria**, v. 3, n. 3, p. 225-233, 2012.

## EFEITO DE ÉPOCAS NA ALPORQUIA DE PEQUIZEIRO

Marcelo de Abreu Flores Toscano <sup>1</sup>; Ricardo Carmona <sup>1</sup>; Helenice Moura Gonçalves <sup>2</sup>; Bruno Santos Conceição <sup>1</sup>; Antônio Alves de Oliveira Júnior <sup>1</sup>; Maiza Pereira de Souza <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade de Brasília - UnB; <sup>2</sup> Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa

### INTRODUÇÃO

O pequizeiro (*Caryocar brasiliense* Cambess) é amplamente distribuído no Cerrado brasileiro, principalmente nos estados de Goiás, Distrito Federal, Tocantins, Mato Grosso, Minas Gerais, Pará e São Paulo. A produção de mudas de pequizeiro é dificultada pela dormência das sementes, que resulta em baixos índices de germinação (NASORRY e CUNHA, 2012). Além disso, devido a variabilidade genética, as plantas oriundas de mudas seminais podem apresentar desuniformidade na maturação de seus frutos, dificultando o processo de colheita. A definição de métodos de propagação vegetativa do pequizeiro é importante na produção de mudas para a formação de pomares comerciais e utilização em Sistemas de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta. Visto que estudos relatam a baixa eficiência da propagação do pequizeiro via estaquia (GUIMARÃES et al., 2019), a alporquia pode ser uma alternativa na obtenção de mudas clonais dessa espécie. Este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de diferentes épocas do ano e suas condições ambientais na sobrevivência, calejamento e enraizamento de alporques de pequizeiros nativos na região do Distrito Federal.

### MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado em dois pequizeiros adultos e de portes semelhantes, localizados na Fazenda Água Limpa-UnB, Distrito Federal (15°56'49.3'' S, 47°55'47.3'' W e 15°56'50.1'' S, 47°55'46.7'' W). Os primeiros alporques foram montados no dia 16/09/2020 e os últimos no dia 18/07/2021. O experimento foi realizado em delineamento de blocos casualizados, com 6 épocas de alporquia e quatro repetições, contendo 10 alporques cada. Visando minimizar o dano às plantas matrizes, em cada uma delas foram montados cinco alporques de cada parcela, sendo a parcela composta por 5 alporques de cada planta. Utilizaram-se caules sadios e lignificados com diâmetro entre 20 e 30 mm, e o substrato utilizado foi o Bioplant® que propiciou melhores resultados em experimentos anteriores. Após 120 dias, os alporques foram cortados das plantas matrizes com auxílio de uma serra de poda 5 cm abaixo da região do anelamento, acondicionados em recipientes de acordo com seu tratamento e transportados para o Laboratório de Sementes da Universidade de Brasília, onde foram feitas avaliações das porcentagens de sobrevivência, calejamento e enraizamento, do comprimento da raiz mais longa, da matéria seca e fresca das raízes. As médias dos tratamentos para as características de sobrevivência, calejamento e enraizamento e vigor de enraizamento dos alporques foram submetidos à análise de variância, e em caso de significância, ao teste de agrupamento de médias Scott-Knott, a 5% de probabilidade (R STATISTICAL SOFTWARE, 2009).

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

As médias de sobrevivência e calejamento foram superiores a 80%, enquanto o enraizamento médio foi de 58% e o comprimento da maior raiz de 3,34 cm (Tabela 1). Os resultados obtidos neste trabalho foram superiores aos relatados por Leite et al. (2007) que obtiveram 60% de sobrevivência, 70% de calejamento, 8% de enraizamento e 0,28 cm de comprimento da maior raiz em alporques de pequizeiro utilizando o regulador de crescimento AIB. Ressalta-se que neste estudo não foi utilizado regulador de crescimento.

A instalação em setembro/2020 (início da primavera até o início do verão) (Tabela 1), proporcionou as maiores taxas de sobrevivência (100%), calejamento (100%), enraizamento (100%), comprimento da maior raiz (5,7 cm), vigor de enraizamento (3,72), matéria fresca e seca de raízes (4,13 e 0,7914 g, respectivamente). Os meses de janeiro (início do verão até o início do outono), março (início do

outono até início do inverno), maio (fim do outono até o fim do inverno) e julho (início do inverno até início da primavera) proporcionaram menores valores para todas as características avaliadas.

Os melhores resultados obtidos no período de setembro (início da primavera) podem estar relacionados à mobilização de carboidratos sintetizados nas folhas novas de pequiheiro, que rebrotam após o período de inverno (espécie caducifólia) e também ao reinício das chuvas na região, precedendo o período de frutificação do pequiheiro, características que influenciam na produção e mobilização de fotoassimilados e hormônios nas folhas e brotos novos. Tabela 1:

**Tabela 1-** Efeito de épocas (período de instalação) na sobrevivência (Sob), no calejamento (Cal), no enraizamento (Enr), comprimento da maior raiz (CMR), matéria fresca de raiz (MFA) e matéria seca de raiz (MSA) de alporques de pequiheiro aos quatro meses após instalação. Brasília-DF, 2020-2021.

Épocas	Sob	Cal	Enr	CMR	MFA	MSA
Setembro	100a	100,0a	100,0a	5,70a	4,13a	0,7914a
Novembro	97,5a	100,0a	75,0b	4,48a	2,56b	0,3221b
Janeiro	77,5b	100,0a	52,5c	4,89a	1,92b	0,3127b
Março	80,0b	70,0b	45,0c	1,75b	1,19c	0,1788c
Mai	82,5b	72,5b	50,0c	2,08b	2,39b	0,3178b
Julho	65,0c	75,0b	25,0d	1,12b	0,25c	0,0386c
Média	83,75	86,25	58	3,34	2,07	0,3269
CV (%)	10,74	5,43	17,99	25,29	36,4	34,73

Médias seguidas da mesma letra em cada coluna não diferem estatisticamente pelo teste de agrupamento de médias de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Comportamento semelhante foi observado para as variáveis matéria fresca e seca de raízes, com o período de setembro resultando nos maiores valores (4,13 e 0,79 g respectivamente), enquanto o período de julho apresentou os piores resultados (0,25 e 0,04g respectivamente). A maior produção de raízes observada no período de início da primavera pode estar relacionada às maiores temperaturas e precipitação, que ajudam na manutenção da umidade do alporque, evitando a dessecação e a morte dos calos e raízes.

## CONCLUSÃO

O mês mais adequado para instalação de alporques de pequiheiro na região do Distrito Federal é o início da primavera (setembro), podendo atingir 100% de enraizamento.

As variáveis sobrevivência, calejamento, enraizamento, comprimento da maior raiz, matéria fresca e matéria seca de raízes tiveram comportamento decrescente ao longo das épocas de instalação da alporquia, com máximo em setembro e mínimo em julho.

## AGRADECIMENTOS

Obrigado a CAPES pela bolsa de estudos do primeiro autor.

## REFERÊNCIAS

GUIMARÃES, R. N. et al. Vegetative propagation of pequi (souari nut) by cutting. **Ciência Rural**, v. 49, n. 2, 2019.

LEITE, G. L. D. et al. Efeito do AIB sobre a qualidade e fitossanidade dos alporques de influência da *Caryocar brasiliense* Camb (Caryocaraceae). **Revista Árvore**, v. 31, n. 2, p. 315-320, 2007.

NASORRY, D. C.; CUNHA, M. F. Quebra da dormência e emergência de plântulas de sementes de pequi, *Caryocar brasiliense*. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 7, n. 1, p. 46, 2012.

R DEVELOPMENT CORE TEAM (2009). **R: A language and environment for statistical computing**. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0, URL <http://www.R-project.org>.

# EFEITO DE GENÓTIPOS NA ALPORQUIA DE PEQUIZEIRO

Ricardo Carmona <sup>1</sup>; José Ricardo Peixoto <sup>1</sup>; Antônio Alves de Oliveira Júnior <sup>1</sup>; Helenice Moura Gonçalves <sup>2</sup>; Bruno Santos Conceição <sup>1</sup>; Luis Carlos Carvalho Júnior <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade de Brasília; <sup>2</sup> Embrapa Cerrados

## INTRODUÇÃO

A produção de mudas de pequizeiro (*Caryocar brasiliense* Cambess.) pela via sexuada é dificultada pela dormência e baixa germinação das sementes. A propagação vegetativa dessa espécie pode proporcionar bons resultados, na medida em que as mudas obtidas mantêm as características genéticas da planta matriz, e também apresentam precocidade, por “pular” o período de juvenilidade e também uniformidade de desenvolvimento e produção. Os fatores genéticos (genótipos) podem influenciar o sucesso da alporquia em diversas espécies arbóreas, dentre elas a oliveira (ZAMAN et al., 2017) e a lichieira (KHAN et al., 2016). Considerando a possibilidade de propagação vegetativa do pequizeiro e também a influência de genótipos na alporquia em outras espécies, este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de 10 genótipos (matrizes) na sobrevivência, calejamento, enraizamento, velocidade de calejamento e velocidade de enraizamento de alporques de pequizeiro, na região do Distrito Federal.

## MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi realizado em delineamento de blocos casualizados, com 10 genótipos (matrizes) localizadas na Embrapa Cerrados, Distrito Federal (15°35'33.7"S e 47°44'00.5"W). Utilizaram-se caules lignificados com diâmetro entre 20 e 30 mm. Os alporques foram montados entre os dias 23/04/2021 e 26/04/2021. O substrato utilizado na alporquia foi o Bioplant®. As matrizes foram selecionadas com base em características fenotípicas, sendo escolhidas as matrizes com fenótipos mais distintas entre si. Em cada planta foram realizados 40 alporques, sendo 10 por repetição (quatro repetições). Os caules utilizados na alporquia foram previamente anelados com auxílio de um alicate adaptado para alporquia com 3 cm de largura, facilitando a remoção do floema. Foram avaliadas as características de sobrevivência, calejamento, enraizamento, velocidade de calejamento e velocidade de enraizamento de alporques de pequizeiro no terceiro e quinto mês após a instalação. Os resultados foram comparados pelo teste de Scott-Knott (5%) com auxílio do software R (R STATISTICAL SOFTWARE, 2009).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observa-se a elevada taxa de sobrevivência (88,7%) e calejamento (84,5%) dos alporques três meses após a instalação do experimento (Tabela 1). Ambas as taxas de sobrevivência e calejamento são superiores às relatadas por Leite et al. (2007), que obtiveram 62,5% de sobrevivência e 79% de calejamento em alporques de pequizeiro também com três meses de avaliação. Ressalta-se que esses autores utilizaram AIB na alporquia de pequizeiro, enquanto neste estudo a alporquia foi realizada sem o uso de regulador de crescimento. Quanto ao enraizamento, Leite et al. (2007) observaram em média 8,33% de enraizamento, sendo esse resultado inferior ao observado neste estudo, com enraizamento médio de 20,25% aos três meses e 40,5% aos cinco meses, mas em alguns genótipos o enraizamento chegou a 67%.

A planta matriz utilizada na alporquia influenciou a sobrevivência dos alporques aos três e cinco meses após a instalação do experimento (Tabela 1). As matrizes 2, 3, 6, 8 e 9 se destacaram com maiores índices de sobrevivência (> 90%) três meses após a instalação, sendo essas matrizes agrupadas como superiores pelo teste de Scott-Knott. Aos cinco meses, observa-se uma redução expressiva na sobrevivência de alporques em algumas matrizes, notadamente nas matrizes 1 (redução de 85 para 40%) e 3 (redução de 100% para 67,5% de sobrevivência). Essa redução na sobrevivência

entre o 3° e 5° mês de avaliação pode ter sido causada pelo período seco do ano (notadamente entre os meses de julho e agosto, período de inverno no Cerrado).

Para calejamento (Cal), diferenças entre os genótipos foram observadas no 3° mês de avaliação da alporquia (Tabela 1), mas não foram significativas no 5° mês de avaliação, provavelmente devido a elevada taxa de calejamento de todos os 10 genótipos avaliados (todos acima de 85%).

**Tabela 1-** Efeito de genótipos (matrizes) na sobrevivência (Sob), no calejamento (Cal), no enraizamento (Enr), velocidade de calejamento (VC) e velocidade de enraizamento (VE) aos três e cinco meses de avaliação. Brasília – DF, 2020-2021.

Genótipos	Sob	Cal	Enr	Sob	Cal	Enr	VC	VE
	3 meses			5 meses			5 meses	
1	85,0b	90,0a	32,5a	40,0b	90,0a	45,0b	28a	89a
2	95,0a	97,5a	12,5b	75,0a	97,5a	22,5c	25a	118b
3	100,0a	97,5a	30,5a	67,5a	97,5a	50,0b	23a	107a
4	85,0b	70,0b	17,5b	67,5a	85,0a	30,0c	30a	80a
5	80,0b	87,5a	42,5a	77,5a	87,5a	50,0b	28a	82a
6	97,5a	65,0b	15,0b	80,0a	95,0a	67,5a	45b	125b
7	80,0b	80,0b	7,5b	67,5a	87,5a	67,5a	53b	133b
8	92,5a	90,0a	0,0b	92,5a	90,0a	15,0c	34a	150b
9	97,5a	92,5a	20,0b	92,5a	92,5a	25,0c	35a	103a
10	75,0b	70,0b	20,0b	72,5a	87,5a	32,5c	52b	97a
Média	88,7	84,5	20,25	73,5	88,0	40,5	35	108
CV (%)	11,9	10,3	43,4	21,9	11,4	29,2	24,85	17,74

Médias seguidas da mesma letra em cada coluna não diferem estatisticamente pelo teste de agrupamento de médias de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Foi observada uma grande amplitude no enraizamento de alporques de acordo com o genótipo de pequi utilizado. A matriz 8 apresentou a menor porcentagem de enraizamento (15%), enquanto as matrizes 6 e 7 apresentaram a maior porcentagem (67,5%) (1). Mantovani et al. (2010) também relataram grandes amplitudes no enraizamento de genótipos de *Bixa orellana* L. (urucum), entre 20 e 100%, com uso de AIB na alporquia.

Diferenças significativas foram observadas na velocidade de calejamento (Tabela 1). Os genótipos 6, 7 e 10 apresentaram maior tempo para emissão de calos (45, 53 e 52 dias respectivamente), enquanto os outros genótipos tiveram tempos de calejamento inferiores a 35 dias.

Com relação a velocidade de enraizamento, nota-se que em média os alporques precisaram de 108 dias para enraizar (Tabela 1), mas foram formados dois grupos distintos pelo teste de agrupamento



de médias, sendo as matrizes 1, 3, 4, 5, 9 e 10 aquelas que tiveram enraizamento mais rápido, variando entre 80 e 103 dias.

## CONCLUSÃO

Os genótipos de pequiizeiro influenciam a sobrevivência, enraizamento, velocidade de calejamento e enraizamento 5 meses após a alporquia na região do Distrito Federal. A característica mais afetada pelo genótipo é a taxa de enraizamento, que entre as matrizes avaliadas no presente trabalho variou entre 15 e 67%.

## AGRADECIMENTOS

À CAPES pela bolsa de estudos do terceiro autor.

## REFERÊNCIAS

KHAN, N. et al. Response of Litchi cultivars to rooting through air layering in different growth media. **Pure and Applied Biology**, v. 5, n. 4, p. 1, 2016.

LEITE, G. L. D. et al. Efeito do AIB sobre a qualidade e fitossanidade dos alporques de influência da *Caryocar brasiliense* Camb (Caryocaraceae). **Revista Árvore**, v. 31, n. 2, p. 315-320, 2007.

MANTOVANI, N. C. et al. Vegetative rescue of adult genotypes of annatto (*Bixa orellana* L.) by air layering. **Ciência Florestal**, v. 20, n. 3, p. 403-410, 2010.

R DEVELOPMENT CORE TEAM (2009). **R: A language and environment for statistical computing**. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0, URL <http://www.R-project.org>.

ZAMAN, W. et al. Response of Varieties to Air-Layering in Olive Cultivars. **International Journal of Environmental Sciences & Natural Resources**, v. 3, n. 2, p. 51-56, 2017.

# EMERGÊNCIA DE PLÂNTULAS DE DUAS PROGÊNIES DE *Dipteryx alata* Vogel EM CONDIÇÕES DE CAMPO

Helenice Moura Gonçalves <sup>1</sup>; Fabiana de Gois Aquino <sup>1</sup>; Marcelo Ayres de Carvalho <sup>1</sup>; Natália Durães

<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Embrapa; <sup>2</sup> Universidade de Brasília

## INTRODUÇÃO

O baruzeiro (*Dipteryx alata* Vogel - Fabaceae) apresenta ampla distribuição geográfica no Brasil, podendo ser encontrado nos estados do Pará, Rondônia, Tocantins, Bahia, Maranhão, Piauí, Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais e São Paulo. Em função disso, a espécie apresenta alta diversidade genética e adaptação à sazonalidade climática das regiões de ocorrência. A castanha-de-baru vem ganhando destaque internacional como alimento altamente nutritivo, uma vez que apresenta elevados teores de proteínas e lipídios; de macronutrientes, sobretudo potássio, fósforo e enxofre, e de micronutrientes, com maior concentração para o elemento ferro (Almeida et al., 1990; 1994; 1998). O baruzeiro frutifica no período seco, quando os agroextrativistas se organizam para a coleta dos frutos e obtenção das castanhas, que são importantes fontes de alimento e renda para as comunidades locais.

A exploração desordenada pode comprometer a manutenção da diversidade genética da espécie. A espécie *D. alata* figura na lista da *International Union for Conservation of Nature* (IUCN) como vulnerável. Por essa razão, é importante desenvolver sistemas de plantios de espécies nativas com potencial econômico, visando inseri-las nos mais variados contextos, como enriquecimento de áreas, recuperação de áreas degradadas, plantios comerciais etc., contribuindo, assim, para garantir a oferta de castanhas e frutos, sem comprometer a manutenção das populações naturais de baruzeiro. O objetivo do trabalho foi avaliar a percentagem de emergência de plântulas, em condições de campo, para duas progênies de *Dipteryx alata*.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi implantado no dia 26 de novembro de 2021 na área experimental da Embrapa Cerrados, Planaltina, DF, situada a 15°35'30" S e 47°42'30" W, a 1.007 m altitude. O solo predominante na área experimental apresenta topografia plana, é classificado como Latossolo vermelho distrófico, com alto teor de argila. O preparo da área se iniciou com controle mecânico e químico da matocompetição existente, semeadura a lanço em área total de adubos-verde (*Crotalaria juncea* e milho). A área possui um hectare e, anteriormente havia plantio de soja em rotação com plantas de cobertura e pousio (Figura 1).

Após a definição do local das 96 covas, espaçadas em 7x7m, realizou-se o coroamento no local, identificação e abertura das covas nas dimensões 10x20x10cm (Figura 1). A adubação na cova de plantio foi de 50g de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 22g de calcário dolomítico e 200g de esterco de gado curtido. As dimensões da cova e as doses de adubação foram definidas a partir das recomendações de Andrade (2004). Em cada cova foram semeadas duas sementes, enterradas no sentido do comprimento, com o hilo voltado para baixo. Ao todo, foram semeadas 192 sementes, 96 por progênie.

As sementes, utilizadas na semeadura direta, foram extraídas dos frutos por meio do uso de máquina mecânica e armazenadas em garrafas PET, por 10 dias. Após a semeadura houve controle de insetos, especialmente formigas e coleópteros. As avaliações da emergência de plântulas (abertura dos cotilédones); da altura, com auxílio de uma régua; do diâmetro do colo, com auxílio de um paquímetro, bem como observações quanto à herbivoria, danos e outras ocorrências, foram realizadas aos 20 dias e aos 60 dias, após a semeadura.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Grande parte dos trabalhos que avaliam a germinação, a emergência e o crescimento inicial de baruzeiros foi realizada em condições controladas. No presente trabalho, em condições de campo, a porcentagem de emergência foi maior que 70% aos 20 dias de avaliação, alcançando 83% para a progênie 2 no segundo mês (Tabela 1 e Figura 2). Houve predação parcial das sementes, onde a parte superior da semente foi removida. Não foi possível identificar o animal que causou a predação parcial nas sementes. O registro de predação parcial ocorreu em cerca de 10% das sementes de cada progênie e essas foram substituídas nos primeiros três dias do início do experimento.

As observações mostraram que, mesmo com a predação parcial da semente, houve emissão da radícula e cotilédones. Os altos percentuais de emergência corroboram com os achados na literatura. Filgueiras e Silva (1975) registraram germinação de sementes de baru, coletados em três municípios do Estado de Goiás, variando de 28% a 76%. Fonseca et al. (1994) relataram níveis de emergência de 52,5 e 72,8% para sementes colocadas em condições de sombra e a pleno sol, respectivamente. Oliveira (1998) obteve 50 a 90% de germinação para três procedências de baru. Corrêa et al. (2007) registraram valor médio de 97,02% para diferentes progênies coletadas no Estado de Goiás. Diante dos resultados, aparentemente, o baru não apresenta restrições severas à germinação e à emergência das plântulas, mesmo em condições de campo.

**Tabela 1.** Emergência (%), altura (cm) e diâmetro (mm) de plântulas de *Dipteryx alata* (baruzeiro) em condições de campo, após 20 e 60 dias da semeadura direta das sementes. Planaltina, DF. Nov. 2021/ Dez. 2022.

Número inicial de sementes (n=96)	20 dias	60 dias
<b>Emergência de plântulas (%)</b>		
Progênie 1	78%	83%
Progênie 2	72%	70%
<b>Altura média (cm)</b>		
Progênie 1	-	10,8±3,0
Progênie 2	-	11,0±2,7
<b>Diâmetro médio (cm)</b>		
Progênie 1	-	0,40±0,06
Progênie 2	-	0,42±0,06

## CONCLUSÃO

Conclui-se que o plantio de baru, via semeadura direta no solo, é viável, com alta taxa de emergência de plântulas, independentemente da progênie. É necessário acompanhar o desenvolvimento das plantas para consolidar o conhecimento sobre a persistência dos materiais em condições de campo.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o apoio logístico da equipe de campo, em nome do assistente de campo Sr. José Cardoso, e o apoio financeiro da Embrapa.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, S.P.; SILVA, J.A.; RIBEIRO, J.F. Aproveitamento alimentar de espécies nativas dos Cerrados: araticum, baru, cagaita e jatobá. 2ª ed. Documentos, 26. Planaltina: EMBRAPA CPAC. 1990. 83 p.
- ALMEIDA, S. P.; SILVA, J. A.; FONSECA, C. E. L. Valor nutricional de frutos nativos do cerrado. p.23. In Reunião especial da SBPC, I. Uberlândia. Resumos e perspectivas 2. ed. Brasília: Universidade de Brasília. 1994. 681 p.
- ALMEIDA, S.P.; PROENÇA, C.E.B.; SANO, S.M.; RIBEIRO, J.F. Cerrado: espécies vegetais úteis. Brasília: EMBRAPA, 1998. 464 p.
- ANDRADE, L.R.M. Corretivos e fertilizantes para culturas perenes e semiperenes. In: SOUZA, D.M.G. de; LOBATO, E. (Eds.). Cerrado: correção do solo e adubação. 2. ed. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica. 2004. p.317-366.
- CORRÊA, G. C.; ROCHA, M. R.; NAVES, R. V. Germinação de sementes e emergência de plântulas de baru (*Dipteryx alata* Vog.) nos Cerrados do estado de Goiás. Pesquisa Agropecuária Tropical, 2007. Pag. 17–23. Volume 30 (2).
- FILGUEIRAS, T. S.; E. Silva. Estudo preliminar do baru (*Dipteryx alata* Leg. Faboideae). Brasil Florestal, 1975. Pag. 33-96. Vol. 22.
- FONSECA, C. E. L.; FIGUEIREDO, S. A.; SILVA, J. A. Influência da profundidade de semeadura e da luminosidade na germinação de sementes de baru (*Dipteryx alata* Vog.). Pesquisa Agropecuária Brasileira, 1994. Pag. 653-659. Volume 29 (4).
- OLIVEIRA, A. N. Variações genéticas entre e dentro de procedências de baru (*Dipteryx alata* Vog.). Dissertação de Mestrado. UFLA, Lavras, MG. 1998. 81 p.
- PELLIZZARO, K. F. Restauração ecológica por meio de semeadura direta no Cerrado: avaliando espécies de diferentes formas de vida e densidades de plantio. Dissertação de Mestrado. Universidade de Brasília, Brasília. 2016. 75 p.

# O USO DE ÁCIDO GIBERÉLICO AUMENTA A GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE CAGAITA?

Jaqueline Lima da Conceição Souza <sup>1</sup>; Muza do Carmo Vieira <sup>2</sup>; Gabriel Antônio de Castro <sup>1</sup>; Érica Fernandes Leão Araújo <sup>2</sup>; Eli Regina Barboza de Souza <sup>1</sup>

<sup>1</sup> UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS ; <sup>2</sup> INSTITUTO FEDERAL GOIANO CAMPUS URUTAÍ

## INTRODUÇÃO

A germinação de sementes corresponde a um processo fisiológico responsável por reiniciar e continuar as atividades metabólicas que proporcionam o desenvolvimento das estruturas de um embrião, e posteriormente, a formação da plântula (SOUZA-LEAL et al., 2019).

Nas espécies frutíferas nativas do Cerrado, informações sobre os processos germinativos são relevantes, uma vez que a propagação via sementes é o principal meio de propagação. Nobrega et al. (2018) relatam que dados sobre o processo de germinação, e também a respeito de substâncias que antecipem esse processo são importantes nos estudos botânicos, sobretudo, na área de produção de mudas, com maior ênfase à diversidade dos ecossistemas tropicais.

Nesse contexto, a utilização de reguladores de crescimento na fase de germinação melhoram a performance das plântulas pois acelera a velocidade de emergência e realça o potencial das sementes de diversas espécies (ARAGÃO et al., 2003). O uso de ácido giberélico (GA<sub>3</sub>) possui a função de quebrar a dormência de sementes e ainda, acelerar e uniformizar a germinação de sementes (GARCIA et al., 2006).

Dentre as funções das giberelinas, está a indução do alongamento do entrenó em plântulas anãs, além disso, este hormônio possui outros papéis durante o ciclo de vida da planta, como, promoção da germinação de sementes; transição para o florescimento; desenvolvimento do pólen e crescimento do tubo polínico; e atua no desenvolvimento do fruto (TAIZ et al., 2017).

Nesse contexto, objetivou-se avaliar diferentes doses de GA<sub>3</sub> na germinação de sementes de cagaita (*Eugenia dysenterica* DC.).

## MATERIAL E MÉTODOS

No período de frutificação da espécie foram coletados frutos maduros de cagaita, com coloração amarela, de forma manual em plantas matrizes pertencentes a uma área experimental localizada em Goiânia-GO. A remoção das sementes foi realizada por meio de uma peneira e lavados em água corrente até que fosse retirada toda a polpa. Posteriormente foi realizada uma secagem superficial das sementes à sombra sobre papel de germinação por um período de 40 minutos.

O experimento foi realizado em delineamento inteiramente casualizado (DIC) avaliando cinco doses de ácido giberélico: 0; 250; 500; 750 e 1000 mg L<sup>-1</sup>, com cinco repetições e 10 sementes por repetição, totalizando 50 sementes por tratamento.

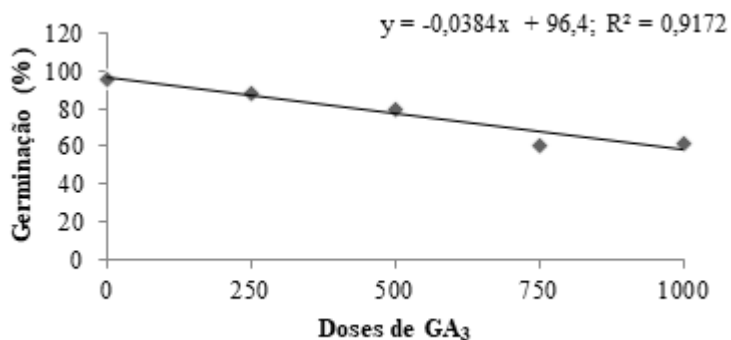
As sementes foram semeadas sobre uma camada uniforme de areia umedecida e cobertas com areia solta de forma a obter uma camada de aproximadamente 1 cm sobre as sementes. Foram utilizadas caixas de plástico (11 x 11 x 3,5 cm) e estas ficaram mantidas em câmara de germinação sob temperatura constante de 25°C e fotoperíodo de 12 horas.

As avaliações foram realizadas 60 dias após a semeadura, onde se coletaram dados de porcentagem de germinação (%). Também foram obtidos dados de comprimento da raiz principal e da parte aérea com o auxílio de regra graduada, sendo expresso em centímetros (cm).

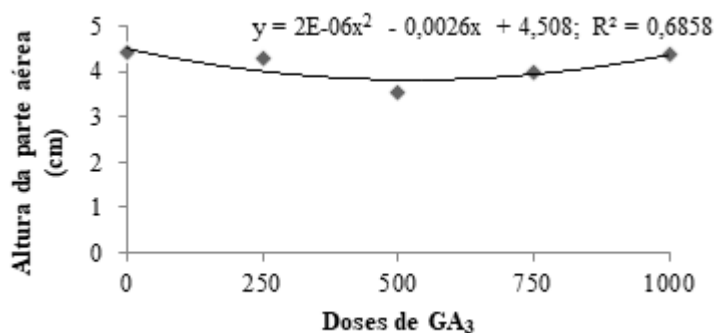
Os dados foram submetidos á análise de variância e pelo teste F a 5% de probabilidade e quando significativo foi realizada a análise de regressão.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observa-se que a germinação reduziu com o uso de maiores doses de ácido giberélico, ou seja, o uso desta substância não promoveu aumento no percentual de sementes germinadas de cagaita (Figura 1). Nobrega et al. (2018) não encontraram efeito significativo entre o uso de GA<sub>3</sub> e a testemunha quando avaliaram a sua utilização em sementes de *Psidium guineense* (Myrtaceae) e relataram que provavelmente as concentrações do hormônio no interior da semente seja suficiente para que seja realizada a germinação.



A dose que proporcionou maior altura da parte aérea das plântulas foi 650 mg L<sup>-1</sup> conforme a derivação da equação  $y = 2E-06x^2 - 0,0026x + 4,508$  (Figura 2). Este resultado vai de acordo com o apresentado por Buchanan et al. (2015) o qual relata que as giberelinas atuam na mudança da fase juvenil para a adulta dos vegetais, estimulando a ativação do crescimento vegetativo do embrião, e ainda induz nas plântulas o alongamento da bainha da folha.



Para comprimento da raiz principal não foram observadas diferenças significativas entre os tratamentos. Os valores apresentados pelos tratamentos foram, respectivamente, 12, 33 cm (testemunha); 11,93 cm (250 mg L<sup>-1</sup>); 10,41 cm (500 mg L<sup>-1</sup>); 11,13 cm (750 mg L<sup>-1</sup>) e 12,25 cm (1000 mg L<sup>-1</sup>).

## CONCLUSÃO

O uso de ácido giberélico não promoveu aumento na porcentagem de germinação de sementes de cagaita, não sendo necessário o seu uso.

## AGRADECIMENTOS

Obrigado ao Programa de Pós Graduação em Agronomia da Escola de Agronomia da Universidade Federal de Goiás e à orientadora Eli Regina Barboza de Souza.

## REFERÊNCIAS

- ARAGÃO, C. A.; DANTAS, B. F.; ALVES, E.; CATANEO, A. C.; CAVARIANI, C.; NAKAGAWA, J. Atividade amilolítica e qualidade fisiológica de sementes armazenadas de milho super doce tratadas com ácido giberélico. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 25, n. 1, p. 43-48, 2003.
- BUCHANAN, B. B.; GRUISSEM, W.; JONES, R. L. **Biochemistry and molecular biology of plants**. 2ª ed. Rockville: American Society of Plant Physiologists, 2015. 1280 p.
- GARCIA, A. S.; BRANQUINHO, E. G. A.; ERLACHER, K. C.; DOMINUES, M. C. S. Efeito de reguladores vegetais na germinação e desenvolvimento da semente *Strelitzia reginae*. **THESIS**, São Paulo, v. 5, p. 161-176, 2006.
- NOBREGA, M. A. S.; PONTES, M. S.; SANTIAGO, E. F. Aplicação exógena de GA<sub>3</sub> e tiametoxam sobre a dinâmica da germinação de sementes de *Psidium guineense* Swartz (Myrtaceae). **Acta Biomedica Brasiliensia**, Santo Antônio de Pádua, v. 9, n. 2, p. 58-66, 2018.
- SOUZA-LEAL, T.; SILVA, I. M.; MARTINE, G. A.; PESSA, H.; PEDROSO-DE-MORAES, C. Períodos de exposição e diferentes concentrações de GA<sub>3</sub> na germinação de sementes de *Corymbia citriodora* Hill & Johnson (Myrtaceae). **Iheringia**, Porto Alegre, v. 74, p. 1-4, 2019.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E.; MOLLER, I. M.; MURPHY, A. **Fisiologia e Desenvolvimento Vegetal**. 6ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2017.

# EFEITO DO CÁLCIO E POTÁSSIO NO ENRAIZAMENTO DE ALPORQUES DE PEQUIZEIRO

Michelle Souza Vilela <sup>1</sup>; José Ricardo Peixoto <sup>1</sup>; Ricardo Carmona <sup>1</sup>; Helenice Moura Gonçalves <sup>2</sup>; Antônio Alves de Oliveira Júnior <sup>1</sup>; Thiago Estácio da Costa <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade de Brasília (UnB); <sup>2</sup> Embrapa Cerrados

## INTRODUÇÃO

A propagação vegetativa do pequizeiro é importante na produção de mudas para a formação de pomares comerciais e também no uso em sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta. Visto que estudos relatam a baixa eficiência da propagação dessas espécies via sementes e estaquia (GUIMARÃES et al., 2019), o uso da alporquia pode ser adequado na obtenção de mudas clonais dessa cultura. Um fator que influencia a taxa de sucesso da alporquia é o substrato envolvido na região anelada, que interfere na sobrevivência, no calejamento e enraizamento de alporques de diversas espécies (DANELUZ et al., 2009). Dessa forma, o objetivo do presente trabalho foi avaliar a influência dos teores de cálcio, magnésio e potássio presentes no substrato no enraizamento de alporques de pequizeiro na região do Distrito-Federal.

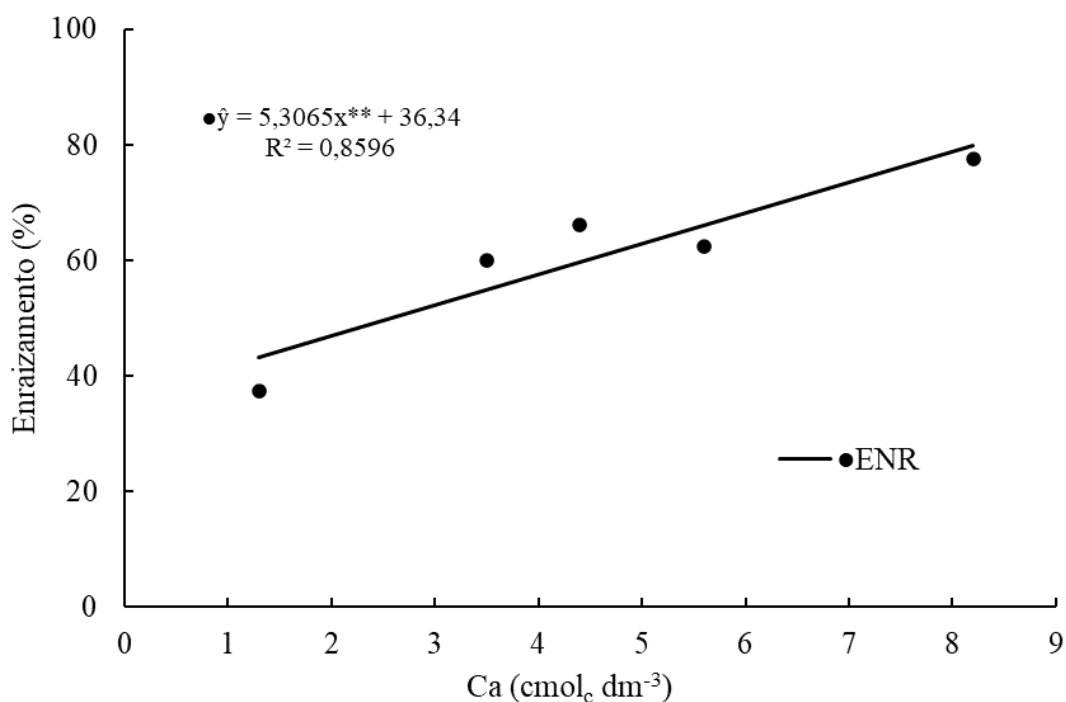
## MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo foi realizado em oito pequizeiros adultos e homogêneos, localizados na Embrapa Cerrados, Distrito Federal. As matrizes tinham aproximadamente 20 anos de idade e portes semelhantes. Os alporques foram montados nos dias 19 e 20/10/2020 em caules lignificados e saudáveis, com diâmetro entre 20 e 30 mm. Os caules foram anelados com auxílio de um alicate adaptado para alporquia produzindo um anelamento com 3 cm de largura. O experimento foi conduzido em delineamento de blocos casualizados, com 5 tratamentos (substratos) e quatro repetições. Cada parcela foi composta por 10 alporques, totalizando 200 alporques no experimento. Os substratos avaliados foram os seguintes: substrato comercial Bioplant® gold-classe F; fibra de coco; mistura de Bioplant® e fibra de coco na proporção (3:1); mistura de Bioplant® e fibra de coco na proporção (1:1); mistura de Bioplant® e fibra de coco na proporção (1:3). Após 150 dias da instalação, os alporques foram cortados das plantas matrizes com auxílio de uma serra de poda e o enraizamento foi avaliado em laboratório. Foi considerado enraizado o alporque que emitiu pelo menos uma raiz com comprimento maior que 1 cm. No momento da instalação do experimento foram coletadas amostras de cada um dos substratos utilizados na alporquia, e em laboratório foi realizada sua caracterização química (EMBRAPA, 2017) quanto aos teores de cálcio ( $\text{cmol}_c \text{dm}^{-3}$ ), magnésio ( $\text{cmol}_c \text{dm}^{-3}$ ) e potássio ( $\text{cmol}_c \text{dm}^{-3}$ ). Em seguida, os valores de enraizamento obtidos foram relacionados com os teores de nutrientes presentes no substrato por meio da análise de regressão com auxílio do software R (R STATISTICAL SOFTWARE, 2009).

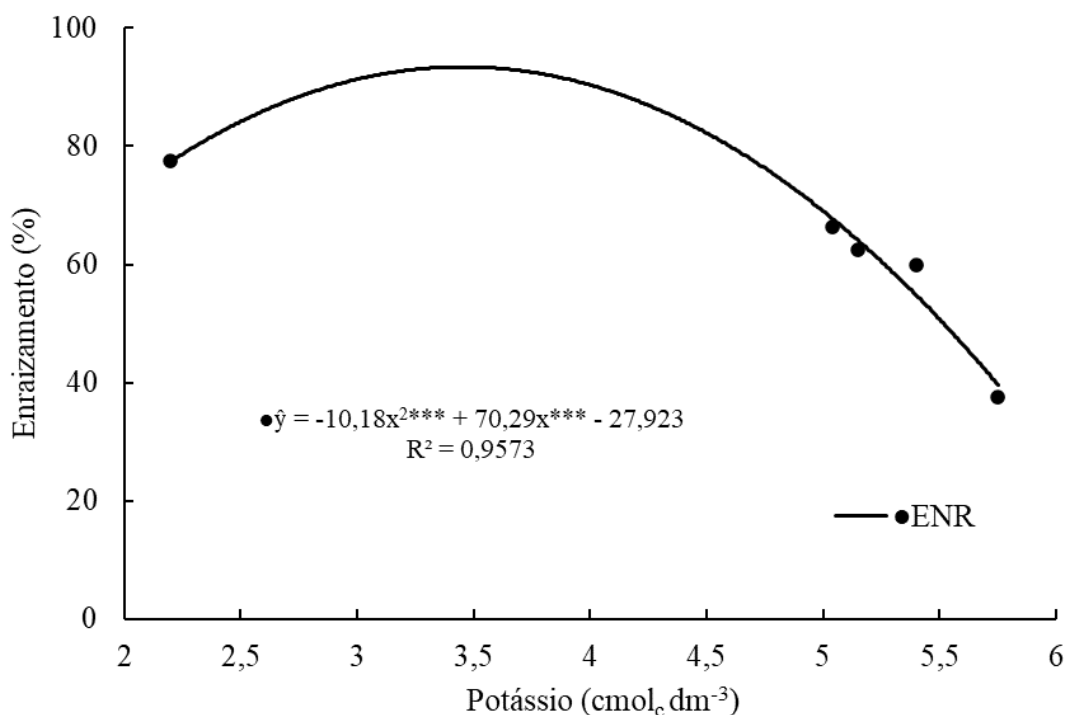
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi observado efeito linear crescente para a presença de cálcio nos substratos avaliados (Figura 1). O substrato Bioplant® apresentou os maiores teores de cálcio ( $8,2 \text{ cmol}_c \text{dm}^{-3}$ ), e também a maior taxa de enraizamento (77,5%). Por outro lado, o substrato contendo apenas a fibra de coco apresentou menores teores de cálcio ( $1,3 \text{ cmol}_c \text{dm}^{-3}$ ) e menor enraizamento (37,5%). Essa diferença no enraizamento observada entre os dois substratos pode ser explicada pela maior absorção desse nutriente, essencial na diferenciação celular e posteriormente na formação radicular.





Pela análise da regressão (Figura 2), o potássio teve efeito quadrático nas variáveis porcentagem de enraizamento, matéria fresca e seca de raízes. O enraizamento foi inferior a 40% em substratos com teores mais elevados de K, como por exemplo a fibra de coco (5,75 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>). O máximo enraizamento foi observado no teor de K de 3,45 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup> (Figura 2), relativamente próximo ao teor de 2,2 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup> apresentado pelo Bioplant®.



Pacheco e Franco (2008) observaram que a estaquia de *Luehea divaricata* é influenciada pelas características químicas dos substratos utilizados no seu enraizamento. Estes autores obtiveram maior sucesso na estaquia em substratos contendo maiores teores de potássio e cálcio. Resultados semelhantes foram observados neste estudo para alorquia de pequiheiro, onde o substrato com maior

teor de cálcio proporcionou maior enraizamento. No entanto, para pequi foi observado que teores mais elevados de potássio, acima de  $4 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ , afetaram negativamente o enraizamento. Esse efeito de redução no enraizamento pode ser explicado pelo aumento da salinidade que o potássio pode ter causado ao substrato.

Os resultados deste estudo indicam que teores mais elevados de nutrientes podem proporcionar uma resposta positiva na porcentagem de enraizamento durante a fase de alporquia, porém mais estudos são necessários para avaliar a eficiência do Ca e K durante o desenvolvimento das mudas de pequi propagadas por alporquia.

## CONCLUSÃO

Enraizamento de alporques de pequi superior a 70% é obtido com a utilização de substrato com teores de cálcio superiores a  $7,0 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$  e teores de potássio entre 3 e  $4 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ .

## REFERÊNCIAS

DANELUZ, S. et al. Propagação da figueira 'Roxo de Valinhos' por alporquia. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 31, n. 1, p. 285-290, 2009

EMBRAPA. Manual de métodos de análise de solo. **Brasília: Embrapa**, p. 573, 2017.

GUIMARÃES, R. N. et al. Vegetative propagation of pequi (souari nut) by cutting. **Ciência Rural**, v. 49, n. 2, 2019.

PACHECO, J. P.; FRANCO, E. T. H. Substratos e estacas com e sem folhas no enraizamento de *Luehea divaricata* Mart. **Ciência Rural**, v. 38, p. 1900-1906, 2008.

R DEVELOPMENT CORE TEAM (2009). **R: A language and environment for statistical computing**. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0, URL <http://www.R-project.org>.

STUEPP, C. A. et al. Vegetative propagation and application of clonal forestry in Brazilian native tree species. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 53, n. 9, p. 985-1002, 2018.

# INFLUÊNCIA DA CONSERVAÇÃO E AMADURECIMENTO DA CEREJA-DO-RIO-GRANDE EM BAIXAS TEMPERATURAS

Renata Bezerra Meneses <sup>1</sup>; Poliana Cristina Spricigo <sup>1</sup>; Marcos José Trevisan <sup>1</sup>; Angelo Pedro Jacomino <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade de São Paulo

## INTRODUÇÃO

A cereja do Rio-Grande (*Eugenia involucrata*), pode ser também popularmente conhecida como cereja do mato. Ela é nativa da Mata Atlântica, percorrendo a região sul, sudeste até o estado de Minas Gerais (DONADIO, et al., 2002). Possui grande potencial para aproveitamento comercial, já que seu fruto pode tanto ser consumido in natura, como pode ser aproveitado no processamento de doces, geleias e sucos; além da possibilidade de uso ornamental (FRANZON, 2006).

O aumento de sua procura traz consigo a necessidade de mais estudos a fim de conhecer todo o seu potencial de produção e qualidade. Sabe-se que ela pode se sobressair como fonte de compostos bioativos atuando de forma benéfica à saúde do consumidor (ARAUJO, et al., 2012). No entanto, a fim de evitar perdas, são necessárias técnicas que garantam sua conservação por mais tempo. Esta fruta tem alta perecibilidade e curta vida pós-colheita.

O intuito desse trabalho é analisar a influência da refrigeração na conservação pós-colheita de cerejas do Rio-Grande.

## MATERIAL E MÉTODOS

Cerejas do Rio-Grande foram colhidas nos municípios de Valinhos - SP e Paraibuna - SP durante os meses de setembro e outubro. O experimento foi realizado em formato de duplicata.

As frutas foram colocadas em caixas com plástico bolha para evitar atrito. Essas por sua vez foram adicionadas em caixas de isopor maiores e com gelo. Logo que os frutos chegaram até o laboratório, localizado na ESALQ (USP) - Campus Piracicaba, foram separados de acordo com seu estágio de maturação. As frutas são então separadas de forma homogênea em bandejas com 3 repetições, ou seja, triplicata para cada tipo de temperatura de armazenamento nas seguintes T °C: 5 °C, 10 °C, 15 °C e 22 °C. As câmaras disponíveis para a realização do experimento mantiveram sua UR constante entre 90%- 95% ao longo dos 9 dias de análise. As análises foram realizadas com uma periodicidade de 3 dias, possuindo os seguintes 3, 6 e 9 dias de experimento. Foram utilizados entre 10-20 frutos por repetição e por dia de análise.

Foi feita análise de perda de massa fresca pesando os frutos a cada dia de análise; análise colorimétrica, feita através de um colorímetro de bancada que emite uma luz branca sobre a superfície que se deseja obter resultado; acidez total titulável feita com a pesagem de 2,5 g dessa amostra com a adição de 22,5 mL de água destilada utilizando NaOH 0,1N e com titulação interrompida quando o pH se encontra em 8,2; sólidos solúveis totais, realizada a partir de um refratômetro de bancada. Depois das análises, os dados foram tabulados em planilhas seguindo os valores obtidos.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Cerejas do Rio-Grande armazenadas sob 5 °C tiveram vida útil de 9 dias. Para temperatura de 10 °C e 15 °C a extensão da vida útil foi de 6 dias, enquanto frutas armazenadas sob 22 °C não alcançaram o terceiro dia de armazenamento.

De acordo com os resultados obtidos observou-se que os teores de sólidos solúveis não tiveram incremento, nem redução, significativa ao longo do período de armazenamento (Tabela 1). Portanto,

seja qual fosse a temperatura, ela não influenciou este parâmetro de qualidade. Para a acidez total titulável houve tendência de redução ao longo dos dias. Esta tendência foi mais acelerada proporcionalmente ao aumento da temperatura.

**Tabela 1-** Sólidos solúveis e acidez titulável em uvaíias sob temperaturas a 5, 10, 15 e 22 °C durante os dias 0, 3, 6 e 9.

Temp. °C	Sólidos solúveis (°Brix)						Acidez titulável (% ácido cítrico)					
	Dia 0	Dia 3	Dia 6	Dia 9	Dia 12	Media	Dia 0	Dia 3	Dia 6	Dia 9	Dia 12	Media
5°C		5,7	5,7	5,8	-	5,7 ± 0,18		0,83	0,95	0,77	-	0,83 ± 0,07
10°C	5,6	5,6	5,7	-	-	5,6 ± 0,13	0,84	0,84	0,77	-	-	0,83 ± 0,03
15°C		5,8	6	-	-	6 ± 0,5		0,89	0,8	-	-	0,84 ± 0,05
22°C		-	-	-	-	-		-	-	-	-	-

A tabela 1 apresenta valores de sólidos solúveis, medidos em °brix, e de acidez titulável, mensurada em % de ácido cítrico encontrado nas amostras. É notado que o teor de açúcares (brix), manteve constância em algumas sequências de dias de análise e aumentou em outros.

A perda de massa tendeu a ser mais elevada à medida que as temperaturas de armazenamento eram maiores (Tabela 2). Deste modo, a conservação sob refrigeração pode favorecer a manutenção da qualidade dos frutos por mais tempo, fazendo com que eles se apresentem mais túrgidos e menos murchos do que frutos armazenados sob temperatura ambiente.

**Tabela 2-** Massa fresca em uvaíias sob temperaturas a 5, 10, 15 e 22 °C durante os dias 0, 3, 6 e 9.

Temp. °C	Massa fresca (g) do EXP 2					
	Dia 0	Dia 3	Dia 6	Dia 9	Dia 12	Media
5°C		54,22	53,65	49,35	-	54,62 ± 4,01
10°C	19,98	50,49	50,69	-	-	48,32 ± 2,69
15°C		51,22	49,75	-	-	50,38 ± 1,09
22°C		-	-	-	-	-

O período de armazenamento refrigerado em cerejas do Rio-Grande proporcionou tendência de diminuição no ângulo Hue, cromaticidade e da luminosidade. Estes efeitos foram mais pronunciados em tratamentos de temperatura mais elevada (Tabela 3).

**Tabela 3-** Coloração em cerejas do Rio-Grande sob temperaturas a 5, 10, 15 e 22 °C durante os dias 0, 3, 6 e 9.

Temp °C	Coloração														
	Ângulo Hue (h°)					Cromaticidade (*C)					Luminosidade (*L)				
	D0	D3	D6	D9	D12	D0	D3	D6	D9	D12	D0	D3	D6	D9	D12
5°C	21	26,2	25	26,8	-	24,5	24,9	24,6	22,5	-	40,7	35,5	38,2	33,6	-

10°C	20,4	18,1	-	-	15,2	18,6	-	-	34,6	37,6	-	-
15°C	16	-	-	-	13,5	-	-	-	34,8	-	-	-
22°C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Os resultados de coloração são mostrados na Tabela 3. Eles possuem semelhança em sua coloração comparando os padrões utilizados. Essa interpretação apresenta, portanto, que houve pouca interferência da temperatura em sua mudança de cor.

## CONCLUSÃO

A conservação das cerejas do Rio-Grande sob refrigeração favoreceu a manutenção da qualidade dos frutos, sendo foi mais eficiente a medida que a temperatura foi mais baixa, como 5 °C.

## AGRADECIMENTOS

A Fundação de Apoio à Pesquisa do estado de São Paulo - FAPESP (2021/05199-6) e FAPESP 2014/12606-3.

## REFERÊNCIAS

ARAUJO, V. F. et al. Propriedades funcionais e qualidade físico-química da cereja-do-rio-grande (*eugenia involucrata* dc.) In natura e processada na forma de geleia. In: Embrapa Clima Temperado- Artigo em anais de congresso (ALICE). In: SIMPÓSIO DE SEGURANÇA ALIMENTAR, 4., 2012, Gramado. Retorno às origens: anais. Gramado: SBCTA-RS Regional, 2012., 2012.

DONADIO, L.C.; MÔRO, F.V.; SERVIDONE, A.A. Frutas Brasileiras Jaboticabal: Ed. Novos Talentos, 2002. 288p.

FRANZON, R. C.; RASEIRA, M. C. B. Germinação in vitro e armazenamento do pólen de *Eugenia involucrata* DC (Myrtaceae). Revista Brasileira de Fruticultura, v. 28, p. 18-20, 2006.

# CONTROLE DE MICRORGANISMOS NO ESTABELECIMENTO *IN VITRO* DE EXPLANTES DE CAÇARI (*Myrciaria dubia* (Kunth) McVaugh.)

Maria da Conceição da Rocha Araújo <sup>1</sup>; Maria Isabel Garcia Ribeiro <sup>1</sup>; Edivan Alves Chagas <sup>2</sup>; Pollyana Cardoso Chagas <sup>1</sup>; Vinicius da Costa Silva <sup>1</sup>; Deila Cristina Vieira da Silva <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal de Roraima; <sup>2</sup> Embrapa Roraima

## INTRODUÇÃO

*Myrciaria dubia* (Myrtaceae), conhecida mundialmente como camu-camu, é nativa da Amazônia, conhecida como a fruta com maior concentração de vitamina C (3 a 8 g em 100 g de polpa) na Amazônia e por conter compostos com atividade antioxidante, a espécie é amplamente utilizada na região norte do país e tem alto potencial comercial (GRIGIO et al., 2017).

A multiplicação de clones selecionados tem sido citada como centro de estudos na propagação do caçari, sendo este ainda comumente propagado por sementes para a multiplicação da espécie. Porém, a semente permite variabilidade genética no ciclo de produção e no teor de vitamina C dos frutos, o que torna-se uma via indesejável quando se deseja padronização genética na produção em alta escala (CHAGAS et al., 2012).

A micropropagação do caçari tem apresentado resultados satisfatórios como visto por Araújo et al. (2016) e Ribeiro (2016) no processo de regeneração de explantes, demonstrando que a espécie responde bem a técnica aplicada, sendo apenas a contaminação por fungos e bactérias *in vitro* um entrave, que dificulta o avanço nas etapas de micropropagação. As alternativas de controle de contaminação são empregadas frequentemente no cultivo *in vitro*, sendo uma boa opção o uso de antibióticos e fungicidas, combinados ou não, adicionados no meio de cultura para promover a redução de bactérias e fungos no cultivo *in vitro*, principalmente aqueles de caráter endógeno comum nas espécies lenhosas como o caçari (THAKUR; SOOD, 2006).

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados segmentos caulinares como fonte de explantes, e foram coletados no Campo Experimental Serra da Prata (CESP), da EMBRAPA-Roraima. Durante a coleta, os explantes ficaram imersos em solução com antioxidante (100 mg.L<sup>-1</sup> de ácido cítrico). No laboratório, descartou-se a solução antioxidante e adotou-se nova metodologia, onde os explantes ficaram imersos em solução de fungicida e antibióticos sob agitação orbital, considerada uma alternativa de desinfestação.

Os explantes foram transferidos para Elenmayer de 125 ml, e em seguida foram acondicionados em mesa agitadora modelo Tecnal<sup>®</sup> - 14I por 115 horas (cinco dias), a 100 RPM (rotação por minuto) de acordo com cada tratamento. Os tratamentos foram compostos por doze combinações de antibióticos, todos na concentração padrão de 100 mg.L<sup>-1</sup> cada + 2 ml.L<sup>-1</sup> de Derosal<sup>®</sup>: T1= Benzilpenicilina; T2= Sulfato de Estreptomicina; T3= Cefalexina; T4= Amoxicilina; T5= Ceftriaxona; T6= Benzilpenicilina + Estreptomicina; T7= Estreptomicina + Cefalexina; T8= Estreptomicina+ Amoxicilina; T9= Estreptomicina + Ceftriaxona; T10= Benzilpenicilina + Estreptomicina + Ceftriaxona; T11= Benzilpenicilina + Estreptomicina + Amoxicilina; T12= Benzilpenicilina + Estreptomicina + Cefalexina.. Após esse período, os explantes foram inoculados em dois meios de cultura: WPM básico sem adição de fungicida e antibióticos e em meio de cultura WPM modificado contendo 100 mg.L<sup>-1</sup> de estreptomicina + 100 mg.L<sup>-1</sup> de cefalexina + 2 ml.L<sup>-1</sup> de Derosal<sup>®</sup>. O experimento foi avaliado ao final de 30 dias quanto o percentual de contaminação de fungos, percentual de contaminação por bactérias, percentual de oxidação e número de brotos quando houve presença. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, sendo os dados qualitativos pelo teste de Tukey e Scott Knott (p<0,05) e os quantitativos à regressão polinomial (p<0,05) pelo programa computacional SISVAR (FERREIRA, 2019).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Quando se avaliou a porcentagem de contaminação por bactérias em função do desdobramento de produtos, dentro do meio básico e modificado, observou-se que houve boa redução da contaminação quando os explantes foram inoculados em meio de cultura modificado, e maior aparecimento de bactérias no meio básico. Para o meio básico, somente o produto Estreptomicina permitiu reduzir a contaminação, aparecendo apenas 5% de bactérias, considerada a menor média encontrada neste meio. No meio modificado, notou-se resultados mais satisfatórios na redução contaminação por bactérias, se destacando estatisticamente os produtos Estreptomicina (0%), Benzil + Estreptomicina (5%), Estreptomicina + Amoxicilina (0%), Estreptomicina + Ceftriaxona (0%) e Benzil + Estreptomicina + Amoxicilina (0%), conforme tabela 1.

**Tabela 1-** Porcentagem de contaminação por bactérias, porcentagem de contaminação por fungos, porcentagem de oxidação dos explantes de caçari quando submetidos a diferentes produtos químicos e meios de cultura no controle de microrganismos *in vitro*.

Produtos	Porcentagem de bactérias (%)		Porcentagem de fungos (%)		Porcentagem de oxidação (%)	
	Meio básico	Meio modificado	Meio básico	Meio modificado	Meio básico	Meio modificado
Benzil	100,0 a A	90,0 a A	30,0	0,0	55,0 a A	75,0 a A
Estreptomicina	50,0 b A	0,0 d B	10,0	10,0	15,0 b A	20,0 c A
Cefalexina	100,0 a A	60,0 b B	0,0	0,0	5,0 b A	30,0 c A
Amoxicilina	100,0 a A	95,0 a A	5,0	5,0	60,0 a A	30,0 c B
Ceftriaxona	100,0 a A	75,0 b B	5,0	10,0	10,0 b B	50,0 c A
Benzil + Estreptomicina	5,0 d A	5,0 d A	5,0	0,0	20,0 b A	25,0 c A
Estreptomicina + Cefalexina	65,0 b A	40,0 c B	20,0	0,0	5,0 b A	15,0 c A
Estreptomicina + Amoxicilina	40,0 b A	0,0 d B	5,0	0,0	20,0 b A	20,0 c A
Estreptomicina + Ceftriaxona	55,0 b A	0,0 d B	10,0	0,0	10,0 b A	30,0 c A
Benzil + Estreptomicina + Ceftriaxona	30,0 c A	15,0 d A	0,0	5,0	35,0 a A	45,0 b A
Benzil + Estreptomicina + Amoxicilina	20,0 c A	0,0 d B	10,0	0,0	20,0 b B	75,0 a A
Benzil + Estreptomicina + Cefalexina	40,0 b A	10,0 d B	0,0	10,0	40,0 a A	50,0 b A
C.V (%)	28,88		Média geral 8,33      3,33		55,00	

Médias seguidas da mesma letra na coluna não se diferenciam na linha pelo teste de Tukey ao nível de 5% ( $p < 0,05$ ), e na coluna pelo teste de de Scott-Knot.

Para a variável porcentagem de contaminação por fungos, são apresentadas apenas as médias aritméticas para os produtos, nos dois meios de cultura testados, já que a contaminação foi zero para a maioria dos tratamentos, não apresentando normalidade dos dados e por este motivo não foi aplicado o teste de média (Tabela 1). Contudo, a variável foi descrita devido o seu excelente resultado, por apresentar baixíssima presença de fungos utilizando apenas a concentração padrão de 2 ml.L<sup>-1</sup> do fungicida Derosal<sup>®</sup>, tanto no processo de agitação dos explantes, quanto no meio de cultura modificado como explicado na metodologia.

Assim, foi observado que a contaminação por fungos foi mais elevada no meio básico diante dos produtos Benzil e Estreptomicina + Cefalexina, respectivamente, 30% e 20% de presença de fungos, e em outros produtos como Cefalexina, Benzil + Estreptomicina + Ceftriaxona, a contaminação foi controlada chegando a 0%. No meio modificado não houve presença de fungos quando associado na desinfestação o uso dos produtos Benzil, Cefalexina, Benzil + Estreptomicina, Estreptomicina + Cefalexina, Estreptomicina + Amoxicilina, Estreptomicina + Ceftriaxona e Benzil + Estreptomicina + Amoxicilina.

Para a variável percentual de oxidação também houve o desdobramento dos fatores, e notou-se que ao avaliar os produtos para cada meio de cultura, o antibiótico que proporcionou menor percentual de oxidação no meio básico foi Cefalexina (5%), não se diferenciando estaticamente dos produtos: Estreptomicina + Cefalexina (5%), Ceftriaxona (10%), Estreptomicina + Ceftriaxona (10%),

Estreptomicina (15%), Benzil + Estreptomicina (20%), Estreptomicina + Amoxicilina (20%) e Benzil + Estreptomicina + Amoxicilina (20%). A variável número de brotos, também foi avaliada neste experimento e apresentou efeito independente para produtos, permitindo a formação de brotos em todos os tratamentos, notando-se maior destaque diante das combinações dos antibióticos, quando comparadas com os antibióticos sozinhos. A maior média de brotos para os antibióticos sozinhos foi observado para Cefalexina (1,25 brotos), não se diferenciando estatisticamente dos demais antibióticos não combinados.

## CONCLUSÃO

A agitação orbital dos explantes em meio de cultura WPM líquido com antibiótico e fungicida por 115 horas é eficiente no controle de fungos e bactérias; O meio modificado permitiu otimizar o controle de fungos e bactérias; Os antibióticos estreptomicina, estreptomicina+amoxicilina e benzil+estreptomicina combinados com fungicida Derosal® permitiram controle de bactérias e fungos; A presença de antibióticos da classe beta lactâmicos condicionou maior formação de brotos.

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO, M. C. R.; CHAGAS, E. A.; RIBEIRO, M. I. G.; PINTO, S. T. S.; CHAGAS, P. C.; VENDRAME, W.; MOTA FILHO, A. B.; SOUZA, O. M. Micropropagation of caçari under different nutritive culture media, antioxidants, and levels of agar and pH. **African Journal of Biotechnology**. Vol. 15(33), pp. 1771-1780, 17 August, 2016.

CHAGAS, E. A.; BACELAR-LIMA, C. G.; CARVALHO, A. S.; RIBEIRO, M. I. G.; SAKAZAKI, R. T.; NEVES, L. C. Propagação do Caçari (*Myrciaria dubia* (H.B.K.) McVaght). **Agro@mbiente**, v. 6, n. 1, p. 67-73. 2012.

FERREIRA, D. F. SISVAR: A COMPUTER ANALYSIS SYSTEM TO FIXED EFFECTS SPLIT PLOT TYPE DESIGNS: Sisvar. **Revista brasileira de biometria**, v. 37, n. 4, p. 529-535, 2019.

GRIGIO, M. L.; CHAGAS, E. A.; RATHINASABAPATHI, B.; CHAGAS, P. C., DA SILVA, A. R. V.; SOBRAL, S. T. M.; & DE OLIVEIRA, R. R. Qualitative evaluation and biocompounds present in different parts of camu-camu (*Myrciaria dubia*) fruit. **African Journal of Food Science**, v. 11, n. 5, p. 124-129, 2017.

RIBEIRO, M. I. G. **Regeneração e Multiplicação *in vitro* de Caçari (*Myrciaria dubia* (Kunth.) Mcvaugh)**. 2016. 79 f. Dissertação de Mestrado (Mestrado em Agronomia) - Programa de Pós-graduação em Agronomia, Universidade Federal de Roraima, Boa Vista, 2016.



# ALTERAÇÃO DA CONCENTRAÇÃO DE O<sub>2</sub> NÃO MODIFICA A QUALIDADE DE UVAIAS DURANTE ARMAZENAMENTO PÓS-COLHEITA

Isabela Barroso Taver<sup>1</sup>; Poliana Cristina Spricigo<sup>1</sup>; Tainá Baptista Nascimento<sup>1</sup>; Gabriela Palma Bueno<sup>1</sup>; Julio Zacarias Filho<sup>1</sup>; Angelo Pedro Jacomino<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade de São Paulo - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" (USP - ESALQ)

## INTRODUÇÃO

Nativa da Mata Atlântica, a uvaieira (*Eugenia pyriformis* Cambess) é responsável pela produção da fruta denominada como uvaia. Do tipo baga oval, redonda ou piriforme, a uvaia apresenta uma polpa carnosa e succulenta, com sabor doce acidulada, com coloração variando entre amarelo e laranja. Os carotenoides e compostos fenólicos são responsáveis por seu alto potencial funcional, sendo a fruta consumida na forma processada (geleia, sucos, sorvete) ou na forma *in natura* (CORBELINI et al., 2009; JACOMINO et al., 2018; SLOWFOODBRASIL, 2021; SUGUINO et al., 2006).

Devido sua elevada taxa respiratória e alta produção de etileno, a uvaia apresenta curto período de vida útil, limitando seu consumo *in natura* (FREITAS, 2017). A aplicação de tecnologias pós-colheita que diminuam sua taxa respiratória, portanto, configuram uma alternativa para prolongar a vida útil do fruto e conservar a sua qualidade (CHITARRA; CHITARRA, 2005).

Dentre as tecnologias pós-colheita conhecidas, a atmosfera controlada (AC) consiste em modular a porcentagem de gases no ambiente de armazenamento para valores que proporcionem a extensão do armazenamento do produto (BRACKMANN, 2004). Através da AC, torna-se possível determinar limites mínimos e máximos de tolerância para O<sub>2</sub> e CO<sub>2</sub>, e por consequência, subsidiar também pesquisas de embalagens de atmosfera modificada (AM). Sendo assim, o objetivo desta pesquisa foi avaliar diferentes concentrações de O<sub>2</sub> para o armazenamento da uvaia, a fim de preservar a qualidade da fruta e aumentar sua vida útil pós-colheita, bem como fornecer resultados para pesquisas com embalagens.

## MATERIAL E MÉTODOS

Uvaia foram coletadas no município de Cabo Verde, MG (21° 28' 10'' S e 46° 22' 54'' O, a 836 m de altitude), acondicionadas em caixas térmicas com gelo e trazidas ao Laboratório de Pós-Colheita de Produtos Hortícolas da ESALQ – USP, onde foram selecionadas quanto ao estágio de maturação, formato, coloração e tamanho, a fim de formar um lote homogêneo.

O experimento foi realizado através do *flowboard*, equipamento utilizado em estudos de respiração de produtos hortícolas para estabelecer e controlar atmosferas gasosas (CREMONESI; VITALI; SIGRIST, 2006), localizado no interior de uma câmara de refrigeração, em temperatura de 10 ± 1°C e 95 ± 2% UR. Os tratamentos utilizados foram 2% O<sub>2</sub>, 4% O<sub>2</sub>, 6% O<sub>2</sub>, 8% O<sub>2</sub>, 10% O<sub>2</sub> e 21% O<sub>2</sub> (sendo o último a atmosfera convencional, tratamento controle).

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, em esquema fatorial, sendo os fatores compostos pelas concentrações de O<sub>2</sub> e períodos de armazenamento (0, 5 e 10 dias), com três repetições, sendo cada qual composta por uma minicâmara, contendo 300 g de fruta, utilizando-se 150 g de fruta em cada dia de análise. As uvaia foram armazenadas por 10 dias e avaliadas no início, no 5° e no 10° dia, quanto aos parâmetros de qualidade:

Coloração: determinada com colorímetro Minolta, modelo CR-300, pelo sistema de cor L\* a\* b\*. Os resultados foram expressos em luminosidade, cromaticidade e ângulo de cor.

Sólidos solúveis: determinados em refratômetro digital Atago, modelo Pallette 101. Os resultados foram expressos em °Brix.

Acidez total titulável: determinada com metodologia descrita por (CARVALHO et al., 1990). Os resultados foram expressos em porcentagem (%) de ácido cítrico.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos para o teor de sólidos solúveis (tabela 1), indicaram ausência de diferenças estatísticas entre tratamentos. Apesar disso, observa-se a tendência de redução do teor de sólidos solúveis do 5º para o 10º dia de análise, já que todos os resultados do 10º dia foram inferiores ao 5º dia de análise, exceto para o controle. Da mesma forma, não foram observadas diferenças estatísticas para análise de acidez titulável (tabela 1), mas redução do teor de ácido cítrico do 5º para o 10º dia de análise. No último dia de análise o menor teor de ácido cítrico foi de 0,80%, valor cerca de 2,9 vezes menor do que a média observada (2,3 %) em caracterização de 31 acessos de uvaia reportado Freitas (2017). Supõe-se que a diminuição da acidez titulável está associada a modificação da atmosfera, além dos processos metabólicos normais de maturação e senescência das frutas (CHITARRA; CHITARRA, 2005).

**Tabela 1-**Sólidos solúveis e acidez titulável em uvaia armazenadas sob atmosfera controlada.

Tratamento	Sólidos solúveis (°Brix)					Acidez titulável (% ácido cítrico)						
	1º dia		5º dia		10º dia	1º dia		5º dia		10º dia		
Controle	7,65		7,18	a	7,51	a	1,36		1,65	a	1,15	a
2%			7,53	a	7,51	a			1,39	a	1,11	a
4%			8,90	a	7,25	a			1,41	a	1,11	a
6%			8,18	a	6,98	a			1,22	a	1,01	a
8%			8,25	a	7,10	a			1,46	a	0,80	a
10%			8,20	a	8,13	a			1,37	a	0,98	a

Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si – para o mesmo dia. Todos os dados apresentados foram significativos ao nível de 5% de probabilidade ( $p < .05$ ) (one-way ANOVA e teste Tukey ao nível de 5%).

Os resultados da análise de qualidade de coloração – parâmetros ângulo hue, cromaticidade e luminosidade, podem ser observados na tabela 2.

**Tabela 2-** Coloração em uvaia armazenadas sob atmosfera controlada.

Tratamentos	Coloração																	
	Ângulo Hue (h°)					Cromaticidade (*C)					Luminosidade (*L)							
	1º dia		5º dia		10º dia	1º dia		5º dia		10º dia	1º dia		5º dia		10º dia			
Controle	68,72		70,83	a	71,49	a	47,50		49,09	a	50,63	a	60,06		60,97	a	57,64	a
2%			68,75	a	69,15	a			49,17	a	54,18	a			59,92	a	57,49	a
4%			68,44	a	69,44	a			51,26	a	53,21	a			59,71	a	57,95	a

6%		69,72	a	67,30	a		49,96	a	49,45	a		58,15	a	59,42	a
8%		68,62	a	69,17	a		50,09	a	51,70	a		50,38	a	56,08	a
10%		69,37	a	69,61	a		46,96	a	57,04	a		59,11	a	58,16	a

Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si – para o mesmo dia. Todos os dados apresentados foram significativos ao nível de 5% de probabilidade ( $p < .05$ ) (one-way ANOVA e teste Tukey ao nível de 5%).

Observou-se semelhança entre a coloração dos frutos no 5° e 10° dia de análise. A ausência de diferença estatística corrobora com o observado. Pressupõe-se que independente do tratamento e do parâmetro de coloração analisado ( $^{\circ}$ hue, \*C ou \*L) houve igual influência na coloração das frutas.

## CONCLUSÃO

Os resultados podem indicar que a atmosfera controlada, independente da concentração de O<sub>2</sub>, agiu de forma semelhante no metabolismo das uvaías, em relação aos parâmetros de qualidade analisados e proporcionou vida útil da uvaia em 6 dias.

## AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) pelo fornecimento de recursos financeiros (processo 2014/12606-3) e a CAPES pela bolsa de doutorado.

## REFERÊNCIAS

BRACKMANN, A. Armazenamento Em Atmosfera Controlada. **Frutas do Brasil**, v. 39, p. 67–95, 2004.

CARVALHO, C. R. L. et al. **Análises químicas de alimentos**. Manual Téc ed. Campinas: [s.n.].

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio**. 2. ed. Lavras: [s.n.].

CORBELINI, D. et al. **Compostos bioativos e atividade antioxidante da uvaia (Eugenia pyriformis Cambess) em diferentes estádios de maturação**. 11 Encontro de Pós-Graduação. **Anais...Pelotas: UFPel, 2009**

CREMONESI, V. C.; VITALI, A. A.; SIGRIST, J. M. M. **DIMENSIONAMENTO DE DISPOSITIVO PARA CONTROLE DE VAZÃO DE GASES EM “FLOWBOARD” PARA MANUTENÇÃO DE ATMOSFERA** Campinas Instituto Agrônômico de Campinas, , 2006.

FREITAS, T. DE P. **Pós-colheita de uvaia: caracterização de acessos e estádios de maturação**. [s.l.] USP/ Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, 2017.

JACOMINO, A. P. et al. Uvaia — Eugenia pyriformis Cambess. In: **Exotic Fruits**. [s.l.] Elsevier, 2018. p. 435–438.

SLOWFOODBRASIL. **Uvaia**. Disponível em: <[https://slowfoodbrasil.org/arca\\_do\\_gosto/uvaia/](https://slowfoodbrasil.org/arca_do_gosto/uvaia/)>. Acesso em: 4 ago. 2021.

SUGUINO, E. et al. **Mirtáceas com frutos comestíveis do Estado de São Paulo: conhecendo algumas plantas**. Piracicaba: ESALQ - Divisão de Biblioteca e Documentação, 2006. v. 31.



# AVALIAÇÃO AGRONÔMICA, CLASSIFICAÇÃO E POTENCIAL NUTRACÊUTICO DE FRUTOS DE *Eugenia stipitata*

Marcos Vinicius da Costa Ericeira <sup>1</sup>; Gabriell Ferreira de Carvalho <sup>4</sup>; Vanessa Barbosa Nascimento <sup>5</sup>; Elias Ariel de Moura <sup>3</sup>; Edvan Alves Chagas <sup>2</sup>; Pollyana Cardoso Chagas <sup>6</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal de Roraima; <sup>2</sup> Embrapa Roraima; <sup>3</sup> Universidade Federal de Roraima; <sup>4</sup> Universidade Federal de Roraima; <sup>5</sup> Universidade Federal de Roraima; <sup>6</sup> Universidade Federal de Roraima

## INTRODUÇÃO

O araçá-boi (*Eugenia stipitata*) é uma espécie frutífera nativa da região Oeste da Amazônia, e sua distribuição geográfica se estende desde o Brasil, Colômbia, Equador e Peru. Pertence à família Myrtaceae, e é adaptada a climas tropicais e subtropicais. É uma das fruteiras mais precoces, sendo cultivado no Amazonas pelas populações tradicionais dos altos e médios Solimões (YUYAMA et al., 2012).

No que diz respeito às propriedades biológicas e à composição fitoquímica, o *E. stipitata* é uma planta perene que apresenta compostos voláteis, fonte de fibras, vitamina C e carotenoides (GARZÓN et al., 2012). O extrato de *E. stipitata* apresentou boa capacidade antioxidante e quantidade fenólica total classificada como média, além de apresentar atividade antimutagênica e antígenotóxica a 300 mg de extrato kg de peso corporal<sup>-1</sup> (NERI-NUMA et al., 2013).

Neste contexto, o araçá-boi apresenta grande potencial de exploração, todavia, a carência de informações sobre manejo agrônomico, produção e qualidade dos frutos é, sem dúvida, um dos principais entraves para a implantação de pomares comerciais e avanços na domesticação dessa frutífera. Com isso o trabalho objetivou em avaliar o desempenho agrônomico e produtivo do araçazeiro-boi, classificando e quantificando os compostos nutracêuticos dos frutos de araçá-boi produzidos em condições de savana em Roraima.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na área experimental do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Roraima-CCA/UFRR, campus Cauamé, cujo as coordenadas geográficas de referência são 2°52'16"N e 60°42'49"W. no município de Boa Vista, Estado de Roraima-Brasil, O solo da área experimental é classificado como Latossolo Amarelo distrocoeso típico (BENEDETTI et al., 2011).

As avaliações aplicadas foram quanto a: altura da planta, diâmetro da copa, período de colheita, número de frutos, produção, produtividade, qualidade da produção, comprimento e diâmetro dos frutos (cm), firmeza da polpa, massa fresca do fruto, da polpa, da semente e número de sementes (g), rendimento da polpa, sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT), 'ratio' ou índice de maturação, vitamina C total, carotenoides, antocianinas, flavonoides, compostos fenólicos totais, atividade antioxidante (FRAP), atividade antioxidante (DPPH).

Para as avaliações de desempenho agrônomico, a produção foi avaliada colhendo-se os frutos 3 vezes por semanas e quantificando-os em balança analítica de precisão, expresso em gramas planta. Para a determinação do comprimento, diâmetro e massa média dos frutos, foram avaliados 2 frutos por plantas. Os frutos foram colhidos no mesmo estágio de maturação e medidos com paquímetro digital ( $\pm 0,01$  mm). A determinação da massa média dos frutos foi realizada em balança analítica, com os resultados expressos em grama ( $\pm 0,01$  g). Já para a qualidade da produção o delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC), avaliando-se quatro blocos contendo 16 plantas por bloco.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1 são apresentadas as características físicas dos frutos de araçá-boi. No entanto, observa-se que houve grande variação em relação à massa do fruto (MF) variando entre 28,92 g a 112,96 g, com média de 66,07 g. A amplitude de variação para comprimento dos frutos (CF) foi entre 29,03 a 55,73 mm, com médias 43,18 mm. Já para o diâmetro dos frutos, houve variação entre 37,86 mm a 60,94 mm, com média 51,13 mm (Tabela 1).

**Tabela 1-** Características físicas de acessos de araçá-boi colhidas no estágio predominantemente amarelos.

Acessos	NF	MF	CF	DF	Rend	MS	FR	MP	MC	NS
A1	2	54,86	41,80	49,91	43,9	10,96	10	33,41	4,91	9
A2	6	72,20	45,20	55,56	47,93	24,27	7,95	39,55	6,4	7
A3	3	67,72	39,47	53,48	44,01	23,72	20,7	28,09	13,84	8
A4	3	71,91	45,34	54,38	59,49	12,42	8,38	49,53	5,46	5
A5	7	46,7	38,54	45,18	43,40	3,31	6,88	35,92	9,54	4
A6	13	92,23	53,94	56,59	82,83	9,4	9,7	74,15	4,27	5
A7	3	57,08	41,60	49,65	49,98	7,1	10,78	37	7,19	10
A8	2	37,78	35,19	37,86	36,76	1,03	8,45	21,58	10,10	2
A9	9	112,96	55,73	60,94	89,25	23,71	8,53	71,22	11,63	10,5
A10	5	96,32	51,54	59,61	82,14	14,18	8,25	66,75	14,36	8
A11	4	54,25	40,77	51,40	40,88	13,37	11,65	33,24	6,62	6
A12	2	28,92	29,03	39,01	23,92	5,00	8,84	10,92	7,06	12
Média	4,92	66,07	43,18	51,13	53,70	12,37	10,01	41,78	8,45	7,21
CV% <sup>6</sup>	68,54	37,56	17,96	14,40	38,23	64,81	36,09	47,60	40,39	40,71
D.P. <sup>7</sup>	3,37	24,82	7,76	7,36	20,53	8,02	3,61	19,89	3,41	2,93

<sup>1</sup>Massa do fruto (g) <sup>2</sup>Diâmetro longitudinal do fruto (mm); <sup>3</sup>Diâmetro transversal do fruto (mm); <sup>4</sup>Porcentagem de semente; <sup>5</sup>Porcentagem de polpa; <sup>6</sup>Coefficiente de variação; <sup>7</sup>Desvio- padrão.

Para o teor de sólidos solúveis (SS), houve variações de 4,6 a 8,2 °Brix, com média de 6,48 °Brix. Para acidez titulável (AT), as variações foram entre 3,32 a 5,83 (g ácido cítrico 100g<sup>-1</sup>) com média de 4,41 (Tabela 2). A relação SST/AT apresentou variação entre os genótipos de 1,27 a 1,86, com média geral de 1,48 para os dados estudados. Como esta relação é um indicativo do grau de doçura do fruto, os dados mostram que o araçá-boi tem utilização limitada para consumo "in natura".

**Tabela 2-** Características químicas de acessos de araçá-boi colhidas no estágio predominantemente amarelos.

Acessos	Acidez	SS	Ratio	Vitamina C
A1	4,15	6,35	1,53	700

<b>A2</b>	3,32	4,6	1,38	1000
<b>A3</b>	3,5	5,8	1,66	735,29
<b>A4</b>	4	5,95	1,49	879,63
<b>A5</b>	3,95	7,35	1,86	566,04
<b>A6</b>	5,63	7,65	1,36	424,53
<b>A7</b>	5,83	8,2	1,41	625
<b>A8</b>	3,96	6	1,52	462,96
<b>A9</b>	4,15	6,35	1,53	416,67
<b>A10</b>	5,12	6,5	1,27	432,69
<b>A11</b>	4,15	5,5	1,32	432,69
<b>A12</b>	5,15	7,55	1,47	480,77
Média	4,41	6,48	1,48	596,36
CV% <sup>6</sup>	18,54	15,93	10,78	32,82
D.P. <sup>7</sup>	0,82	1,03	0,16	195,75

<sup>1</sup>Sólidos Solúveis Totais (°BRIX); <sup>2</sup>Acidez Total Titulável (% de ácido cítrico); <sup>3</sup>Vitamina C (mg de ácido ascórbico 100 g<sup>-1</sup> de polpa); <sup>4</sup>Relação entre Sólidos Solúveis e Acidez Total (*RATIO*).

De acordo com Fortaleza et al. (2005), o índice de formato, sendo ele o comprimento e diâmetro é um parâmetro físico importante para frutos destinados ao mercado in natura, visto que o seu formato varia a concentração de polpa presente no fruto. O sabor dos frutos é um indicativo da relação das quantidades de açúcares (sólidos solúveis totais) e da acidez total titulável. Não há uma escala de valores definidos para esse índice, sendo dependente do tipo de fruta a ser processado e/ou consumido in natura e do seu respectivo grau de maturação (SILVINO; SANTOS, 2017). Os valores de SS dos genótipos de araçá boi obtiveram valores satisfatórios, porém o valor médio obtido foi superior ao (Canuto et al., 2010) pois o referido autor encontrou valores médios de 4,5 °Brix, em frutos de araçá boi. Do ponto de vista industrial, o teor elevado de ATT (acidez total titulável) diminui a necessidade de adição de acidificantes e propicia melhoria nutricional, segurança alimentar e qualidade sensorial. (OLIVEIRA e SANTOS, 2015).

## CONCLUSÃO

Os genótipos A6, A9 e A10 apresentaram melhores medias para as variáveis avaliadas, demonstrando alto potencial agrônômico, tais resultados possibilitam selecionar esses genótipos para programa de melhoramento genético da espécie.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a UFRR, Embrapa Roraima e CNPq por fomentar essa pesquisa na área das fruteiras nativas na região norte especificamente Roraima.

## REFERÊNCIAS

BENEDETTI, U. G. et al. Gênese, química e mineralogia de solos derivados de sedimentos pliopleistocênicos e de rochas vulcânicas básicas em Roraima, norte amazônico. **R. Bras. Ciên. Solo**, v.35, p. 299-312, 2011.

CANUTO, G.A.B.; XAVIER, A.A.O.; NEVES L C.; BENASSI, M.T. Caracterização físico-química de polpas de frutos da Amazônia e sua correlação com a atividade anti-radical livre. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.32, n.4, p.1196-1205, 2010. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-29452010005000122>>.doi: 10.1590/S0100-29452010005000122

FORTALEZA, J. M.; PEIXOTO, J. R.; JUNQUEIRA, N. T. V.; OLIVEIRA, A. T. D.;RANGEL, L. E. P. Características físicas e químicas em nove genótipos de maracujá-azedo cultivado sob três níveis de adubação potássica. **Revista brasileira de fruticultura**, Jaboticabal, v.27, n.1, p.124-127, 2005. Disponível em:<<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-29452005000100033>>. doi: 10.1590/S0100-29452005000100033.

GARZÓN, G. A. et al. Determination of Carotenoids, Total Phenolic Content, and Antioxidant Activity of Araza? (*Eugenia stipitata*McVaugh), an Amazonian Fruit. **J. Agric. Food Chem.**, 60, p. 4709–4717, 2012.

NERI-NUMA, I. A. et al. Evaluation of the antioxidant, antiproliferative and antimutagenic potential of araçá-boi fruit (*Eugenia stipitata* Mc Vaugh - Myrtaceae) of the Brazilian Amazon Forest. **F. Resear. Intern.**, v. 50, n. 1, p. 70-76, 2013.

SILVINO, R., SILVA, G.; SANTOS, O. V. Qualidade nutricional e parâmetros morfológicos do fruto cajá (*Spondias Mombin* L.) **Desafios** , v.4, n.2, p. 03-1, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.20873/uft.2359-3652.2017v4n2p3> doi:10.20873/uft.2359-3652.2017v4n2p3.



# EXTRAÇÃO DOS COMPOSTOS BIOATIVOS DA CASCA DE ARAÇÁ-AMARELO: INFLUÊNCIA DAS CONDIÇÕES OPERACIONAIS

Marcilio Machado Morais <sup>1</sup>; Douglas Hardt Lacorte <sup>1</sup>; Marcio Dantas Carvalho <sup>1</sup>; Caroline Costa Moraes <sup>1</sup>; Gabriela Silveira da Rosa <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal do Pampa, Campus Bagé

## INTRODUÇÃO

O araçá da espécie *Psidium cattleianum* Sabine é uma fruta típica do Rio Grande do Sul, que se apresenta nos morfotipos amarelo e vermelho. Essa fruta é pouco comercializada, mas desperta interesse pelo seu alto teor de vitamina C. Além disso, possui compostos bioativos em sua composição, que devido à ação antioxidante, podem ser usados para conservação de alimentos, produção de cosméticos e em aplicações voltadas a biomedicina (FRAZON et al., 2009). Os compostos bioativos podem ser recuperados através de processos extrativos via solvente. Por isso, é importante que as condições de extração sejam estudadas, de modo a extrair maior concentração de compostos bioativos com menor custo possível (VIEIRA, 2015).

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi extrair compostos bioativos da casca do araçá-amarelo, fazendo-se uso de solvente atóxico e com auxílio de um delineamento composto central rotacional para determinar a influência da temperatura e da concentração de extrato, às respostas de compostos fenólicos totais, atividade antioxidante e antocianinas totais.

## MATERIAL E MÉTODOS

Os frutos de araçá-amarelo foram colhidos em julho de 2021 nas coordenadas -29.892144°, -52.384820° no município de Rio Pardo – RS e mantidos congelados a -18°C até sua utilização. A casca foi separada manualmente dos frutos congelados e submetida ao processo de liofilização em condições de temperatura de -50°C durante 48 h. Posteriormente, foi feita a moagem em moinho analítico e peneiramento, sendo que a fração passante na peneira de 0,250 mm foi utilizada nos experimentos de extração dos compostos bioativos. A metodologia de extração escolhida foi por maceração sob agitação constante por 2 h, utilizando-se como solvente uma solução de etanol 40% v/v. A temperatura e a concentração de extrato foram objeto de estudo do delineamento experimental, do tipo composto central rotacional (DCCR), realizado com auxílio do software STATISTICA 13.5. Os extratos hidroalcoólicos foram caracterizados por espectrofotometria (UV-Vis) em relação ao teor de compostos fenólicos totais (CFT) pelo método de Folin-Cicoalteau adaptado de Singleton et al. (1999), em comprimento de onda de 765 nm, atividade antioxidante (AA) por metodologia proposta por Brand-Williams (1995), na absorbância de 517 nm e antocianinas totais (AT) por leitura direta em espectrofotômetro no comprimento de onda de 520 nm.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 apresenta os resultados obtidos no delineamento experimental, bem como os parâmetros de estudo com os respectivos valores codificados e reais.

**Tabela 1** – Fatores codificados com seus respectivos valores reais e resultados experimentais.

Temperatura (°C)	Conc. Extrato (mg/mL)	CFT (mg GAE.g <sup>-1</sup> )	AA (%)	AT (mg cianidina-3-glicosídeo.100g <sup>-1</sup> )
-1 (40)	-1 (25)	97,65	88,23	13,951
1 (70)	-1 (25)	103,84	91,61	30,712

-1 (40)	1 (65)	77,96	94,25	8,140
1 (70)	1 (65)	81,47	93,00	34,563
0 (55)	0 (45)	72,24	94,13	26,933
0 (55)	0 (45)	70,11	93,75	25,894
0 (55)	0 (45)	70,70	93,56	25,785
-1,41 (33,85)	0 (45)	85,48	93,95	9,544
1,41 (76,15)	0 (45)	92,25	93,12	34,466
0 (55)	-1,41 (16,75)	116,36	85,84	23,917
0 (55)	1,41 (73,25)	74,73	93,85	15,013

Fonte: Autores (2021).

Os resultados de CFT são semelhantes ao estudo de Possa (2016), que encontrou valor de 67,48 mg GAE.g<sup>-1</sup> utilizando extração por maceração do fruto inteiro com solvente 70% etanol, sem aquecimento e com agitação periódica. Souza et al. (2018) também prepararam extratos com a fruta inteira de araçá, realizando a extração em duas etapas: com metanol 50% e acetona 70%, sem aquecimento e agitação de 5000 rpm. Os autores encontraram AA de 96,8% e AT de 3,9 mg cianidina-3-glicosídeo.100g<sup>-1</sup>. Os resultados estatísticos obtidos através dos efeitos estimados são apresentados na Tabela 2.

**Tabela 2** – Resultados estatísticos com intervalo de confiança de 95% para CFT, AA e AT.

Fatores	CFT - R <sup>2</sup> : 0,979		AA - R <sup>2</sup> : 0,953		AT - R <sup>2</sup> : 0,972	
	Efeito	p	Efeito	p	Efeito	p
Média	71,0250	1,8E-07	93,81026	6,8E-11	26,200	0,000005
Temperatura (L)	4,8264	0,077*	0,24304	0,698*	19,639	0,00006
Temperatura (Q)	16,8883	0,0012	-0,23121	0,757*	-3,647	0,112*
Concentração (L)	-25,2682	0,00008	4,68900	0,0005	-3,640	0,070*
Concentração (Q)	23,6095	0,0002	-3,93980	0,002	-6,202	0,022
Temp x Conc. (L)	-1,3426	0,680*	-2,31504	0,039	4,831	0,084*

\* representa resposta não significativa ( $p > 0,05$ ). Fonte: Autores (2021).

Os dados estatísticos indicam coeficientes de determinação (R<sup>2</sup>) satisfatórios para todas as respostas. Dentre os fatores que tiveram  $p < 0,05$  e foram significativos no processo, a temperatura apresentou efeito positivo para a extração das AT e dos CFT. Já o efeito linear da concentração de extrato apresentou influência negativa para os CFT e positiva para AA. A interação entre temperatura e concentração apresentou efeito significativo apenas para AA. Em geral, o aumento da concentração de extrato foi mais efetivo para a AA, onde os melhores resultados se deram nas maiores concentrações, tendo pouca influência da temperatura. Para os CFT esse efeito foi o oposto, onde extratos mais concentrados, mesmo em altas temperaturas, não se mostraram favoráveis na extração.

Já para AT, a concentração de extrato apresentou pouca influência, sendo mais influenciada pela temperatura de extração.

## CONCLUSÃO

Os resultados encontrados confirmaram a presença de compostos bioativos no araçá-amarelo com teores interessantes. A análise estatística do delineamento experimental forneceu altos valores de R<sup>2</sup>, conseguindo explicar de forma satisfatória a influência das variáveis analisadas. Além disso, foi possível verificar que o aumento de temperatura apresentou efeito significativo na extração das AT e dos CFT. Já para a AA o aumento da concentração de extrato teve influência significativa. Por fim, para trabalhos futuros, sugere-se a aplicação da função desejabilidade, de modo a otimizar as condições de extração para beneficiar simultaneamente as três respostas estudadas.

## AGRADECIMENTOS

À UNIPAMPA pelo apoio e aos órgãos de fomento CAPES e FAPERGS pelas bolsas.

## REFERÊNCIAS

BRAND-WILLIAMS, W.; CUVELIER, M.E.; BERSET, C. Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. **Lebensmittel Wissenschaft und Technologie**, Amsterdam, v.28, p. 25-30, 1995.

FRAZON, R. C.; CAMPOS, L. Z. O.; PROENÇA, C. E. B; SOUZA-SILVA, J. C. Araçás do gênero *Psidium*: principais espécies, ocorrência, descrição e usos. 1ª ed. Planaltina - DF: Embrapa, 2009. p. 48.

POSSA, J. Compostos bioativos e capacidade antioxidante de araçás (*psidium cattleianum* sabine) morfotipo amarelo e vermelho cultivados no rio grande do sul. 2016. 45 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Nutrição – Escola de Engenharia de Lorena. Departamento de Nutrição, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2016.

SINGLETON, V.L.; ORTHOFER, R.; LAMUELA-RAVENTOS, R.M. Analysis of total phenols and other oxidation substrates and antioxidants by means of Folin-ciocalteu Reagent. **Methods in enzymology**, Amsterdam, v. 299, p. 152-178, 1999.

SOUZA, A. G; FASSINA, A. C.; SARAIVA, F. R. S. Compostos bioativos e atividade antioxidante em frutas nativas do brasil. **Agrotropica**, Bahia, v. 30, n. 1, p. 73-78, 2018.

VIEIRA, L. M.; SOUZA, M. S. B.; MANCINI-FILHO, J.; LIMA, A. Fenólicos totais e capacidade antioxidante in vitro de polpas de frutos tropicais. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Florianópolis, v. 33, n. 3, p. 888–897, 2015.

# DESENVOLVIMENTO INICIAL DE MUDAS DE MAMA-CADELA EM RELAÇÃO A OMISSÃO DE NPK

Luciene Machado da Silva Neri <sup>1</sup>; Vitor Pureza Cardoso <sup>1</sup>; João Carlos Mohn Nogueira <sup>2</sup>; Eli Regina Barboza de Souza <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal de Goiás; <sup>2</sup> Universidade Estadual de Goiás

## INTRODUÇÃO

*Brosimum gaudichaudii* Trécul conhecida popularmente como mama-cadela é uma árvore nativa do Cerrado, sendo uma frutífera com potencial medicinal visto que, as raízes, cascas do tronco e folhas são costumeiramente utilizadas no tratamento de algumas doenças (SILVA et al., 2015; FARIA et al., 2015; REIS e SCHMIELE, 2019). O fato de apresentar grande potencial medicinal, pode gerar graves riscos à sua sobrevivência devido a exploração irracional, nesse contexto, são necessárias ações que contribuam para a preservação da espécie (SILVA et al., 2020.)

As sementes de mama-cadela são classificadas como recalcitrantes, plantas com esta característica fisiológica geralmente dependem da realização precoce da fotossíntese e da absorção de nutrientes presentes no substrato ou no solo para completar seu desenvolvimento inicial (VIU et al., 2007). Diante do exposto, o objetivo foi avaliar o desenvolvimento inicial de mudas de mama-cadela em relação à adubação com nitrogênio, fósforo e potássio (NPK).

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no telado, da Universidade Federal de Goiás, Campus Samambaia (16° 32' 22" S e 49° 15' 41" W) no município de Goiânia, Goiás. Foi utilizado sistema de irrigação por aspersão, duas vezes por dia. As sementes utilizadas no experimento foram doadas pela empresa Frutos do Brasil®. O recipiente utilizado foram saco plástico de polietileno de dimensões 15,0 x 20,0 x 0,15 centímetros, totalizando um volume de 45 cm<sup>3</sup>. Estes foram preenchidos com terra de barranco. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com 8 tratamentos e 5 repetições, sendo cada repetição representada por 5 mudas. Os tratamentos foram: controle (ausência de nutrientes); NPK completo, N, P, K, NP, NK e PK, sendo 150 g m<sup>-3</sup> de N, utilizando amônia, 300 g m<sup>-3</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, utilizando superfosfato simples 100 g m<sup>-3</sup> de K<sub>2</sub>O, utilizando cloreto de potássio.

As plantas foram analisadas aos 53 dias após a semeadura quando a maioria das plantas apresentavam pelo menos duas folhas completas, e foram levadas para o laboratório. Os dados analisados foram: matéria fresca da parte aérea, matéria fresca da raiz, diâmetro do colo, altura, número de folhas, matéria seca da parte aérea, matéria seca da raiz, relação altura/diâmetro de colo, relação altura/matéria seca da parte aérea, relação matéria seca da parte aérea/matéria seca da raiz, relação matéria seca da raiz/matéria seca da parte aérea. As relações citadas foram utilizadas para calcular o Índice de Qualidade de Dickson, que tem como fórmula: matéria seca total (g) / relação altura/diâmetro de colo mais relação matéria seca da parte aérea/matéria seca da raiz (DICKSON et al., 1960). Para obter a massa seca, o material foi seco em estufa a 50 C°, até a massa se estabilizar. Os dados foram submetidos a análises de variância e as médias dos tratamentos, comparadas pelo teste de Tukey (5%).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores das médias obtidas de matéria fresca da parte aérea (MFPA), matéria fresca da raiz (MFR), diâmetro do colo (D), altura (H), número de folhas (NF), matéria seca da parte aérea (MSPA), matéria seca da raiz (MSR), estão representadas na Tabela 1. Não houve diferença significativa entre as plantas cultivadas quando comparado a MSR. A testemunha não recebeu nenhum tipo de adubação,

e apresentou as menores médias, sendo que, somente na variável D, não houve diferença estatística, em relação as outras adubações.

**Tabela 1-** Médias de: matéria fresca da parte aérea (MFPA), matéria fresca da raiz (MFR), diâmetro do colo (DIAM), altura (H), número de folhas (NFOL), matéria seca da parte aérea (MSPA), matéria seca da raiz (MSR) e coeficiente de variação (CV), para mudas de *B.gaudichaudii* nos tratamentos (TRAT): Testemunha (TEST), NPK, N, P, K, NP, NK, PK.

TRAT	MFPA(g)	MFR(g)	D(mm)	H(mm)	NF	MSPA(g)	MSR(g)
TEST	0,24 c	0,13 b	1,16 ab	51,75 c	2,03 b	0,07 c	0,04 a
NPK	0,60 ab	0,30 ab	1,25 a	72,01 ab	2,44 ab	0,17 ab	0,05 a
N	0,62 ab	0,36 a	1,21 ab	71,68 ab	2,52 ab	0,16 ab	0,05 a
P	0,55 ab	0,40 a	1,18 ab	68,87 ab	2,50 ab	0,17 ab	0,06 a
K	0,39 bc	0,35 ab	1,16 ab	59,17 bc	2,23 ab	0,11 bc	0,05 a
NP	0,42 ac	0,35 ab	1,06 b	62,06 bc	2,59 a	0,14 ac	0,06 a
NK	0,66 a	0,41 a	1,24 a	78,60 a	2,40 ab	0,21 a	0,06 a
PK	0,41 ac	0,36 ab	1,18 ab	62,47 bc	2,42 ab	0,12 ac	0,05 a
CV(%)	26,49	33,90	6,62	11,20	11,17	27,34	34,19

O tratamento que se destacou em relação aos parâmetros avaliados foi o que recebeu a adubação completa com NPK e o NK, sendo que nas avaliações de MFPA, MFR, H, MSPA, o tratamento NK teve médias superiores em relação aos outros tratamentos.

A relação altura por diâmetro exprime um equilíbrio de crescimento, relacionando esses dois importantes parâmetros morfológicos num só índice (CARNEIRO, 1995). Todos os tratamentos observados para esse parâmetro não diferiram estatisticamente entre si, podendo haver resultados significativos a partir de análises realizadas em um período maior (Tabela 2).

**Tabela 2-** Médias de: umidade da parte aérea (UPA), umidade da raiz (UPR), relação altura/diâmetro de colo (H/DIAM), relação altura/matéria seca da parte aérea (H/MSPA), e relação matéria seca da parte aérea/matéria seca da raiz (MSPA/MSR), relação matéria seca da raiz/matéria seca da parte aérea (MSR/MSPA), Índice de Qualidade de Dickson (IQD) e coeficiente de variação (CV), para mudas de para mudas de *B.gaudichaudii* nos tratamentos (TRAT): Testemunha (TEST), NPK, N, P, K, NP, NK, PK.

TRAT	H/D	H/MSPA	MSPA/MSR	MSR/MSPA	IQD
TEST	4,45 b	108,35 a	2,75 a	0,93 a	0,08 c
NPK	5,89 a	59,15 ab	3,97 a	0,38 b	0,17 ab
N	5,95 a	58,95 ab	3,79 a	0,36 b	0,16 ab
P	5,90 a	68,59 ab	2,80 a	0,48 b	0,18 ab
K	5,14 ab	86,99 ab	2,30 a	0,58 ab	0,12 bc

NP	5,90 a	60,30 ab	2,87 a	0,41 ab	0,15 ac
NK	6,40 a	44,12 b	4,47 a	0,28 b	0,21 a
PK	5,41 ab	78,59 ab	2,71 a	0,56 ab	0,13 ac
CV(%)	12,23	38,86	34,15	48,11	25,95

Médias seguidas por letras iguais na coluna não diferem estatisticamente (Tukey  $p > 0,05$ ).

A maior relação MSR/MSPA ocorreu na testemunha, pode ser associado ao fato da espécie investir mais em raiz sob condições de baixa fertilidade, a qual plantas do cerrado estão submetidas. Costa et al. (2007) e Mendes et al. (2005) com mudas de *Dimorphandra mollis* Benth corroboram com o esse resultado, a qual teve menor quantidade matéria seca na parte aérea, e associam esse comportamento evidenciando a adaptação da espécie aos solos com baixa disponibilidade de fósforo, devido a mecanismos de adaptação da espécie a esta condição.

Segundo Fonseca et al. (2002), o índice de qualidade de Dickson (IQD) é um bom indicador da qualidade das mudas, pois, no seu cálculo, são consideradas a robustez e o equilíbrio da distribuição da biomassa na muda, em relação a este índice, os tratamentos com adubação apresentaram melhores médias, sendo tratamento adubado com NK, apresentando o maior valor e a testemunha apresentou o menor valor. Observando as médias correspondente a esse índice indica que a espécie, necessita de adubação durante a sua formação inicial.

## CONCLUSÃO

Mudas de mama-cadela obtiveram maiores variáveis biométricas quando adubadas com NK, demonstrando ser uma espécie exigente em adubações para seu desenvolvimento, sendo necessário mais estudos que possam compreender as respostas na fase inicial para as mudas de mama-cadela.

## AGRADECIMENTOS

Obrigada a Universidade Federal de Goiás, o Programa de Pós Graduação em Agronomia e a orientadora Eli Regina Barboza de Souza e todos os parceiros que contribuíram para o desenvolvimento desse trabalho.

## REFERÊNCIAS

CARNEIRO, J.G.A. **Produção e controle de qualidade de mudas florestais**. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 1995. 451p.

COSTA, C.A.; SOUZA, G.A.; ALVES, D.S.; ARAÚJO, C.B.O.; FERNANDES, L.A.; MARTINS, E.R.; SAMPAIO, R.A.; LOPES, P.S.N. Saturação por bases no crescimento inicial e na produção de flavonóides totais da fava-d'anta. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.25, p.49-52, 2007.

DICKSON, A.; LEAF, A. L.; HOSNER, J. F. Quality appraisal of white spruce and white pine seedling stock in nurseries. **For. Chron.**, v. 36, p. 10-13, 1960.

FARIA, R.A.P.G., COELHO, M.F.B., ALBUQUERQUE, M.C.F., AZEVEDO, R.A.B. Fenologia de *Brosimum gaudichaudii* Trécul. (Moraceae) no Cerrado de Mato Grosso. **Ciência Florestal**, vol. 25, n. 1, p. 67-75, 2015.

FONSECA, C. S.; QUEIROZ, E. D.; VENTUROLI, F. **Identificação de espécies florestais na Escola de Agronomia da UFG**. 1 ed. Goiânia: Fábio Venturoli, 2017. 70p.

MENDES, A.D.R.; MARTINS, E.R.; FERNANDES, L.A.; MARQUES, C.C.L. Produção de biomassa e de flavonóides totais por fava-d'anta (*Dimorphandra mollis* Benth) sob diferentes níveis de fósforo em solução nutritiva. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, São Paulo, v.7, p.7-11, 2005.

REIS, A. F.; SCHMIELE, M. Características e potencialidades dos frutos do Cerrado na indústria de alimentos. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 22, 2019.

SILVA, K. F.; BORGES, L.; DE OLIVEIRA, J. N.; MOTA, E. E. S.; FERNANDES, D. Desenvolvimento inicial de mama-cadela implantada por semeadura direta e mudas. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 1, p. 2159-2168, 2020.

VIU, A. F. M.; COSTA, E. A.; VIU, M. A.O.; SILVA, J. F.; CAMPOS, L. Z. O. Avaliação do Efeito de Diferentes Substratos Sobre a Germinação e o Crescimento de Plântulas de *Brosimum gaudichaudii* Trec.(mama-cadela). Porto Alegre: **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 5, supl. 2, p. 960-962, jul. 2007.

# OLIGOELEMENTOS COM ATIVIDADE ANTIOXIDANTE EM AMENDOAS CACAU ORGÂNICO

Mayara Neves Santos Guedes <sup>1</sup>; Isabel Kempner Silva <sup>1</sup>; Jedielcio de Jesus Oliveira <sup>1</sup>; Yuri Silva Borges <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal do Pará - UFPA

## INTRODUÇÃO

O cacau (*Theobroma cacao* L. ), espécie de inquestionável importância econômica para o Brasil, é planta nativa da Amazônia e tem grandes possibilidades de incremento de produção e qualidade fundadas na prática do melhoramento genético. As amêndoas de cacau apresentam grande relevância e interesse agroindustrial, pois a partir das sementes fermentadas e torradas são obtidos chocolate e outros derivados de elevado valor comercial.

Uma característica peculiar das frutíferas são os teores de minerais, que regulam o metabolismo de diversas enzimas, o equilíbrio ácido-base, a pressão osmótica, a atividade muscular e nervosa, facilita a transferência de compostos essenciais através das membranas, em alguns casos, fazem parte dos elementos constituintes dos tecidos do organismo e são necessários ao processo vital, devendo estar contidos nos alimentos em quantidades e proporções adequadas. Assim, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o teor de minerais com atividade antioxidante em amêndoas de cacau sob o cultivo orgânico.

## MATERIAL E MÉTODOS

As amêndoas de cacau utilizadas nesse trabalho, foram oriundas da Cooperativa Central de Produção Orgânica da Transamazônica e Xingu, CEPOTX, localizada no Município de Altamira-PA, da variedade forasteiro (tipo comum). Amostras de cinco diferentes produtores orgânicos foram encaminhadas ao laboratório de Análise Foliar do Departamento de Química, na Universidade Federal de Lavras-UFLA para determinação dos teores de Minerais. Os teores dos minerais (Cu, Mg, Zn) foram determinados em triplicata, conforme Malavolta et al. (1997), os extratos foram obtidos por digestão nitroperclórica e analisados por espectrofotometria de absorção atômica. Os resultados foram expressos em miligramas por 100g de fruta fresca, ( $\text{mg}\cdot 100\text{g}^{-1}$ ). Os dados foram analisados pelo programa Sisvar (Ferreira, 2011), calculados a 5% de probabilidade pelo teste Scott-knot.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da composição mineral das amêndoas de cacau orgânico encontram-se na Tabela 1. Observa-se uma variação estatística significativa entre as amêndoas de cacau dos diferentes produtores de cacau orgânico para os teores de Zinco, Magnésio e Cobre. Para o mineral Zinco-Zn a variação foi de 3,86 a 5,24 $\text{mg}\cdot 100\text{g}^{-1}$ , enquanto do Magnésio foi de 1,80 a 3,36 $\text{mg}\cdot 100\text{g}^{-1}$  e para o teor de Cobre-Cu foi de 2,64 a 2,76 $\text{mg}\cdot 100\text{g}^{-1}$ . Essa variação que pode ser devida às condições de solo, condições climáticas e manejo. Conforme a Anvisa, um alimento é fonte de minerais, "aquele com mínimo de 15% da Ingestão Diária Recomendada (IDR) de referência por 100 g de alimento sólido", e como alimento rico em minerais, "aquele com mínimo de 30% da IDR de referência por 100 g de alimento sólido". Assim as amêndoas de cacau são consideradas como boa fonte dos minerais com atividade antioxidante, zinco, manganês e cobre, pois esses participam, de alguma forma, dos processos para atenuar os efeitos do estresse oxidativo.

**Tabela 1-** Teores de Minerais Zn, Mn e Cu de amêndoas de cacau orgânico, Altamira-PA, 2022.

Origem	Zn(mg/100g)	Mg (mg/100g)	Cu ( $\mu\text{g}/100\text{g}$ )
--------	-------------	--------------	----------------------------------



Produtor 01	3,86 D	1,80 D	2,76 A
Produtor 02	4,87 C	3,14 B	2,77 A
Produtor 03	5,24 A	2,42 C	2,66 B
Produtor 04	5,10 B	3,36 A	2,64 B
Média	4,77	2,68	2,71

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ( $p=0,05$ ).

## CONCLUSÃO

As amêndoas de cacau orgânica dos diferentes produtores são consideradas como boa fonte dos minerais com atividade antioxidante, zinco manganês e cobre.

## REFERÊNCIAS

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, 2011. 1039-1042. v. 35.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. **Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações**. Piracicaba: POTAFOS, 1997. 201 p.

# CONSERVAÇÃO PÓS-COLHEITA DE UVAIAS SOB ARMAZENAMENTO REFRIGERADO

Poliana Cristina Spricigo <sup>1</sup>; Renata Bezerra Meneses <sup>1</sup>; Angelo Pedro Jacomino <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade de São Paulo

## INTRODUÇÃO

A uvaia (*Eugenia pyriformis*) é uma fruta nativa brasileira, oriunda da Mata Atlântica, mas que pode ser encontrada até o Rio Grande do Sul (FRANZON, 2004). É uma fruta de coloração amarelada ou alaranjada, isso depende de seu estado de maturação. Possui um sabor ácido e adocicado, e com grande potencial de crescimento comercial. Esse interesse se dá devido a sua composição química que permite um alto valor nutricional e de capacidade antioxidante oriunda da presença de compostos bioativos (SILVA, 2019). A uvaia pode ser consumida tanto *in natura* quanto em formato de polpas e geleias, produtos comuns de serem encontrados próximos a regiões onde uvaieiras se localizam. O seu alto valor nutricional, juntamente de seu interesse comercial, permite que diversos estudos a seu respeito estejam sendo realizados agora e posteriormente a fim de conhecer todos os benefícios que essa fruta pode oferecer.

## MATERIAL E MÉTODOS

Uvaia foram coletadas na cidade de Cabo Verde - Minas Gerais, entre os meses de setembro, outubro e novembro de 2021. As frutas foram colhidas em 2 diferentes períodos a fim de que se obtivesse resultados em duplicata dos experimentos.

Iniciou-se a coleta com cautela colocando as frutas em uma caixa de papelão previamente revestida com uma camada dupla de plástico bolha. Durante as viagens de retorno para o Laboratório de Pós-colheita, localizado na Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (ESALQ - USP) - Piracicaba, as frutas foram colocadas em caixas térmicas de isopor com placas de gelo.

Na chegada ao laboratório os frutos foram separados conforme seus respectivos estádios de maturação com o intuito de garantir homogeneidade durante todo o experimento. Eles foram então separados em bandejas com 3 repetições cada. Em cada repetição e dia de experimento, foram utilizados 10 frutos, distribuídos uniformemente entre cada uma delas. Foram utilizadas BOD'S e câmaras frias nas temperaturas de 5 °C, 10 °C, 15 °C e 22 °C, com umidade relativa constante e controlada em 90%. As análises foram realizadas a cada 3 dias, iniciando no dia 0 até 12 dias. A partir daí, foram feitas análises de caracterização: diâmetro e largura; perda de massa fresca; análise colorimétrica; teor de sólidos solúveis e totais (°Brix) e acidez total titulável.

Diâmetro e largura, com medidas foram realizadas a partir da utilização de um paquímetro eletrônico. Perda de massa fresca por uma pesagem, em balança analítica. Análise colorimétrica por colorímetro de bancada, tendo os resultados expressos em luminosidade, cromaticidade e ângulo Hue. Sólidos solúveis totais realizado com refratômetro e resultados expressos em °Brix. Acidez total titulável realizada pela titulação do suco extraído com NaOH.

Os resultados foram avaliados e expressos em média e desvio padrão.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os frutos tiveram vida útil de 3, 9 e 12 dias, nas temperaturas 15 °C, 10 °C e 5 °C, respectivamente. Frutos armazenados em 22 °C não apresentavam qualidade suficiente para a segunda análise, sendo então somente avaliados no dia 0. Desta forma, evidencia-se que o armazenamento sob refrigeração favorece a qualidade dos frutos, que ficam com seu consumo viável por mais tempo.

Em relação a qualidade dos frutos, os teores de sólidos solúveis tenderam a aumentar ao longo dos dias (Tabela 1). Este incremento foi de 21% para frutos armazenados sob 5 °C no dia 12. Inversamente, os valores de acidez total titulável tenderam a cair, com perda de aproximadamente 33% em frutos armazenados sob 10 °C e 30% em frutos armazenados sob 5 °C.

**Tabela 1-** Sólidos solúveis e acidez titulável em uvaías sob temperaturas a 5, 10, 15 e 22°C durante os dias 0, 3, 6, 9 e 12.

Temp. °C	Sólidos solúveis (°Brix)					Acidez titulável (% ácido cítrico)				
	Dia 0	Dia 3	Dia 6	Dia 9	Dia 12	Dia 0	Dia 3	Dia 6	Dia 9	Dia 12
5°C	5,5	5,7	6,1	6,4	6,9	6,1	4,7	4,6	4,4	4,3
10°C		5,6	5,7	6,1	-		4,5	3,9	4,1	-
15°C		5,8	-	-	-		4,2	-	-	-
22°C		-	-	-	-		-	-	-	-

**Tabela 2-** Massa fresca em uvaías sob temperaturas a 5, 10, 15 e 22 °C durante os dias 0, 3, 6, 9 e 12.

Temp. °C	Massa fresca (g)				
	Dia 0	Dia 3	Dia 6	Dia 9	Dia 12
5°C	155,7	140,6	110,5	108,3	105
10°C		115,8	111,35	106,7	-
15°C		103	-	-	-
22°C		-	-	-	-

Em relação a massa fresca, frutos sob maior temperatura foram os que apresentaram maior perda (Tabela 2). Enquanto a perda sob 5 °C foi de 32,5% entre o dia 0 e 12, para os frutos sob 15 °C, a perda foi de aproximadamente 33% em apenas 3 dias. Durante o período de armazenamento a coloração dos frutos se caracterizou pela tendência de diminuição do ângulo Hue, cromaticidade e luminosidade, de forma mais acentuada em frutos armazenados em temperaturas mais elevadas (Tabela 3).

**Tabela 3-** Coloração em uvaías sob temperaturas a 5, 10, 15 e 22 °C durante os dias 0, 3, 6, 9 e 12.

Temp °C	Coloração														
	Ângulo Hue (h°)					Cromaticidade (*C)					Luminosidade (*L)				
	D0	D3	D6	D9	D12	D0	D3	D6	D9	D12	D0	D3	D6	D9	D12
5 °C	74,5	74,9	73,8	76,4	73,1	50,4	50,3	54,2	52	49	66,3	62,7	64,2	61,3	62,8
10 °C		72,2	72,8	73,6	-		50,1	49,7	46,7	-		64,5	64,5	63,6	-

15 °C		70,5	-	-	-		48,4	-	-	-		60,9	-	-	-
22 °C		-	-	-	-		-	-	-	-		-	-	-	-

### CONCLUSÃO

A refrigeração foi capaz de aumentar de forma significativa o tempo de vida útil das uvaías, estendendo seu tempo de armazenamento para até 12 dias e conservando suas características de qualidade como sólidos solúveis, acidez total e coloração.

### AGRADECIMENTOS

A Fundação de Apoio à Pesquisa do Estado de São Paulo - FAPESP (2014/12606-3) e (2021/05199-6)

### REFERÊNCIAS

SILVA, A. P. G., et al. Composição química, valor nutricional e compostos bioativos em seis acessos de uvaia. *Química de alimentos*, v. 294, p. 547-556, 2019.

Franzon, R. Frutíferas Nativas do Sul do Brasil. In: II Simpósio Nacional do Morango e I Encontro de Pequenas Frutas e Frutas Nativas do Mercosul. Palestras ... Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2004. p.252- 265. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 124).

# USO DE ÓLEOS ESSENCIAIS NO CONTROLE DE BACTÉRIAS ISOLADAS DA MICROPROPAGAÇÃO DE ARAÇÁ-BOI (*Eugenia stipitata* McVaugh).

Bilovenie Etienne <sup>1</sup>; Hosana Carolina dos Santos Barreto <sup>1</sup>; Bruna da Silva Salvador <sup>2</sup>; Caroline Marques Silva <sup>1</sup>; Maria da Conceição da Rocha Araújo <sup>1</sup>; Pollyana Cardoso Chagas <sup>1</sup>

<sup>1</sup> UNIVERSIDADE FEDERAL DE RORAIMA; <sup>2</sup> FACULDADE RORAIMENSE DE ENSINO SUPERIOR

## INTRODUÇÃO

Frutífera originária da Amazônia Peruana, o araçá-boi, *Eugenia stipitata* McVaugh, é encontrada especialmente na bacia inferior do rio Ucayali, e da região ocidental da Amazônia Brasileira. O araçazeiro-boi é pouco conhecido fora da Amazônia e começou a despertar atenção dos centros de pesquisas responsáveis pelo desenvolvimento de novos produtos alimentícios, pois apresentam excelente potencial econômico, crescem facilmente em qualquer tipo de solo de terra firme produzindo frutos volumosos com elevada percentagem de polpa, teor de vitamina C e vários compostos antioxidantes (ASTRID GARZON et al., 2012).

A micropropagação da espécie é uma importante alternativa para o processo de produção em larga escala, considerando que com o uso de técnicas de cultivo *in vitro* como organogênese e embriogênese somática é possível a multiplicação de plantas idênticas durante todo o ano. Sabe-se, no entanto, que a micropropagação de frutíferas nativas exige o desenvolvimento de protocolos de desinfestação eficientes para cada espécie (CHAGAS et al., 2014).

Nesse sentido, os óleos essenciais na cultura de tecidos são apontados por Hamdeni et al. (2021) como uma importante estratégia no controle de contaminantes microbianos, podendo ser uma importante alternativa ao uso de fungicidas e bactericidas na cultura de tecidos (SARTO; ZANUSSO, 2014). É importante, no entanto, identificar a espécie medicinal e aromática potencial e sua concentração *in vitro*, que permita o controle de contaminações microbianas com baixa taxa de fitotoxicidade ao explante (JASIM, SALIH, ATI, 2021; MEZIANI et al., 2019; ENNOURI et al., 2020). Nesse contexto, este trabalho tem por objetivo principal avaliar a ação de óleos essenciais sobre microrganismos contaminantes na micropropagação da espécie araçá-boi.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram selecionados os microorganismos de maior ocorrência, provenientes da micropropagação de araçá-boi no Laboratório de Cultura de Tecidos da Embrapa Roraima. Após a seleção, os microrganismos foram isolados no Laboratório de Microbiologia do Solo, LMS, da Embrapa Roraima, cultivados e isolados em meio de cultura DYGS em placas de petri, pelo método de esgotamento por estrias (QUAMBUSCH, WINKELMANN, 2018).

Para avaliação do controle bacteriano, realizou-se o método de perfuração em ágar (OSTROSKY et al, 2008), que consiste em perfurar o meio de cultura sólido com auxílio de cilindros de 6 a 8 mm de diâmetro para a formação de poços onde serão aplicados os óleos essenciais que serão analisados. Foram utilizados os óleos essenciais das seguintes espécies: Citronela (*Cymbopogon winterianus*), Orégano (*Origanum vulgare*), Gengibre (*Zingiber officinale*), Artemisia (*Artemisia vulgaris*), Melaleuca (*Melaleuca alternifolia*), Alecrim (*Salvia rosmarinus*), e Eucalipto (*Eucalyptus citriodora*).

Após o meio solidificar, foram realizadas sementeiras com diluição de cada cepa diluído a 10<sup>4</sup> UFC mL<sup>-1</sup> em meio líquido DYGS sem adição de ágar. Após cerca de 30 minutos, os poços de 6 mm foram perfurados e preenchidos com 35 µL de cada óleo essencial (OE). Como controle foi empregado polissorbato 80 (Tween 80®) a 10%, sem óleo essencial. Após 24 horas realizou-se a avaliação da formação de inibição dos halos.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi possível analisar a suscetibilidade dos microrganismos ao método de perfuração em ágar para diferentes óleos essenciais (OE) sobre 5 isolados bacterianos da cultura de tecidos de araçá-boi. O resultado estatístico mostrou maior resistência de cepas bacterianas ao OE de citronela, não havendo formação de halo de inibição para nenhum dos isolados (Tabela 1).

**Tabela 1-**Tabela 1. Ação de óleos essenciais pelo método de perfuração em ágar em bactérias isoladas da micropropagação de araçá-boi\*.

Óleos Essenciais Usados	Média de Halos em Isolados Bacterianos (mm)				
	AR1	AR2	AR3	AR6	AR7
Citronela ( <i>Cymbopogon winterianus</i> )	0b	0d	0d	0d	0d
Orégano ( <i>Origanum vulgare</i> )	24,21a	16,1b	38,68a	12,94bc	15,67b
Gengibre ( <i>Zingiber officinale</i> )	8,37b	0d	10,36cd	0d	9,67b
Artemisia ( <i>Artemisia vulgaris</i> )	8,93b	0d	19,1bc	15,06b	9,42b
Melaleuca ( <i>Melaleuca alternifolia</i> )	25,27a	20,34a	13,99c	24,62a	24,04a
Alecrim ( <i>Salvia rosmarinus</i> )	0b	10,91c	13,39c	11,10bc	11,95b
Eucalipto ( <i>Eucalyptus citriodora</i> )	0b	10,59c	0d	8,37bc	9,75b
Média (mm)	8,34	7,24	15,24	10,01	10,18
CV (%)	47,62	20,41	28,49	23,72	24,68

Todas as variáveis foram significativas no teste de tukey  $p < 5\%$ . As médias seguidas pelas mesmas letras não se diferem na coluna.

Os óleos essenciais de Melaleuca e Orégano apresentaram eficiência no controle dos isolados, com halo médio de 21 mm para ambos, manifestando melhor potencial de inibição *in vitro*. O isolado AR1 apresentou resistência aos OE de citronela, alecrim e eucalipto, sendo suscetível a orégano, gengibre, artemisia e melaleuca. Segundo Santos et al. (2011) o óleo essencial de orégano apresenta importante ação microbiana. Foi observada uma variação no comportamento dos isolados frente aos óleos essenciais, apresentando uma seletividade conforme o óleo essencial empregado, resultado similar ao encontrado por Martucci et al. (2015) e Hamdeni et al. (2021).

## CONCLUSÃO

Os óleos essenciais de orégano e melaleuca apresentaram os melhores resultados no teste de perfuração em ágar, com formação de maior halo de inibição e efetividade sobre todos isolados analisados.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pela minha vida, a Universidade Federal de Roraima pela oportunidade da bolsa de iniciação científica, e a Embrapa Roraima pela oportunidade de desenvolver a pesquisa.

## REFERÊNCIAS

- ASTRID GARZON, G. et al. Determination of carotenoids, total phenolic content, and antioxidant activity of araza (*Eugenia stipitata* McVaugh), an Amazonian fruit. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, v. 60, n. 18, p. 4709-4717, 2012.
- ENNOURI, A.; LAMIRI, A.; CHLYAH, O.; MAHFOUDI, M.; BENCHEQROUN, S. K.; ESSAHLI, M.; ALAOUI, M. M. Antifungal effect of natural extracts on fungal contamination in the vitro culture of *Calodendrum capense* (L.f.) Thunberg. **J. Mater. Environ. Sci.**, 2020, Volume 11, Issue 4, Page 647-657.
- HAMDENI, I.; SLIM, S.; SANAA, A.; LOUHAICHI, M.; BOULILA, A.; BETTAIEB, T. Rosemary essential oil enhances culture establishment and inhibits contamination and enzymatic browning: Applications for in vitro propagation of *Aloe vera* L. **South African Journal of Botany**, 000 (2021), p. 1-7. <https://doi.org/10.1016/j.sajb.2021.06.009>.
- JASIM, N. S.; SALIH, A. M.; ATI, M-A. Evaluating the efficiency of plants essential oils against Common fungal contamination affecting tissue culture of date palms (*Phoenix Dactylifera* L.) by in vitro culture. *Research Journal of Chemistry and Environment*. Vol. 25 (6) June (2021).
- MARTUCCI, J. F. et al. A. Oregano and lavender essential oils as antioxidant and antimicrobial additives of biogenic gelatin films. *Industrial Crops and Products*, v. 71, p. 205-213, 2015.
- MEZIANI, R.; MAZRI, M. A.; ESSARIOUI, A.; ALEM, C.; DIRIA, G.; GABOUN, F.; IDRISSEY. H. E.; LAAGUIDI, M.; JAITI, F. Towards a new approach of controlling endophytic bacteria associated with date palm explants using essential oils, aqueous and methanolic extracts from medicinal and aromatic plants. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture (PCTOC)*, 2019volume 137, p. 285–295.
- OSTROSKY, E. A. et al. Métodos para avaliação da atividade antimicrobiana e determinação da concentração mínima inibitória (CMI) de plantas medicinais. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, v. 18, n. 2, p. 301-307, 2008.
- QUAMBUSCH, M.; WINKELMANN, T. Bacterial Endophytes in Plant Tissue Culture: Mode of Action, Detection, and Control. In LOYOLA-VARGAS, V. M.; OCHOA-ALEJO, N. *Plant Cell Culture Protocols, Methods in Molecular Biology*, vol. 1815. ©Springer Science+Business Media, LLC, part of Springer Nature, 2018. <https://doi.org/10.1007/978-1-4939-8594-4>.
- SANTOS, J. C.; CARVALHO FILHO, C. D.; BARROS, T. F.; GUIMARÃES, A. G. Atividade antimicrobiana in vitro dos óleos essenciais de orégano, alho, cravo e limão sobre bactérias patogênicas isoladas de vôngole. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 32, n. 4, p. 1557-1564, out./dez. 2011. DOI: 10.5433/1679-0359.2011v32n4p1557.
- SARTO, M.P.M.; ZANUSSO JUNIOR, G. Atividade Antimicrobiana de Óleos Essenciais. *Review Uningá*, v.20, n.1, 2014.

# CRESCIMENTO INICIAL DE *Dipteryx alata* (BARU) EM DIFERENTES NÍVEIS DE ADUBAÇÃO EM CONDIÇÕES DE CAMPO

Helenice Moura Gonçalves<sup>1</sup>; Fabiana de Gois Aquino<sup>1</sup>; Marcelo Ayres de Carvalho<sup>1</sup>; Natália Durães

<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária; <sup>2</sup> Universidade de Brasília

## INTRODUÇÃO

*Dipteryx alata* Vogel (baru) é uma das 121 espécies dominantes da flora do Cerrado, considerada típica de solos mesotróficos (Bridgewater et al., 2004). O baru tem se destacado no mercado nacional e internacional apresentando potencial para diversos usos, sobretudo alimentar (Almeida et al., 1990). Foi incluída pelo Ministério do Meio Ambiente dentre as Plantas do Futuro - Região Centro-Oeste (MMA, 2018), com demanda prioritária para domesticação, diversificação das espécies em cultivo e consolidação de cadeias de produção. Embora apresente ampla ocorrência no Cerrado, essa espécie vem sendo submetido a pressões crescentes tanto pela supressão de habitats quanto pela crescente demanda por seus frutos, oriundos quase que exclusivamente do extrativismo.

Diferenças na fertilidade natural do solo tem impacto sobre a composição florística, densidade e dominância relativa das espécies, além de refletir em maiores concentrações de nutrientes nas folhas de plantas que ocorrem nesses ambientes de maior fertilidade natural (Haridasan, 1987; 1992). No entanto, pouco se conhece sobre as respostas vegetativas e reprodutivas à adubação, que é um passo importante na domesticação de espécies nativas altamente adaptadas às condições edafoclimáticas do bioma e com alta diversidade intra e interespecífica. Desenvolver recomendações, com base no balanço nutricional nas relações solo-planta, é importante para avançar no estabelecimento de sistemas de produção voltados tanto para os plantios comerciais quanto para o enriquecimento de áreas naturais.

O objetivo do trabalho foi avaliar o estabelecimento inicial de baruzeiros, submetidos à diferentes níveis de adubação em condições de campo.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento encontra-se instalado na Embrapa Cerrados, Planaltina, DF, situada a 15°35'30'' S e 47°42'30'' W, a 1.007 m altitude. O solo predominante na área experimental apresenta topografia plana, é classificado como Latossolo vermelho distrófico, com alto teor de argila.

O preparo para implantação do experimento foi iniciado em setembro/2021 com a retirada de amostras de solo, nas profundidades de 0-20 cm e 20-40 cm. Após a obtenção dos resultados das análises de solo, foram realizados os cálculos para correção de solo e adubação de plantio. O experimento ocupa 3,0 ha, e historicamente trata-se de uma área com sucessivos plantios de soja, com rotações com plantas de cobertura e pousio, o que justifica os teores adequados de saturação por bases com média em torno de 63%, e valores médios de 8,3 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup> de CTC.

As mudas de baruzeiro foram produzidas no viveiro da Embrapa Cerrados de novembro/2020 a novembro/2021, quando foram transplantadas para o campo. As mudas são semíníferas, provenientes de progênies selecionadas nas coleções de trabalho da Embrapa Cerrados. Por se tratar de uma espécie ainda em etapas de domesticação, as mudas foram selecionadas de acordo com os critérios diâmetro do colo e altura, buscando-se obter homogeneidade dos materiais.

Devido à uniformidade dos níveis de fertilidade na área, optou-se por padronizar a dosagem de calagem e adubação de plantio, e realizá-la por cova. Para obtenção dos contrastes foram gerados três níveis de adubação de cobertura (T1 – sem cobertura; T2 – dose 1 e T3 – dose 2). A adubação de



plantio e os diferentes níveis de adubação de cobertura propostos, foram baseados nos resultados anteriormente obtidos por Andrade (2004) e Silva (2014).

Na última semana de outubro/2021, iniciou-se o preparo da área com controle mecânico e químico da matocompetição existente, e semeadura a lanço em área total de adubos-verde (*Crotalaria juncea* e milho). Após a definição das parcelas, realizou-se a abertura do sulco de plantio, identificação e abertura das covas nas dimensões 40x40x40cm (Figura 1). O delineamento experimental foi em blocos casualizados no esquema de parcelas subdivididas, com três níveis de adubação e três repetições. Foram plantadas 32 mudas por tratamento, totalizando 288 plantas em espaçamento 7x7m. A adubação na cova de plantio foi de 80g de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 50g de calcário dolomítico e 500g de esterco bovino curtido.

As adubações de cobertura foram iniciadas em dezembro/2021, com 30 dias pós-plantio, e foram realizadas apenas nos tratamentos T2 (10 g de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 10 g de K<sub>2</sub>O) e T3 (20 g de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 20 g de K<sub>2</sub>O) por planta, aplicados na área de projeção da copa, e utilizando-se fontes de alta solubilidade para P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (Figura 1). Aos 60 dias foi realizada a segunda adubação de cobertura, com as mesmas fontes e dosagens aplicadas na primeira cobertura. A primeira avaliação ocorreu aos 90 dias pós-implantação (Figura 1). Foram avaliadas as variáveis crescimento em altura, diâmetro do caule, diâmetro da copa (duas medidas perpendiculares entre si), e altura da copa (h copa). Após a coleta de dados, as médias obtidas para todas as características avaliadas foram submetidas à análise de variância, e foi realizado o teste F para agrupamento de médias, a 1% de probabilidade.



**Figur**

**a 1-** a) sulcamento da área no alinhamento para abertura das covas; b) plantio das mudas; c) visão da linha de plantio com as mudas instaladas; d) visão geral do experimento implantado, com detalhe da emergência dos adubos-verde entre linhas; e) desenvolvimento inicial das mudas aos 60 dias; f) avaliação das mudas aos 90 dias.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve diferenças significativas para as variáveis altura inicial, diâmetro do coleto e área da copa pelo teste F, à 1% de probabilidade (Tabela 1).

**Tabela 1-** Resumo da análise de variância (quadrado médio) das variáveis altura inicial (h1), diâmetro do coleto ( $\emptyset$  colo) e área da copa (A copa) na comparação de diferentes tratamentos de cobertura realizado no Baruzeiro. Planaltina-DF, 2022.

	GL	h1 (cm)	$\emptyset$ colo (cm)	A copa (m <sup>2</sup> )
Adubação	2	76,25 <sup>ns</sup>	0,04 <sup>ns</sup>	75,82 <sup>ns</sup>
Bloco	2	771,76 <sup>ns</sup>	0,92 <sup>ns</sup>	831,43 <sup>ns</sup>

Resíduo	4	77,14	0,21	61,42
Média	-	43,55*	1,20*	0,46*
CV (%)	-	20,17	38,79	12,63

\*De acordo com o teste F, as médias desse fator são estatisticamente iguais; <sup>ns</sup> não significativo no teste F.

Melo (1999) constatou que até os 7 meses de idade, os tratamentos com doses diferentes de N (0, 60 e 120), P (0, 100 e 200), K (0, 60 e 120), Ca (0, 60 e 120) e Mg (0, 30 e 60) não influenciaram a altura das mudas de baru, exceto a adubação fosfatada que aumentou significativamente o diâmetro do caule, a área foliar e a matéria seca de todas as partes da planta em relação àquelas não adubadas. Pacheco (2008) mostrou que mudas de baruzeiro apresentam resposta positiva de crescimento às doses de esterco bovino incorporadas ao subsolo, em que os efeitos da dose de 20% foram superiores aos da dose de 10%. A incorporação de esterco bovino ao subsolo na dose de 20% promoveu a adequação da fertilidade do substrato e dos teores foliares dos nutrientes para o crescimento e a nutrição mineral das mudas. Ainda, na presença de esterco bovino incorporado ao subsolo, nas doses de 10% e 20%, há resposta negativa de crescimento das mudas à adição de potássio e ausência de resposta à adição de calcário dolomítico e fósforo.

Há poucos estudos avaliando a resposta do baru à adubação em fases tão precoces de desenvolvimento, sobretudo em condições de campo. Compreender as necessidades nutricionais do baru na fase de estabelecimento em campo é fundamental para garantir a qualidade e a persistência das plantas ao longo das fases vegetativa e reprodutiva.

## CONCLUSÃO

Na fase de crescimento avaliada, não houve diferença significativa entre as doses nutricionais aplicadas. A continuidade do estudo é fundamental para trazer respostas acerca da necessidade nutricional do baruzeiro nas fases posteriores de crescimento vegetativo, especialmente focado no estabelecimento da cultura. É necessário acompanhar o desenvolvimento das plantas para recomendar adequadamente o manejo nutricional, verificado a partir da persistência dos materiais em condições de campo.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o apoio financeiro da Embrapa, e todo apoio logístico das equipes dos setores de campo experimental (SCE) e mecanização (SMD) da Embrapa Cerrados, especialmente o assistente de campo Sr. José Cardoso.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, S.P.; SILVA, J.A.; RIBEIRO, J.F. Aproveitamento alimentar de espécies nativas dos Cerrados: araticum, baru, cagaita e jatobá. 2ª ed. Documentos, 26. Planaltina: EMBRAPA CPAC. 1990. 83 p.

ANDRADE, L.R.M. Corretivos e fertilizantes para culturas perenes e semiperenes. In: SOUZA, D.M.G. de; LOBATO, E. (Eds.). Cerrado: correção do solo e adubação. 2. ed. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica. 2004. p.317-366.

BRIDGEWATER, S.; RATTER, J. A.; RIBEIRO, J. F. Biogeographic patterns, b-diversity and dominance in the Cerrado biome of Brazil. *Biodiversity and Conservation*, 2004. 13. 2295–2318.

HARIDASAN, M. Distribution and mineral nutrition of aluminium accumulating species in different plant communities of the cerrado region of central Brazil. In: San José, R. R. e Montes, R. (Ed.) La capacidad Bioprodutiva de Sabanas. IVIC/CIET, Caracas, Venezuela, 1987. 309-348.

HARIDASAN, M. Observations on soils, foliar nutrient concentrations and floristic composition of cerrado and cerradão communities in central Brazil. In: Proctor, J.; Ratter, J. A. e Furley, P. A. (Ed.) The Nature and Dynamics of forest-savanna boundaries. Londres, Chapman e Hall, 1992. 171-184.

MELO, J. T. Respostas de espécies arbóreas do cerrado a nutrientes em Latossolo Vermelho Escuro. 1999. 104f. (Tese de Doutorado). Brasília: Universidade de Brasília. 1999.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial: plantas para o futuro: região Centro-Oeste. Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Biodiversidade. – Brasília, DF: MMA, 2018.

PACHECO, A. R. Adubação de mudas de baru (*Dipteryx alata* Vog.). Goiânia: Universidade Federal de Goiás, 2008. 99 p. (Tese de Doutorado em Agronomia/ Produção Vegetal). Goiânia, 2008.

SILVA, D. S. N. Nutrição mineral do Baru (*Dipteryx alata* Vogel) em solução nutritiva: calagem e adubação fosfatada no campo. 2014. 89 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2014.

# VARIABILIDADE EXISTENTE NO NÚMERO DE SEMENTES POR FRUTO EM ACESSOS DE GUABIROBEIRAS CONSERVADOS *ON FARM*

Cristiane de Lima Wesp <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EPAGRI)

## INTRODUÇÃO

A espécie arbórea *Campomanesia xanthocarpa* (Mart.) O. Berg, ou guabirobeira é encontrada principalmente no domínio fitogeográfico da Mata Atlântica e do Cerrado, sendo bastante frequente na Floresta Ombrófila Mista (SOBRAL et al., 2015; REFLORA, 2017). Apresenta frutinhas doces, suculentas e aromáticas, com coloração variando da verde à alaranjada, tamanho que vai de 2 a 3 cm de diâmetro e massa fresca variável entre 2 e 9 gramas. Estudos indicam que os frutos apresentam bom rendimento de polpa e elevados teores de vitamina C, sendo propícios à agroindustrialização e ao consumo *in natura* como alimento funcional (WESP, 2019a, WESP, 2019b). Uma vez que a fragmentação das áreas de Mata Atlântica é evidente, prejudicando a conservação *in situ* da espécie, a conservação *on farm*, apresenta-se como importante ferramenta para a manutenção, conservação e propagação desse recurso genético vegetal (SANTONIERI & BUSTOMANTE, 2016; ALMEIDA, 2020). Estudos que viabilizem a perpetuação da espécie, sua propagação e entendimento da variabilidade da produção de sementes por fruto são necessários para que a seleção de matrizes seja realizada da melhor forma possível. Nesse contexto, esse trabalho objetivou avaliar a variabilidade existente no número de sementes de acessos de guabirobeiras coletados no estado do Rio Grande do Sul, mantidos via conservação *on farm*.

## MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado no estado do Rio Grande do Sul de setembro a novembro de 2012, com a realização de expedições de coletas em diferentes regiões fisiográficas do estado. Os indivíduos foram acessados de acordo com informações de populares e agricultores familiares, através de relatos e indicações. Foram acessados 27 indivíduos de *C. xanthocarpa* distribuídos em quatro municípios do estado: Passo Fundo, Mato Castelhano, Soledade e Porto Alegre. Dos 27 indivíduos acessados, foi possível a realização da coleta de frutos em 22 desses. Entre os motivos para a obtenção de frutos de apenas 22 dos acessos, cita-se o curto período de frutificação, a rápida maturação fisiológica e a queda dos frutos de guabirobeira à medida que atingem a maturação fisiológica. Os frutos obtidos dos diferentes acessos foram despulpados manualmente. Em função do alto teor de mucilagem envolvendo as sementes, essas foram lavadas em peneira de 1 mm (18 mesh), com a utilização de 30 g de calcário, mediante esfoliação em água corrente. Após secagem em ambiente natural essas foram pesadas e contabilizadas. Os dados obtidos através de medições ou contagem foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo Teste de Scott-Knott ( $\alpha=0,05$ ), através do pacote estatístico SASM-Agri (2001).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O acesso PF-5 apresentou o menor percentual de sementes, com 1,41%. O percentual médio de sementes observado para a totalidade dos acessos avaliados foi de 4,79%, sendo inferior ao relatado por Santos et al. (2009), de 13,49%, avaliando frutos de *C. xanthocarpa* coletados no município de Ponta Grossa, PR. Para Herzog et al. (2012). O número total de sementes por fruto apresentou grande amplitude. A variação encontrada foi de 1,39 a  $8,08 \pm 1,53$  semente. fruto<sup>-1</sup>. A média para a totalidade de acessos avaliados foi de 4,76 sementes. fruto<sup>-1</sup>, sendo superior a encontrada por Oliveira et al. (2011) em estudo com a caracterização física de frutos de *C. adamantium* e *C. pubescens* coletados em Minas Gerais, de respectivamente  $2,01 \pm 1,22$  e  $2,18 \pm 1,13$  sementes. fruto<sup>-1</sup>. Os resultados obtidos, vão de encontro ao relatado por Herzog et al. (2012), para os quais frutos de *C. xanthocarpa* apresentam número variável de sementes, podendo haver até 10 sementes por fruto. O número de

sementes por fruto foi maior nos acessos MC-17 (8,08 sementes. fruto<sup>-1</sup>) e PF-4 (7,15 sementes. fruto<sup>-1</sup>), e menor nos acessos PF25 (3,03 sementes. fruto<sup>-1</sup>), PF-1 (2,24 sementes. fruto<sup>-1</sup>) e PF-5 (1,39 sementes. fruto<sup>-1</sup>).

## CONCLUSÃO

Existe grande variabilidade no número de sementes. fruto<sup>-1</sup> em guabirobeiras conservadas *on farm* no estado do Rio Grande do Sul.

## REFERÊNCIAS

CANTERI, M.G.; ALTHAUS, R.A.; VIRGENS FILHO, J.S.; GIGLIOTI, E.A.; GODOY, C.V.; SASM-Agri: Sistema para análise e separação de médias em experimentos agrícolas pelos métodos Scott Knott, Tukey e Duncan. Revista Brasileira de Agrocomputação, Ponta Grossa, v.1., n. 2, p. 18-24. 2001.

REFLORA. *Campomanesia*. In: Flora do Brasil 2020 em construção. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: Acesso em: 03 fevereiro 2022.

SANTONIERI, L.; BUSTAMANTE, P.G. Conservação *ex situ* e *on farm* de recursos genéticos: desafios para promover sinergias e complementaridades. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi – Ciências Naturais. 2016, v.11, n.3, p.677-690.

SANTOS, M. S. et al. Caracterização físico-química, extração e análise de pectinas de frutos de *Campomanesia xanthocarpa* B. (Gabirola). Semina. Ciências Agrárias, Londrina, v. 30, n. 1, p. 101-106, 2009.

SOBRAL, M et al. MYRTACEAE. In: Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2015. Disponível em <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>

WESP, C. L. RENDIMENTO DE POLPA EM FRUTOS DE GUABIROBEIRAS E SEU POTENCIAL DE USO PARA PROCESSAMENTO. In: SIMPÓSIO CIÊNCIA, SAÚDE E TERRITÓRIO, 5, 2019, Lages. Anais... Lages: UNIPLAC, 2019. p. 1178-1184.

WESP, C. L. QUANTIFICAÇÃO DE VITAMINA C EM FRUTOS DE GUABIROBEIRAS PROVENIENTES DE DIFERENTES ACESSOS. In: SIMPÓSIO CIÊNCIA, SAÚDE E TERRITÓRIO, 5, 2019, Lages. Anais... Lages: UNIPLAC, 2019. p. 1143-1149.

# CULTIVO DO CACAU EM REGIÕES NÃO TRADICIONAIS: MANEJO DA FLORADA COM ESTRESSE HÍDRICO CONTROLADO

Victor Martins Maia <sup>1</sup>; Diogo Barreto Magalhães <sup>1</sup>; Silvânio Rodrigues dos Santos <sup>1</sup>; Anna Beatriz Ferreira Santos <sup>1</sup>; Lucimaria Ferreira dos Santos <sup>1</sup>; Samuel Gustavo Ribeiro de Souza <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Estadual de Montes Claros

## INTRODUÇÃO

O cacauzeiro (*Theobroma cacao* L.) pertence à família Malvaceae e é originário da região amazônica. Esta região apresenta clima tropical úmido que é caracterizado por elevadas temperaturas e grande índice pluviométrico. As variedades de cacau pertencem a três grupos: Crioulo, Forastero e Trinitário, que variam de acordo com a morfologia, origens genéticas e geográficas (BARTLEY, 2005; AHNERT et al., 2018).

A produção mundial de cacau, em 2019, foi de 5,6 milhões de toneladas. O maior produtor mundial é a Costa do Marfim, com 39,0% da produção, seguido em ordem decrescente por Gana (14,5%) Indonésia (14,0%), Nigéria (6,3%), Equador (5,1%), Camarões (5,0%) e o Brasil (4,6%) que é sétimo maior produtor. Estes países reúnem 88,4% da produção mundial (FAOSTAT, 2020). A produção brasileira de amêndoas em 2021 foi de 197.654 mil toneladas, distribuída entre os seguintes estados: Bahia (140.928), Pará (49.820), Espírito Santo (5.261), Rondônia (1.583), outros estados (60). Já a importação de amêndoas em 2021 foi de 59.768 mil toneladas (AIPC, 2021).

O Brasil atingiu segunda colocação na produção mundial de amêndoas com cerca de 470 mil toneladas nas décadas de 70 e 80. No entanto, com a chegada da vassoura-de-bruxa (doença causada pelo fungo *Moniliophthora perniciosa*) à principal região produtora do país, houve uma redução drástica da produção. Esse fato gerou uma crise sem precedentes na cacauicultura brasileira com danos econômicos e sociais relevantes para as regiões produtoras (MENEZES, 1993). A partir daí o país passou de exportador para importador de cacau para atender a demanda de seu parque industrial. Existe neste momento a ameaça da monilíase (*Moniliophthora roreri*) que já está no território brasileiro e surge como uma enorme ameaça às regiões tradicionais.

Outros entraves na cacauicultura brasileira estão relacionadas a época de produção dos frutos, e a irregularidade da produção. Torna-se, portanto, fundamental o domínio do controle de florescimento, direcionando a produção para épocas mais favoráveis. A técnica que utiliza o estresse hídrico para a indução floral por meio da redução da quantidade de água de irrigação pode promover aumento na frutificação e na bilração das plantas de cacau.

Portanto, o presente estudo foi desenvolvido com o intuito de fornecer subsídios, fundamentados em aspectos meteorológicos, fisiológicos e físicos do solo, para uma adequação racional do manejo da irrigação no florescimento e frutificação de cacauzeiros irrigados em região não tradicional na condição de pleno sol. Assim, objetivou-se avaliar os efeitos do estresse hídrico controlado na indução floral e na fase produtiva do cacauzeiro em condições semiáridas.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em uma área implantada com 8 clones de cacau desde novembro de 2014 (atualmente com 7 anos), na Fazenda Experimental da Universidade Estadual de Montes Claros, município de Janaúba (MG), localizada a 15°43'49"S, 43°19'22"O, 533 m de altitude, clima tipo Aw, segundo a classificação de Köppen.

O plantio dos clones de cacau foi realizado sob sombreamento provisório nos dois primeiros anos do plantio com um bananal da cultivar Prata-Anã com quatro anos de idade, quando então foi eliminado deixando-se apenas as plantas da bordadura que servem como quebra ventos.

Foi utilizado o delineamento em blocos casualizados (DBC) no esquema de parcelas subdivididas (8 x 2), tendo nas parcelas oito tratamentos referentes aos clones de cacau e nas subparcelas duas condições de irrigação relacionadas a ausência de estresse hídrico e estresse hídrico controlado, com três repetições.

Os oito clones de cacau já cultivados foram os seguintes: SJ 02, CEPEC 2002, CEPEC 2005, PS 1319, CEPEC 2006, IPIRANGA 1, PH 16 e CCN 51. As duas condições de irrigação foram: irrigação plena atendendo a demanda total de das plantas e estresse hídrico controlado atendendo 50% da demanda total de irrigação. Foram avaliadas seis plantas por parcela sendo três recebendo a irrigação plena e três recebendo o estresse hídrico controlado.

O sistema de irrigação utilizado foi por gotejamento com a seguinte configuração: emissores Netafim, com vazão (q) de 8 L h<sup>-1</sup>, pressão de 200 kPa; espaçamento (Eg) de 2,0 metros entre gotejadores e 3,0 m (El) entre linhas laterais, com intensidade de aplicação do emissor (IA) de 5,45 mm h<sup>-1</sup>; com duas linhas laterais para cada linha de plantio e quatro gotejadores por planta. No entanto, a vazão e a eficiência de aplicação foram calculadas no decorrer do período experimental, assumindo valores de 8,17 L h<sup>-1</sup> e 97,91%, respectivamente.

O manejo da irrigação baseou-se na evapotranspiração da cultura (ETc) obtida considerando a evapotranspiração de referência (ETo) diária e o coeficiente de cultura (Kc). A ETo diária foi estimada indiretamente pelo método de Penman-Monteith, padrão FAO Boletim 56 (ALLEN et al., 1998). Com base em dados de uma estação meteorológica automática Vantage Pro Integrated Sensor (Davis Instruments, Wayward, CA, EUA) instalada na Fazenda Experimental da Universidade Estadual de Montes Claros à 100 m da área experimental.

As seguintes variáveis foram determinadas: número de dias para colheita (NDC), comprimento de fruto (CF), diâmetro de fruto (DF), número de frutos por planta (NFP), massa do fruto (MF), massa da casca (MCA), massa da cibirra (MCB), massa de sementes (MS), número de sementes por fruto (NSF), massa de semente seca (MSS), porcentagem de sementes germinadas (PSG), produção por planta (PP), produção de arroba por hectare (PAH), massa de sementes secas por fruto (MSSF), relação massa fruto fresco/massa amêndoa seca por fruto (RFF/AS), índice de fruto (IF).

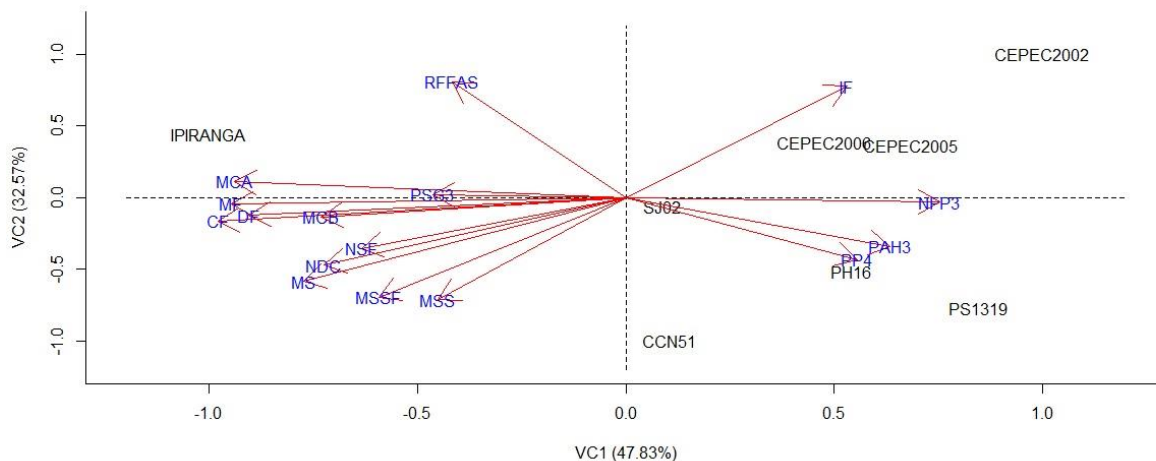
Os dados das características avaliadas foram submetidos à análise de variância multivariada. A dispersão dos escores da análise de variáveis canônicas foram utilizadas para identificar as características de maior importância relativa em gráfico de dispersão bidimensional. A análise estatística foi feita com auxílio do software estatístico R (pacote Multivariate Analysis).

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A partir da análise de variância multivariada foi identificado efeito significativo ( $p \leq 0,05$ ) apenas para os clones estudados não havendo efeito para as lâminas aplicadas durante o estresse hídrico controlado e nem para a interação entre os fatores. Portanto, os resultados serão apresentados e discutidos considerando apenas o efeito do fator principal “clone”.

A partir do gráfico de dispersão (Figura 1) é possível verificar que 47,83% da variação das variáveis analisadas foi explicada pela variável canônica 1 (VC1) e que 32,57% da variação foi explicada pela variável canônica 2 (VC2). Isto resulta em 83,4% da variação total das variáveis analisadas explicadas pelas VC1 e VC2.





**Figura 1-** Dispersão gráfica dos escores em relação às duas primeiras variáveis canônicas (VC1 e VC2) em função dos clones de cacaueteiro estudados.

Percebe-se que o clone Ipiranga apresentou os menores valores da VC1 sendo o mais discrepante para esta variável entre os clones estudados. Em sentido oposto destacam-se, nesta ordem os clones CEPEC 2002 e PS1319. Considerando a VC2, o clone CCN 51 apresenta os menores valores seguido pelo clone PS1319 enquanto o clone CEPEC 2002 tem os maiores valores. Os demais clones têm valores intermediários para esta variável, sendo que o SJ 02 se situou na região central do gráfico o que coloca este clone com valor intermediário tanto para VC1 quanto para VC2. Portanto, ao levar em conta as duas variáveis canônicas (VC1 e VC2) o clone CEPEC 2002 se destacou dos demais.

Considerando a variável canônica 1 (VC1) observa-se elevada correlação negativa das variáveis número de dias para colheita (NDC), comprimento de fruto (CF), diâmetro de fruto (DF), massa do fruto (MF), massa da casca (MCA), massa da cibirra (MCB), massa de sementes (MS). Portanto, quanto maior o valor da VC1 no gráfico de dispersão menores serão os valores destas características avaliadas. Por outro lado, em sentido oposto, destaca-se a variável número de frutos por planta (NFP). Então, pode-se verificar que o clone Ipiranga apresentou os maiores valores para o número de dias para o pico de colheita, comprimento, diâmetro e peso do fruto, peso da casca, peso da cibirra e peso das sementes. Por outro lado, este clone produziu o menor número de frutos por planta. Em sentido oposto, considerando estas mesmas variáveis e a VC1, estão os demais clones com destaque para CEPEC 2002 e PS1319.

**Tabela 1-**Correlação canônica entre das características avaliadas com as duas variáveis canônicas (VC1 e VC2) em função dos clones de cacaueteiro.

Variável	VC1	VC2
NDC	-0,7239	-0,4716
CF	-0,9790	-0,1637
DF	-0,9047	-0,1233
NFP	0,7535	-0,0293
MF	-0,9461	-0,0430

MCA	-0,9387	0,1138
MCB	-0,7310	-0,1338
MS	-0,7746	-0,5843
NSF	-0,6353	-0,3551
MSS	-0,4509	-0,7113
PSG	-0,4624	0,0227
PP	0,5545	-0,4333
PSH	0,6339	-0,3381
MSSF	-0,5939	-0,6950
RFFAS	-0,4167	0,8098
IF	0,5298	0,7795

Quanto a variável canônica 2 (VC2) observou-se maiores correlações, sendo estas positivas, das variáveis relação massa fruto fresco/massa amêndoa seca por fruto (RFF/AS), índice de fruto (IF). Portanto, quanto maior o valor de VC2 maior será o valor destas variáveis. Em sentido oposto, observou-se correlação negativa das variáveis massa de semente seca (MSS) e massa de sementes secas por fruto (MSSF). Portanto, o clone CEPEC 2002 tem os maiores valores relação massa fruto fresco/massa amêndoa seca por fruto (RFF/AS) e índice de fruto (IF) e os menores valores massa de semente seca (MSS) e massa de sementes secas por fruto (MSSF) em relação aos clones estudados. Por outro lado, os clones PS 1319 e CCN 51 se comportaram de maneira oposta.

## CONCLUSÃO

O clone CEPEC 2002 tem maior índice de fruto e relação fruto/amêndoa seca enquanto os clones CCN 51 e PS1319 tem valores menores para estas variáveis. Entretanto, estes dois últimos clones têm maior peso de sementes secas e peso de sementes secas por fruto. Em sentido oposto destaca-se o clone CEPEC 2002 com menores valores para estas duas variáveis.

## AGRADECIMENTOS

À Fundação de Apoio à Pesquisa de Minas Gerais (FAPEMIG), à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Código de Financiamento 001 (CAPES001) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela concessão de bolsas e apoio financeiro.

## REFERÊNCIAS

ALLEN, R.G.; PEREIRA, L.S.; RAES, D.; SMITH, M. **Crop evapotranspiration**. Guidelines for computing crop water requirements. Rome: FAO, 1998. 300p. (Irrigation and drainage, 56).

AHNERT, D., MELO, H. L., SANTOS, F. F. J., LIMA, L. R., & BALIGAR, V. C. Melhoramento Genético e Produtividade do Cacaueiro no Brasil. **Cacau: cultivo, pesquisa e inovação**, p.151, 2018.

ASSOCIAÇÃO DAS INDÚSTRIAS PROCESSADORAS DE CACAU (AIPC). **Estatísticas**, 2021. Disponível em: <[www.aipc.com.br](http://www.aipc.com.br)>. Acesso em: 17 jan. 2022.

BARTLEY, B. G. D. **The genetic diversity of cacao and its utilization**. Wallingford: CABI Publishing, 2005.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAOSTAT). Data Production and trade. Disponível em <<http://www.fao.org/faostat/en/#data/>>. Acesso em: 17 jan. 2022.

MENEZES, J. A. S. **A modernização do Agribusiness cacau**. Salvador: Fundação Centro de Projetos e Estudos. 1993. 180 p.

# EFEITO DA DESINFESTAÇÃO DE CLONES DE CAÇARI (*Myrciaria dubia* (Kunth.) McVaugh) SOB DIFERENTES TEMPOS DE AGITAÇÃO

Deila Cristina Vieira da Silva <sup>1</sup>; Hosana Carolina dos Santos Barreto <sup>2</sup>; Maria da Conceição da Rocha Araújo <sup>3</sup>; Vinicius da Costa Silva <sup>4</sup>; Caroline Marques Silva <sup>5</sup>; Edvan Alves Chagas <sup>6</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal de Roraima; <sup>2</sup> Universidade Federal de Roraima; <sup>3</sup> Universidade Federal de Roraima; <sup>4</sup> Universidade Federal de Roraima; <sup>5</sup> Universidade Federal de Roraima; <sup>6</sup> Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Embrapa Roraima

## INTRODUÇÃO

O caçari é uma fruta nativa da Amazônia que tem despertado o interesse comercial devido a importância nutricional, concentrando altas doses de ácido ascórbico, que varia de 845 a 7.355,20 mg por 100<sup>-1</sup> g de polpa, e minerais em seus frutos (CHAGAS et al., 2015). A micropropagação permite a produção de mudas sadias em larga escala, com sanidade e identidade genética garantidas. Entretanto, segundo Araújo et al. (2012), a micropropagação do caçari tem como principal desafio as contaminações microbianas, que podem competir com os explantes pelos nutrientes do meio de cultura e também excretar substâncias comumente tóxicas.

A agitação orbital dos explantes pode favorecer a entrada dos ingredientes ativos de antibióticos e fungicidas no tecido vegetal, auxiliando no processo da desinfestação. Dessa maneira, o objetivo desse estudo foi analisar o efeito da agitação na assepsia dos cinco clones superiores de caçari e a influência da desinfestação nos mesmos.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório de Pós-Colheita, Agroindústria e Cultura de Tecidos da Embrapa Roraima. Foram selecionados 5 genótipos de caçari, oriundos do pomar do Campo Experimental da Serra da Prata (CESP), pertencente a Embrapa Roraima, localizado no município de Mucajaí-RR. Após a coleta, os segmentos caulinares foram levados ao laboratório e foram imersos em meio de cultura WPM básico acrescido de 200 mg L<sup>-1</sup> de ácido cítrico, de antibióticos estreptomicina (200mg L<sup>-1</sup>) e cefalexina (200 mg L<sup>-1</sup>) e do fungicida Derosal (2 ml L<sup>-1</sup>), em seguida manteve-se os explantes sob agitação em diferentes tempos.

Posterior ao tempo de agitação, alguns explantes foram submetidos ao processo de desinfestação em câmara de fluxo laminar utilizando-se álcool 70% por 1 minuto, seguido de hipoclorito de sódio a 1,5% por 10 minutos. Logo após, os explantes foram inoculados em tubos de ensaio contendo 10 mL de meio WPM suplementado com 30 g L<sup>-1</sup> de sacarose, 200 mg L<sup>-1</sup> de ácido cítrico, solidificado por 7 g L<sup>-1</sup> de ágar, acrescido de estreptomicina (200 mg L<sup>-1</sup>), cefalexina (200 mg L<sup>-1</sup>), e Derosal (4 ml L<sup>-1</sup>). Após a inoculação, os explantes foram mantidos em sala de crescimento a 25 ± 2 ° C com fotoperíodo de 16 h. Após 30 dias avaliou-se a porcentagem de manifestações microbianas e da presença de brotações.

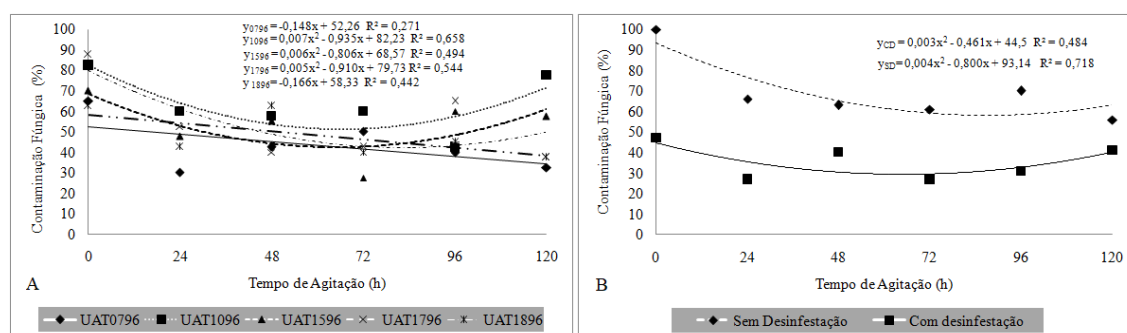
O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial triplo, constituído por cinco genótipos de caçari (UAT0796, UAT1096, UAT1596, UAT1796 e UAT1896), seis tempos de agitação (0, 24, 48, 72, 96, 120 h) e dois métodos de assepsia (com desinfestação ou sem desinfestação), cada tratamento foi constituído por cinco repetições, contendo quatro explantes cada. Os dados foram submetidos à análise de regressão, sendo os dados qualitativos pelo teste de Tukey (p<0,05) e os quantitativos à regressão polinomial (p<0,05), por meio do programa computacional SISVAR (FERREIRA, 2014).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a análise de variância houve interação entre os três fatores avaliados para a variável porcentagem de brotação. Para a variável porcentagem de contaminação fúngica houve interação entre fatores tempos de agitação e clones, tempos de agitação e o método de assepsia e entre os clones e o método de assepsia. Para a variável porcentagem de contaminação bacteriana houve interação entre os fatores clones e método de assepsia.

Em relação à porcentagem de contaminação fúngica, os clones obtiveram taxas elevadas de contaminação quando não passaram pela agitação (tempo 0h), tendendo a um leve decréscimo a medida em que se aumentam as horas de agitação. Os explantes obtiveram menores taxas de contaminação quando agitados nos tempos de 24 h, 48 h e 72 h (Figura 1A).

**Figura 1-** Porcentagem de contaminação fúngica de explantes de clones de caçari em função dos tempos de agitação (A). Porcentagem de contaminação fúngica de explantes de caçari em função dos tempos de agitação e do método de assepsia (B).



Quando combinado a agitação e o método de assepsia, o comportamento é semelhante, conforme aumenta o tempo de agitação menores são as médias obtidas. Porém, quando aplicado o processo de desinfestação nos explantes, observa-se significativa redução das taxas de contaminação (Figura 1B). Isso porque o processo de desinfestação protocolado para o caçari pode diminuir a infestação de microrganismos superficiais.

Para a variável contaminação bacteriana a desinfestação não contribuiu para a redução das taxas dessa contaminação nos clones. Apesar disso, em alguns casos a bactéria não alterou o meio de cultura e nem impossibilitou a formação de brotação nos explantes, indicando que pode-se tratar de bactérias endófitas.

**Tabela 1-** Porcentagem de contaminação bacteriana de explantes de clones de caçari em função do processo de desinfestação.

CLONE	SEM DESINFESTAÇÃO	COM DESINFESTAÇÃO
UAT0796	44,17abA	55abA
UAT1096	43,33abA	64,17bB
UAT1596	51,67bA	40,83abA
UAT1796	55,73bA	41,66abA
UAT1896	25,83aA	36,67aA
Média Geral	45,92	

C. V. (%)

77,22

\*Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A agitação orbital não apresentou resultados positivos para controle da contaminação bacteriana, resultados divergentes foram observados por Vidal et al (2015), que constataram excelentes resultados na redução de contaminação quando os explantes ficaram 24h sob agitação orbital nos antibióticos Rifampicina e Agrimicina (6 e 4% de contaminação, respectivamente).

Em relação à porcentagem de brotação, a agitação por até 48h contribuiu para o aumento de brotações nos explantes. No tempo 0 h, a desinfestação proporcionou um aumento significativo de brotações em todos os clones. Os clones UAT1596 e UAT1796 se destacaram por apresentarem taxas de brotação acima de 50% nos tempos de 24 e 48 h nos dois métodos de assepsia.

**Tabela 2-** Porcentagem de contaminação brotação de explantes de clones de caçari em função do tempo de agitação e do processo de desinfestação.

Clones	Sem Desinfestação						Com Desinfestação					
	0	24	48	72	96	120	0	24	48	72	96	120
UAT0796	0bB	40aA	0bA	40aA	25abA	0bA	52,5aA	5bB	0cA	45aA	30abA	0bA
UAT1096	0bB	30abA	47,5aA	15abA	5abA	15abA	30aA	42,5aA	40abA	25abA	0bA	10bA
UAT1596	0bB	55aA	57,5aA	12,5abB	35aA	35aB	60aA	72,5aA	30bcB	52,5aA	27,5abA	60aA
UAT1796	0bB	57,5aA	70aA	45aA	30abA	0bB	27,5aA	55aA	70aA	47,5aA	42,5aA	45aA
UAT1896	0bB	5bA	5bA	5bA	0bA	0bA	45aA	5bA	15bcA	5bA	0bA	0bA

C.V. (%) 73,18

\*Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

## CONCLUSÃO

Os clones UAT1596 e UAT1796 se destacaram por apresentarem altas porcentagens de brotações. A desinfestação contribuiu para a redução da contaminação fúngica, mas não contribuiu para a contaminação bacteriana. Já nos tempos de agitação até 48h, a taxa de contaminação fúngica diminuiu e a taxa de brotação foi aumentada.

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO, M.C.R.; CASTRO, A.M.; CHAGAS, E.A.; SILVA, M.L.; COUCEIRO, M.A.; FLORES, P.S. **Uso de antibióticos no controle da contaminação *in vitro* de segmentos caulinares de camu-camuzeiro.** In: XXII Congresso Brasileiro de Fruticultura, 2012, Bento Gonçalves -RS. Anais de XXII Congresso Brasileiro de Fruticultura, 2012.

CHAGAS, E.A.; LOZANO, R.M.B.; CHAGAS, C.P.; BACELAR-LIMA, C.G.; GARCIA, M.I.R.; OLIVEIRA, J.V.; SOUZA, O.M.; MORAIS, B.S.; ARAÚJO, M.C.R. Variabilidade intraespecífica

de frutos de camu-camu em populações nativas na Amazônia Setentrional. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, v. 15, n.4, p. 265-271, 2015.

FERREIRA,D.F. Sisvar: A Computer Statistical Analysis System. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, V.35, n.6, p.1039-1042, 2011.

VIDAL, F. R.; DINIZ, J. D. N.;SILVA, F.P. INDUÇÃO DE BROTAÇÕES E ASSEPSIA DE EXPLANTES DE MAMOEIRO CV. TAINUNG 01 VISANDO À MICROPROPAGAÇÃO. *Agropecuária. Catarinense. Florianópolis-SC*, v. 28, n.1, p.57-60, 2015.

# Abacaxi



# INTERFERÊNCIA DA INDUÇÃO DO FLORESCIMENTO NATURAL E ARTIFICIAL EM CULTIVARES DE ABACAXIZEIRO

Debora Sarana Orotolan Arantes <sup>1</sup>; Dayane Castro Silva ; Angélica Padilha de Freitas ; João Vítor Rosalen ; Willian Krause

<sup>1</sup> Rodovia MT ? 358 (Avenida Inácio Bittencourt Cardoso), Km 07 (s/n) Jardim Aeroporto

## INTRODUÇÃO

A floração natural pode interferir na qualidade do fruto principalmente no seu tamanho, visto que o mercado prefere frutos maiores. Além da qualidade, a floração natural também interfere na programação para os produtores quando ocorre fora da sua estação (MARUTHASALAM et al., 2010).

Diante disto, a sincronização floral do abacaxizeiro por meio da indução artificial tem uma grande importância para os produtores, pois visa o escalonamento da frutificação e da colheita, podendo assim selecionar a época que o produto apresenta um valor mais agregado do produto (BOTELLA; TRUSOV 2006). Com isso, o objetivo desse trabalho foi observar os impactos da ocorrência da indução floral natural e artificial sobre as características vegetativas e a massa de fruto de três cultivares de abacaxizeiro.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado na área experimental da Universidade do Estado de Mato Grosso – Unemat, no município de Tangará da Serra – MT. O delineamento utilizado foi o de blocos casualizados, num esquema fatorial 3x2 (três cultivares de abacaxizeiro sendo Pérola, Jupi e Gigante de Tarauacá e com e sem indução de floração artificial). O plantio das cultivares foram realizados em maio de 2018, num sistema de fileira dupla com espaçamento 120x40x40cm.

A calagem e adubação de plantio e de cobertura das mudas, foram realizados de acordo com a análise do solo, seguindo as recomendações de Cunha et al. (2005). Foram avaliadas características vegetativas em 10 frutos por parcela, sendo elas: altura de planta, comprimento da folha D e massa de fruto com coroa. Na avaliação do florescimento natural, as cultivares foram deixadas para induzir naturalmente, sendo avaliadas semanalmente de maio a julho de 2019. Assim que as plantas apresentaram a roseta floral, mediu-se as características vegetativas. No florescimento artificial, foi realizada a indução em maio de 2019, quando a planta apresentava um ano após o plantio, tendo um bom desenvolvimento vegetativo, utilizando uma calda do indutor Ethrel, na qual aplicou-se 50 mL da calda por planta (400 gramas de uréia, 7 gramas de cal virgem ou hidratado, 20 mL de Ethrel 720, 20 litros de água). Assim que aplicou o indutor, foi medido as características vegetativas. Para a variável massa de fruto com coroa, foi colhido o fruto quando apresentou ponto de colheita e pesado em balança digital. Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância e as médias comparadas pelo teste Scott-Knott, a 5% de probabilidade usando o software SISVAR (FERREIRA, 2019).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O tipo de indução do florescimento não interferiu na massa do fruto (Tabela 1). Isso aconteceu pelo fato das cultivares estarem com desenvolvimento vegetativo adequado (altura da planta e comprimento da folha D), ou seja, possuindo porte ideal para indução do florescimento. A indução natural promoveu valores maiores de comprimento da folha D e altura de planta nas cultivares em decorrência do maior tempo em campo até o momento da indução. Dessa forma, a indução natural ocorreu entre 12 e 15 meses de idade da planta, enquanto que na indução artificial todas as plantas foram induzidas com 12 meses de idade.

**Tabela 1-** Médias da indução natural e artificial para as características analisadas, Tangará da Serra - MT, 2020.

Características	Indução do Florescimento	
	Natural	Artificial
Altura da planta (cm)	116,1a	102,5b
Comprimento de folha D (cm)	107,3a	96,8b
Massa de fruto com coroa (g)	1768,4a	1741,7a

<sup>1/</sup>As médias seguidas da mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste Scott-Knott.

Com relação ao período de ocorrência natural do florescimento, observa-se que na cultivar Gigante de Tarauacá o florescimento ocorreu num período de três semanas, já a cultivar Pérola ocorreu num período de sete semanas e a Jupi, em oito semanas (Tabela 2). Isso é desvantajoso para o produtor pois promove a desuniformidade na produção. Desta forma, o produtor não consegue realizar uma escala para atender a demanda de mercado. Além disso, interfere no manejo fitossanitário da principal doença do abacaxizeiro que é a fusariose. Devido a isso o controle da fusariose requer a adoção de um conjunto de medidas, como adoção de tratamentos culturais aliados ao uso do controle químico e utilizar variedades resistentes (NOGUEIRA et al., 2014). Sendo assim, os reguladores de crescimento vegetal são bastante empregados na indução floral do abacaxi, com a finalidade de uniformizar e antecipar à colheita. (LACERDA et al., 2017).

**Tabela 2-** Porcentagem de indução natural em três cultivares de abacaxi, avaliadas nos meses maio a julho de 2019, no município de Tangara da Serra – MT.

Data de avaliação	Gigante de Tarauacá	Pérola	Jupi
29/05/2019	-	4	3
05/06/2019	-	5	5
12/06/2019	-	7	13
19/06/2019	-	9	34
26/06/2019	18	31	61
03/07/2019	62	67	89
10/07/2019	100	85	99
17/07/2019	-	-	100
24/07/2019	-	-	-
31/07/2019	-	100	-

A desvantagem da indução natural é que vai ocorrer florações naturais acarretando em concentração da colheita dos frutos em épocas de grande oferta, e conseqüentemente menores preços (KÜSTER et al., 2017). É desejável que a indução ocorra simultaneamente em todas as plantas do talhão, o que consegue usando a indução artificial, o que pode resultar em uma diminuição de custos de produção e escalonar a colheita do fruto, e conseqüentemente reduzindo o uso de mão de obra na propriedade

e redução das perdas dos frutos por doenças e pragas, aumentando a oferta de frutos em períodos onde à escassez no mercado (CARVALHO et al., 2005). Por fim, pode-se notar que a indução artificial se torna mais vantajosa para ao produtor, pelo fato da padronização da colheita e melhor qualidade dos frutos.

## CONCLUSÃO

A indução do florescimento do abacaxizeiro não interfere na massa do fruto, desde que a planta esteja com um tamanho e o comprimento da folha D adequado. Entretanto o florescimento natural causa uma desuniformidade na produção e conseqüentemente interfere no manejo fitossanitário da cultura. Por isso, recomenda-se sempre o uso de indutor floral para uma colheita padronizada e com frutos mais desenvolvidos.

## REFERÊNCIAS

- CARVALHO, S. D., NEVES, C. S. V. J., BÜRKLE, R.; MARUR, C. J. Épocas de indução floral e soma térmica do período do florescimento à colheita de abacaxi 'Smooth Cayenne'. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 27, n. 3, p. 430-433, 2005.
- CUNHA, G. A. P.; REINHARDT, D. H.; MATOS, A. P.; SOUZA, L. F. S.; SANCHES, N. F.; CABRAL, J. R. S.; ALMEIDA, O. A. Recomendações Técnicas para o Cultivo do Abacaxizeiro. Cruz das Almas - BA. Embrapa mandioca e fruticultura tropical. p. 11. 2005.
- FASSINOU HOTEJNI, VN; LOMMEN, WJ; AGBOSSOU, E.K.; STRUIK, P.C. Trade-offs of flowering and maturity synchronisation for pineapple quality. **PLoS one**, v. 10, n. 11, p. e0143290, 2015.
- FERREIRA, D.F. SISVAR: A computer analysis system to fixed effects split plot type designs. **Revista brasileira de biometria**, v. 37, n. 4, p. 529-535, 2019.
- KÜSTER, I. S., ALEXANDRE, R. S., ARANTES, S. D., SCHMILDT, E. R., ARANTES, L. D. O., BONOMO, R., & KLEM, D. L. B. Influência da época de plantio e indução floral na qualidade de frutos de abacaxi 'Vitória'. **Revista Ifes Ciência**, v. 3, n. 2, p. 29-53, 2017.
- LACERDA, T. J; CARVALHO, A.R; OLIVEIRA, F.E. Efeito do ácido giberélico na produtividade e qualidade do fruto do abacaxizeiro Pérola. **Tecnol. & Ciên. Agropec.**, João Pessoa, v.11, n.6, p.81-88, 2017.
- MARUTHASALAM, S., SHIU, L. Y., LOGANATHAN, M., LIEN, W. C., LIU, Y. L., SUN, C. M.; LIN, C. H. Forced flowering of pineapple (*Ananas comosus* cv. Tainon 17) in response to cold stress, ethephon and calcium carbide with or without activated charcoal. **Plant growth regulation**, v. 60, n. 2, p. 83-90, 2010.
- NOGUEIRA, S. R., LIMA, F. S. O., ROCHA, E. M., & ARAÚJO, D. H. M. Fungicides in fusariosis pineapple control in the state of Tocantins, Brazil. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 37, n. 4, p. 447-455, 2014.
- TRUSOV, Y.; BOTELLA, J. R. Silencing of the ACC synthase gene ACACS2 causes delayed flowering in pineapple [*Ananas comosus* (L.) Merr.]. **Journal of experimental botany**, v. 57, n. 14, p. 3953-3960, 2006.

# TOLERÂNCIA A INDUÇÃO NATURAL CAUSADA PELO FRIO EM CULTIVARES DE ABACAXIZEIRO

Dayane Castro Silva <sup>1</sup>; Debora Sarana Ortolan Arantes <sup>1</sup>; Angélica Padilha de Freitas <sup>1</sup>; João Vítor Rosalen <sup>1</sup>; Willian Krause <sup>1</sup>

<sup>1</sup> UNEMAT - Rodovia MT ? 358 (Avenida Inácio Bittencourt Cardoso), Km 07 (s/n) Jardim Aeroporto

## INTRODUÇÃO

O abacaxizeiro é uma planta que sofre com a indução do florescimento natural, ocasionando frutos pequenos e não programados. O florescimento natural ocorre sempre no inverno, com a diminuição do fotoperíodo e redução da temperatura, onde a gema apical é induzida a produzir a inflorescência ao invés de emitir folhas (RICCE et al., 2014). Por isso, o cultivo do abacaxizeiro precisa ser bem planejado por ser uma cultura onde o clima interfere e o florescimento natural do abacaxizeiro dificulta o manejo da cultura além de desuniformizar a colheita, dificultando os tratamentos culturais, refletindo negativamente na comercialização dos frutos.

Com isso, a floração natural é indesejável para o produtor, pois proporciona concentração da colheita dos frutos em um único período, resultando conseqüentemente em preços baixos e aumento dos custos devido o produtor não conseguir programar a frutificação (KÜSTER et al., 2017). Esse florescimento está se tornando cada vez mais frequente nas várias regiões produtoras de abacaxi do mundo, motivando a realização de pesquisas com vistas a reduzir sua ocorrência (BARBOSA et al., 2003).

A cultivar Pérola é a principal cultivar no Brasil, além de ser suscetível a fusariose, ela sofre com a indução do florescimento natural, induzindo muitas vezes plantas pequenas, conseqüentemente produzindo frutos pequenos. Com isso, estudar a tolerância de cultivares ao frio, torna-se necessário a fim de evitar perdas na produção. Assim, o objetivo desse trabalho foi observar a tolerância da indução natural do florescimento causado pelo frio nas cultivares de abacaxizeiro.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na área experimental da Universidade do Estado de Mato Grosso – Unemat, no município de Tangará da Serra – MT. O delineamento utilizado foi de blocos casualizados, usando oito cultivares com cinco repetições e 20 plantas por parcela. As cultivares avaliadas foram Pérola, BRS Imperial, Jupi, BRS Vitória, Smooth Cayenne, IAC Fantástico, BRS Ajubá e Gigante de Tarauacá. As cultivares foram plantadas em maio de 2018 e seguiram os tratamentos culturais citados por Cunha et al. (2005).

Ao completar um ano de plantio, a partir de maio de 2019, semanalmente foi realizado o levantamento das plantas que induziam naturalmente por meio da observação do surgimento da roseta foliar. A partir destes dados, calculou-se a porcentagem de plantas induzidas. Essa avaliação foi realizada de maio a setembro de 2019, período em que ocorreu condições climáticas favoráveis para ocorrer indução natural. Após isso, os dados foram analisados utilizando o software Sisvar e as médias comparadas pelo teste de Skott-Knott (FERREIRA, 2019).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve diferença no comportamento das cultivares em relação a porcentagem de plantas induzidas naturalmente, demonstrando assim que houve uma variabilidade genética em relação a indução natural do florescimento. As cultivares Gigante de Tarauacá, Jupi e Pérola tiveram 100% das plantas induzidas naturalmente (Tabela 1).

**Tabela 1-** Médias das oito cultivares de abacaxizeiro para a característica porcentagem de plantas induzidas naturalmente (PPI), Tangará da Serra - MT, 2020.

Cultivares	PPI (%)
Gigante de Tarauacá	100,0a
Pérola	100,0a
Jupi	100,0a
BRS Imperial	0,0c
BRS Ajubá	32,0b
BRS Vitória	31,0b
IAC Fantástico	9,0c
Smooth Cayenne	0,0c

<sup>1/</sup>As médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ( $p < 0,01$ ).

A cultivar Pérola é a mais cultivada no Brasil e vem sofrendo com relação a suscetibilidade a indução floral natural proporcionando um grande problema aos produtores. Essa suscetibilidade acarreta em frutos menores quando a planta não está totalmente desenvolvida, dificultando então os produtores de programar a frutificação, aumentando o tempo de colheita e custos ou reduz rendimentos (SANTOS et al., 2002; LIN et al., 2006). As principais causas do florescimento natural na cultura do abacaxizeiro, por ela ser uma planta de dias curtos, a diminuição do fotoperíodo e a redução da temperatura podem favorecer o florescimento de forma natural (RICCE et al., 2014).

As cultivares Smooth Cayenne, BRS Imperial e a IAC Fantástico durante o período de avaliação as plantas não induziram o florescimento natural, mesmo havendo condições favoráveis para que isso acontecesse, como temperatura, fotoperíodo e idade, pois as plantas estavam com um ano de plantio. As cultivares BRS Ajubá e BRS Vitória apresentaram aproximadamente 30% das plantas induzidas (Tabela 1), sendo uma taxa de floração considerada baixa, mesmo ambas tendo desenvolvimento vegetativo favoráveis para a ocorrência da indução natural total das plantas.

As cultivares BRS imperial, BRS Ajubá, BRS Vitória e IAC Fantástico tem em comum a Smooth Cayenne como parental, podendo ser justificado a baixa ou nula porcentagem de indução pelo fato de a Smooth Cayenne ser uma cultivar menos facilmente forçada ao florescimento natural do que a maioria das outras cultivares de abacaxi (SANEWSKI, COPPENS d'EECKENBRUGGE e JUNGHANS, 2018).

Assim, por motivo de padronizar a frutificação e a colheita dos frutos posteriormente, deve-se controlar a floração natural, utilizando reguladores de crescimento (ANTUNES et al., 2008). É de grande importância a utilização da indução artificial do abacaxizeiro para obter uma sincronização no florescimento através da utilização de produtos químicos (LIU et al., 2018).

## CONCLUSÃO

Houve variabilidade genética para a tolerância a indução natural do florescimento, portanto é uma característica que pode ser explorada em programas de melhoramento genético do abacaxizeiro. As cultivares BRS Imperial, IAC Fantástico e Smooth Cayenne apresentam tolerância indução natural do florescimento.

## REFERÊNCIAS

- ANTUNES, AM, ONO, EO, SAMPAIO, AC, & RODRIGUES, JD. Alterações físico-químicas e de época de colheita em frutos de abacaxi Smooth Cayenne causadas pelo paclobutrazol. **Arquivos Brasileiros de Biologia e Tecnologia**, 51, p.19-26, 2008.
- BARBOSA, N. M. L., CUNHA, G. A. P. D., REINHARDT, D. H., BARROS, P. G., & SANTOS, A. R. L. D. Indução de alterações morfológicas e anatômicas em folhas de abacaxizeiro 'Pérola' pelo ácido 2-(3-clorofenoxi) propiônico. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 25, n. 3, p. 386-389, 2003.
- CUNHA, G. A. P.; REINHARDT, D. H.; MATOS, A. P.; SOUZA, L. F. S.; SANCHES, N. F.; CABRAL, J. R. S.; ALMEIDA, O. A. Recomendações Técnicas para o Cultivo do Abacaxizeiro. Cruz das Almas - BA. Embrapa mandioca e fruticultura tropical. p.11, 2005.
- FERREIRA, D.F. SISVAR: A computer analysis system to fixed effects split plot type designs. **Revista brasileira de biometria**, v. 37, n. 4, p. 529-535, 2019.
- KÜSTER, I. S., ALEXANDRE, R. S., ARANTES, S. D., SCHMILDT, E. R., ARANTES, L. D. O., BONOMO, R., & KLEM, D. L. B. Influência da época de plantio e indução floral na qualidade de frutos de abacaxi 'Vitória'. **Revista Ifes Ciência**, v. 3, n. 2, p. 29-53, 2017.
- LIN, C.H; KUAN, C.S; HSU, Y.M; LIN, M.L; HSU, H.T; YU, C.W E BARTOLOMEU, D.P. Delaying Natural Flowering in Pineapple. No V International Pineapple Symposium 702 (pp. 63-70). 2006.
- LIU, C. H., LIU, Y., SHAO, X. H., & LAI, D. Comparative analyses of the transcriptome and proteome of Comte de Paris and smooth cayenne to improve the understanding of ethephon-induced floral transition in pineapple. **Cellular Physiology and Biochemistry**, v. 50, n. 6, p. 2139-2156, 2018.
- RICCE, W. DA S, CARVALHO, S. L. C., CARAMORI, P. H., AULER, P. A. M., & ROBERTO, S. R. Agroclimatic zoning for pineapple cultivation in the state of Paraná, Brazil. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 35, n. 4Supl, p. 2337-2346, 2014.
- SANEWSKI, G.M., COPPENS d'EECKENBRUGGE, G. JUNGHANS, D. T. Varieties and Breeding. In: SANEWSKI, G. M.; BARTHOLOMEW, D. P.; PAULL, R. E. (Ed.). **The pineapple: botany, production and uses**. CABI, 2018.
- SANTOS, B. A., ZAMBOLIM, L., VENTURA, J. A., & VALE, F. X. R. Severidade de isolados de *Fusarium subglutinans* f. sp. ananas sensíveis e resistentes ao benomyl, em abacaxizeiro. **Fitopatol. bras**, p. 101-103, 2002.

# EFEITO DO EMPREGO DE FERTILIZANTES ALTERNATIVOS NO CRESCIMENTO DO 'BRS IMPERIAL': RESULTADOS PRELIMINARES

Detony José Calenzani Petri <sup>1</sup>; Chiara Sanches Lisboa <sup>1</sup>; Liliane Correa Machado <sup>1</sup>; Rômulo André Beltrame <sup>1</sup>; Almy Junior Cordeiro de Carvalho <sup>1</sup>; Marta Simone Mendonça Freitas <sup>1</sup>

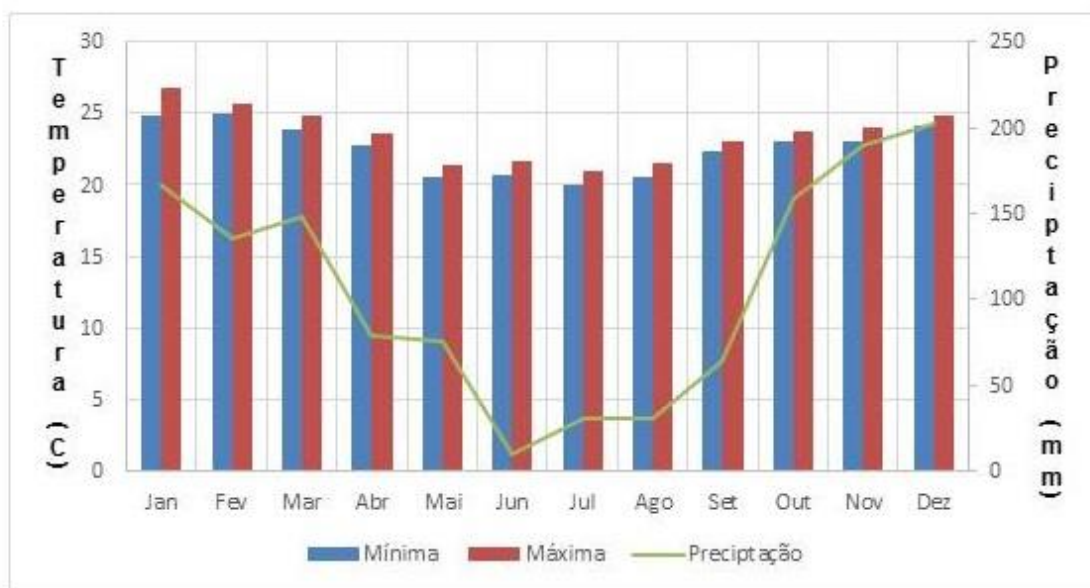
<sup>1</sup> Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro - UENF

## INTRODUÇÃO

Originário do Brasil, o abacaxizeiro (*Ananas comusus* L.) é largamente produzido nos trópicos por encontrar condições favoráveis ao desenvolvimento. O estágio vegetativo do abacaxizeiro inicia-se no plantio e termina na indução floral, a duração do ciclo natural pode variar de 12 a 36 meses, pois, além de condições climáticas, dependerá da época de plantio, do tipo e do peso das mudas utilizadas, e das práticas culturais adotadas. Contudo, quanto ao desenvolvimento do abacaxizeiro há correlação positiva enquanto ao tamanho ou porte da planta e a massa dos frutos. O sucesso produtivo do abacaxizeiro está ligado a época de plantio, cultivar, uso de irrigação, tipo de muda e ao manejo nutricional. É crescente a necessidade de substituição das fontes de fertilizantes convencionais atuais por fontes alternativas. Contudo, são escassas as informações da utilização de fertilizantes alternativos de origem orgânica ou mineral na cultura do abacaxizeiro BRS Imperial. Objetivou-se avaliar a largura, o comprimento e a massa da folha mediana do abacaxizeiro BRS Imperial no estágio vegetativo, sob o efeito de sete fontes de fertilizantes.

## MATERIAL E MÉTODOS

O delineamento experimental foi em blocos casualizados com quatro repetições, sendo sete fontes de fertilizantes: 1: Controle (sem adubação); 2: Cloreto de potássio (KCL) na dose de 500 kg ha<sup>-1</sup>; 3: Ekosil Plus (Yoorin) na dose de 3000 kg ha<sup>-1</sup>; 4: Hum-I-Solve (Pó Concentrado) na dose de 0,5 kg ha<sup>-1</sup>; 5: Sulfato de Potássio (K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) na dose de 600 kg ha<sup>-1</sup>; 6: Cinza de Bagaço de cana de açúcar na dose de 25 ton. ha<sup>-1</sup>; 7: Vinhoto na dose de 2000 L ha<sup>-1</sup>. As características químicas do solo utilizado eram: pH em H<sub>2</sub>O: 4,2; P (Mehlich<sup>1</sup>): 22 mg/dm<sup>3</sup>; K (Mehlich<sup>1</sup>): 2,4 mmolc/dm<sup>3</sup> ou 93,8 mg dm<sup>-3</sup>; Na 0,24 cmolc/dm<sup>3</sup>; H+Al: 2,41 cmolc/dm<sup>3</sup>; Al: 0,65 cmolc/dm<sup>3</sup>; Ca: 0,48 cmolc/dm<sup>3</sup>; Mg: 0,25 cmolc/dm<sup>3</sup>; SB: 1,21 cmolc/dm<sup>3</sup>; V: 33%; m: 35%; MO: 14,48 g dm<sup>-3</sup>. E quanto a sua granulometria: Areias totais 750 g/dm<sup>3</sup>; Argila 130 g/dm<sup>3</sup>; Silte 120 g/dm<sup>3</sup>. Os valores médios mensais de temperatura e a precipitação mensal da área de estudo são apresentados na Figura 1. Efetuou-se no décimo mês após o plantio das mudas a coleta nas plantas de 12 folhas medianas por tratamento para aferição do comprimento, largura, com auxílio de uma trena e a quantificação da massa fresca com utilização de uma balança digital.



**Figura 1-** Média mensal de valores mínimos e máximos de temperatura (°C) e pluviosidade (mm) em condições de campo no cultivo de abacaxizeiro BRS Imperial, período de janeiro a dezembro de 2020. São Francisco do Itabapoana, Rio de Janeiro.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores médios do comprimento das folhas de “BRS Imperial” nos respectivos tratamentos não foram significativos estatisticamente, ficando o valor médio dentre os tratamentos de 70,3 cm (Tabela 1). Para a massa fresca das folhas em relação aos sete fertilizantes utilizados, também não houve diferenças estatisticamente significativas, registrado o valor médio dentre o tratamento de 43,3 g. Contudo, variáveis que interferem no crescimento das plantas são preponderantes no cultivo de abacaxizeiro no campo, pois há correlação positiva enquanto ao tamanho da planta (massa de folha, comprimento e largura) e a massa dos frutos (PY et al., 1987). A produtividade está diretamente relacionada a aspectos do manejo nutricional, época de plantio, cultivar, uso de irrigação e tipo de muda (SAMPAIO et al, 2011). Sendo assim, foi constatado que as plantas que receberam o fertilizante Vinhoto apresentaram a largura da folha superior as plantas do tratamento Controle, muito embora não tenha diferido dos demais tratamentos (Tabela 1)(Figura 2). Os maiores valores de largura podem influenciar na capacidade da planta em sustentar o crescimento dos frutos do abacaxizeiro, pois as características físicas do fruto estão diretamente relacionadas ao estágio de desenvolvimento da planta, como a massa da folha e o comprimento que apresentam correlação positiva com a massa do fruto (CAETANO et al., 2013).

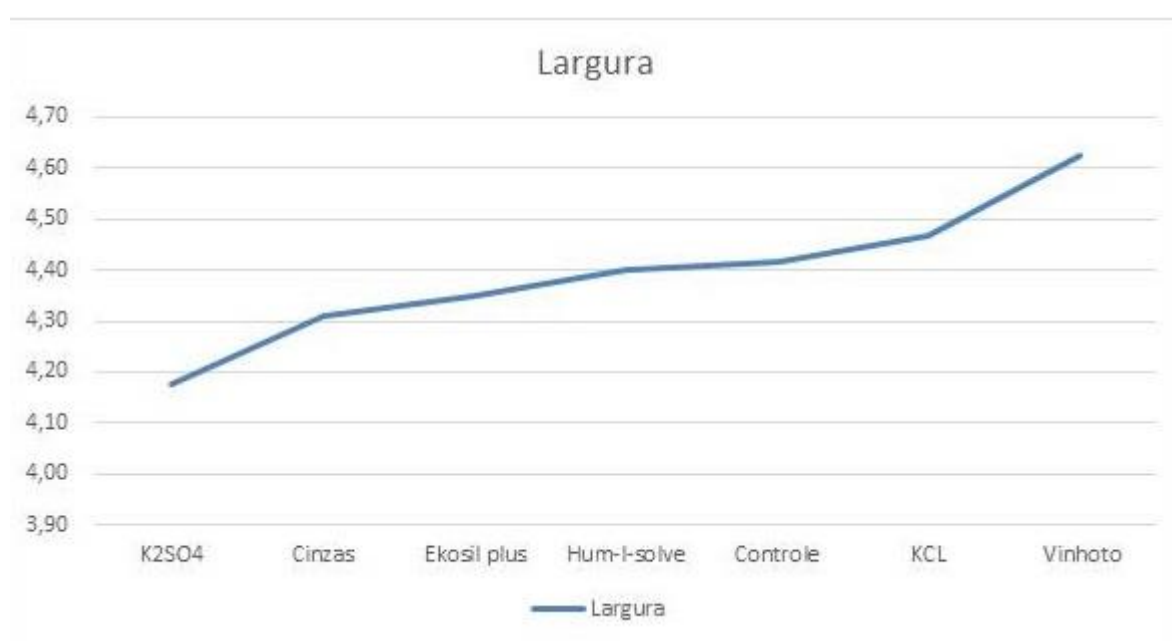
**Tabela 1-** Valores médios de comprimento (cm), largura (cm) e massa fresca (g) das folhas de abacaxizeiro BRS imperial fertilizados com sete fontes de fertilizantes, em São Francisco do Itabapoana, Rio de Janeiro.

Tratamento	Comprimento (cm)	Largura (cm)	Massa Fresca (g)
Controle	70,3 a	4,18 b	42,2 a
KCl	70,9 a	4,31 ab	41,6 a



Ekosil	68,5 a	4,35 ab	41,7 a
Hum I Solve	69,6 a	4,40 ab	43,2 a
Sulfato de Potássio	70,5 a	4,42 ab	42,3 a
Cinza	71,7 a	4,47 ab	44,8 a
Vinhoto	71,2 a	4,63 a	47,0 a
Média	70,3	4,3	43,3
CV (%)	8,59	7,8	12,1

Médias seguidas de letras iguais na coluna, não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.



**Figura 2-** Representação gráfica dos valores médios de largura (cm) das folhas de abacaxizeiro BRS Imperial fertilizados com sete fontes de fertilizantes, em São Francisco do Itabapoana, Rio de Janeiro.

## CONCLUSÃO

As plantas de “BRS Imperial” apresentaram uma resposta positiva a fertilização com Vinhoto, apresentando maior crescimento em largura das folhas.

## AGRADECIMENTOS

Agradecimento pelo aporte financeiro: Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Rybeiro - UENF; Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro - FAPERJ e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES.

## REFERÊNCIAS

PY, C., LACOEUILHE, J.J., TEISON, C. The pineapple, cultivation and uses. Paris: G.P. Maisonneuve et Larose. 1987. 568 p.

CAETANO, L.C.S., VENTURA, J.A., COSTA, A.F.S., GUARÇONI, R.C. Efeito da adubação com nitrogênio, fósforo e potássio no desenvolvimento, na produção e na qualidade de frutos do abacaxi 'Vitória'. **Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal**, 2013. p.883-890, v.35.

SAMPAIO, A. C., FUMIS, T. D. F., e LEONEL, S. Crescimento vegetativo e características dos frutos de cinco cultivares de abacaxi na região de Bauru-SP. **Revista Brasileira de Fruticultura**, 2011. 816-822, 33.

# QUALIDADE DE FRUTOS DE ABACAXI 'PÉROLA' E 'VITÓRIA' SOB DIFERENTES MANEJO DE PLANTAS INVASORAS

Ivanildo Schmith Kuster <sup>1</sup>; Laís Pereira Botelho <sup>1</sup>; Emanuele dos Santos Cardoso <sup>1</sup>; Emilly dos Santos Cardoso <sup>1</sup>; Felipe de Tássio Gonçalves de Oliveira <sup>1</sup>; Sara Dousseau Arantes <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural, Espírito Santo

## INTRODUÇÃO

O abacaxizeiro é uma das infrutescências mais exportadas no mundo e suas espécies apresentam a polpa na cor amarela, branca ou laranja-avermelhada. Apesar da cultivar 'Pérola' ser uma das mais produzidas no Brasil, é altamente suscetível a fusariose, limitando a produtividade (REINHARDT et al., 2018). O governo do Espírito Santo incentivou, sem sucesso, o cultivo do abacaxi 'Vitória' por apresentar resistência ao fungo. Dentre os fatores que podem ter contribuído pela baixa adesão dos agricultores às cultivares resistentes, pode ser o desconhecimento das práticas de manejo, que levam a redução da qualidade dos frutos.

Nesse contexto, tecnologias como cobertura plástica no solo (*mulching*) tem ganhado discussões, pois promovem aumento no rendimento, devido a conservação da água e de nutrientes no solo, proteção contra a erosão e menor amplitude térmica, aumento de atividade microbiana, fotossíntese e maior controle sobre plantas invasoras e competidoras que retardam o crescimento do abacaxi (SOUZA et al., 2009; SAMPAIO e ARAÚJO, 2001). Com isso, tem-se a importância de avaliar o desenvolvimento das plantas e a qualidade dos frutos do abacaxizeiro cultivares Pérola e Vitória, submetidas a dois métodos de cultivo (com e sem *mulching*) e dois tipos de capina (química e manual).

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento em campo foi realizado na Fazenda Experimental de Sooretama (FES) do Instituto Capixaba de Pesquisa Assistência Técnica e Extensão Rural (INCAPER), entre maio de 2017 a outubro de 2018. Foram utilizadas mudas do tipo filhote (com aproximadamente 30 cm e 150 g) dos cultivares Pérola e Vitória. O delineamento experimental foi em blocos casualizados e esquema fatorial triplo (2x2x2) com quatro repetições, sendo os fatores considerados: cultivares, inclusão ou não de *mulching* e a capina química ou manual nas entrelinhas. Cada parcela experimental foi composta por 72 plantas dispostas em três fileiras duplas, das quais apenas as 20 plantas centrais foram consideradas para as avaliações. Foram levantados canteiros com 20 a 30 cm de altura e disposto a cobertura plástica preta de 25 micras de espessura. Foram realizadas nove capinas manuais com enxada e cinco aplicações de herbicida Diuron com pulverizador, sempre que necessário. Foi realizado o manejo nutricional conforme recomendado para a cultura por meio de fertirrigação (ALMEIDA e SOUZA, 2002).

Após 11 meses realizada a indução floral artificial conforme Kist et al. (2011). Os frutos foram coletados no estágio de maturação "pintado" (11 a 25% de sua casca amarelo alaranjada), conforme MAPA (2017), com análises de pós-colheita em laboratório. Todos os dados foram submetidos a análises de variância com a comparação de médias pelo teste de Tukey a 5% no programa estatístico Sisvar® (FERREIRA, 2011).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A qualidade dos frutos não foi influenciada pela interação entre cultivares, *mulching* e tipo de capina, no entanto, afetaram de maneira isolada nas características físico-químicas (Tabela 1). As diferenças mais expressivas foram observadas entre as cultivares, onde ‘Pérola’ apresentou frutos maiores, com maior rendimento de polpa e o dobro do teor de vitamina C, porém, a firmeza foi superior no ‘Vitória’. A presença de lona promoveu redução na firmeza e aumento no teor de vitamina C, independente da cultivar, porém, com diferenças pouco expressivas e que não afetam na tomada de decisão para comercialização. O tipo de capina demonstrou afetar apenas a circunferência dos frutos, com redução na capina química.

O peso dos frutos e da coroa para o ‘Pérola’ são similares às descrições da literatura, estando na faixa de 1,4-1,8 kg e 100 g respectivamente (REINHARDT et al., 2002). Para o ‘Vitória’, a coroa apresentou peso acima do descrito na literatura por Berilli et al. (2014) e valores próximos ao descrito por Amorim et al. (2011) para o fruto sem coroa. Entre as cultivares, o ‘Vitória’ demonstrou vantagem, considerando que a firmeza do fruto está relacionada à maior resistência ao manuseio, culminando em maior tempo de prateleira e menor fragilidade no transporte. O comprimento de frutos e o rendimento da polpa apresentaram diferenças apenas entre as cultivares, alcançando valores muito próximos para todos os fatores avaliados. Os resultados apontam que o cultivo sem *mulching* pode elevar o teor da vitamina C, bem como o material genético, podendo-se notar uma elevação em torno de 126% de ácido ascórbico no Pérola em relação ao ‘Vitória’.

**Tabela 1**-Peso da coroa (PC), peso do fruto (PF), firmeza (FIR), circunferência (CIR), comprimento do fruto (COM), rendimento da polpa (REN) e vitamina C (VIT C- expressa em miligrama de ácido ascórbico em 100 ml de polpa), dos frutos.

Cultivar	PC	PF	FIR	COM	CIR	REN	VIT C
	g	Kg	Kgf	cm	cm	mL g <sup>-1</sup>	mg 100 mL <sup>-1</sup>
Pérola	103,4 b	1,40 a	8,96 b	20,1 a	36,65 b	0,48 a	26,60 a
Vitória	153,8 a	1,29 b	11,61 a	15,2 b	39,08 a	0,45 b	11,89 b
<i>Mulching</i>							
Com	128,9 a	1,38 a	10,00 b	17,9 a	38,20 a	0,47 a	17,98 b
Sem	128,3 a	1,31 a	10,57 a	17,4 a	37,53 a	0,46 a	20,51 a
<i>Capina</i>							
Manual	130,3 a	1,38 a	10,10 a	17,7 a	38,30 a	0,47 a	19,36 a
Química	126,9 a	1,31 a	10,47 a	17,6 a	37,37 b	0,46 a	19,13 a
CV%	6,92	8,05	6,82	4,88	3,08	4,12	16,03

\*Médias seguidas de mesmas letras minúsculas na coluna, na comparação entre os níveis dos fatores, não diferem estatisticamente pelo teste Tukey (p>0,05).

## CONCLUSÃO

A lona pode ser indicada para o cultivo das cultivares Pérola e Vitória e os tipos de capina avaliados não influenciaram na qualidade dos frutos, sendo tanto a capina química com o uso do herbicida Diuron, como a capina manual, recomendadas para a cultura.

A ‘Pérola’ apresentou frutos maiores, com maior rendimento de polpa e o dobro do teor de vitamina C, porém, a firmeza foi superior no ‘Vitória’.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradecemos aos pesquisadores e equipe do laboratório de fisiologia vegetal, pós-colheita e genética do Incaper Linhares – ES.

## **REFERÊNCIAS**

ALMEIDA, O. A. D.; SOUZA, L. F. D. S. Irrigação e fertirrigação na cultura do abacaxi. In: SOUSA, V. F. de; MAROUELLI, W. A.; COELHO, E. F.; PINTO, J. M.; COELHO FILHO, M. A. Irrigação e fertirrigação em fruteiras e hortaliças. (Ed.). Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2011. p. 339-368.

AMORIM, A. V.; LACERDA, C. F. D.; MOURA, C. F. H.; GOMES FILHO, E. Fruit size and quality of pineapples cv. Vitória in response to micronutrient doses and way of application and to soil covers. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v. 33(SPE1), p. 505-510, 2011.

BERILLI, S. D. S.; FREITAS, S. D. J.; SANTOS, P. C. D.; OLIVEIRA, J. G. D.; CAETANO, L. C. S. Avaliação da qualidade de frutos de quatro genótipos de abacaxi para consumo in natura. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v. 36, n. 2, p. 503-508, 2014.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. *Ciência e agrotecnologia*, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011.

KIST, H. G. K.; RAMOS, J. D.; SANTOS, V. A. D.; & RUFINI, J. C. M. Fenologia e escalonamento da produção do abacaxizeiro 'Smooth Cayenne' no Cerrado de Mato Grosso. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 46, n. 9, p. 992-997, 2011.

MAPA. Instrução Normativa. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. 2017.

REINHARDT, D. H. R.; BARTHOLOMEW, D. P.; SOUZA, F. V. D.; CARVALHO, A. C. P. P. D.; PÁDUA, T. R. P. D.; JUNGHANS, D. T.; MATOS, A. P. D. Advances in pineapple plant propagation. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v. 40, n. 6, p. 1-22, 2018.

REINHARDT, D. H.; CABRAL, J. R. S.; SOUZA, L. F. D. S.; SANCHES, N. F.; MATOS, A. P. D. Pérola and Smooth Cayenne pineapple cultivars in the state of Bahia, Brazil: growth, flowering, pests, diseases, yield and fruit quality aspects. *Fruits*, v. 57, n. 1, p. 43-53, 2002.

SAMPAIO, R. A.; ARAÚJO, W. F. Importância da cobertura plástica do solo sobre o cultivo de hortaliças. *Agropecuária Técnica*, v. 22, n. 1/2, p. 1-12, 2001.

SOUZA, O. P. D.; TEODORO, R. E. F.; MELO, B. D.; TORRES, J. L. R. Qualidade do fruto e produtividade do abacaxizeiro em diferentes densidades de plantio e lâminas de irrigação. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 44, n. 5, p. 471-477, 2009.

# ANÁLISE QUÍMICA DE FRUTOS DE ABACAXI CV. 'TURIAÇU' E SELEÇÃO CLONAL 'TURIPAZ' EM DIFERENTES ESTÁDIOS DE MATURAÇÃO

João Marcus Abreu da Silva <sup>1</sup>; Adriely Sa Menezes do Nascimento <sup>2</sup>; Giselle Cristina da Silva Carneiro <sup>3</sup>; Fernanda Oliveira dos Santos <sup>4</sup>; José Ribamar Gusmão Araújo <sup>5</sup>; Wilitan da Silva Martins <sup>6</sup>

<sup>1</sup> Universidade Estadual do Maranhão-Campus Paulo VI; <sup>2</sup> Universidade Estadual do Maranhão-Campus Paulo VI; <sup>3</sup> Universidade Estadual do Maranhão-Campus Paulo VI; <sup>4</sup> Universidade Estadual do Maranhão-Campus Paulo VI; <sup>5</sup> Universidade Estadual do Maranhão-Campus Paulo VI; <sup>6</sup> Universidade Estadual do Maranhão-Campus Paulo VI

## INTRODUÇÃO

O abacaxi cultivar 'Turiaçu' plantada no estado do Maranhão apresenta um grande valor comercial, ele apresenta características químicas superiores a outros cultivares, a exemplo do Pérola, que é o mais comercializado no Brasil (REIS et al., 2019). Métodos de armazenamento devem ser adotados para evitar o desperdício de abacaxi, visto que é um fruto vulnerável a amassamentos (MIRANDA, 2015). Este trabalho objetivou realizar estudos voltados à caracterização química de frutos de abacaxi do cultivar 'Turiaçu' e da seleção clonal 'Turipaz' em diferentes estádios de maturação para fornecer informações importantes acerca do momento correto de se realizar colheita para frutos destinados à comercialização *in natura*.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em delineamento inteiramente casualizado, com parcelas subdivididas ao tempo, foram avaliados 8 tratamentos: TT CP 0%; TT SP 0%; TT CP 50%; TT SP 50%; TP CP 0%; TP SP 0%; TP CP 50%; TP SP 50%; Em que: TT: Turiaçu tradicional, TP: Turipaz, CP: Com pedúnculo, SP: Sem pedúnculo, 0% e 50%: porcentagem de maturação. A avaliação da vida de prateleira foi realizada durante 16 dias, com retiradas de 2 amostras por tratamento a cada 4 dias, cada amostra era composta de 2 frutos. As qualidades químicas avaliadas foram: Sólidos solúveis totais (SST) com o uso do refratômetro digital (NOVA DR 90) de acordo com a ISO 2173 (2003); Acidez total titulável (ATT), determinada por titulometria conforme a ISO 750 (1998). Utilizou-se uma bureta digital, pHmetro e agitador magnético para auxiliar na análise; *Ratio* químico, obtido pela divisão dos valores de SST pelos valores de ATT.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve diferença significativa para o teor de SST ao longo do tempo. Os valores de SST dos frutos de cv. 'Turiaçu tradicional' após quatro dias de armazenamento foram 27,91% maior que os valores de SST dos frutos de cv. 'Turipaz' (Tabela 1). Independente dos cultivares, os frutos de maturação 50% apresentaram maior concentração de açúcar com a evolução da maturação. Nesse trabalho a maioria dos valores encontrados está de acordo com as regulamentações do MAPA (2018), que exige valores para SST de no mínimo 12º Brix. Ao longo dos dias houve uma queda gradativa na quantidade de SST.

**Tabela 1**-Características das polpas quanto aos sólidos solúveis totais de frutos dos cv.Turiaçu e Turipaz colhidos em diferentes estádios de maturação e formas de colheita sob forma de armazenamento.

	Armazenamento				Média Geral
	4 dias	8 dias	12 dias	16 dias	
TT CP 0%	16,0 Aa	15,1 Bb	15,4 Bb	12,3 Dc	14,7

TT SP 0%	16,0 Aa	15,0 Bb	14,6 Cc	13,1 Cc	14,7
TT CP 50%	16,5 Aa	16,4 Aa	16,7 Aa	16,2 Aa	16,5
TT SP 50%	16,0 Aa	15,6 Aa	16,2 Aa	14,9 Bb	15,7
TP CP 0%	13,5 Da	11,7 Db	11,7 Db	11,8 Db	12,2
TP SP 0%	12,9 Db	14,0 Ca	11,6 Dd	12,1 Dc	12,6
TP CP 50%	14,5 Cc	15,9 Aa	15,1 Bb	16,1 Aa	15,4
TP SP 50%	15,1 Bb	15,7 Aa	14,5 Cc	15,3 Bb	15,2
Média Geral	15,1	14,9	14,5	14,0	
CV	8,68	11,00	12,96	13,32	
<i>p</i>	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	

Letras maiúsculas iguais na coluna e letras minúsculas iguais na linha não diferem estatisticamente entre si pelo teste de média Skott Knott com nível de 5% de probabilidade; TT – cv. Turiapu tradicional; TP – cv. Turipaz; CP – Com pedúnculo; SP – Sem pedúnculo; CV - coeficiente de variação;  $p \leq 0,05$ ; n= número de repetições

A acidez total titulável (ATT) foi influenciada pelo tempo de armazenamento. Esta também foi influenciada pelo tipo de cultivar, em que os frutos dos tratamentos de ‘Turiapu’ após os quatro dias de armazenamento tiveram 35,62% menor valor de acidez em comparação com os frutos de ‘Turipaz’ (Tabela2).

**Tabela 2-**Características das polpas quanto a Acidez total titulável de frutos dos cv. Turiapu e Turipaz colhidos em diferentes estádios de maturação e formas de colheita sob forma de armazenamento.

	Armazenamento				Média Geral
	4 dias	8 dias	12 dias	16 dias	
TT CP 0%	0,4015 Cc	0,5001 Bb	0,5756 Bb	0,6148 Aa	0,5230
TT SP 0%	0,3521 Cc	0,4258 Bb	0,4982 Cb	0,6311 Aa	0,4768
TT CP 50%	0,3592 Cc	0,5337 Aa	0,5746 Ba	0,4911 Cb	0,4896
TT SP 50%	0,3750 Cb	0,4441 Ba	0,4274 Ca	0,3263 Dc	0,3932
TP CP 0%	0,4712 Bc	0,5715 Ab	0,6430 Aa	0,5799 Bb	0,5664
TP SP 0%	0,5469 Ab	0,5202 Ab	0,5976 Aa	0,5377 Bb	0,5506
TP CP 50%	0,4780 Bb	0,5566 Aa	0,3902 Dc	0,4672 Cb	0,4730
TP SP 50%	0,4733 Ba	0,4700 Ba	0,4728 Ca	0,3854 Db	0,4504
Média Geral	0,4322	0,5027	0,5224	0,5042	
CV	19,32	13,23	18,40	24,79	

<i>p</i>	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	
----------	---------	---------	---------	---------	--

Letras maiúsculas iguais na coluna e letras minúsculas iguais na linha não diferem estatisticamente entre si pelo teste de média Skott Knott com nível de 5% de probabilidade; TT – cv. Turiapu tradicional; TP – cv. Turipaz; CP – Com pedúnculo; SP – Sem pedúnculo; CV - coeficiente de variação;  $p \leq 0,05$ ;

Nos primeiros dias de armazenamento o ponto de maturação entre os mesmos cultivares e forma de colheita não influenciou na acidez, esse comportamento também ocorreu no trabalho de Viana et al., (2020) com frutos de abacaxi em diferentes estádios de maturação. Após o 16º dia de armazenamento o ponto de maturação passou a influenciar o teor de ATT, polpas de frutos com maturação 0% passaram a ter acidez mais elevada.

Após 4 dias de armazenamento os frutos de ‘Turiapu’ apresentaram-se o *ratio* 88% maior que o ‘Turipaz’. Dessa forma, são frutos considerados mais doces. Embora tenham sido menores a relação SST/ATT dos frutos cv. ‘Turipaz’, estas ainda foram maiores que de frutos como ‘Pérola’ (16,32) (REIS et al., 2019) e Vitória (20,14) (ANDRADE et al., 2015). Apesar de ter diferido estatisticamente ao longo do tempo de armazenamento a polpa dos frutos do tratamento TT SP 50% apresentou *ratio* químico elevado todos os dias de armazenamento (Tabela 3).

**Tabela 3-** Características das polpas quanto ao *ratio* (SST/ATT) de frutos dos cv. Turiapu e Turipaz colhidos em diferentes estádios de maturação e formas de colheita sob forma de armazenamento.

	Armazenamento				Média Geral
	4 dias	8 dias	12 dias	16 dias	
TT CP 0%	40,08 Ba	30,30 Bb	26,86 Bb	21,46 Dc	29,68
TT SP 0%	45,48 Aa	35,22 Ab	29,42 Bc	20,74 Dd	32,72
TT CP 50%	46,05 Aa	30,99 Bb	29,89 Bb	33,12 Cb	35,01
TT SP 50%	43,09 Aa	35,77 Ac	38,16 Ab	46,78 Aa	40,95
TP CP 0%	28,64 Ca	20,28 Cb	18,16 Cc	20,64 Db	21,93
TP SP 0%	24,10 Db	27,11 Ba	19,63 Cc	22,64 Db	23,37
TP CP 50%	31,53 Cc	28,78 Bc	39,09 Aa	35,42 Cb	33,70
TP SP 50%	32,24 Cc	33,53 Ab	30,70 Bc	39,92 Ba	34,10
Média Geral	36,4	30,25	28,99	30,09	
CV	23,50	18,35	26,83	34,31	
<i>p</i>	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	

Letras maiúsculas iguais na coluna e letras minúsculas iguais na linha não diferem estatisticamente entre si pelo teste de média Skott Knott com nível de 5% de probabilidade; TT – cv. Turiapu tradicional; TP – cv. Turipaz; CP – Com pedúnculo; SP – Sem pedúnculo; CV - coeficiente de variação;  $p \leq 0,05$ ;

## CONCLUSÃO



De modo geral, os frutos do cultivar ‘Turiaçu’ tradicional apresentaram as melhores qualidades químicas que os frutos da seleção clonal ‘Turipaz’ ao longo do tempo. Frutos colhidos com 50% de maturação, independentes do cultivar apresentaram maiores *ratios*, portanto são considerados os mais doces e menos ácidos, sendo esse o melhor ponto para se realizar a colheita para frutos destinados à comercialização *in natura*. A presença ou ausência do pedúnculo não influenciou tanto nas características químicas, no entanto recomenda colher o fruto com pedúnculo para evitar a abertura para patógenos. Nesse trabalho frutos de ‘Turiaçu’ colhidos com 50% de maturação e sem pedúnculo apresentaram as melhores qualidades químicas ao longo do tempo.

## REFERÊNCIAS

Andrade, M.G.; Silva, S.M; Soares, L.G.; Lima, R.P.; Souza, A.S.B.; Melo, R.S. Aspectos de qualidade de infrutescência dos abacaxizeiros “Pérola” e “Vitória”. **AGROTEC. Revista Agropecuária Técnica**, v.36, n.1, p. 96-102, 2015.

International Organization For Standardization. **ISO 2173: 2003 (E) Fruits and vegetable products: Determination of soluble solids. Refractometric method. ISO.**

International Organization For Standardization. **ISO 750: 1998 (E) Fruit and vegetable products: Determination of titratable acidity. ISO**

MAPA - Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 37, Edição 194, Seção: 1. p. 23, 2018.

Miranda, D.S.A; Pessoa, T; Figueirêdo, R.M.F; Gurjão, F.F; Pinheiro, R.M.M; Martins, A. G. Elaboração e caracterização de néctar de abacaxi pérola adoçado com glucose de milho. **Revista Agropecuária Técnica**, v. 36, n. 1, p. 82-87, 2015.

Reis, F.O. Araujo, J. R.G; Braun, H. Neves Júnior, A.C. Pereira, A.P.A. Fruit quality of a traditional pineapple cultivar (Turiaçu) compared to the most popular cultivar (Pérola) in Brazil. **Australian Journal of Crop Science**,v.13, n.4, p.546-551,2019.

# ANÁLISE BIOMÉTRICA DE FRUTOS DAS CULTIVARES 'TURIAÇU' E 'TURIPAZ' EM DIFERENTES ESTÁDIOS DE MATURAÇÃO

João Marcus Abreu da Silva <sup>1</sup>; Giselle Cristina da Silva Carneiro <sup>2</sup>; Adriely Sá Menezes do Nascimento <sup>3</sup>; José Ribamar Gusmão Araújo <sup>4</sup>; Luís Carlos Ferreira Reis <sup>5</sup>; Wilitan da Silva Martins <sup>6</sup>

<sup>1</sup> Universidade Estadual do Maranhão-Campus Paulo VI; <sup>2</sup> Universidade Estadual do Maranhão-Campus Paulo VI; <sup>3</sup> Universidade Estadual do Maranhão-Campus Paulo VI; <sup>4</sup> Universidade Estadual do Maranhão-Campus Paulo VI; <sup>5</sup> Universidade Estadual do Maranhão-Campus Paulo VI; <sup>6</sup> Universidade Estadual do Maranhão-Campus Paulo VI

## INTRODUÇÃO

O abacaxi ‘Turiaçu’, obtém grande apreciação no mercado consumidor regional. Além da cultivar ‘Turiaçu’, já conhecido no mercado estadual, existem algumas seleções em fase de domesticação que já se destacam por suas características, entre estas a seleção ‘Turipaz’, proveniente do mesmo centro de origem (ARAUJO et al., 2012). Para estudo da qualidade do fruto, podem ser adotados parâmetros biométricos. Dessa forma, a caracterização extensa da biometria dos frutos de abacaxi ‘Turiaçu’ e ‘Turipaz’ em diferentes estádios ao longo de seu armazenamento poderá fornecer importantes informações para a comercialização *in natura* destes frutos (VIEIRA, 2019). O presente trabalho objetiva realizar estudos voltados à caracterização biométrica de frutos de abacaxi da cultivar ‘Turiaçu’ e da seleção clonal ‘Turipaz’ em diferentes estádios de maturação.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em delineamento inteiramente casualizado, com parcelas subdivididas ao tempo, foram avaliados 8 tratamentos, sendo: TT CP 0%; TT SP 0%; TT CP 50%; TT SP 50%; TP CP 0%; TP SP 0%; TP CP 50%; TP SP 50%; Em que: TT: Turiaçu tradicional, TP: Turipaz, CP: Com pedúnculo, SP: Sem pedúnculo, 0% e 50%: porcentagem de maturação. A avaliação da vida de prateleira foi realizada durante 16 dias, com retiradas de 2 amostras por tratamento a cada 4 dias, cada amostra era composta de 2 frutos. Os frutos foram avaliados individualmente quanto as qualidades biométricas: massa dos frutos (Kg), comprimento do fruto (cm), rendimento de polpa (%), diâmetro do eixo (mm) e número de lesões (%). As avaliações foram realizadas com o auxílio de balança analítica, régua milimétrica e o paquímetro digital. Foi aplicado o teste de média Scott Knott, com nível de 5% de probabilidade. Foi utilizado o programa *Infostat* para a realização das análises estatísticas (CASANOVES et al., 2012).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da qualidade inicial dos frutos, denominado “tempo zero consta na Tabela 1. Para massa do fruto o tratamento Turipaz com maturação de 50% apresentou a maior média sem diferir, contudo, de Turiaçu verdozo (TT 0%), com valores 1,91 e 1,81 kg, respectivamente, acima dos resultados de Araujo et al. (2012). Considerando que do ponto verdozo ao pintado (50%) leva um tempo entre 20 e 25 dias, seria esperado que no estádio de maturação 50 % os frutos tivessem maior massa, fato que aconteceu com a seleção Turipaz. Para a variável comprimento do fruto (com coroa), o tratamento TT 0% foi o único que diferiu estatisticamente dos demais, com a maior dimensão longitudinal (Tabela 1).

**Tabela 1-** Características biométricas das cultivares ‘Turiaçu’ e ‘Turipaz’ no tempo zero, colhidas em diferentes estádios de maturação.

Variável	Tratamentos				p	CV (%)
	TT 0%	TT 50%	TP 0%	TP 50%		

Massa (Kg)	1,81 A	1,64 B	1,65 B	1,91A	0,0515	14,26
Comprimento do fruto (cm)	42,42 A	38,25 B	38,06 B	39,83 B	0,0151	9,02
Rendimento de polpa (%)	59,01B	64,53A	52,36 C	60,66 B	0,0006	11,39
Diâmetro do eixo central (cm)	2,79 A	2,70 A	2,42 B	2,20 B	0,0110	14,8

Média seguidas das mesmas letras maiúscula na linha não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. TT - cv. Turiaçu tradicional; TP - cv. Turipaz;  $p \leq 0,05$ ; CV- Coeficiente de variação.

Em relação ao rendimento de polpa, os frutos no estágio de maturação mais avançado (50 %) possuíam os maiores valores, com destaque para ‘Turiaçu tradicional’. O valor de Turipaz 0% ficou abaixo daquele observado para cv. Turiaçu em pesquisa de Araujo et al. (2012). Contrariamente, os valores mais baixos de diâmetro do eixo central de Turipaz, independente do estágio de maturação, são desejados para cultivares de abacaxi, pois essa porção fibrosa pode afetar a qualidade da polpa.

Para massa dos frutos, as médias dos tratamentos de Turiaçu tradicional foram superiores e diferiram estatisticamente dos de Turipaz (Tabela 1), independente do estágio de maturação e presença/ausência de pedúnculo. Nesse patamar de peso, os frutos de Turiaçu se enquadram na faixa comercial enquanto os frutos de Turipaz encontram-se no limite que é de 1,5 kg (classe 3) para mercado in natura (MAPA 2002). A massa dos frutos é um dos atributos mais observado pelos consumidores, que preferem aqueles com massa igual ou superior a 1,50 kg (BUENO, 2016).

As médias das massas dos tratamentos TT CP 0%, TT SP 0%, TT CP 50% e TT SP 50% não diferiram estatisticamente. A massa do fruto TT CP 50% possuiu maior média (26% maior) em comparação com o tratamento TP SP 0%, que também não diferiu estatisticamente das massas TP CP 0%, TP CP 50% e TP SP 50%. A cultivar ‘Turiaçu’, em relação a massa, se sobressaiu em comparação a cultivar ‘Turipaz’ (Tabela 1). Os frutos colhidos em estágio de maturação 0% apresentaram menores massas em comparação aqueles colhidos com casca 50% amarela, o que também foi encontrado no trabalho de Lisboa et al. (2017), que frutos mais verdes apresentam menores massas. Os resultados obtidos foram similares aos valores alcançados por Araujo et al. (2012), que apresentou massa média igual a 1,62 Kg para abacaxi ‘Turiaçu’.

**Tabela 2-** Massa das cultivares ‘Turiaçu’ e ‘Turipaz’ colhidos em diferentes estágios de maturação e diferentes formas de colheita (n=4± EPM).

	Massa (Kg)				Média Geral
	Armazenamento				
	4 dias	8 dias	12 dias	16 dias	
TT CP 0%	1,78	1,72	1,71	1,66	1,72A
TT SP 0%	1,81	1,67	1,57	1,61	1,66A
TT CP 50%	1,89	1,67	1,76	1,82	1,79A
TT SP 50%	1,54	1,69	1,79	1,85	1,72A
TP CP 0%	1,59	1,46	1,30	1,38	1,43B

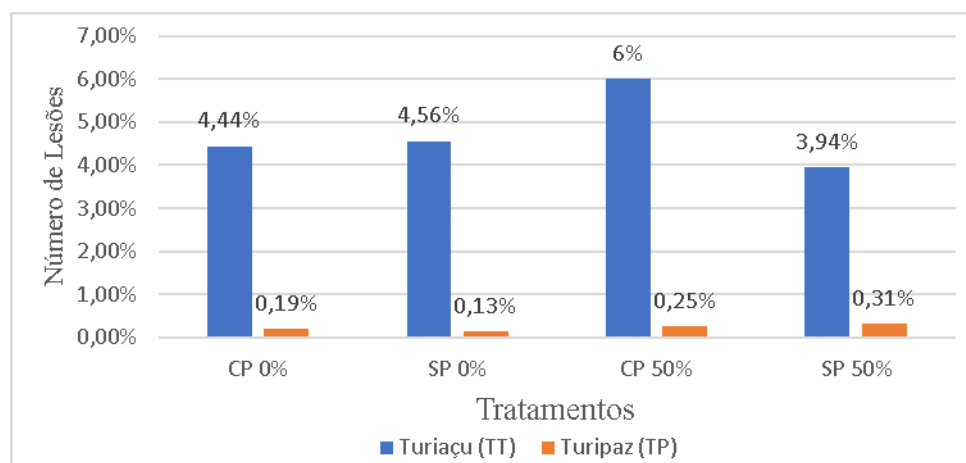
TP SP 0%	1,40	1,50	1,35	1,43	1,42B
TP CP 50%	1,64	1,70	1,38	1,39	1,53B
TP SP 50%	1,50	1,56	1,60	1,15	1,45B
Média Geral	1,64a	1,62a	1,56a	1,54a	
CV					15,89
<i>p</i>					0,0518

**Em que:** Letras minúsculas iguais na linha não diferem estatisticamente entre si e letras maiúscula iguais na coluna não diferem estatisticamente entre si. TT - cv. Turiaçu tradicional; TP - cv. Turipaz; CP- Com pedúnculo; SP – Sem pedúnculo;  $p \leq 0,05$ ; CV- Coeficiente de variação.

A cultivar ‘Turiaçu’, ainda que muito apreciada, apresenta lesões corticosas na casca, dando a impressão de sintomas de broca causada por praga. Essa lesão está relacionada com uma desordem fisiológica pelo déficit do micronutriente Boro, o que foi comprovado no trabalho de Santos (2013), em que ao aplicar maiores quantidades de Boro, houve menor quantidade de lesões. A falta de Boro causa frutos anormais, deformados e de tamanho reduzido com formação lesões entre os frutinhos e rachaduras que quando abertas podem liberar ou não excrescência corticosa.

Os frutos da cultivar ‘Turiaçu’ apresentaram maiores quantidades de lesões em comparação a cultivar ‘Turipaz’. A presença ou ausência do pedúnculo, assim como o estágio de maturação não houveram uma correlação com a quantidade de lesões. Porém, o tratamento TT CP 50% foi o que apresentou maior incidência de lesões (Figura 1).

**Figura 1-** Número de lesões das cultivares ‘Turiaçu’ e ‘Turipaz’ colhidos em diferentes estádios de maturação e diferentes formas de colheita



## CONCLUSÃO

De modo geral, os frutos da cultivar ‘Turiaçu’ apresentaram maiores médias para massa. Entretanto, foram os que apresentaram maiores incidências de lesões, comparada a cultivar ‘Turipaz’. A presença ou ausência de pedúnculo e o estágio de maturação, sendo 0 ou 50%, não interferiram consideravelmente na quantidade de lesões, mas fizeram diferença para a variável massa. É recomendado que a colheita dos frutos seja com a presença do pedúnculo, para que não ocorra entrada de patógenos, como fungos, por exemplo. O estágio de maturação a ser colhido vai depender da distância entre o centro de produção e o centro de venda.

## REFERÊNCIAS

ARAUJO, J. R. G. et al. Abacaxi “Turiaçu”: cultivar tradicional nativa do Maranhão. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 34, n. 4, p. 1270–1276, 2012.

BUENO, J. A. R. **Densidades De Plantio E Doses De Potássio Em Abacaxizeiro ‘ Pérola ’ Sob Irrigação**. [s.l.] Universidade Estadual Paulista - Jaboticabal, 2016.

CASANOVES, F. et al. **InfoStat**. Argentina, 2012.

LISBOA, C. S. et al. Qualidade biométrica de frutos de abacaxi ‘Turiaçu’ associada ao estágio de maturação. **Actas Portuguesas De Horticultura**, v. 1, n. Im, p. 157–163, 2017.

MAPA. Instrução Normativa/SARC no 01, de 01 de fevereiro de 2002. **Regulamento técnico de identidade e de qualidade para a classificação do abacaxi**. Brasília, 2002.

SANTOS, AUDERES WATYSON DE OLIVEIRA. **CONTROLE DE LESÕES CORTICOSAS NA CASCA E QUALIDADE DE FRUTOS DE ABACAXI CV. TURIAÇU FERTILIZADO COM BORO**. Dissertação Programa de Pós-Graduação em Agroecologia, Universidade Estadual do Maranhão. São Luís – MA. 2013. 97p.

VIEIRA, E.L. **Apontamentos e práticas de fisiologia pós-colheita de frutos e hortaliças**. Bahia, ago.2019.

# DESINFESTAÇÃO DE *Ananas comosus* PARA INTRODUÇÃO *IN VITRO*

Bruna Ronchi Hermann <sup>1</sup>; Lucas Barasuol Franco <sup>1</sup>; Valdir Marcos Stefenon <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal de Santa Catarina, Câmpus Florianópolis; <sup>2</sup> Departamento de Fitotecnia, CCA, UFSC

## INTRODUÇÃO

O abacaxi (*Ananas comosus* (L.) Merr.) é uma espécie amplamente cultivada da família Bromeliaceae. O Brasil é considerado o segundo maior produtor mundial, tendo em vista que a fruta é produzida praticamente em todo o território nacional. Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2019), no período entre 2012 e 2018, a produção da frutífera atingiu a marca de 11,9 bilhões de frutos. É por conta do seu grande valor comercial que existem inúmeras pesquisas para viabilidade da produção de plantas a partir da técnica de cultura de tecidos e protocolos semi-automatizados, sendo uma alternativa viável para obtenção de um grande número de plantas de abacaxi com boa qualidade genética e fitossanitária, podendo atender a demanda do mercado em um curto período. Considerando a necessidade de uma eficiente desinfestação do material vegetal a ser introduzido *in vitro*, visando à semi-automatização de produção de mudas, este trabalho objetivou investigar diferentes métodos de desinfestação para a micropropagação de novos genótipos de abacaxi, levando em consideração sua taxa de contaminação e responsividade das gemas.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizadas, para a introdução, infrutescências da variedade pérola (*Ananas comosus*) selecionadas por comerciantes, baseados em suas características comerciais. As coroas das infrutências foram isoladas e as folhas retiradas para exposição das gemas laterais e apical. O experimento foi realizado a partir de dois métodos de desinfestação, em ambiente asséptico de câmara de fluxo laminar vertical: (1) imersão em álcool 70% por 10 minutos, imersão em hipoclorito de sódio 1% por 15 minutos, seguido por tríplice lavagem com água deionizada estéril; e (2) imersão em álcool 70% por 5 minutos, imersão em hipoclorito de sódio 1% por 30 minutos, seguido por tríplice lavagem com água deionizada estéril. Após a desinfestação do material vegetal, as gemas laterais e apicais foram isoladas em ambiente asséptico de câmara de fluxo laminar vertical e introduzidas individualmente em tubos de ensaio autoclavados, com cerca de 17 mL de meio MS (Murashig & Skoog, 1962), acrescido 10mL/L de FeEDTA, 2mL/L de vitaminas de Morel (Morel & Vetmore, 1951), 30 g/L de sacarose, 2mM ANA (ácido a-naftaleno acético) e 4mM BAP (6-benzilaminopurina). O pH do meio foi ajustado para 5,8 e foram adicionados 6 g/L de ágar para solidificação. O meio foi autoclavado a 120 °C por 15 minutos. Para o experimento, foram utilizados 80 tubos de ensaio para cada método de desinfestação.

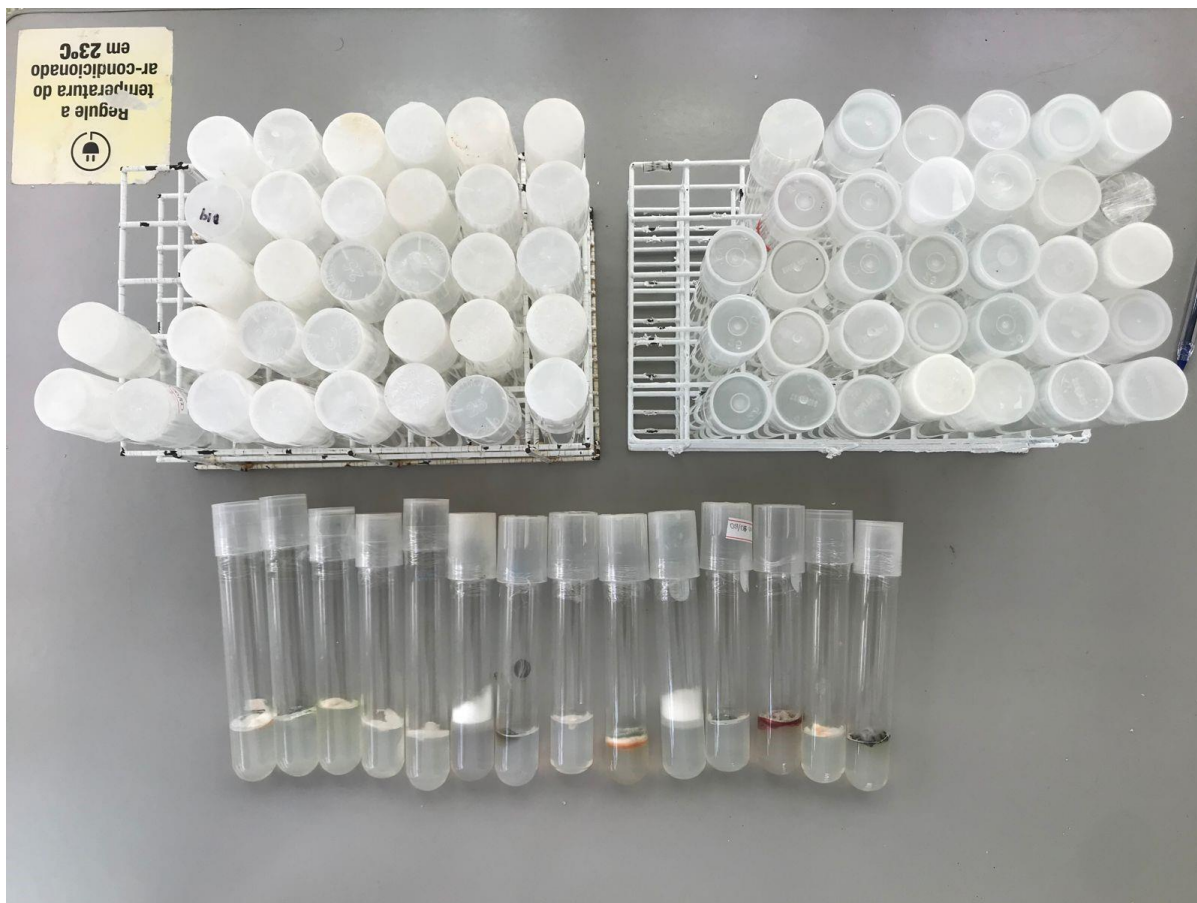
Os tubos foram levados para sala de crescimento com temperatura controlada em  $23 \pm 2$  °C e fotoperíodo de 16 horas em fase clara. Após 21 dias, realizou-se as contagens de contaminação fúngica e/ou bacteriana e resposta dos explantes ao tratamento, caracterizada pela coloração verde de gemas em desenvolvimento.



## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após o período de 21 dias de introdução, foram avaliadas as contaminações por fungos e bactérias, além do desenvolvimento de gemas. Os explantes do experimento 1 apresentaram 6,25% de contaminação, enquanto o experimento 2 apresentou 17,5% de contaminação. Esse resultado demonstra que para uma mais eficiente desinfestação das coroas de infrutescências de abacaxi, o período de imersão em álcool 70% é um fator determinante, uma vez que a utilização de imersão por 10 minutos, seguido imersão em hipoclorito de sódio 1% por 15 minutos, foi mais eficiente, propiciando uma taxa 2,8 vezes menor em relação ao tratamento utilizando imersão em álcool 70% por 5 minutos, imersão em hipoclorito de sódio 1% por 15 minutos.

Por outro lado, a taxa de resposta das gemas introduzidas foi menor no experimento 1, com 13,75%, enquanto o experimento 2 apresentou uma proporção aproximadamente 75% maior (21,25%) dos explantes com desenvolvimento das gemas.



## CONCLUSÃO

A taxa de resposta dos explantes que ficaram menor tempo em contato com o álcool 70% é maior, mas apesar disto, sua contaminação também apresenta maiores taxas. Tendo em vista a produção de mudas em larga escala para a demanda comercial, a responsividade das gemas é o que será primordial, tendo em vista que podem ser utilizadas em biorreatores de imersão temporária para acelerar seu desenvolvimento e multiplicação. Neste sentido, recomenda-se o uso de imersão em álcool 70% por 5 minutos, imersão em hipoclorito de sódio 1% por 30 minutos, seguido por tríplex lavagem com água deionizada estéril como estratégia para desinfestação de coroas de abacaxi para introdução *in vitro* de gemas.

## AGRADECIMENTOS

Agradecimento à Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) pela oportunidade de conhecimento técnico-científico, ao laboratório de cultivo de tecidos e ao Professor Valdir Stefenom, que sempre está disposto a agregar no crescimento dos alunos.

## REFERÊNCIAS

PASQUAL, M.; SANTOS, F.C.; FIGUEIREDO, M.A.; JUNKEIRA, K.P.; REZENDE, J.C.; FERREIRA, E.A. **Micropropagação do abacaxizeiro ornamental**. Horticultura Brasileira. Vol 26, pag. 45-49. 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/hb/v26n1/a09v26n1.pdf>



TEIXEIRA, J. B.; CRUZ, A. R. R.; FERREIRA, F. R.; CABRAL, J. R. S. **Produção de mudas de abacaxi de alta qualidade através da micropropagação.** Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2007. 26f. (Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. Documento, 70).

SILVA, A. B. da; PASQUAL, M.; TEIXEIRA, J. B.; ARAÚJO, A. G. de. **Métodos de micropropagação de abacaxizeiro.** Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 42, p. 1257- 1260, 2008.

PESCADOR, R.; KOLLER, O.C. **Propagação in vitro do abacaxizeiro (Ananas comusus (L.) Merrill) cv. Pérola.** Revista Brasileira de Fruticultura, Cruz das Almas, v.14, n.2, p.1-4, 1992.

MACEDO, C.E.C. de; SILVA, M.G. da; NÓBREGA, F.S. da; MARTINS, C.P.; BARROSO, P.A.V.; ALLOUFA, M.A.I. **Concentrações de ANA e BAP na micropropagação de abacaxizeiro L. Merrill (Ananas comosus) e no cultivo hidropônico das plântulas obtidas in vitro.** Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal-SP, v.25, n.3, p. 501-504, dez. 2003.

# AVALIAÇÃO DE RESISTÊNCIA A *FUSARIUM* EM ABACAXI CV. 'PÉROLA' COM E SEM COBERTURA DE SOLO

Ana Cristina Maciel Kretli <sup>2</sup>; Daniel Arruda de Oliveira <sup>1</sup>; Davson de Angeli da Cunha <sup>3</sup>; Ana Kelly Mota Barbosa <sup>4</sup>; Ivanildo Schmith Kuster <sup>5</sup>; Sara Dousseau Arantes <sup>6</sup>

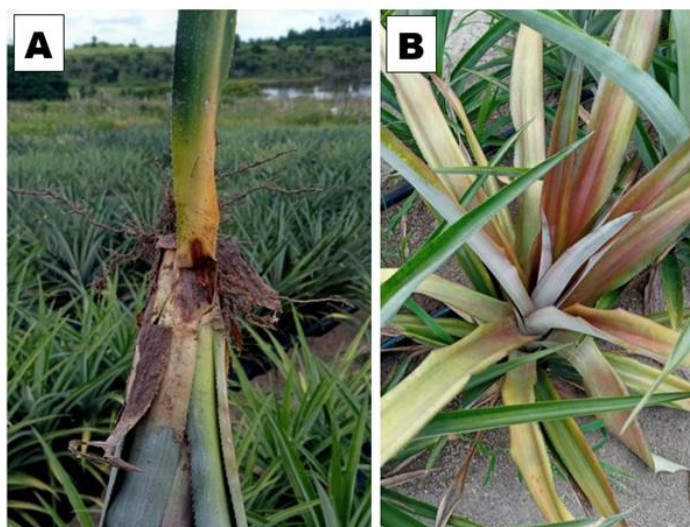
<sup>1</sup> Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural - INCAPER; <sup>2</sup> Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural - INCAPER ; <sup>3</sup> Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural - INCAPER ; <sup>4</sup> Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural - INCAPER ; <sup>5</sup> Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural - INCAPER ; <sup>6</sup> Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural - INCAPER

## INTRODUÇÃO

No Brasil, o abacaxizeiro (*Ananas comsus* L., Merrill) apresenta uma produção média anual de 1,7 bilhões de frutos, sendo a cv. 'Pérola' é a mais cultivada em todo território nacional (IBGE, 2019). No Espírito Santo, a abacaxicultura vem ganhando cada vez mais espaço na cadeia da fruticultura (GALEANO, 2019), entretanto, o patógeno da fusariose (*Fusarium subglutinans* f.sp. *ananas*) causa uma perda estimada entre 30 a 40% nos frutos e em até 20% nas mudas (VENTURA et al., 2009). Para se obter maior sucesso na produção, é recomendável uma seleção pré-plantio das mudas em um bom estado fitossanitário. Além disso, Menezes (2021) diz que o uso do *mulching* pode proteger o sistema radicular da planta, proporcionar incremento no crescimento vegetativo do abacaxizeiro e contribuir para a uniformidade no pegamento. Desta forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar a resistência ao patógeno *fusarium* em mudas do tipo filhote de abacaxi cv. 'Pérola' com e sem cobertura de solo.

## MATERIAL E MÉTODOS

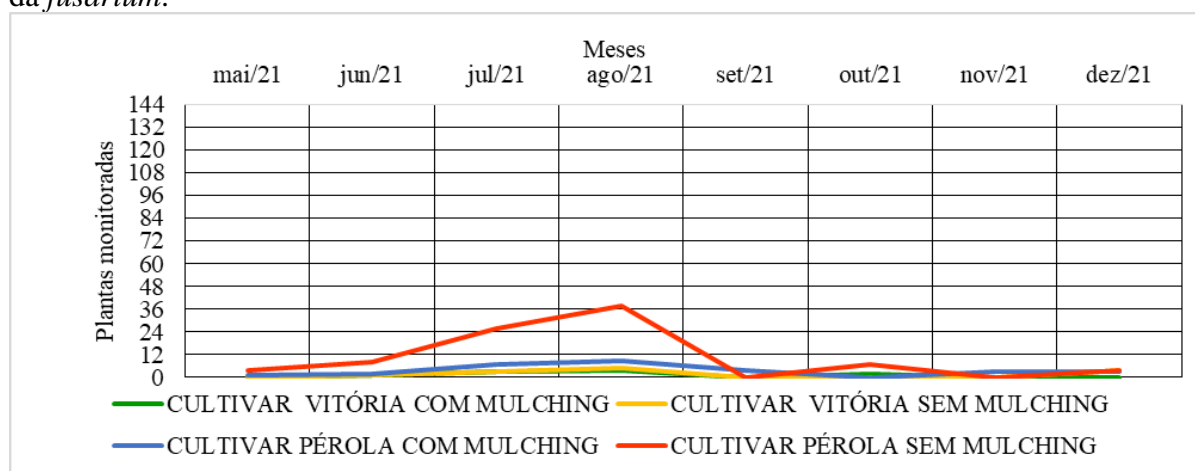
O experimento foi conduzido no período de 15 de maio a 15 de dezembro de 2021, em duas unidades de observação (UO), a primeira localizada no município de Boa Esperança/ES (18°28'56.7"S 40°20'43.3"W) e a segunda no município de Mucurici/ES (17°57'02"S 40°33'46"W). A categoria de estudo foi classificada como descritiva, pois buscou-se realizar um estudo de caso de abacaxi entre a cv. 'Pérola', suscetível e sensível à patógeno da fusariose, e a cv. BRS 'Vitória', resistentes à fusariose. Cada unidade de observação foi delimitada por blocos casualizados, espaçados em 1,2 x 0,4 x 03 m, com mudas do tipo filhote em delineamento estatístico em doze faixas com parcelas de linhas duplas de 24 plantas com e sem *mulching*, totalizando 576 plantas. Foram realizadas as contagens de morte da cv. 'Vitória' e comparando com cv. 'Pérola' que não resistiram a *fusarium* segundo: i) a exsudação de uma substância gomosa, ii) modificação da filotaxia e iii) clorose (verde pálido e amarelado) (MATOS, 2000, p. 28), conforme Figura 1.



**Figura 1-** Monitoramento dos sintomas por fusariose na cv. ‘Pérola’: (A) exsudação de uma substância gomosa e (B) clorose.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

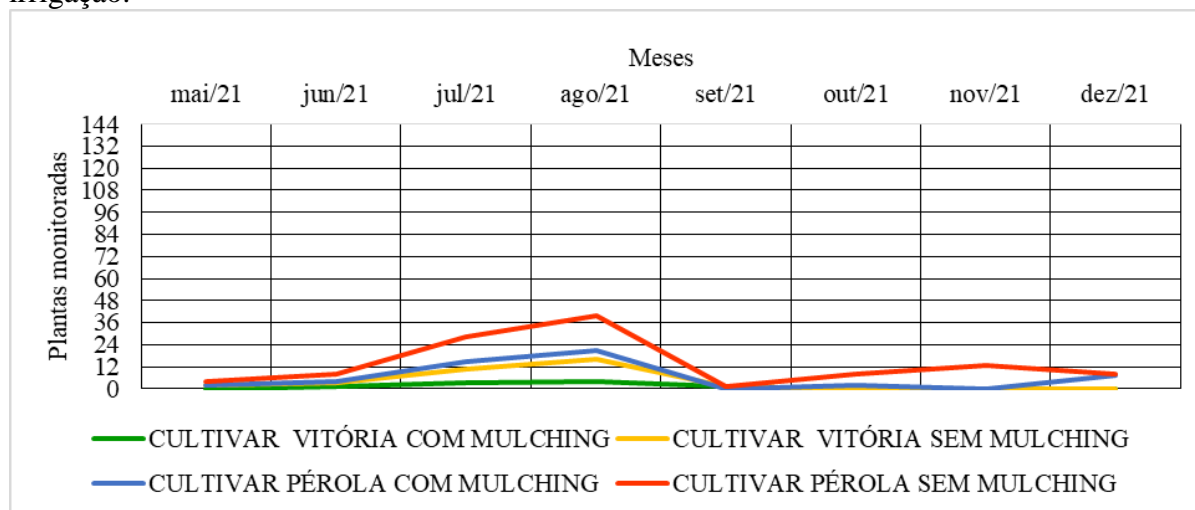
Na Unidade de Observação de Boa Esperança/ES, ao final do sétimo mês, a cv. ‘Pérola’ com *mulching* apresentou 20% de mortalidade e 60% no tratamento sem *mulching* que segundo os sintomas ocorreram pela fusariose. Quanto a cv. BRS ‘Vitória’ com *mulching*, no final do sétimo mês, houve 7% de mortes e no tratamento sem *mulching* 9%, que presumivelmente ocorreram pela dificuldade de enraizamento por erro de plantio (mudas sem fixação no solo). Na figura 2, observa-se que o pico de mortes foi da cv. ‘Pérola’ sem *mulching*, se concentrando no terceiro mês após o plantio, o que pode ser explicado, as plantas a partir do segundo mês, já contaminadas, morreram sem conseguir enraizar e as outras, no sétimo mês, conseguiram criar raízes e tiveram uma sobrevivência que foi encurtada pelo patógeno da *fusarium*.



**Figura 2-** Unidade de Observação de Boa Esperança: mortalidade de plantas por fusariose em abacaxi da cv. ‘Pérola’ e desenvolvimento da cv. BRS ‘Vitória’ com e sem *mulching*. Elaborado pelos autores.

Nota-se na Figura 3 que a Unidade de Observação de Mucurici/ES, ao final do sétimo mês, a cv. ‘Perola’ com *mulching* apresentou 35% de mortalidade e 76% no tratamento sem *mulching*, com picos de morte no terceiro mês pós-plantio, por fusariose. Já a cv. BRS ‘Vitória’ com *mulching*, no final do sétimo mês, chegou no percentual de 6% de morte e no tratamento sem *mulching* obteve 23% que provavelmente ocorreram pela dificuldade de enraizamento (mudas sem fixação no solo) por erro no pós plantio e por excesso de

irrigação.



**Figura 3-** Unidade de Observação de Mucurici: mortalidade de plantas por fusariose em abacaxi da cv. ‘Pérola’ e desenvolvimento da cv. BRS ‘Vitória’ com e sem *mulching*. Elaborado pelos autores.

Na soma das duas unidades, a avaliação resultou a cv. ‘Pérola’ com o maior índice de mortalidade pela infecção da fusariose no plantio sem *mulching* com perda de 55%, entretanto, a mesma cultivar mostrou uma menor incidência de morte na cobertura do solo com o *mulching* ficando em 28,93%. Conforme Reinhardt et al. (2019) o uso da cobertura plástica no plantio de abacaxi pode diminuir as incidências de pragas e doenças, contribuindo para seu o desenvolvimento, principalmente, na fase do seu ciclo vegetativo. Assim, a qualidade das mudas condicionadas pelo o ambiente de preparo e o manejo adequado favorecem para a sanidade e o vigor das plantas.

## CONCLUSÃO

O uso da cobertura de solo com o *mulching* contribuiu para a menor incidência de mortes pela patógeno da *Fusarium subglutinans f.sp. ananas* na cultivar do abacaxi ‘Pérola’ e favore o melhor desenvolvimento da BRS ‘Vitória’. Os resultados propõe um aprofundamento nas pesquisas sobre a cultura do abacaxizeiro e o uso do *mulching* como uma das tecnologias aplicáveis na cobertura de solo visando potencializar a produtividade.

## AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural – INCAPER, a Secretaria de Estado da Agricultura, Abastecimento, Aquicultura e Pesca do Espírito Santo – SEAG e a Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Espírito Santo – FAPES.

## REFERÊNCIAS

GALEANO, EDILEUZA VITAL et al. Diagnóstico da mudança na configuração espacial de produtividade da fruticultura no Espírito Santo, Brasil, nos anos 2011 e 2016. **Geografares**, n. 29, p. 5-27, 2019. Disponível em: <https://www.peri.odicos.ufes.br/geografares/article/view/20102>. Acesso em 10 de jan. 2022.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Produção Agrícola Municipal 2018**. 2019. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/1612>. Acesso em: 21 de jan. 2022.

MATOS, ARISTOTELES PIRES DE. Abacaxi - Fitossanidade. Cruz das Almas: **Embrapa-CNPMP**. 77p. (Série Frutas do Brasil 9), 2000.

MENEZES, ALDENI LIMA. Introdução e avaliação de genótipos e abacaxizeiro no Vale do Juruá em diferentes condições de cobertura do solo. **Universidade Federal do Acre (Ufac)**. 2021. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/1138088/1/27245.pdf> Acesso em 20 de jan. 2022.

REINHARDT, DOMINGO HAROLDO et al. Limitations for pineapple production and commercialization and international research towards solutions. In: **IX International Pineapple Symposium 1239**. 2017. p. 51-64. Disponível em: [https://www.actahort.org/books/1239/1239\\_7.htm](https://www.actahort.org/books/1239/1239_7.htm) Acesso em 10 de jan. 2022.

VENTURA, JOSÉ AIRES et al. Abacaxi'vitória': uma cultivar resistente à fusariose. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 31, n. 4, p. I-II, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-29452009000400001> Acesso em: 21 de jan. 2022.

# DESEMPENHO DE HÍBRIDOS DE ABACAXI EM CONDIÇÕES SEMIARIDAS SEM IRRIGAÇÃO

Domingo Haroldo Reinhardt <sup>1</sup>; Tullio Raphale Pereira de Pádua <sup>1</sup>; Fabiana Fumi Cerqueira Sasaki <sup>1</sup>; Davi Theodoro Junghans <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Embrapa Mandioca e Fruticultura

## INTRODUÇÃO

O Brasil é um dos maiores produtores de abacaxi no mundo. Mais de 80% da produção nacional é da cv. Pérola, cujos frutos suculentos tem boa aceitação no mercado nacional de frutas frescas e na indústria de sucos. No entanto, a cultivar apresenta alguns aspectos indesejáveis, com destaque para altas perdas de plantas, frutos e material de plantio por incidência da fusariose (*Fusarium guttiforme*) e a presença de espinhos nas folhas (Reinhardt et al., 2019).

A fusariose é o principal problema fitossanitário também nos plantios de abacaxi na região semiárida, a exemplo do município de Itaberaba, BA, apesar da baixa e irregular precipitação anual. As principais medidas aplicadas para o controle da doença têm sido a seleção rigorosa das mudas, o monitoramento e descarte de plantas com sintomas durante a fase vegetativa e o uso de fungicidas da pré-antese ao fechamento das últimas flores (Reinhardt, 2019). No entanto, a resistência genética é a solução mais desejada.

Na busca de novos genótipos com características superiores, o programa de melhoramento genético da Embrapa Mandioca e Fruticultura tem gerado híbridos com resistência à fusariose (Cabral et al., 2003). Este trabalho teve o objetivo de avaliar o desempenho agrônomico de alguns híbridos nas condições semiáridas da região de Itaberaba, BA.

## MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado no campo de um produtor representativo das condições de cultivo do abacaxizeiro no município de Itaberaba, localizado a 12°38'28" de latitude Sul, 40°14'44" de longitude Oeste e 275 m de altitude. O clima é do tipo BSh segundo Köppen-Geiger, com temperaturas médias anuais de 24,4 °C, média da mínima de 16,6 °C em julho e média da máxima de 31,4 °C em janeiro. A amplitude térmica diária é de 10 a 11 °C ao longo do ano, e a precipitação média anual é de 747 mm, com chuva mensal menor que 40 mm de maio a outubro.

O solo, de textura intermediária, apresentou as seguintes características: pH em água - 5,0 (ácido), 15 mg dm<sup>-3</sup> de P (teor intermediário), 0,31 cmolc dm<sup>-3</sup> de K (alto), 1,99 cmolc dm<sup>-3</sup> de Ca (baixo), 0,4 cmolc dm<sup>-3</sup> de Mg (intermediário), 0,4 cmolc dm<sup>-3</sup> de Al (intermediário), V (43%), 6,90 cmolc dm<sup>-3</sup> de CTC e 15 g kg<sup>-1</sup> de matéria orgânica, que são valores típicos de solos regionais com cultivo de abacaxi.

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com quatro repetições, sendo avaliados os seguintes genótipos: cv. Pérola, BGA 344 (FRF 632) e os híbridos 08, 61 e 66 derivados dos cruzamentos do BGA 344 com as cvs. Smooth Cayenne (08) e MD-2 / Gold (61 e 66). O plantio foi realizado em fevereiro de 2018, com mudas de 200 a 350 g. O cultivo seguiu as recomendações técnicas do sistema de produção da região (Matos et al, 2016), mas sem uso de fungicida e inseticida. A indução floral foi realizada aos 13 meses após o plantio com produto à base de etefon, em duas aplicações em intervalo de dois dias.

O crescimento vegetativo das plantas foi avaliado na data da indução floral. Na colheita, realizada entre 164 e 184 dias após a aplicação do indutor floral, foram avaliados os principais aspectos produtivos relacionados com tamanho e qualidade dos frutos. Os dados obtidos foram submetidos à

análise de variância e as médias dos tratamentos comparadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os híbridos e o genótipo BAG 344 emitiram maior número de folhas que a cultivar Pérola no período de 7,5 a 13 meses após o plantio, período de crescimento vegetativo mais acentuado do abacaxizeiro (Tabela 1). No entanto, apenas o híbrido 66 apresentou folhas ‘D’ mais pesadas que a ‘Pérola’. Portanto, o desenvolvimento vegetativo foi maior no híbrido 66, seguido pela ‘Pérola’, o híbrido 61, enquanto o híbrido 08 e o genótipo BAG 344 tem porte vegetativo menor.

**Tabela 1** – Crescimento vegetativo, produção de mudas tipo filhote e taxas de floração natural e artificial de genótipos de abacaxi. Itaberaba, BA, 2019.

Genótipos	Nº folhas emitidas	Peso fresco folha ‘D’ (g)	Nº mudas tipo filhote	Taxa floração natural (%)	Taxa floração pós-indução floral (%)
cv. Pérola	16.5b	89.81b	5.48a	10.8	96.7
Híbrido 66	24.7a	103.56a	5.29a	1.7	87.7
Híbrido 61	25.4a	73.81c	1.46b	0.4	96.2
Híbrido 08	27.5a	58.56d	2.47b	13.8	90.8
BAG 344	24.5a	50.25d	4.95a	46.2	79.1
CV (%)	10,13	8,70	20.6	--	--
Média	23,7	75,20	3,93	--	--

Valores com letras iguais, dentro da coluna, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5%.

O híbrido 66 e o genótipo BAG 344 geraram mudas do tipo filhote em quantidades similares aos da cv. Pérola, que se destaca nesta característica entre as variedades comerciais (Tabela 1). O híbrido 08, e principalmente o 61, não são bons geradores deste tipo de muda. A indução floral, realizada em período de altas temperaturas e insolação (março), não favoreceu uma maior formação de mudas tipo filhote.

O genótipo BAG 344 mostrou ser bastante suscetível aos estímulos ambientais favoráveis à ocorrência de florações naturais. O híbrido 08 apresentou sensibilidade similar ao da cv. Pérola, mas os híbridos 66 e 61 se distinguiram com baixas taxas de floração natural, característica desejável (Tabela 1).

Os três híbridos mostraram boa capacidade produtiva nas condições semiáridas de Itaberaba. O peso do fruto com coroa dos híbridos 61 e 66 não diferiu significativamente daquele da variedade padrão, a ‘Pérola’ (Tabela 2). O híbrido 08, que apresentou porte vegetativo inferior (Tabela 1), superou a cv. Pérola e os outros híbridos com relação ao peso do fruto. Por outro lado, o genótipo BAG 344 produziu frutos menores, com peso pouco acima de 1.000 g, de acordo com a sua característica genética.

**Tabela 2** – Peso e qualidade do fruto\* de genótipos de abacaxi. Itaberaba, BA, 2019.

Genótipo	Peso fruto com coroa (g)	Sólidos solúveis (%)	Acidez Total (% ácido cítrico)	Relação SS/AT
cv. Pérola	1.969 b	15.18 b	0.60 b	25.9 a
Híbrido 66	1.864 b	18.27 a	0.66 b	28.1 a
Híbrido 61	2.004 b	17.97 a	0.67 b	28.3 a
Híbrido 08	2.232 a	17.55 a	0.67 b	26.3 a
BAG 344	1.135 c	17.80 a	0.96 a	21.5 a
CV (%)	10,0	5,8	0,70	14,5
Média	1.840	17,35	15,3	26,0

\* Frutos colhidos em estágio correspondente à classificação de “frutos pintados” (com até 25% da casca de cor amarela). Valores com letras iguais, dentro da coluna, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5%.

Os híbridos apresentaram frutos de boa qualidade, com teores de sólidos solúveis totais superiores e acidez total da polpa similar ao da cv. Pérola (Tabela 2), resultando num “ratio” (SS/AT) também similar ao dos frutos da cv. Pérola, padrão de consumo de abacaxi no Brasil. O genótipo BAG 344 se diferenciou dos híbridos e da cv. Pérola com uma acidez da polpa superior e um “ratio” inferior.

Enquanto os frutos da cv. Pérola atingiram o ponto de colheita entre 163 e 169 dias após a data da indução floral, este período foi de 163 a 177 dias para o BAG 344, 169 – 184 dias para o híbrido 66 e 177 a 184 dias para os híbridos 08 e 61, portanto, cerca de duas semanas mais tardios em comparação com a cv. Pérola (dados não mostrados). Como esperado, a incidência da fusariose nos frutos da cv. Pérola, suscetível à doença, atingiu taxa superior a 80% neste estudo, no qual não foi aplicado fungicida. Essa taxa foi zero nos híbridos e no genótipo estudados, comprovando a sua resistência à doença.

## CONCLUSÃO

Em comparação com a tradicional cultivar Pérola, os híbridos (08, 61, 66), resistentes à fusariose, apresentaram ótimo desempenho vegetativo e produtivo, indicando boa adaptação às condições ambientais regionais e potencial para uso comercial futuro.

O genótipo BAG 344 também mostrou adaptação adequada, mas este produz frutos menores e mais ácidos e é mais susceptível à diferenciação floral natural.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao produtor Joelson da Silva Bastos pela disponibilização da área e colaboração na condução do trabalho.

## REFERÊNCIAS

Cabral, J.R.S.; Matos, A.P. de; Junghans, D.T. Desenvolvimento de híbridos de abacaxi resistentes à fusariose. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 4p, 2003. (Comunicado Técnico, 88).



Matos, A.P.de; Sanches, N.F.; Reinhardt, D.H.R.C. Cultura do abacaxi na região de Itaberaba, em condições de sequeiro. Embrapa Mandioca e Fruticultura, Sistema de Produção, 14 (2ª ed.). 2016. ISSN 1678-8796. Disponível em <https://www.spo.cnptia.embrapa.br/conteudo>. Acesso em 10.01.2022.

Reinhardt, D.H.R.C. A cultura do abacaxizeiro – Tradição e Inovação. In: Zucoloto, M.; Zago, H. B. (Org.). Fruticultura Tropical: Diversificação e consolidação. Alegre, ES: CAUFES, v. 3, p. 80-96, 2019.

# DESENVOLVIMENTO VEGETATIVO DO ABACAXIZEIRO 'VITÓRIA' E 'PÉROLA' COM E SEM MULCHING

Ivanildo Schmith Kuster <sup>1</sup>; Emanuele dos Santos Cardoso <sup>1</sup>; Daniel Arruda de Oliveira <sup>1</sup>; Laís Pereira Botelho <sup>1</sup>; Emanuel Chechetto <sup>1</sup>; Sara Dousseau Arantes <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural, Espírito Santo - Incaper

## INTRODUÇÃO

O Brasil é um grande produtor e exportador de frutas, dentre elas o abacaxi se destaca, ocupando a terceira posição no ranking mundial com 2,43 milhões de toneladas, equivalente a 8,61% do total (TRIDGE, 2021). A cultivar 'Perola' é a mais plantada, porém é suscetível à fusariose, considerada a principal doença do abacaxizeiro e responsável pela redução na produtividade e na qualidade dos frutos (REINHARDT *et al.*, 2018). A cultivar 'Vitória', lançada em 2006 no Espírito Santo, se destaca pela qualidade dos frutos e resistência a fusariose, contudo, a adesão ainda é baixa. As práticas culturais adotadas e as condições ambientais influenciam diretamente no ciclo do abacaxizeiro, o que pode comprometer o desenvolvimento da planta e conseqüentemente do fruto, além de provocar floração desuniforme, impactando diretamente na comercialização (KUSTER *et al.*, 2017). O cultivo utilizando cobertura (*mulching*) plástica favorece o desenvolvimento das plantas, controla as ervas daninhas e melhora a eficiência do uso da água e dos nutrientes (ILIAS *et al.* 2021). É uma tecnologia de cultivo amplamente consolidada na agricultura e que tem sido recomendada para o abacaxizeiro, com efeito na partição de massa seca e macronutrientes, dependente da cultivar (PÉREZ *et al.*, 2005; OLIVEIRA *et al.*, 2021). Desta forma o objetivo deste trabalho foi avaliar o desenvolvimento vegetativo de plantas de abacaxizeiro cultivar 'Vitória' e 'Pérola' com e sem *mulching*.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em campo, entre maio a dezembro de 2020, em uma propriedade agrícola localizada no município de Boa Esperança/ES, no córrego do Engano, coordenadas UTM 357838;7956010. Foram utilizadas mudas do tipo filhote (com aproximadamente 30 cm e 150 g a 200 g) dos cultivares 'Pérola' e 'Vitória'. O delineamento experimental foi em blocos casualizados com quatro tratamentos ('Vitória' sem *mulching*; 'Vitória' com *mulching*; 'Pérola' sem *mulching*; 'Pérola' com *mulching*;) e quatro repetições por tratamento, cada parcela experimental foi composta por 36 plantas dispostas em três fileiras duplas em espaçamento de 0,9 x 0,4 x 0,30 m, das quais apenas as 8 plantas centrais foram consideradas para as avaliações. Foram levantados canteiros com 20 cm de altura e disposto a cobertura plástica preta de 25 micras de espessura. O plantio foi fertiirrigado segundo recomendações de Almeida e Souza (2011). Após 7 meses foi avaliado o comprimento da folha 'D' (cm) medido com régua milimetrada, sendo selecionada uma folha "D" por planta; largura da folha 'D' (cm) medida com régua milimetrada, no terço inferior da folha "D" selecionada; número de folhas por planta, descartando-se a folha com mais de 50% de senescência; altura de plantas (cm) medida com régua milimetrada, a partir do solo até a folha mais alta. Os dados avaliados foram submetidos a análises de variância com a comparação de médias pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando o programa estatístico Sisvar® (FERREIRA, 2011).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O comprimento da folha "D" não foi influenciado pela cultivar e pela forma de cultivo, porém, a largura da folha "D", a altura das plantas e o número de folhas variaram em função dos tratamentos (Tabela 1). A maior largura da folha "D" foi observada na cultivar Pérola com uso do *mulching* (5,93 cm), enquanto o menor valor ocorreu na cultivar 'Vitória' sem *mulching* (4,24 cm), porém, os demais tratamentos produziram valores intermediários, que não diferiram entre si. A cultivar Pérola cultivada com ou sem *mulching* teve a maior altura (73,12 cm e 70,69 cm, respectivamente), não diferindo entre si. A menor altura das plantas foi observada na cultivar 'Vitória' sem *mulching* (55,87 cm), porém,

não diferiu do ‘Vitória’ com *mulching* (65,12 cm). O número de folhas foi superior na cultivar Vitória com e sem *mulching* (respectivamente, 56,10 e 45,56 folhas), não diferindo entre si. A cultivar Pérola sem *mulching* apresentou o menor número de folhas (31,00 folhas), porém, quando cultivada sob *mulching*, desenvolveu maior quantidade de folhas, que não diferiu dos demais tratamentos (43,20 folhas).

**Tabela 1-** Comprimento da folha ‘D’, Largura da folha ‘D’, Altura das plantas e Número de folhas de abacaxizeiro ‘vitória’ e ‘pérola’ cultivados com e sem *mulching*.

Cultivar	Comp. da folha ‘D’	Larg da folha ‘D’	Altura das plantas	Nº de folhas
	cm	cm	cm	nº
Vitória sem <i>Mulching</i>	61,03 a	4,24 b	55,87 b	45,56 ba
Vitória com <i>Mulching</i>	64,31 a	4,93 ab	65,12 ab	56,10 a
Pérola sem <i>Mulching</i>	68,28 a	5,55 ab	70,69 a	31,00 b
Pérola com <i>Mulching</i>	73,94 a	5,93 a	73,12 a	43,20 ab
CV%	9,27	12,61	8,46	14,34

\*Médias seguidas de letras minúsculas na coluna, diferem estatisticamente pelo teste Tukey ( $p>0,05$ ).

De modo geral, o uso *mulching* influenciou o desenvolvimento inicial das plantas aos 7 meses na cultivar ‘Vitória’ enquanto na cultivar ‘Pérola’ essas diferenças foram menores, exceto no que tange o número de folhas, onde o uso do *mulching* no ‘Pérola’ promoveu 28,24% a mais de folhas. O desenvolvimento da folha “D” e a altura das plantas foram superiores na cultivar ‘Pérola’ em relação ao ‘Vitória’ com ou sem *mulching*. Resultados semelhantes foram encontrados por Oliveira *et al.* (2021) estudando o desenvolvimento de abacaxizeiros e qualidade de frutos sob diferentes métodos de controle de plantas daninhas. Ainda segundo Oliveira *et al.* (2021) a cultivar ‘Vitória’, tem crescimento inicial mais lento em relação ao ‘Pérola’, pela própria característica genética das plantas e que a manutenção de um microclima na base da muda pode estimular as fases iniciais do desenvolvimento vegetativo com expressão do seu potencial genético, tornando a cultivar mais competitiva, pois uma vez que o crescimento rápido leva à antecipação da colheita dos frutos e retorno do investimento. A diferença entre as cultivares pode ser explicada pelo fato de a cv. ‘Vitória’ investir grande energia para formação de folhas com parede celular rígidas e espessas (AQUIJE *et al.*, 2010) do que no alongamento e multiplicação celular. Também corrobora o fato da cultivar ‘Vitória’ no início de seu ciclo, sintetizar mais massa seca nas raízes do que na parte aérea (COUTO *et al.*, 2016). A cobertura com *mulching* promove melhoras as condições microclimáticas do solo, melhorando o desempenho das fotossintético das plantas, conseqüentemente maiores taxas de crescimento (O’LOUGHLIN; FINNAN; MCDONNELL, 2017; REBOLLEDO MARTINEZ *et al.*, 2005). De acordo com Souza *et al.* (2009), o solo coberto possibilita um melhor controle do mato, desta forma não havendo competição por água, luz e nutrientes o abacaxizeiro tem um melhor desenvolvimento.

## CONCLUSÃO

Plantas das cultivares “Pérola” e ‘Vitória’ cultivadas com uso do *mulching*, aos 7 meses de idade, apresentaram maior comprimento de folha ‘D’, maior largura de folha, maior altura das plantas e maior número de folhas.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos a Secretaria de Estado da Agricultura, Abastecimento, Aquicultura e Pesca do Espírito Santo – SEAG, ao Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural – Incaper e a Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Espírito Santo – FAPES.

## REFERÊNCIAS

- AQUIJE, G. M. D. F. V.; ZORZAL, P. B.; BUSS, D. S.; VENTURA, J. A.; FERNANDES, P. M. B.; FERNANDES, A. A. R. Alterações da parede celular nas folhas de cultivares de abacaxi resistentes e suscetíveis à fusariose. **Plant Cell Reports**, v. 29, n. 10, pág. 1109-1117, 2010.
- ALMEIDA, O. A.; SOUZA, L. F da S. Irrigação e fertirrigação na cultura do abacaxi. *In*: SOUSA, W. A. de; MAROUELLI, E. F.; COELHO, J. M.; PINTO, e M. A.; Coelho Filho (eds). Irrigação e fertirrigação em fruteiras e hortaliças-Embrapa Mandioca e Fruticultura: Embrapa Informação Tecnológica-Brasília, DF, p.
- COUTO, T. R.; SILVA, J. R.; MORAES, C. R. O.; RIBEIRO, M. S.; NETTO, A. T.; CARVALHO, V. S.; CAMPOSTRINI, E. Metabolismo fotossintético e crescimento de abacaxi (*Ananas comosus* L. Merr.) cultivado ex vitro. *Fisiologia Vegetal Teórica e Experimental*, v. 28, n. 3, p. 333-339, 2016.
- FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. *Ciência e agrotecnologia*, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011.
- ILIAS, MA; REHMAN, FU; ILIAS, I.; KALSOOM, M.; BILAL, MT; GULL, M.; ILIAS, I.; IQBAL, RU; ILAH, H.; SHAKEEL, MA; SHABER, MJ UMA REVISÃO DETALHADA DE MUCHING: UMA TÉCNICA IMPORTANTE NA PRODUÇÃO DE CULTURAS AGRÍCOLAS. **Asian Journal of Advances in Research**, v. 8, n. 3, p. 18-25, jun. 2021.
- KÜSTER, I. S., ALEXANDRE, R. S., ARANTES, S. D., SCHMILDT, E. R., ARANTES, L. D. O., BONOMO, R., & KLEM, D. L. B. (2017). influência da época de planto e indução floral na qualidade de frutos de abacaxi 'Vitória'. *Revista Ifes Ciência-ISSN 2359-4799*, v. 3, n. 2, 2017.
- OLIVEIRA, F. D. T. G., SALLIN, V. P., NETO, B.C., SOUZA R., P., LIMA, K. C. C., OLIVEIRA A. L., ARANTES, S. D., et al. Desenvolvimento de abacaxizeiros e qualidade de frutos sob diferentes métodos de controle de plantas daninhas. *Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento*, v. 10, n. 13, pág. e449101321520-e449101321520, 2021.
- O'LOUGHLIN, J., FINNAN, J., & MCDONNELL, K. (2017). Acelerando o crescimento inicial em miscanthus com a aplicação de filme plástico de cobertura. *Biomassa e Bioenergia*, v. 100, p. 52-61, 2017.
- Pérez, P. G., García, M. P. G., Rebolledo, L. M., Uriza, D. A., Tinoco, A. A. C., & Rebolledo, A. M. (2005). Planting densities and plastic mulching for "Smooth Cayenne" pineapple grown in an aw2 climate fluvisol soil in veracruz, mexico. *Acta Horticulturae*, (666), 271–275.
- REBOLLEDO MARTINEZ, A., PÉREZ, A. L. DEL A., ROMÁN, A. E. B., & REBOLLEDO MARTINEZ, L. (2005). Growth analysis for three pineapple cultivars grown on plastic mulch and bare soil. *Interciencia*, 30(12), 758-763.

REINHARDT, D. H. R.; BARTHOLOMEW, D. P.; SOUZA, F. V. D.; CARVALHO, A. C. P. P. D.; PÁDUA, T. R. P. D.; JUNGHANS, D. T.; MATOS, A. P. D. Advances in pineapple plant propagation. Revista Brasileira de Fruticultura, v. 40, n. 6, p. 1-22, 2018.

SOUZA, O. P. D.; TEODORO, R. E. F.; MELO, B. D.; TORRES, J. L. R. Qualidade do fruto e produtividade do abacaxizeiro em diferentes densidades de plantio e lâminas de irrigação. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 44, n. 5, p. 471-477, 2009.

TRIDGE. 2021. Disponível em: <https://www.tridge.com/>. Acesso em: 18 de janeiro de 2022.

# ÍNDICE DE CLOROFILAS A E B NOS CULTIVARES DO ABACAXIZEIRO 'VITÓRIA' E 'PÉROLA' SOB CULTIVO EM *MULCHING*

Laís Pereira Botelho <sup>1</sup>; Emanuele dos Santos Cardoso <sup>1</sup>; Luiz Ferando Leoncio dos Santos <sup>1</sup>; Kelly Moura de Souza <sup>1</sup>; Ivanildo Scmith Kuster <sup>1</sup>; Sara Dousseau Arantes <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural, Espírito Santo

## INTRODUÇÃO

O abacaxizeiro produz um dos frutos mais exportados no mundo, possuindo grande valor econômico, sendo a cultivar 'Pérola' a mais produzida no Brasil (REINHARDT et al., 2018). A cultivar 'Vitória' ainda é pouco difundida no estado do Espírito Santo e um possível fator que pode contribuir para essa baixa adesão é o desconhecimento das práticas corretas de manejo, que levam a redução da qualidade dos frutos. Para isso, tecnologias como cobertura plástica no solo (*mulching*) têm ganhado destaque, pois promovem diversos benefícios para a planta, assim como maior proteção sobre plantas invasoras (competidoras que retardam o crescimento do abacaxi) (SOUZA et al., 2009; SAMPAIO e ARAÚJO, 2001).

Dentre os benefícios da utilização do *mulching*, foi observado um melhor desenvolvimento vegetativo e melhorias químicas para a cultivar 'Vitória', dentre elas o teor de clorofila das folhas (OLIVEIRA et al., 2021). A clorofila é essencial para a fotossíntese, onde ocorre a captação da luz e sua transformação em energia. A clorofila *a* e *b* são pigmentos abundantes nas plantas verdes, sendo a clorofila *a* encontrada em todos os eucariontes fotossintetizantes. Já a clorofila *b* é um pigmento acessório, que amplia a faixa de luz que pode ser utilizada na fotossíntese (TAIZ e ZEIGER, 2004).

Neste contexto, observa-se a importância da avaliação das plantas do abacaxizeiro cultivares 'Vitória' e 'Pérola', em relação à quantidade de clorofila *a* e *b* nos diferentes métodos de cultivo (com e sem *mulching*), a fim de avaliar o aparato sintético por meio do teor de clorofilas.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido nos períodos de maio de 2020 a dezembro de 2020 na propriedade de Damião Braga, no município de Boa Esperança – ES. Foram utilizadas mudas do tipo filhote (com aproximadamente 30 cm e 150 g a 200 g) dos cultivares 'Pérola' e 'Vitória'. O delineamento experimental foi realizado em blocos casualizados em esquema fatorial simples (2x2) com quatro repetições, sendo os fatores considerados: cultivares e a inclusão ou não de *mulching*. Cada parcela experimental foi composta por 36 plantas dispostas em três fileiras duplas com espaçamento de 0,9 x 0,4 x 0,3 m, das quais apenas as 8 plantas centrais foram consideradas para as avaliações.

Foram levantados canteiros com 20 cm de altura e disposto a cobertura plástica preta de 25 micras de espessura. Foi realizado o manejo nutricional conforme recomendado para a cultura por meio de fertirrigação (ALMEIDA e SOUZA, 2002).

Após 7 meses do plantio, foram realizadas leituras das clorofilas *a* e *b* das folhas "D" de cada planta útil da parcela, com o uso do medidor portátil de clorofila ClorofiLOG® CFL1030. Os dados avaliados foram submetidos a análises de variância com a comparação de médias pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade no programa estatístico Sisvar® (FERREIRA, 2011).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A tabela 1 apresenta as médias dos valores medidos das clorofilas *a* e *b*, nos cultivares 'Vitória' e 'Pérola', assim como os valores nos ambientes com ou sem a presença do *mulching*. Foram observados valores significativos para as medidas de clorofilas ao tratarmos das cultivares e do ambiente, porém sem interação entre elas. A utilização do *mulching* não afetou de forma significativa

os valores medidos da clorofila *a*, em nenhuma das cultivares. No entanto, ao tratarmos da clorofila *b*, foi observado que a cultivar ‘Pérola’ independente do ambiente apresentou maiores níveis comparada ao cultivar ‘Vitória’. O ambiente de *mulching* também se mostrou favorável para essa variável, apresentando maiores valores em ambas as cultivares.

**Tabela 1-** Valores das clorofilas *a* e *b* do abacaxizeiro, cultivares ‘Vitória’ e ‘Pérola’, cultivados em canteiros de terra com e sem utilização do *mulching*, no município de Boa Esperança/ES.

Genótipo	Ambiente		Média
	<i>Mulching</i>	Terra	
	Clorofila <i>a</i>		
<b>Vitória</b>	60,07	52,45	56,26 a
<b>Pérola</b>	59,16	60,71	59,94 a
Média	59,62 a	56,58 a	
	Clorofila <i>b</i>		
<b>Vitória</b>	35,91	32,30	34,10 b
<b>Pérola</b>	72,31	57,42	64,86 a
Média	54,11 a	44,86 b	

\*Médias seguidas de mesmas letras minúsculas na coluna e linha, na comparação entre os níveis dos fatores, não diferem entre si estatisticamente pelo teste Tukey ( $p \leq 0,05$ ).

Pouco se sabe sobre a influência direta do *mulching* com os índices de clorofila *a* e *b*, porém já foi observado que este aumenta o teor de clorofila em plantas da cultivar ‘Vitória’ (OLIVEIRA et al., 2021), pode ocasionar um aumento da fotossíntese por possuir uma baixa permeabilidade aos gases (SAMPAIO e ARAÚJO, 2001) e se mostrou uma ferramenta de interesse econômico, apresentando aumento na produtividade da melancia (LAMBERT et al., 2017) e melhor sanidade e rendimento em cultivares de alface (BLIND e SILVA FILHO, 2015).

O maior índice de clorofila *b* na cultivar ‘Pérola’ pode ter sido influenciado por diferentes fatores onde se faz necessário a realização de outras análises para melhor interpretação dos dados. Estudos mostram que influências do solo, como a concentração de sulfato de amônio (VIEIRA et al., 2010), está ligada ao aumento e diminuição dessa variável. Níveis de sombreamento também se mostraram correlacionados ao aumento da clorofila *b* (ENGEL e POGGIANI, 1991) que pode ser explicado pela sua capacidade de absorver menores comprimentos de onda.

## CONCLUSÃO

A utilização da cobertura plástica pode ser indicada para o cultivo das cultivares ‘Vitória’ e ‘Pérola’, fornecendo um melhor ambiente para as plantas. No entanto, sua utilização apenas mostrou maiores valores para a clorofila *b* do cultivar ‘Pérola’, causando pouca variação na clorofila *a*.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, O. A. D.; SOUZA, L. F. D. S. Irrigação e fertirrigação na cultura do abacaxi. In: SOUSA, V. F. de et al. Irrigação e fertirrigação em fruteiras e hortaliças. (Ed.). Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2011. p. 339-368.
- BLIND, A. D.; SILVA FILHO, D. F. Desempenho de cultivares de alface americana cultivadas com e sem mulching em período chuvoso da Amazônia. Revista Agro@mbiente on-line, v. 9, n. 2, p. 143-151, 2015.
- ENGEL, V. L.; POGGIANI, F. Estudo da concentração de clorofila nas folhas e seu espectro de absorção de luz em função do sombreamento em mudas de quatro espécies florestais nativas. Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal, v. 3, n. 1, p. 39-45, 1991.
- FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. Ciência e agrotecnologia, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011.
- LAMBERT, R. A. et al. Mulching é uma opção para o aumento de produtividade da melancia. Revista de Agricultura Neotropical, v. 4, n. 1, p. 53-57, 2017.
- OLIVEIRA, F. de T. G. et al. Desenvolvimento de abacaxizeiros e qualidade de frutos sob diferentes métodos de controle de plantas daninhas. Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento, v. 10, n. 13, p. 1-16, 2021.
- REINHARDT, D. H. R. et al. Advances in pineapple plant propagation. Revista Brasileira de Fruticultura, v. 40, n. 6, p. 1-22, 2018.
- SAMPAIO, R. A.; ARAÚJO, W. F. Importância da cobertura plástica do solo sobre o cultivo de hortaliças. Agropecuária Técnica, v. 22, n. 1/2, p. 1-12, 2001.
- SOUZA, O. P. D. et al. Qualidade do fruto e produtividade do abacaxizeiro em diferentes densidades de plantio e lâminas de irrigação. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 44, n. 5, p. 471-477, 2009.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. Fisiologia Vegetal. 3ª Ed. Porto Alegre: Artmed, 2004. cap. 7, p. 139-17
- VIEIRA, D. A. de P. et al. Fluorescência e teores de clorofilas em abacaxizeiro cv. Pérola submetido a diferentes concentrações de sulfato de amônio. Revista Brasileira de Fruticultura, v. 32, n. 2, p. 360-368, 2010.



# DOSES DE POTÁSSIO PARA AVALIAÇÃO DOS FRUTOS DE ABACAXI CULTIVAR 'PÉROLA'

Thalline Rodrigues da Silva <sup>1</sup>; Rafael Bittencourt da Fonseca <sup>1</sup>; João Victor de Assis Maia <sup>1</sup>; Karita Catarine Silva <sup>1</sup>; Isabela Lima Braga <sup>1</sup>; Adriana Teramoto <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal de Goiás

## INTRODUÇÃO

O abacaxi (*Ananas comosus* (L.) Merr.) é uma planta perene pertencente à família Bromeliaceae que apresenta, aproximadamente, 2.700 espécies, herbáceas, epífitas ou terrestres, distribuídas em 56 gêneros, sendo a terceira fruta mais consumida no mundo (ARAMPATHA & DEKKERA, 2019; DEL JUNCAN-GUSMÁN et al., 2022). A cultivar Pérola é a favorita nos plantios do Brasil por possuir baixos teores de acidez satisfazendo o paladar do consumidor (MELETTI et al., 2011; BRITO NETTO et al., 2008).

Um dos nutrientes essenciais para o desenvolvimento das plantas é o potássio (RAMOS et al., 2011), sendo no abacaxizeiro o nutriente mineral mais absorvido. Participa direta ou indiretamente de inúmeros processos bioquímicos envolvidos com o metabolismo de carboidratos, como a fotossíntese e a respiração, sendo que sua carência é refletida numa baixa taxa de crescimento (RÖMHELD et al., 2010). Em muitos casos, as plantas deficientes em potássio tendem a ser mais susceptíveis ao ataque de pragas (SARWAR, 2012) e doenças (WANG et al., 2013).

Portanto levando em consideração a importância deste nutriente na cultura do abacaxi, objetivou-se foi avaliar o efeito de diferentes doses de potássio no crescimento dos frutos do abacaxizeiro 'Pérola'.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Escola de Agronomia da Universidade Federal de Goiás, município de Goiânia. O clima da região é do tipo Aw, ou seja, quente e úmido com seis meses de inverno seco, segundo a classificação de Köppen & Geiger (1928). Realizou-se a análise físico-química do solo. Os resultados foram expressos em cmolc/dm<sup>-3</sup> para Ca<sup>2+</sup> (2,9), Mg<sup>2+</sup> (1,4), K<sup>+</sup> (87,5), Al<sup>3+</sup> (0), H+Al (2,0) e CTC (69), e em mg/dm<sup>-3</sup> para P (17), MO (24) e V% de 69%.

**Tabela 1-** Análise de solo para implantação da área de abacaxi.

	cmolc/dm <sup>-3</sup>						mg/dm <sup>-3</sup>			
	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Al <sup>3+</sup>	H+Al	CTC	P	Mat. Org.	V%	
0-20	2,9	1,4	87,5	0	2	69	17	24	69	
	mg/dm <sup>-3</sup>							%		
	S	Cu	Fe	Mn	Zn	Na	B	Argila	Silte	Areia
0-20	2	2,5	25,1	28,7	3,5	1,1	0,23	40	10	50

O experimento foi implantado após as operações de preparo do solo a qual ocorreu a limpeza, gradagem e abertura dos sulcos de plantio, e foram utilizadas mudas do tipo filhote da cultivar 'Pérola', que anteriormente foram submetidas à cura. As mudas foram plantadas na área com irrigação por gotejamento, no sistema de fileira simples, com espaçamento de 0,80 m x 04,0 m.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados com 6 blocos, 5 tratamentos e 6 repetições. Foram avaliadas as doses de Sulfato de potássio (K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>): 0; 2,5; 5,0; 7,5; e 10 g planta<sup>-1</sup> sendo realizadas aos 90, 180 e 270 dias após o plantio (DAP), aplicadas na axila das folhas basais.

A indução floral foi realizada com produto à base de Etefon (ácido 2-cloroetil-fosfônico), com nome comercial de Ethrel (concentração de 24% de Etefon) + ureia a 2%, aplicada na roseta foliar da planta

(50 mL por planta). Para as análises dos frutos as infrutescências foram colhidas no estágio de maturidade comercial (fisiologicamente maduros, porém com frutinhos de coloração verde em toda a extensão da casca), classificados como ‘verdoso’ conforme as Normas de Classificação do Abacaxi (CEAGESP, 2003) e posteriormente pesadas e realizadas as avaliações do fruto como altura, diâmetro, peso da coroa, peso total do fruto.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias foram comparadas pelo teste F a 5% e foi aplicada a análise de regressão.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

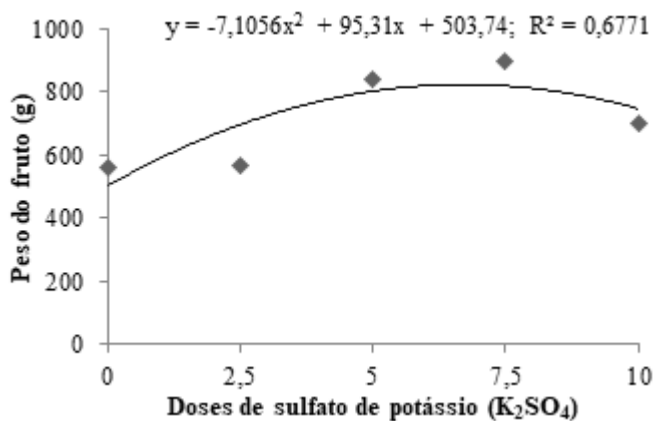
Não foi observado efeito significativo entre as doses para, altura e diâmetro do fruto; e para peso da coroa e peso total do fruto (Tabela 2). Esse resultado não corrobora ao relatado por Cunha et al. (2021) que avaliaram a qualidade de frutos de abacaxi da cultivar ‘Vitória’ submetidas a doses de potássio e encontraram que a adubação com este nutriente demonstra maior comprimento, diâmetro e massa do fruto.

**Tabela 2-**Altura e diâmetro do fruto, peso da coroa e peso total do fruto.

Doses de K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (g planta <sup>-1</sup> )	Comprimento (cm)	Diâmetro (cm)	Peso da coroa (g)	Peso total do fruto (g)
0,0	34,23	15,35	205,04	797,55
2,5	37,00	15,33	255,48	862,20
5,0	37,47	15,51	211,28	1031,43
7,5	34,66	16,72	248,06	839,27
10	33,58	16,28	162,66	969,21
CV (%)	14,96	14,36	55,12	44,82

- CV (coeficiente de variação).

Diferentemente das variáveis citadas acima, o peso do fruto apresentou efeito significativo entre as doses. Consta-se que na medida em que se aumentou a dose de sulfato de potássio houve incremento no peso do fruto de abacaxi (Figura 1). Por meio da equação da derivação da equação ( $y = - 7,1056x^2 + 95,31x + 503,74$ ) observa-se que a dose 6,70 g planta<sup>-1</sup> proporcionou maior peso do fruto. Nesse contexto, a dose que se aproxima desta é a de 7,5 g planta<sup>-1</sup>. Reis et al. (2012) abordam que a adubação potássica trás efeito positivo na qualidade e produtividade de frutos de abacaxi, e que este benefício encontra-se relacionado ao peso médio, comprimento e diâmetro do fruto. Esse resultado é relevante, já que o fruto sem a coroa é a parte comestível do abacaxi.



**Figura 1**-Peso do fruto de abacaxi sem a coroa em função de diferentes doses de sulfato de potássio (K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>).

## CONCLUSÃO

Nas condições em que se avaliou o experimento a dose de 7,5 g planta<sup>-1</sup> proporciona maior peso do fruto.

## AGRADECIMENTOS

Obrigada a Universidade Federal de Goiás pela infraestrutura para realização do experimento e aos membros do Grupo de Estudos e Assessoria à Fruticultura.

## REFERÊNCIAS

- ARAMPATHA, P. C.; DEKKERA, M. Bulk storage of mango (*Mangifera indica* L.) and pineapple (*Ananas comosus* L.) pulp: effect of pulping and storage temperature on phytochemicals and antioxidant activity. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 11, p. 5157-5167, 2019.
- BRITO NETO, J. F.; PEREIRA, W. E.; SÁ SOBRINHO, R. G.; BARBOSA, J. A.; SANTOS, D. P. Aspectos produtivos da abacaxicultura familiar e comercial no Estado da Paraíba. **Revista Caatinga**, v. 21, n. 4, p. 43-50, 2008.
- CEAGESP. **Programa brasileiro para modernização da horticultura: normas de classificação do abacaxi**. São Paulo: Central de Qualidade em Horticultura, 2003. (Documentos, 24).
- CUNHA, J. M.; FREITAS, M. S. M.; CARVALHO, A. J. C.; CAETANO, L. C. S.; VIEIRA, M. E.; PEÇANHA, D. A. Potassium fertilization in pineapple fruit quality. **Rev. Bras. Frutic.**, v. 43, n. 5, p. 1-9, 2021.
- DEL JUNCAL-GUZMÁN, D.; ANTUNES-RICARDO, M.; SÁNCHEZ-BURGOS, J. A.; SÁYAGO-AYERDI, S. G.; GUTIÉRREZ-URIBE, J. A. Immunomodulatory effect of metabolites from digested and fermented fractions from irradiated pineapple (*Ananas comosus* L.) snack-bars. **Food Chemistry**, v. 374, 2022.
- KÖPPEN, W.; GEIGER, R. **Klimate der Erde**. Gotha: Verlag Justus Perthes. 1928. Wall-map 150cmx200cm.
- MELETTI, L. M. M.; SAMPAIO, A. L.; RUGGIERO, C. Avanços na fruticultura tropical no Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, p. 73-75, 2011.

RAMOS, M. J. M.; MONNERAT, P. H.; CARVALHO, A. J. C.; PINTO, J. L. A.; SILVA, J. A. Sintomas visuais de deficiência de macronutrientes e de boro em abacaxizeiro 'imperial'. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 31, n. 1, p. 252-256, 2009.

REIS, L. L.; TARSITANO, M. A. A.; HIRAKI, S. S.; BARDIVIESSO, D. M. Custo de produção e rentabilidade de abacaxizeiro cv. Pérola em Cassilândia (MS), sob diferentes doses de potássio. **Journal Bioscience**, v. 28, n. 5, p. 725- 733, 2012.

RÖMHELD, V.; KIRKBY, E. A. Research on potassium in agriculture: needs and prospects. **Plant and Soil**, p. 155-180, 2010.

SARWAR, M. Effects of potassium fertilization on population build up of rice stem borers (*Lepidopteron pests*) and rice (*Oryza sativa* L.) yield. **Journal of Cereals and Oil Seeds**. v.3, p.6-9, 2012.

WANG, M.; ZHENG, Q.; SHEN, Q.; GUO, S. The critical role of potassium in plant stress response. **International Journal of Molecular Sciences**. v. 14, p.7370- 7390, 2013.

# TECNOLOGIAS PARA REDUÇÃO DO USO DE ÁGUA NO ABACAXIZEIRO EM REGIÃO SEMIÁRIDA

Victor Martins Maia <sup>1</sup>; Bruno Soares da Silva <sup>1</sup>; Silvânio Rodrigues dos Santos <sup>1</sup>; Rodinei Facco Pegoraro <sup>2</sup>; Evander Alves Ferreira <sup>2</sup>; Alcinei Místico Azevedo <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidade Estadual de Montes Claros; <sup>2</sup> Universidade Federal de Minas Gerais

## INTRODUÇÃO

O abacaxi (*Ananas comosus* var. *comosus*) é uma fruta de origem tropical apreciada mundialmente devido seu aroma e sabor característico podendo ser consumido *in natura* ou processada. A produção mundial desta fruta foi de 28 milhões de toneladas em 2019, tendo como principal produtor a Costa Rica, seguida da Filipinas e Brasil. A produção média mundial de abacaxi chegou a 25,04 t ha<sup>-1</sup> em 2019, sendo os maiores rendimentos, variando de 128,32 a 68,67 t ha<sup>-1</sup>, obtidos por Indonésia, Costa Rica e Ghana. No Brasil a produtividade média foi de 36,12 t ha<sup>-1</sup> sendo cultivado em mais de 70.000 hectares (FAOSAT, 2021).

Embora o abacaxizeiro seja uma planta de metabolismo ácido das crassuláceas ele precisa de pelo menos 50 mm de chuvas ou lâmina de irrigação mensais o que pode chegar a 75 mm em regiões de climas quentes (Jimenez et al, 2018). Portanto, a exigência hídrica do abacaxizeiro é relativamente baixa, porém um dos grandes entraves para o cultivo da cultura, é o uso ineficiente da água em sistemas irrigados por falta de pesquisas voltadas para tecnologias que visam reduzir a perda de água por evaporação e lixiviação no solo, bem como aumentar a eficiência de uso da água pelas plantas.

Dentre estas tecnológicas podem ser citadas a utilização de coberturas do solo, telas de sombreamentos e polímeros absorvedores de água. A adoção de forma individual ou combinada destas tecnologias no cultivo do abacaxi pode aumentar a produção e a qualidade dos frutos bem como reduzir o uso de água entre outros insumos.

Diante disso, o presente trabalho tem como objetivo avaliar o florescimento natural e o crescimento vegetativo do abacaxizeiro em resposta a utilização de polímeros de absorção água, diferentes tipos de cobertura de solo e tela de sombreamento vermelha.

## MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado em área experimental localizada no município de Janaúba, MG, nas coordenadas geográficas de 15°43'48''S, 43°19'23''W e altitude de 533 m. O clima da região é do tipo "Aw" segundo a classificação de Köppen embora esteja inserida no semiárido de Minas Gerais. O solo da área selecionada para realização do estudo foi identificado como Latossolo Vermelho Eutrófico.

Os tratamentos foram dispostos em parcelas subdivididas, no delineamento experimental em blocos ao acaso, com 3 repetições. A parcela foi composta pelos seguintes tratamentos: testemunha (controle); mulching plástico branco com espessura de 200 micras (MP); mulching orgânico (MO); mulching orgânico + tela de sombreamento vermelha 50% (MOS), mulching plástico branco com espessura de 200 micras + tela de sombramento vermelha 50% (MPS), enquanto dois tratamentos referentes à ausência e presença de polímero absorvedor de água colocado na cova de plantio (0,5 g por planta) compuseram as subparcelas. O mulching orgânico utilizado foi o resíduo de movelaria eucalipto colocado numa camada de 5 cm de altura correspondendo a cerca de 2,5 kg m<sup>-2</sup>. A parcela experimental foi composta por 2 fileiras duplas de 3 m de comprimento, no espaçamento de 0,9 x 0,4 x 0,3 m.

Foram utilizadas mudas tipo filhote com cerca de 40 cm de comprimento da cultivar 'IAC Fantástico'. O sistema de irrigação utilizado foi o de aspersão convencional fixa com os aspersores espaçados de

8 x 8 metros. O turno de rega foi semanal mantendo-se uma lâmina fixa de 15 mm independente das condições climáticas com a finalidade de simular um situação com restrição de fornecimento de água. Quanto na semana havia precipitação o valor era descontando da lâmina prevista e quando a precipitação era superior a 15 mm a irrigação não era realizada.

As seguintes variáveis foram determinadas: porcentagem de plantas com florescimento natural (FN), índice de área foliar (IAF), área foliar de folha D (AFD), área foliar total (AFT) e peso do fruto. Para determinar o IAF, foi utilizado o ceptômetro AccuPAR modelo LP-80, operado de acordo com as especificações do fabricante, entre as 10:00 e 14:00 h, em cada subparcela foram realizadas três leituras, abaixo e acima do dossel, de cada planta útil. O diâmetro do talo foi feito por meio de paquímetro digital com dados expressos em centímetros (cm). A porcentagem de florescimento natural foi feita a partir do número de plantas que floresceram sem aplicação de indutor de florescimento. A área foliar de folha D (AFD) e área foliar total (AFT) foram determinadas de acordo metodologia descrita por (SANTOS et al., 2018).

Os dados das características avaliadas foram submetidos à análise de variância univariada. As médias foram submetidas ao teste de Tukey a 5%. A análise estatística foi feita com auxílio do software estatístico R (pacote ExpDes.pt).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A utilização de polímeros absorvedores de água não influenciou na porcentagem de florescimento natural (FN) das plantas (Tabela 1). Os tratamentos com menores médias de florescimento natural (FN) foram mulching orgânico + tela de sombreamento vermelha (MOS) e mulching plástico + tela de sombreamento vermelha (MPS), os quais não diferiram estatisticamente entre si. As maiores porcentagens de florescimento natural foram observadas nos tratamentos testemunha, mulching plástico (MP) e mulching orgânico (MO), estando os resultados apresentados na tabela 1.

**Tabela 1** - Porcentagem de florescimento natural e características vegetativas em plantas de abacaxizeiro em função do uso de mulching, tela de sombreamento vermelha e polímeros de absorção de água .

Tratamentos	Florescimento Natural		*IAF	
	Com polímero	Sem polímero	Com polímero	Sem polímero
Testemunha	58,3 Aa	50,0 Aa	4,9 Bb	5,1 Ca
MP	50,0 Aa	41,6 Aa	5,1 Ba	4,9 Ca
MOS	04,1 Ba	00,0 Ba	6,6 Aa	6,1 Bb
MPS	12,5 Ba	08,3 Ba	6,4 Ab	6,7 Aa
MO	50,0 Aa	45,8 Aa	5,0 Ba	4,6 Cb
CV (%)	28,2	20,1	4,7	2,1
Tratamentos	Área da folha D		Área foliar totla	
	Com polímero	Sem polímero	Com polímero	Sem polímero
Testemunha	710,3 Ba	690,4 Ba	12743,5 Ba	12397,1 Ba

MP	685,4 Ba	702,9 Ba	12310,9 Ba	12614,7 Ba
MOS	710,1 Ba	694,1 Ba	12740,2 Ba	12462,1 Ba
MPS	895,0 Aa	820,7 Ab	15962,7 Aa	14667,9 Ab
MO	694,2 Ba	658,6 Ba	12462,9 Ba	11843,4 Ba
CV (%)	8,9	5,1	8,7	5,0

As médias seguidas de letras iguais, minúsculas nas linhas e maiúsculas nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ). Tratamentos: Testemunha (TESTE), plástico mulching (MP), matéria orgânica + tela de sombreamento vermelha 50% (MOS), plástico mulching + tela de sombreamento vermelha 50% (MPS) e matéria orgânica (MO). \* efeito significativo para interação de tratamentos e polímeros. \* efeito significativo para interação de tratamentos e polímeros.

O florescimento natural do abacaxizeiro é estimulado por fatores endógenos e exógenos sendo considerada uma planta de dias curtos quantitativa. As baixas temperaturas noturnas ( $< 20^{\circ}\text{C}$ ) associadas ao encurtamento dos dias ( $< 11,5$  horas) observados, no hemisfério sul, nos meses de junho, julho e agosto, são os maiores estímulos ambientais ao florescimento natural desta espécie (Cunha, 2005; Bartholomew, 2014; Bartholomew and Sanewski, 2018). Este fenômeno, entretanto, é indesejável por resultar em desuniformidade e comprometer práticas culturais, colheita e a qualidade dos frutos.

O efeito de inibição ou redução do florescimento natural nos tratamentos com telas de sombreamento vermelha pode ser entendido como resposta dos fitocromos aos comprimentos de ondas (qualidade da irradiância) que chegam até as folhas e são percebidos por estes pigmentos.

Não houve interação significativa entre os tratamentos principais e uso de polímeros para as variáveis de crescimento vegetativo área foliar da folha D e área foliar total. Porém, para o índice de área foliar (IAF), houve efeito de interação dos tratamentos (Tabela 1).

O tratamento mulching plástico + tela de sombreamento vermelha 50% (MPS) apresentou médias superiores da variáveis área foliar de folha D e área foliar total diferindo estatisticamente dos demais tratamentos principais. é importante ressaltar que ainda nesse tratamento (mulching plástico + tela de sombreamento vermelha 50% - MPS) o uso do polímero também resultou em maiores valores de AFD e AFT. Ao se comparar o uso ou não do polímero mantendo-se fixo os tratamentos principais, observou-se que esta tecnologia proporcionou maior valor de IAF nos tratamentos mulching plástico (MP), mulching orgânico + tela de sombreamento vermelha 50% (MOS) e mulching orgânico (MO). Por outro lado, o IAF foi menor em função da aplicação do polímero nos tratamentos testemunha e mulching plástico + tela de sombreamento vermelha 50% (MPS).

Quanto ao IAF, observou-se que os maiores valores foram alcançados, com o uso do polímero, nos tratamentos mulching orgânico + tela de sombreamento vermelha 50% (MOS) e mulching plástico + tela de sombreamento vermelha 50% (MPS), sendo este último superior aos demais na ausência de aplicação do polímero.

As telas de sombreamento vermelha transferem mais a luz do espectro do comprimento de onda vermelho e difundem a luz que passa através da malha, sendo eficiente no desenvolvimento da planta (LI, 2006). O plástico mulching possivelmente promoveu a preservação da umidade e redução da temperatura do solo, o que favoreceu melhores condições para o crescimento do sistema radicular das plantas, além de desempenhar o papel de refletir a irradiância que chega até a superfície branca do plástico, fazendo com que essa irradiância retorne ao dossel das plantas, aumentando a eficiência de absorção de luz e conseqüentemente de fotossíntese. Portanto, o mulching plástico interfere

positivamente no crescimento e desenvolvimento das plantas. Estes dados estão de acordo com Oliveira et al. (2021). Estes autores obtiveram efeito positivo do mulching no crescimento e desenvolvimento vegetativo do abacaxizeiro ‘Vitória’. A utilização do plástico mulching com a tela de sombreamento de forma concomitante provavelmente ofertaram melhores condições ao microclima em que as plantas estavam estabelecidas, proporcionando maior conforto térmico e evitando incidência direta da radiação sobre folhas, favorecendo o crescimento vegetativo.

## CONCLUSÃO

O uso do sombrite vermelho associado ao mulching plástico e orgânico reduz o florescimento natural do abacaxizeiro.

O tratamento com uso de mulching plástico com tela de sombreamento vermelha aumentam o crescimento vegetativo do abacaxizeiro e a adição de polímero absorvente de água a este tratamento resulta em plantas com maior índice de área foliar.

## AGRADECIMENTOS

À Fundação de Apoio à Pesquisa de Minas Gerais (FAPEMIG), à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Código de Financiamento 001 (CAPES001) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela concessão de bolsas.

## REFERÊNCIAS

Bartholomew, D.P. (2014). HISTORY AND PERSPECTIVES ON THE ROLE OF ETHYLENE IN PINEAPPLE FLOWERING. *Acta Hort.* 1042, 269-284. DOI: 10.17660/ActaHortic.2014.1042.33

<https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2014.1042.33>

Bartholomew, D. P., Sanewski, G. M. Inflorescence and fruit development and yield. In: Sanewski, G. M., Bartholomew, D. P. and Paull, R. E. *The pineapple: botany, production and uses*. CAB International, Wallingford, 2018, p. 175-202.

Cunha, G.A.P.D., 2005. Applied aspects of pineapple flowering. *Bragantia*, 64(4), pp.499-516.

FAOSAT. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Crops and Livestock products. Disponível em <<http://www.fao.org/faostat/es/#data/QCL>> Acessado em 02 de setembro de 2021.

Jiménez, J. V., Sanewski, G. M., Reinhardt, D. H., Bartholomew, D. P. Cultural System. In: Sanewski, G. M., Bartholomew, D. P. and Paull, R. E. *The pineapple: botany, production and uses*. CAB International, Wallingford, 2018, p. 175-202.

Li, J.C., 2006. Uso de mallas en invernaderos. *Horticultura Internacional*, 1, pp.86-91.

OLIVEIRA, F. T. G. de, et. al. Desenvolvimento de abacaxizeiros e qualidade de frutos sob diferentes métodos de controle de plantas daninhas. *Research, Society and Development*, v. 10, n.13, 2021.

Santos, M.P.D., Maia, V.M., Oliveira, F.S., Pegoraro, R.F., Santos, S.R.D. and Aspiazú, I., 2018. Estimation of total leaf area and D leaf area of pineapple from biometric characteristics. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 40





# Manga

# VIABILIDADE DE SEMENTES DE MANGUEIRA ESPADA PARA OBTENÇÃO DE PORTA-ENXERTO

Eliane Oliveira dos Santos <sup>1</sup>; Aline Rocha <sup>1</sup>; Teonis Batista da Silva <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, Campus Petrolina Zona Rural; <sup>2</sup> Universidade Estadual da Bahia, Campus III Juazeiro

## INTRODUÇÃO

A mangueira (*Mangifera indica* L.) é propagada por meio de enxertia e por sementes, sendo que o primeiro método irá proporcionar plantas com características da planta mãe, e por sementes pode ocorrer variabilidade genética como também retarda o início da produção (SAÚCO, 1999 e MANICA, 2001). A propagação via semente permite a obtenção de variedades novas, formação de bancos de germoplasma como também a produção de mudas com menos custo e produção de porta-enxertos (DIAS et al., 2004). Comercialmente a propagação é feita por enxertia e os porta-enxertos são obtidos utilizando as sementes dos cultivares poliembriônicos por proporcionar maior vigor à muda e garantir a mesma qualidade da planta-mãe. A manga Espada tem grande aceitação entre os viveiristas, devido ao seu vigor natural e à sua tolerância à seca-da-mangueira, doença que afeta os pomares, principalmente no estado de São Paulo (NETO e CUNHA, 2000).

As sementes de manga não toleram perda de água, pois são recalcitrantes (ROBERTS, 1972). Com isto, o tempo de viabilidade após a retirada do interior do fruto é curta e de acordo com CHAURAN et al. (1979) a viabilidade é inversamente proporcional ao tempo de armazenamento. Possui endocarpo que dificulta a entrada de água para o embrião, dessa maneira dificulta a germinação dessas sementes, retardando a produção de mudas. Com base no exposto, observou-se a necessidade de avaliar a interferência do endocarpo e o período de viabilidade, ou seja, o tempo que as sementes de manga podem ficar fora do fruto e serem viáveis para a produção de porta-enxerto.

## MATERIAL E MÉTODOS

As mangas Espada maduras foram adquiridas, em setembro de 2019, na Zona Rural de Curaçá-BA. Os frutos foram despulpados com o auxílio de uma faca e as sementes foram colocadas para secar à sombra em temperatura ambiente. Após a secagem, as sementes foram divididas em cinco lotes com 32 sementes cada, que permaneceram à temperatura ambiente até o momento do semeio. O semeio foi realizado no viveiro de mudas do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, Campus Petrolina Zona Rural, Petrolina-PE. Semanalmente metade das sementes do lote tiveram o seu endocarpo retirado com auxílio de uma tesoura de poda e a outra metade não. Todas as sementes foram emergidas em uma solução com 100 mL de hipoclorito de sódio (água sanitária) e 200 mL de água destilada por dois minutos, em seguida passaram por tríplice lavagem com água, antes de serem semeadas. Após secagem foram semeadas com a face ventral voltada para baixo a uma profundidade de 3 a 4 cm como recomendado por PAIVA (2004), em sacos plásticos com solo e esterco na proporção de 1/1 e irrigadas diariamente por microaspersão.

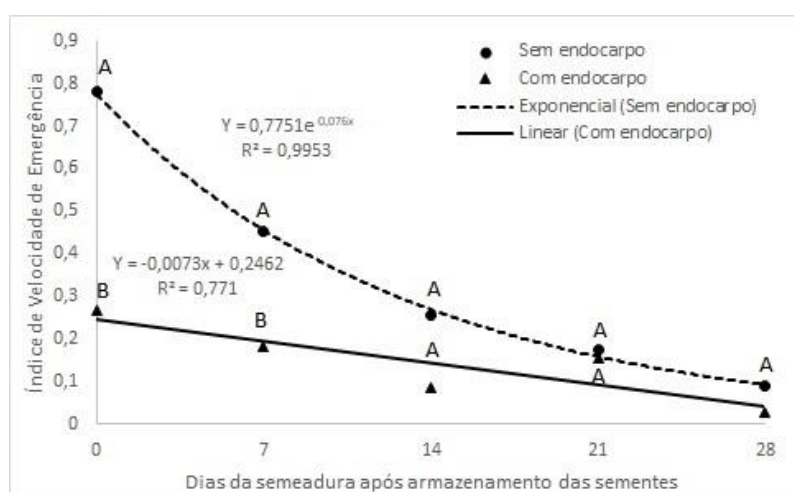
Diariamente, após a semeadura fez-se a observação da emergência das plântulas para determinar o índice de velocidade de emergência de acordo com Nakagawa (1994) e 62 dias depois foi determinada a porcentagem de emergência segundo Labouriau e Valadares (1976).

O experimento foi montado em esquema fatorial 2 x 5, tendo no primeiro fator a presença de endocarpo (sem e com) e no segundo, os dias de semeadura (0, 7, 14, 21 e 28 dias de armazenamento). Foi utilizado delineamento inteiramente casualizado com duas repetições e 8 sementes por unidade experimental. Os dados foram analisados por meio da ANOVA, Teste Tukey com 5% de probabilidade e análise de Regressão utilizando o pacote estatístico SISVAR (FERREIRA, 2007).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O índice de velocidade de emergência diminuiu com o passar dos dias de armazenamento das sementes (Figura 1). Nas sementes sem endocarpo o IVE foi maior até as sementes semeadas com 7 dias de armazenamento em relação às com endocarpo (Figura 1). Estes dados corroboram com CHAURAN et al. (1979), que observaram melhores índices de velocidades de germinação com o plantio das sementes de manga variedade Espada sem o endocarpo. Os dados de SANTOS et al. (2009) estão de acordo com os dados aqui obtidos, os quais realizaram um trabalho com emergência de sementes de mangueira, das variedades Manguita e Espada, onde as sementes plantadas sem tegumento emergiram mais rapidamente do que as com tegumento. Segundo DIAS et al. (2004) a retirada do endocarpo possibilita a germinação mais rápida entre 15 a 25 dias, com maior percentagem de sementes germinadas entre 80 a 85%, obtenção de plantas eretas, vigorosas e em condições de serem enxertadas em menor tempo.

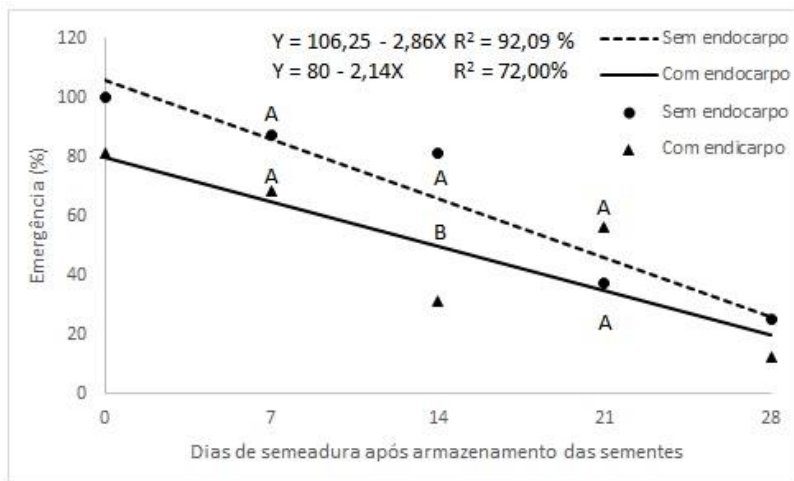
**Figura 1-** Índice de velocidade de emergência de plântulas de manga Espada de sementes armazenadas à temperatura ambiente e semeadas sem e com endocarpo.



Letras maiúsculas iguais no eixo Y indicam que não há diferença estatística pelo Teste Tukey a 5% de probabilidade.

A porcentagem de emergência diminuiu com o passar do tempo de armazenamento das sementes tanto no tratamento com endocarpo como no sem endocarpo (Figura 2), tendo maior porcentagem de emergência no tratamento sem endocarpo, sugerindo que o endocarpo interfere na emergência.

Figura 2: Porcentagem de emergência de plântulas de manga Espada 62 dias após semente de sementes com e sem endocarpo em função do tempo de armazenamento das sementes.



Letras maiúsculas iguais no eixo Y indicam que não há diferença estatística pelo Teste Tukey a 5% de probabilidade.

Além disso, observa-se que a semente após 14 dias de armazenamento reduz drasticamente a porcentagem de emergência ficando inferior a 60%, o que é explicado pelo fato da semente da manga ser recalcitrante, ou seja, não tolera perda de água, armazenamento, baixa umidade e também baixa temperatura. Os dados aqui encontrados corroboram com PAIVA (2004) que recomenda a semeadura da amêndoa de manga Espada logo após o tratamento da semente, porque o percentual de germinação diminui sensivelmente nos primeiros 5 dias. De acordo com MANCIN et al. (2004), o período a partir da colheita do fruto, obtenção da semente e semeadura, não poderá ultrapassar de 15 a 30 dias, sendo que as sementes perdem seu poder germinativo com rapidez, onde a época de semeadura deve coincidir com a da colheita dos frutos. O resultado desta análise corrobora com CHAURAN et al. (1979); MANICA (2001); MANCIN et al. (2004), que afirmaram que o método mais indicado e que resulta em maior porcentagem de germinação é o uso de sementes sem endocarpo e que após a sua retirada deve-se imediatamente fazer o semeio.

## CONCLUSÃO

O tempo de armazenamento indicado para sementes de manga Espada semeadas sem endocarpo é de no máximo 14 dias e se forem semeadas com endocarpo o uso deve ser imediato.

A utilização de sementes de manga da variedade Espada, sem endocarpo é mais indicada para a produção de porta-enxerto.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, Campus Petrolina Zona Rural.

## REFERÊNCIAS

CHAURAN, O. R.; MANICA, I.; PINHEIRO, R. V. R.; CONDE, A. R.; CHAVES, J. R. P. Efeito do tempo de armazenamento, corte e fungicida sobre a germinação das sementes e sobre o crescimento de plântulas de mangueira (*Mangifera indica* L.). **Revista Ceres**, 26, v. 143, p. 1-12, 1979.

DIAS, J. M. M.; ALEXANDRE, R. S.; FELISMINO, D. C.; SIQUEIRA, D. L. Propagação da mangueira. In: ROZANE, D. E.; DAREZZO, R. J.; AGUIAR, R. L.; AGUILERA, G. H. A.;

ZAMBOLIM, L. **Manga**: produção integrada, industrialização e comércio. Viçosa- MG, UFV, 604p. 2004.

FERREIRA, D. F. Sisvar: um programa para análise e ensino de estatística. Versão 5.1 (Build 72). DEX/UFLA. 2007.

LABOURIAU, L. G; VALADARES, M. B. Sobre a germinação de sementes de *Calotropis procera*. **Anais...** Academia Brasileira de Ciências, 48, p. 174-186. 1976.

MANCIN, C. A.; MELO, B.; SOUZA, O. P. **Cultura da mangueira**. 2004, Disponível em: <<http://www.fruticultura.iciag.ufu.br>>. Acesso em: 14 fev. 2019.

MANICA, I. Clima e solo. In: (Ed.). **Manga**: tecnologia, produção, pós-colheita, agroindústria e exportação. Porto Alegre: Cinco Continentes, 617p. 2001.

NAKAGAWA, J. Testes de vigor baseados no desempenho das plântulas. In: VIEIRA, R. D.; CARVALHO, N. M. (Ed.). **Testes de vigor em sementes**. Jaboticabal: FUNEP, 1994. 164p.

NETO, M. T. de C.; CUNHA, G. A. P. **Manga Produção**. Frutas do Brasil v. 4, p.21, 2000.

PAIVA, L. E. **Cultivo da mangueira**: Propagação. Embrapa Semiárido, Sistemas de Produção, 2, Versão Eletrônica, 2004. Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Manga/CultivodaMangueira/propagacao>. Acesso em: 10 de abril de 2020.

ROBERTS, E. H. Storage environment and the control of viability. In: (Ed.) **Viability of seeds**. London: Chapman & Hall, p. 14-58, 1972

SANTOS, J. P. dos; SANTANA, C. V. da S.; SILVA, M. A.; ROCHA, R. de C. Emergência e taxa de poliembrião em sementes de mangueira (*Mangifera indica*), cultivar manguita e espada, com e sem tegumento. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**. [online], v. 4, n. 4, p. 49-53, 2009.

SAÚCO, V. G. **El cultivo del mango**. Madrid: Mundi-Prensa, 1999. 298p.

# CARACTERÍSTICAS BIOMÉTRICAS DE FRUTOS DE MANGA ESPADA, UBÁ, COQUINHO E ROSA

Marcus Vinicius Sandoval Paixão <sup>1</sup>; Dioliana Ponte Coswosck <sup>1</sup>; Bartouvino Costa Neto <sup>1</sup>; Ana Cecilia Nepomuceno Hoffay <sup>1</sup>; Luis Gustavo Araujo Cao <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto Federal do Espírito Santo

## INTRODUÇÃO

Ao retirar frutos maduros de manga (*Mangifera indica* L.) observa-se entre as diferentes variedades a diferença em seu tamanho e peso, o que pode sofrer diversas influências no ganho final da produção. A utilização da biometria na classificação dos frutos pode ser um parâmetro para determinação da aceitabilidade do fruto e tem sido bastante empregado quando de sua comercialização.

De forma geral, os frutos biometricamente maiores possuem maiores valores de mercado, aumentando a probabilidade de sucesso durante a comercialização, permitindo maiores lucros ao produtor, sendo que a caracterização de parâmetros biométricos, em análise preliminar visa à facilidade e rapidez da aplicação dos dados coletados, e pode fornecer importantes informações de modo a permitir potencializar espécies (GONÇALVES et al., 2013).

A importância dos estudos biométricos é de grande valia, pois as informações coletadas dos diferentes parâmetros biométricos das frutas, podem ser usadas para subsidiar outros estudos, assim como ajudar no direcionamento de trabalhos de melhoramento genético, assim como auxiliar na diferenciação de espécies do mesmo gênero (BATTILANI et al., 2011; CHRISTRO et al., 2012; GONÇALVES et al., 2013).

A biometria dos frutos é um instrumento de grande importância para se identificar a existência de variabilidade genética em populações de uma mesma espécie, assim como a possível existência de relações entre esta variabilidade e os fatores ambientais (OLIVEIRA, 1993; CARVALHO et al., 2003; MATHEUS; LOPES, 2007). Dessa maneira, conhecimentos sobre os aspectos biométricos de frutos possibilitam maior uso dessas espécies em diferentes programas de diferentes espécies (VÁZQUEZ-YANES; ARÉCHIGA, 1996).

O presente trabalho foi realizado com o objetivo de descrever as características biométricas de cultivares de manga rosa, ubá, coquinho e espada.

## MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada no Laboratório de propagação do Instituto Federal do Espírito Santo (IFES), Campus Santa Teresa-ES, localizado na meso região Central Espírito-Santense, município de Santa Teresa-ES, com coordenadas geográficas de 19°56'12"S e 40°35'28"W, altitude de 155 m. O clima da região caracteriza-se como Cwa, mesotérmico, com estação seca no inverno e forte pluviosidade no verão (classificação de Köppen) (ALVARES et al., 2013), com precipitação anual média de 1.404,2 mm e temperatura média anual de 19,9 °C, com máxima de 32,8 °C e mínima de 10,6 °C (INCAPER, 2011).

Foram utilizados frutos de manga nativas da região, das cultivares Rosa, Espada, Ubá (Manguita) e Coquinho, em pomares localizados na região e entorno do Campus, colhidos manualmente de três plantas de cada variedade, com idade acima de 20 anos, cultivadas em condição de campo sem tratamentos específicos para a cultura, colhidas no mesmo dia, e no mês de dezembro de 2020, sendo selecionados 10 frutos de cada cultivar como amostra, para coleta dos dados biométricos.

Com auxílio de um paquímetro foram avaliados tridimensionalmente os frutos em seu comprimento, largura e espessura, e massa verde das quatro variedades. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado com 4 tratamentos e 10 repetições.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, atendendo pressuposições do modelo pelo teste de Shapiro-Wilk para verificação da normalidade e as médias dos tratamentos comparadas pelo teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A cultivar Rosa apresentou as maiores médias com comprimento médio de 105,6 milímetros, largura de 80,1 milímetros, espessura de 72,3 milímetros e peso médio de 336,2 gramas. A cultivar Espada apresentou as seguintes médias: comprimento de 105,1 milímetros, largura de 71,5 milímetros, espessura de 66,4 milímetros e peso médio de 311,2 gramas. A cultivar Ubá apresentou as seguintes médias: comprimento de 75,9 milímetros, largura de 50,2 milímetros, espessura de 46,4 milímetros e peso médio de 101 gramas e a cultivar manga Coquinho, também conhecida como manga fogo, apresentou as seguintes médias: comprimento 77,7 milímetros, largura de 63,6 milímetros, espessura de 59,6 milímetros e peso médio de 183,8 gramas (Tabela 1).

A cultivar rosa apresentou os maiores valores nas características biométricas, com diferença estatística para as outras cultivares, sem diferença estatística apenas no comprimento com a cultivar espada, apresentando peso médio do fruto superior estatisticamente às outras cultivares estudadas (Tabela 1).

**Tabela 1** - Características biométricas em frutos de manga

Cultivar	Comprimento (mm)	Largura (mm)	Espessura (mm)	Peso (Gr)
Rosa	105,6 a	80,1 a	72,3 a	336,2 a
Ubá	75,9 b	50,2 d	46,4 d	101 d
Coquinho	77,7 b	63,6 c	59,6 c	183,8 c
Espada	105,1 ba	71,5 b	66,4 b	311,2 b

Médias seguidas das mesmas letras nas colunas não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey em 5% de probabilidade.

De acordo com os dados colhidos observa-se que a manga Rosa apresenta maior peso em relação às variedades estudadas, porém não podemos considerar apenas estes parâmetros para avaliar a aceitação desta variedade no mercado consumidor. Os parâmetros que levam em conta a porcentagem de açúcares e aparência da fruta são essenciais na comercialização dessa fruta.

O mercado industrial de processamento de frutas valoriza principalmente a fruta que possua alto rendimento em polpa, alto teor de sólidos solúveis e ausência de fibras (RUFINI et al. 2011). Segundo Chitarra e Chitarra (2005), em manga, a proporção entre a polpa, a casca e o endocarpo possui forte influência de acordo com a variedade, e a relação SST/ATT é uma das formas mais utilizadas para a avaliação do sabor, sendo mais representativa que a medição isolada de açúcares ou da acidez.

## CONCLUSÃO



A manga Rosa apresentou as maiores medições em suas características biométricas, apresentando maior peso médio em relação às outras cultivares estudadas, porém, somente esses parâmetros não são suficientes para avaliarmos aceitação no mercado consumidor, devemos considerar também a porcentagem de açúcares, consistência da polpa e aparência da fruta.

## REFERÊNCIAS

- ALVARES, C.A., STAPE, J.L., SENTELHAS, P.C., GONÇALVES, J.L.M. & SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v.22, n.6, p.711-728, 2013.
- BATTILANI, J. L.; SANTIAGO, E. F.; DIAS, E. S. Morfologia de frutos, sementes, plântulas e plantas jovens de *Guibourtia hymenifolia* (Moric.) J. Leonard (Fabaceae). **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.35, n.5, p.1089-1098, 2011.
- CARVALHO, J.E.U.; NAZARÉ, R.F.R.; OLIVEIRA, W.M. Características físicas e físico-químicas de um tipo de bacuri (*Platonia insignis* Mart.) com rendimento industrial superior. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.25, p.326- 328, 2003.
- CHITARRA, A. B.; CHITARRA, M. I. F. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio**. Lavras: UFLA, 2005. 783 p.
- CHRISTRO, L. F. et al. Biometric analysis of seeds of genotypes of physic nut (*Jatropha curcas* L.). **Agropecuária Científica no Semiárido**, Campina Grande-PB, v.8, n.1, p.01-03, 2012.
- GONÇALVES, L. G. V.; ANDRADE, F. R.; MARIMON JUNIOR, B. H.; SCHOSSLER, T. R.; LENZA, E.; MARIMON, B. S. Biometria de frutos e sementes de mangaba (*Hancornia speciosa* Gomes) em vegetação natural na região leste de Mato Grosso, Brasil. **Rev. de Ciências Agrárias**, Lisboa, v.36, n.1, p.36-40, 2013.
- INCAPER. **Planejamento e programação de ações para Santa Teresa**. Programa de assistência técnica e extensão rural PROATER, Secretaria de Agricultura, 2011.
- MATHEUS, M.T.; LOPES, J.C. Morfologia de frutos, sementes e plântulas e germinação de sementes de *Erythrina variegata* L. **Revista Brasileira de Sementes**, v.29, n.3, p.08-17, 2007.
- OLIVEIRA, E.C. Morfologia de plântulas florestais. In: AGUIAR, I.B.; PINÄ-RODRIGUES, F.C.M.; FIGLIOLIA, M.B. (Coord.). **Sementes florestais tropicais**. p.137-174. Brasília, DF: ABRATES, 1993.
- RUFINI, J. C. M.; GALVÃO, E. R.; PREZOTTI, L.; SILVA, M. B.; PARRELLA, R. A. C. Caracterização biométrica e físico-química dos frutos de acessos de manga 'ubá'. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 33, n. 2, p. 456-464, 2011.
- VÁZQUEZ-YANES, C.; ARÉCHIGA, M.R. Ex situ conservation of tropical rain forest seed: problems and perspectives. **Interciência**, v.21, n.5, p.293-298, 1996.

# AVALIAÇÃO DE HÍBRIDOS NATURAIS DE MANGUEIRA 'UBÁ' DESTINADOS À INDÚSTRIA E AO CONSUMO AO NATURAL

Joseane Turquete Ferreira <sup>1</sup>; José Henrique Pazutti Magri <sup>2</sup>; Débora Monique Vitor <sup>1</sup>; Letícia Rosa Vieira de Paula <sup>1</sup>; Luíz Carlos Chamhum Salomão <sup>1</sup>; Paulo Roberto Cecon <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal de Viçosa; <sup>2</sup> Instituto Federal Sudeste de Minas Gerais - Campus Barbacena

## INTRODUÇÃO

A mangueira (*Mangifera indica* L.) possui diversas cultivares, agrupadas nas raças indochinesa e indiana (SIQUEIRA et al., 2019). A manga 'Ubá' é o resultado da hibridação entre espécimes das duas raças (PINTO et al., 2004). Essa cultivar é mais plantada na Zona da Mata mineira, principalmente para a industrialização, visando à produção de polpa, sucos e néctares, mas também para consumo ao natural (SIQUEIRA et al., 2019).

O suco de manga possui boa aceitação pelos consumidores, no entanto, existe uma demanda pelas indústrias produtoras de sucos por frutos de boa qualidade e que atendam aos parâmetros industriais, como alta produtividade, teor de sólidos solúveis acima de 17 °Brix e regularidade de produção (BENEVIDES et al., 2007). A manga 'Ubá' atende parte dessas exigências, como o alto teor de sólidos solúveis, que pode atingir 25°Brix, porém, os frutos são pequenos, a produção é alternante e a produtividade é baixa, entre 5 e 7 t/ha.

Além da grande importância econômica da manga 'Ubá' na região da Zona da Mata mineira, essa possui um grande valor cultural na região. Por isso, desde 2005, pesquisadores da Universidade Federal de Viçosa vêm selecionando híbridos de mangueira 'Ubá', oriundos de polinização aberta, que apresentem produção elevada e características desejáveis tanto para indústria quanto para o consumo *in natura* (STRUIVING, 2015). Assim, o objetivo do presente trabalho foi avaliar e selecionar clones superiores de mangueira 'Ubá', com base em características agrônômicas, visando à produção de frutos de qualidade superior aos atualmente em uso.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Fazenda Experimental Sementeira, em Visconde do Rio Branco, MG. Foram avaliados 195 acessos de mangueira 'Ubá' coletados na Zona da Mata mineira, cada um com quatro repetições, totalizando 780 plantas. O espaçamento entre plantas utilizado foi de 5 m x 4 m.

As variáveis analisadas foram: produção das cinco primeiras safras (massa de fruto por planta) e índice de alternância de produção das safras 3 a 5 (STRUIVING, 2015) e características de qualidade dos frutos da safra de 2017/2018 (massa do fruto, acidez titulável e teor de sólidos solúveis). Foram apresentados os resultados dos 24 acessos com produção acumulada superior a 200 kg/planta.

Para a avaliação dos dados de produção e qualidade de fruto, as médias foram agrupadas pelo critério de Scott-Knot, a 5% de probabilidade. O programa estatístico utilizado foi o Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas da Universidade Federal de Viçosa, versão 9.1 (SAEG, 2007).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dos 195 acessos avaliados, foram identificados 24 acessos com produção acumulada acima de 200 kg por planta (Tabela 1). A média de produção acumulada desses acessos foi de 236,9 kg de frutos por planta nas cinco primeiras safras, enquanto a média dos 195 acessos foi de 139,6 kg de frutos por planta. Esses valores são menores que os encontrados por Salomão et al. (2018), que obtiveram produção acumulada em cinco safras de mangueira 'Ubá' de 350,81 a 510,96 kg de fruto por planta. No entanto, esses autores trabalharam com plantas adultas submetidas à poda de rejuvenescimento e rebrotadas, diferentemente do que foi feito neste trabalho.

De acordo com Stenzel et al. (2005) os valores de índice de alternância de produção (IAP) podem variar de 0 a 1, onde valores mais próximos de zero refletem em menor variação na produção. Neste trabalho foi observado que 95,8% dos acessos selecionados apresentaram baixo nível de alternância (Tabela 1), sendo a média dos 24 acessos com produção acumulada acima de 200 kg de frutos por planta de 0,24 e a média dos 195 acessos de 0,43. Esse resultado sugere que acessos mais produtivos tendem a ser menos alternantes, possibilitando a oferta regular de frutos.

A massa média do fruto (MF) foi de 128,7 g, variando de 110,1 a 147,5 g (Tabela 1). Esses resultados superam os de Lins (2017), que obteve MF de manga ‘Ubá’ de 107,5 g. De acordo com Siqueira et al. (2019) a variação da MF pode estar relacionada a vários fatores como a carga de frutos por planta, disponibilidade de carboidratos e hormônios, competição entre órgãos em desenvolvimento e as condições ambientais.

A acidez titulável (AT) apresentou média de 0,43 g de ácido cítrico por 100 g de polpa (Tabela 1). Os valores encontrados estão de acordo com a legislação brasileira que regulamenta os parâmetros da composição da polpa de manga para industrialização, onde é exigido no mínimo 0,3 g de ácido cítrico por 100 g de polpa e, para sólidos solúveis (SS), o mínimo de 12 °Brix (BRASIL, 2016). Já o teor SS apresentou média de 20,4 °Brix, com valores que variaram de 17,6 a 23,3 °Brix (Tabela 1). Esse resultado é semelhante ao encontrado por Lins (2017) que obteve média de SS para manga ‘Ubá’ de 21,5 °Brix. O elevado teor de SS encontrados na manga ‘Ubá’ em relação as demais cultivares é um dos principais fatores de sua escolha pelas indústrias de sucos. O que determina a preferência das indústrias pela manga ‘Ubá’ são o seu alto teor de SS e coloração da polpa alaranjada, sendo utilizada como blend em sucos e néctares.

**Tabela 1-** Média de produção acumulada – PROD - (quilogramas de frutos por planta), índice de alternância de produção - IAP, massa fresca do fruto - MF (gramas), acidez titulável - AT (grama de ácido cítrico/100 g de polpa) e teor de sólidos solúveis totais - SS (°Brix) dos acessos (AC) de mangueiras ‘Ubá’ cultivados em Visconde do Rio Branco, Minas Gerais

AC *	PROD		IAP		MF		AT		SS	
2	201,8	A	0,47	A	129,0	B	0,48	B	19,0	B
24	204,1	A	0,34	B	120,8	B	0,50	B	19,1	B
7	204,4	A	0,30	B	122,8	B	0,40	C	19,9	B
10	207,1	A	0,32	B	113,8	B	0,48	B	21,2	A
108	207,5	A	0,17	B	124,0	B	0,26	C	22,7	A
11	208,6	A	0,18	B	124,1	B	0,42	B	18,1	B
8	208,9	A	0,35	B	125,1	B	0,50	B	18,7	B
29	215,2	A	0,23	B	134,8	B	0,49	B	19,6	B
39	217,2	A	0,21	B	143,3	A	0,54	B	19,2	B
107	219,7	A	0,15	B	143,9	A	0,29	C	22,0	A
12	223,1	A	0,24	B	115,6	B	0,52	B	17,6	B
31	226,8	A	0,18	B	138,8	A	0,51	B	18,1	B

109	231,2	A	0,28	B	147,5	A	0,26	C	21,2	A
21	234,0	A	0,23	B	133,3	B	0,76	A	18,2	B
56	234,4	A	0,27	B	123,8	B	0,29	C	22,8	A
110	241,0	A	0,16	B	132,3	B	0,24	C	23,0	A
153	241,5	A	0,44	B	135,8	A	0,25	C	23,3	A
30	247,2	A	0,13	B	110,1	B	0,60	A	18,0	B
125	256,9	A	0,26	B	120,6	B	0,31	C	21,4	A
37	263,5	A	0,10	B	129,8	B	0,45	B	18,7	B
106	270,2	A	0,25	B	144,3	A	0,23	C	23,2	A
25	276,1	A	0,13	B	124,0	B	0,48	B	20,4	B
4	292,4	A	0,21	B	114,0	B	0,35	C	22,8	A
112	353,5	A	0,24	B	137,9	A	0,32	C	22,1	A
<b>MD</b>	<b>236,9</b>		<b>0,24</b>		<b>128,7</b>		<b>0,43</b>		<b>20,4</b>	
<b>MG</b>	<b>139,6</b>		<b>0,43</b>		<b>131,8</b>		<b>0,40</b>		<b>21,6</b>	

MD = Média dos acessos com produção acumulada acima de 200 kg/planta. Produção acumulada média das cinco primeiras safras, IAP das safras três a cinco e MF, AT e SS da safra 2017-2018.

MG = Média geral dos 195 acessos

Grupos de médias com a mesma letra nas colunas são semelhantes ao nível de 5% de probabilidade pelo critério de Scott-Knott.

## CONCLUSÃO

Os 24 acessos selecionados, além de apresentarem boa produção, possuem menores índices de alternância de produção e boa qualidade de fruto. Esses acessos podem ser recomendados tanto para o consumo *in natura* como para o processamento.

## AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal de Viçosa, à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001 e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

## REFERÊNCIAS

BENEVIDES, S.D.; RAMOS, A.M.; PEREZ, R. Necessidade da implementação da rastreabilidade como ferramenta de qualidade para a industrialização da manga na Zona da Mata Mineira. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v. 13, n. 1, p. 19-24, 2007.

BRASIL Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Portaria nº 58, de 30 de agosto de 2016. Regulamento técnico para fixação dos padrões de identidade e qualidade para polpa de manga. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, n.169, p. 3-5, 1 set. 2016.

LINS, L.C.R. **Caracterização e seleção de progênies de mangueira (*Mangifera indica* L.) quanto à qualidade dos frutos**. 103 f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2017.

PINTO, A.C.Q.; ANDRADE, S.R.M.; AMARO, A.A.; GOMES, U. Mango industry in Brazil. **Acta Horticulturae**, v. 645, p. 37-50, 2004.

SAEG. **Sistema para análises estatísticas**. Versão 9.1. Viçosa: Fundação Arthur Bernardes, UFV, 2007. CD Rom.

SALOMÃO, L.C.C.; SIQUEIRA, D.L.; SILVA, D.F.P. Production of ‘Ubá’ mango tree submitted to rejuvenation pruning and fertilized with nitrogen. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 40, n. 2, p. 812, 2018.

SIQUEIRA, D.L.; SALOMÃO, L.C.C.; BORÉM, A. **Manga**: do plantio à colheita. Viçosa: UFV, 2019. 277 p.

STENZEL, N.M.C.; NEVES, C.S.V.J.; SCHOLZ, M.B.S.; GOMES, J.C. Comportamento da laranjeira ‘Folha Murcha’ em sete porta-enxertos no noroeste do Paraná. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal – São Paulo, v. 27, n. 3, p. 408-411, 2005.

STRUIVING, T.B. **Avaliação de híbridos naturais de mangueira ‘Ubá’ selecionados na Zona da Mata de Minas Gerais**. 51 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Departamento de Fitotecnia, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2015.

# **AValiação Preliminar de Genótipos de Mangueira no Semiárido**

**Francisco Pinheiro Lima Neto <sup>1</sup>; Maria Auxiliadora Coelho de Lima <sup>1</sup>; Emille Mayara de Carvalho Souza <sup>2</sup>; Cristina dos Santos Ribeiro Costa <sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Embrapa Semiárido; <sup>2</sup> Fundação de Amparo a Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco; <sup>3</sup> Universidade Federal Rural de Pernambuco

## **INTRODUÇÃO**

O Brasil é, atualmente, o sétimo produtor mundial de manga. Entre 2016 e 2019, os volumes exportados pelo país superaram 150 mil toneladas e proporcionaram receitas superiores a 175 milhões de dólares, equivalendo, assim, em 2016, 2017, 2018 e 2019, a, respectivamente, 154 mil, 179 mil, 170 mil e 221 mil toneladas, correspondentes a 179 milhões, 205 milhões, 177 milhões e 227 milhões de dólares (ANUÁRIO BRASILEIRO DA FRUTICULTURA, 2017, 2018; ANUÁRIO BRASILEIRO DE HORTI E FRUTI, 2019, 2020). Em 2020, novos recordes foram registrados tanto na quantidade embarcada como também na receita arrecadada. As exportações nacionais ultrapassaram 243 mil toneladas, propiciando assim 247 milhões de dólares. Os principais destinos no mencionado ano de 2020 foram os países baixos (109 mil toneladas), os Estados Unidos (48 mil toneladas) e a Espanha (39 mil toneladas), observando-se um incremento nas referidas exportações em todos os países abordados (ANUÁRIO BRASILEIRO DE HORTI E FRUTI, 2021).

Apesar de praticada em vários estados brasileiros, a mangicultura é mais representativa em determinadas regiões do território nacional. A principal região produtora e exportadora do país é o Vale do São Francisco, localizada entre a Bahia e Pernambuco, responsável por praticamente 90% das exportações anuais, apresentando, em 2018, aproximadamente 30.000 hectares cultivados com basicamente quatro variedades: Palmer, Tommy Atkins, Keitt e Kent. Verifica-se portanto que, apesar da pujança, a mangicultura brasileira ainda é alicerçada sobre uma estreita base genética. A variedade Tommy Atkins, outrora considerada presente em 85% das propriedades, atualmente é estimada em apenas 30%, ao passo que a variedade Palmer é estimada em 50% (LIMA et al., 2018). A variedade Tommy Atkins, que havia conquistado os mercados internacionais em virtude de atributos favoráveis vem gradualmente sendo preterida por outros genótipos devido a características indesejáveis como o baixo teor de sólidos solúveis e a suscetibilidade ao colapso interno (PINTO et al., 2002).

O objetivo do trabalho consiste na avaliação de genótipos de mangueira obtidos na coleta de frutos das variedades Haden e Kent, encontradas em pomares da variedade Tommy Atkins, em uma safra (2020-2021), no semiárido, considerando-se atributos físicos e químicos associados aos frutos.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

Os genótipos avaliados foram obtidos, em 2012, mediante coletas dos frutos de exemplares das variedades Haden e Kent encontrados em pomares da variedade Tommy Atkins, localizados no Vale do São Francisco, objetivando-se o aproveitamento das taxas de hibridação natural estimadas para a cultura (SANTOS et al., 2010; SANTOS; LIMA NETO, 2011). Deve-se portanto considerar, em virtude das elevadas taxas de hibridação natural estimadas, a probabilidade de obtenção de híbridos entre a variedade Tommy Atkins e as duas referidas variedades Haden e Kent, além, ainda que em uma proporção muito inferior, da possibilidade da presença de indivíduos resultantes da autofecundação das variedades Haden e Kent e da fecundação por grãos de pólen de outras variedades encontradas em áreas adjacentes. As análises preliminares de caracteres relacionadas a dez frutos, colhidos maduros na mesma época, de oito genótipos originários da coleta de frutos da variedade Haden e de três genótipos originários da coleta de frutos da variedade Kent, feitas em 2021, permitem a seleção de genótipos que apresentem as características desejáveis para as próximas etapas seletivas.

Os indivíduos resultantes da germinação das sementes dos referidos frutos coletados em 2012 foram cultivados na Estação Experimental de Mandacaru, pertencente à Embrapa Semiárido e localizada no

município de Juazeiro, Bahia. As práticas culturais adotadas no plantio e na condução dos genótipos basearam-se na literatura disponível. O experimento, irrigado por microaspersão, foi instalado em espaçamento 4 x 4. A aplicação de reguladores vegetais recomendados para a cultura possibilitou a sincronização do florescimento das progênies (MOUCO; ALBUQUERQUE, 2005).

As análises no Laboratório de Fisiologia Pós-Colheita da Embrapa Semiárido consideraram o peso (g), o comprimento (mm), o diâmetro (mm), o teor de sólidos solúveis (°Brix), a acidez titulável (% de ácido cítrico) e a relação entre o teor de sólidos solúveis e a acidez titulável (SS/AT).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na progênie da variedade Haden, observam-se três genótipos (A5F01P10, A5F05P09 e A5F06P12) apresentando frutos com peso médio superior a 400 g. Dos três genótipos, verifica-se que os dois últimos - o A5F05P09 e o A5F06P12 - apresentam, para o teor de sólidos solúveis, estimativas superiores à encontrada para a variedade Tommy Atkins (17° Brix) em trabalhos de caracterização do Banco Ativo de Germoplasma da Embrapa Semiárido desenvolvidos por Ribeiro et al. (2015), sendo que o último - o A5F06P12 - apresenta estimativa também superior à encontrada para a própria variedade Haden (20° Brix) nos trabalhos mencionados. Na progênie da variedade Kent, dois genótipos (o A5F16P01 e o A5F16P03) apresentam, para o teor de sólidos solúveis, estimativas superiores à encontrada para a própria variedade Kent (19° Brix) por Ribeiro et al. (2008) nos trabalhos de descrição do acervo da Embrapa Semiárido, entretanto ambos apresentam peso inferior ao peso estimado pelos autores (490 g) nos referidos trabalhos (Tabela 1).

Os resultados encontrados nas progênies avaliadas equivalem ou assemelham-se às estimativas encontradas em cruzamentos entre variedades monoembriônicas explorados pelo programa de melhoramento genético da Embrapa Semiárido objetivando-se selecionar híbridos cujos frutos apresentem atributos desejáveis para a conquista dos mercados internacionais como o elevado peso médio e o elevado teor de sólidos solúveis (LIMA NETO et al., 2012; SOUZA et al., 2019).

**Tabela 1** - Atributos dos frutos de progênies de mangueira das variedades Haden (HD) e Kent (KN), avaliadas no semiárido, durante a safra 2020-21.

Genótipos avaliados	Peso (g)	Comprimento (mm)	Largura (mm)	Teor de sólidos solúveis (°Brix)	Acidez titulável (%)	Relação SS/AT
Progênie da variedade Haden (HD)						
A5F01P04	319,73 ± 47,05	12,59 ± 1,05	7,87 ± 1,31	17,24 ± 0,85	0,69 ± 0,06	25,25
A5F01P10	430,07 ± 110,98	9,64 ± 1,20	9,23 ± 0,83	16,78 ± 0,98	0,36 ± 0,06	48,26
A5F02P04	346,04 ± 58,14	8,56 ± 0,37	7,99 ± 0,45	16,41 ± 0,86	0,53 ± 0,07	31,45
A5F02P06	375,96 ± 42,42	10,26 ± 1,36	8,79 ± 1,90	17,18 ± 0,63	0,32 ± 0,01	54,60
A5F05P01	277,28 ± 39,15	8,88 ± 0,81	7,63 ± 0,77	17,47 ± 0,51	0,27 ± 0,04	66,53
A5F05P09	419,36 ± 58,90	10,70 ± 0,51	8,84 ± 0,48	18,74 ± 0,55	0,28 ± 0,04	69,24
A5F06P11	382,38 ± 69,96	8,57 ± 0,57	8,09 ± 0,61	13,98 ± 0,85	0,73 ± 0,05	19,16
A5F06P12	479,71 ± 94,22	11,45 ± 0,99	8,02 ± 1,00	22,13 ± 1,07	0,30 ± 0,04	75,65

Progênie da variedade Kent (KN)						
A5F16P01	299,70 ± 45,18	12,55 ± 0,40	10,10 ± 0,16	20,69 ± 0,59	0,24 ± 0,04	87,26
A5F16P03	319,52 ± 69,46	13,70 ± 0,66	9,41 ± 0,52	20,25 ± 1,13	0,47 ± 0,07	43,81
A5F17P01	385,37 ± 84,63	12,11 ± 1,06	7,94 ± 0,53	18,83 ± 1,56	0,30 ± 0,6	66,60

## CONCLUSÃO

Os resultados apresentados por genótipos provenientes das variedades Haden e Kent comprovam que a coleta de frutos em mangueirais do Vale do São Francisco deve continuar sendo aproveitada para o desenvolvimento de variedades superiores.

## AGRADECIMENTOS

Aos funcionários da Estação Experimental de Mandacaru, pela condução dos experimentos, Francisco Alves da Silva, Valfredo dos Santos e Altamirando Araújo do Bomfim.

## REFERÊNCIAS

- Anuário Brasileiro da Fruticultura. Santa Cruz do Sul: Editora Gazeta Santa Cruz, 2017. 88 p.
- Anuário Brasileiro da Fruticultura. Santa Cruz do Sul: Editora Gazeta Santa Cruz, 2018. 88 p.
- Anuário Brasileiro de Horti e Fruti. Santa Cruz do Sul: Editora Gazeta Santa Cruz, 2019. 96 p.
- Anuário Brasileiro de Horti e Fruti. Santa Cruz do Sul: Editora Gazeta Santa Cruz, 2020. 96 p.
- Anuário Brasileiro de Horti e Fruti. Santa Cruz do Sul: Editora Gazeta Santa Cruz, 2021. 104 p.
- LIMA, J. R. F.; ALMEIDA, G. V. B.; PEREIRA, A. F. C.; ARAÚJO JÚNIOR, J. N. Análise do mercado de manga produzida no Vale do São Francisco: cenário atual e perspectivas para o curto prazo. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 13, 2018, Juazeiro. Anais. Juazeiro: Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural, 2018. CD-ROM.
- LIMA NETO, F. P.; SANTOS, C. A. F.; VIEIRA, P. F. Avaliação de híbridos de mangueira entre variedades monoembriônicas em um ciclo no Semiárido Brasileiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 22, 2012, Bento Gonçalves. Anais do XXII Congresso Brasileiro de Fruticultura. Vitória da Conquista: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 2012. CD-ROM.
- MOUCO, M. A. C.; ALBUQUERQUE, J. A. S. Efeito do Paclobutrazol em duas épocas de produção da mangueira. *Bragantia*, Campinas, v. 64, n. 2, p. 219-225, 2005.
- PINTO, A. C. Q.; COSTA, J. G.; SANTOS, C. A. F. Principais variedades. In: GENÚ, P. J. C.; PINTO, A. C. Q. A cultura da mangueira. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2002. 93-116.
- RIBEIRO, T. P.; LIMA, M. A. C.; COSTA, A. C. S.; TRINDADE, D. C. G.; AMARIZ, A.; LIMA NETO, F. P. Caracterização físico-química de frutos de cultivares estrangeiras de mangueira do Banco Ativo de Germoplasma da Embrapa Semi-Árido In: JORNADA DE INICIAÇÃO



CIENTÍFICA DA EMBRAPA SEMI-ÁRIDO, 3, 2008, Petrolina. Anais da III Jornada de Iniciação Científica da Embrapa Semi-Árido. Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2008. CD-ROM.

RIBEIRO, T. P.; LIMA, M. A. C.; TRINDADE, D. C. G.; LIMA NETO, F. P.; RISTOW, N. C. Quality and bioactive compounds in fruit of foreign accessions of mango conserved in an Active Germplasm Bank. *Revista Ciência Agronômica*, Fortaleza, v. 46, n. 1, p. 117-125, 2015.

SANTOS, C. A. F.; LIMA FILHO, J. M. P.; LIMA NETO, F. P. Estratégias para o desenvolvimento de novas cultivares de mangueira para o Semiárido Brasileiro. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v. 32, n. 2, p. 493-497, 2010.

SANTOS, C. A. F.; LIMA NETO, F. P. Outcrossing rate between Haden and Tommy Atkins mangoes estimated using microsatellite and AFLP markers. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 46, n. 8, p. 899-904, 2011.

SOUZA, E. M. C.; PARANHOS, J. G.; LIMA NETO, F. P.; LIMA, M. A. C.; ISHIKAWA, F. I. Caracterização dos frutos de híbridos de mangueira entre a variedade Tommy Atkins e Haden ou Van Dyke, no primeiro ciclo de produção, no Semiárido Brasileiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 26, 2019, Juazeiro/Petrolina. Anais do XXVI Congresso Brasileiro de Fruticultura. Vitória da Conquista: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 2019. p. 191-194.

# CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA DAS FOLHAS E INFLORESCÊNCIAS DE ACESSOS DE MANGUEIRA DO BANCO ATIVO DE GERMOPLASMA DA EMBRAPA SEMIÁRIDO

Emille Mayara de Carvalho Souza <sup>1</sup>; Cristina dos Santos Ribeiro Costa <sup>2</sup>; Carlos Alberto da Silva Ledo <sup>4</sup>; Francisco Pinheiro Lima Neto <sup>3</sup>

<sup>1</sup> Bióloga, Mestre em Recursos Genéticos Vegetais, UFRB, em Cruz das Almas, Bahia, Bolsista BFT/FACEPE. E-mail:emillesouza23@hotmail.com; <sup>2</sup> Engenheira Florestal, Engenheira Agrônoma e Gestora Ambiental, Mestre em Agronomia - Melhoramento Genético de Plantas -, Mestre em Engenharia Ambiental e Doutoranda em Agronomia - Melhoramento Genético, UFPE, em Recife, Pernambuco. ; <sup>3</sup> Pesquisador da Embrapa Semiárido em Petrolina, Pernambuco. ; <sup>4</sup> Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura em Cruz das Almas, Bahia

## INTRODUÇÃO

O Brasil durante a última década conseguiu conquistar o mercado internacional de manga, evidenciando o potencial da fruticultura tropical na geração de divisas, uma vez que a fruta apresenta uma das maiores contribuições nas exportações brasileiras do setor frutícola. A região do Vale do São Francisco apresenta grande participação no mercado da manga do país, com produtividade superior à média nacional. A qualidade dos frutos produzidos é um diferencial da mangicultura da região. Entretanto, é possível observar que o mercado da fruta não é homogêneo, assim as preferências e as exigências dos consumidores variam de acordo com o país (LOBO, 2018; GUERRA, 2020).

Verifica-se assim a necessidade de conhecer o germoplasma da cultura conservado nos bancos de germoplasma, que, apesar de amplo, ainda precisa de atividades de caracterização e disponibilização dos resultados para produtores da fruta (SOUZA et al., 2019). A Embrapa Semiárido possui um Banco Ativo de Germoplasma da cultura composto por mais de 170 acessos em constante processo de ampliação, promovendo um extenso trabalho de caracterização (LIMA et al. 2021). O conhecimento das características dos acessos presentes no acervo preservado pela instituição tanto auxiliará os produtores da fruta na seleção de genótipos para a exploração econômica como orientará o programa de melhoramento genético desenvolvido pela unidade.

A caracterização morfológica é realizada por meio da observação dos caracteres com o auxílio de uma lista de características descritivas ou “descritores” (RIBEIRO et al., 2013). Na caracterização, a base do conhecimento é a identificação das espécies, sendo assim de grande importância (SOARES et al., 2017). De acordo com Souza et al. (2019), conhecer as folhas dos acessos da cultura possibilitará a distinção entre os mesmos, sobretudo em casos de acessos iguais com nomes diferentes ou vice-versa.

O objetivo do presente trabalho é, portanto, caracterizar morfológicamente as folhas e as inflorescências de acessos de mangueira do Banco Ativo de Germoplasma da Embrapa Semiárido.

## MATERIAL E MÉTODOS

O Banco Ativo de Germoplasma de mangueira da Embrapa Semiárido está instalado na Estação Experimental de Mandacaru, no município de Juazeiro-BA, nas coordenadas latitude 9° 24' S e longitude 40° 26' W.

Os acessos são compostos por quatro plantas, dispostas em espaçamento 10 m x 10 m e irrigadas por microaspersores, com uma poda anual realizada após a colheita. A aplicação de nutrientes é feita por meio de fertirrigação e baseia-se nas necessidades determinadas pelas análises do solo e pelas análises de folhas. A avaliação foi realizada durante a safra 2019/2020.

Foram caracterizados dez acessos com base nos descritores morfológicos da folha, aplicando-se seis descritores morfológicos disponibilizados pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

(MAPA, 2011): comprimento médio do limbo, largura média do limbo, relação comprimento/largura do limbo, forma da superfície do limbo, forma do ápice do limbo e forma da base do limbo. As amostras constituíram-se em quatro folhas desenvolvidas de cada uma das quatro plantas, totalizando 16 folhas por acesso. As folhas foram retiradas dos quadrantes, considerando-se os ramos do ano, entre o segundo e o terceiro internódios, na parte mediana.

Na mensuração dos limbos foliares (cm), o comprimento médio foi considerado curto ( $\leq 20,0$ ), médio ( $20,0 < x \leq 25,0$ ) ou longo ( $> 25,0$ ) e a largura média foi considerada estreita ( $\leq 4,0$ ), média ( $4,0 < x \leq 5,0$ ) ou larga ( $> 5,0$ ). A razão entre os atributos foi classificada como muito pequena ( $\leq 3,0$ ), pequena ( $3,0 < x \leq 4,0$ ), média ( $4,0 < x \leq 5,0$ ), grande ( $5,0 < x \leq 6,0$ ) e muito grande ( $> 6,0$ ).

Com base nos descritores morfológicos da inflorescência, nove acessos foram caracterizados. Assim como para as folhas, foram avaliadas quatro inflorescências por planta, utilizando o mesmo método de estudo. A avaliação ocorreu diretamente na planta e foi realizada na época de pleno florescimento. Na caracterização morfológica das inflorescências, aplicaram-se seis descritores disponibilizados também pelo MAPA (2002, 2011): comprimento médio, diâmetro médio, relação comprimento/diâmetro, forma, número de ramos primários e coloração antocianínica do eixo e dos ramos.

Na mensuração das inflorescências (cm), o comprimento médio foi considerado curto ( $\leq 22,0$ ), médio ( $22,0 < x \leq 32,0$ ) ou longo ( $> 32,0$ ) e o diâmetro médio foi considerado pequeno ( $\leq 20,0$ ), médio ( $20,0 < x \leq 30,0$ ) ou grande ( $> 30,0$ ). A razão entre os parâmetros foi considerada pequena ( $\leq 2,0$ ), média ( $2,0 < x \leq 3,0$ ) e grande ( $> 3,0$ ).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dentre os descritores aplicados observa-se a presença de diversas classes fenotípicas indicando variabilidade genética entre os acessos caracterizados. Para os descritores comprimento médio do limbo e largura média do limbo, os acessos apresentando comprimento curto ( $\leq 20,0$ ) e largura média ( $4,0 < x \leq 5,0$ ), constituíram as classes predominantes, respectivamente, pois congregaram a maioria dos acessos (Tabela 1). Os resultados obtidos no presente estudo corroboram os encontrados por Souza et al. (2019), estudando outros acessos de mangueira também pertencentes ao Banco Ativo de Germoplasma da Embrapa Semiárido. Para a forma da superfície do limbo, prevaleceu a elíptica, presente em seis dos acessos estudados, enquanto a forma do ápice do limbo e a forma da base do limbo caracterizaram-se predominantemente como agudas (Tabela 1).

**Tabela 1-** Descritores morfológicos aplicados na caracterização das folhas de acessos do Banco Ativo de Germoplasma da Embrapa Semiárido e suas respectivas classes fenotípicas, Juazeiro Bahia, 2019/2020.

Acessos	Comprimento	Largura	Relação	Forma	Forma	Forma
	do limbo	do limbo	comprimento/largura	da superfície do limbo	do ápice do limbo	da base do limbo
<b>Espada Rosa</b>	18,92	4,63	4,09	Oblonga	Afilada	Aguda
<b>Espada Stahl</b>	17,62	4,85	3,63	Ovalada	Aguda	Aguda
<b>Haden Rosa</b>	24,31	4,91	4,95	Elíptica	Afilada	Obtusa
<b>Imperial II</b>	21,02	6,72	3,13	Elíptica	Acuminada	Obtusa

<b>Juazeiro I</b>	13,93	3,05	4,57	Ovalada	Aguda	Aguda
<b>Lívia</b>	18,40	3,75	4,91	Ovalada	Aguda	Aguda
<b>Manga Verde</b>	16,95	4,10	4,13	Elíptica	Acuminada	Aguda
<b>Mangifera foetida</b>	15,00	5,60	2,68	Elíptica	Aguda	Aguda
<b>Mon Amon II</b>	24,79	5,68	4,37	Elíptica	Acuminada	Obtusa
<b>Roxa</b>	18,85	4,59	4,11	Elíptica	Afilada	Aguda

Para o descritor comprimento médio da inflorescência, predominou a classe constituída por cinco acessos apresentando comprimento médio (entre 22 e 32 cm), enquanto o diâmetro médio da inflorescência ficou dividido entre as classes constituídas por acessos apresentando diâmetro pequeno ( $\leq 20,0$ ) e médio ( $20,0 < x \leq 30,0$ ), observando-se a presença de quatro acessos em cada uma das classes. Apenas um acesso apresenta diâmetro médio da inflorescência grande (Tabela 2).

**Tabela 2-** Descritores morfológicos aplicados na caracterização das inflorescências de acessos do Banco Ativo de Germoplasma da Embrapa Semiárido em Juazeiro Bahia e suas respectivas classes fenotípicas, Juazeiro Bahia, 2019/2020.

Acessos	Comprimento	Diâmetro	Relação	Forma	Nº de ramos	Coloração antocianínica
			comprimento/ diâmetro		primários	do eixo e dos ramos
<b>Coité</b>	37,47	34,50	1,09	Piramidal larga	35,25	Roxa
<b>Dashehari</b>	20,21	21,35	0,95	Piramidal larga	35,17	Esbranquiçada
<b>Espada Rosa</b>	25,62	20,75	1,23	Piramidal larga	39,18	Rósea escura
<b>Fafá</b>	27,77	25,53	1,09	Piramidal	25,80	Rósea
<b>Gitirana</b>	21,56	8,06	2,67	Cônica	53,88	Verde e amarela
<b>Hilda</b>	24,13	20,56	1,17	Piramidal	33,37	Rósea
<b>Jasmim</b>	30,89	17,28	1,79	Cônica	59,50	Rósea
<b>Juazeiro V</b>	32,45	17,67	1,84	Piramidal	43,75	Esbranquiçada
<b>Langra</b>	22,40	19,00	1,18	Piramidal	31,75	Esbranquiçada

A forma da inflorescência classificou-se majoritariamente como piramidal, piramidal larga e cônica, na ordem apresentada. A mesma ordem de classificação também foi observada por Santana et al. (2015), estudando outros acessos do mesmo Banco Ativo de Germoplasma. Uma alta variabilidade é encontrada no descritor coloração antocianínica do eixo e dos ramos da inflorescência, observando-se a presença de diversas classes fenotípicas (Tabela 2).

## CONCLUSÃO

Encontrou-se variabilidade entre os acessos de mangueira estudados com os descritores aplicados, indicando-se assim que podem ser utilizados em atividades de caracterização do banco de

germoplasma no programa de melhoramento genético desenvolvido pela instituição, além de auxiliar os produtores na identificação e na diferenciação de acessos, quando necessário.

## REFERÊNCIAS

GUERRA, A. G. **Tecnologia De Produção Na Cultura Da Manga**. Clube de Autores, 125p. 2020.

LIMA NETO, F. P.; LIMA, M. A. C.; SOUZA, E. M. C.; COSTA, C. S. R. Características da variedade de mangueira Natalina sob irrigação no Banco Ativo de Germoplasma da Embrapa Semiárido. *Todafruta - Boletim Frutícola* Nº30/2021. Disponível em < Boletim-30-2021-Natalina.pdf (todafruta.com.br) >.

LOBO, J. T. **BIOESTIMULANTES NO CULTIVO DA MANGUEIRA CV. KENT NO SUBMÉDIO DO VALE DO SÃO FRANCISCO**. Dissertação (Mestrado em Agronomia – Produção Vegetal). Universidade Federal do Vale do São Francisco, Campus Ciências Agrárias, Petrolina – PE, 2018. 67p.

MAPA- Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instruções para execução dos ensaios de distinguibilidade, homogeneidade e estabilidade de cultivares de mangueira (*Mangifera indica* L.)**. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 23 setembro 2002.

MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instruções para execução dos ensaios de distinguibilidade, homogeneidade e estabilidade de cultivares de manga (*Mangifera indica* L.)**. 2011. Disponível em: <[http://www.agricultura.gov.br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-agricolas/protecao-de-cultivar/arquivos-frutiferas/mangueira\\_us.doc](http://www.agricultura.gov.br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-agricolas/protecao-de-cultivar/arquivos-frutiferas/mangueira_us.doc)>.

RIBEIRO, I. C. N. S.; SANTOS, C. A. F.; LIMA NETO, F. P. **Morphological characterization of mango (*Mangifera indica*) accessions based on Brazilian adapted descriptors**. *Journal of Agricultural Science and Technology*, p. 798-806, 2013.

SANTANA, F.A.; ALBUQUERQUE, H.Y.G.; ALVES, S.T.L.; LIMA NETO, F.P. Caracterização morfológica de acessos de mangueira do Banco Ativo de Germoplasma da Embrapa Semiárido. In: II Simpósio da Rede de Recursos Genéticos Vegetais do Nordeste, 2015, Fortaleza. Anais do II Simpósio da RGV Nordeste. Fortaleza, Embrapa Agroindústria Tropical, 2015 (R 214).

SOARES, I. D. et al. Caracterização morfológica de fruto, semente e plântula de *Psidium rufum* DC. (Myrtaceae). *Iheringia. Série Botânica*, v. 72, n. 2, p. 221-227, 2017.

SOUZA, E. M. C.; LIMA NETO, F. P.; LEDO, C. A. S. Caracterização morfológica do hábito de crescimento dos ramos principais e das folhas de acessos de mangueira do banco ativo de germoplasma da Embrapa Semiárido. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, Fruticultura de precisão: desafios e oportunidades- Anais. 26. Juazeiro, BA/Petrolina, PE. 2019.

# **AVALIAÇÃO DE RESISTÊNCIA ÀS MOSCAS DAS FRUTAS EM ACESSOS DE MANGUEIRA DO BANCO ATIVO DE GERMOPLASMA DA EMBRAPA SEMIÁRIDO**

**Emille Mayara de Carvalho Souza**<sup>1</sup>; **Cristina dos Santos Ribeiro Costa**<sup>2</sup>; **Beatriz Aguiar Giordano Paranhos**<sup>3</sup>; **Francisco Pinheiro Lima Neto**<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Bióloga, Mestre em Recursos Genéticos Vegetais, UFRB, em Cruz das Almas, Bahia, Bolsista BFT/FACEPE. Email:emillesouza23@hotmail.com; <sup>2</sup> Engenheira Florestal, Engenheira Agrônoma e Gestora Ambiental, Mestre em Agronomia - Melhoramento Genético de Plantas -, Mestre em Engenharia Ambiental e Doutoranda em Agronomia - Melhoramento Genético, UFRPE, em Recife, Pernambuco.; <sup>3</sup> Pesquisadora da Embrapa Semiárido em Petrolina, Pernambuco; <sup>4</sup> Pesquisador da Embrapa Semiárido em Petrolina, Pernambuco.

## **INTRODUÇÃO**

O Brasil é o sétimo maior produtor mundial de mangas, em 2019, houve um aumento de 2,5% na área cultivada, concentrando-se principalmente no Vale do Rio São Francisco. As exportações brasileiras da fruta alcançaram em 2019 aproximadamente 216 mil toneladas, resultando em quase 222 milhões de dólares. Em 2020, mesmo com a pandemia, as exportações registraram um novo aumento e recordes nos embarques, atingindo 243 mil toneladas e proporcionando 247 milhões de dólares (ANUÁRIO BRASILEIRO DE HORTI & FRUTI, 2021).

As moscas-das-frutas são insetos pragas que inviabilizam a comercialização de frutas, pois danificam as polpas, tanto para frutas de mesa como para industrialização (LOUZEIRO, 2017), interferindo negativamente no processo de compra e venda. Os prejuízos indiretos causados pela infestação destas pragas têm ainda maior importância, que referem-se às barreiras quarentenárias nas exportações de frutas in natura, devido à ausência dessas espécies nos países importadores (ZUCCHI, 2015).

Segundo Orlando e Sampaio (1973), o aparecimento de pequenos pontos negros e partes moles na casca da fruta e a descoloração na região da oviposição com posterior mudança para coloração parda a marrom são os sintomas mais comuns do ataque de moscas-das-frutas.

Rossetto et al. (2006a), estudando a resistência às moscas-das-frutas em cinco variedades de mangueiras em condições de campo, durante três anos, observaram que as variedades Alfa, Espada Stahl e IAC 111 tiveram menos de 10% de frutos infestados, enquanto que a variedade Tommy Atkins foi mais suscetível.

Entretanto, Rossetto et al. (2006b) observaram que, sob infestação artificial em condições de gaiola, a Alfa manteve a mesma resistência de campo enquanto a Espada Stahl e a IAC 111 tiveram a resistência quebrada e se tornaram tão suscetíveis quanto a variedade Tommy Atkins.

O objetivo do presente trabalho, foi, portanto, realizar a avaliação de resistência às moscas-das-frutas em acessos de mangueiras do Banco Ativo de Germoplasma da Embrapa Semiárido durante uma safra (2019/2020).

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O Banco Ativo de Germoplasma de mangueiras da Embrapa Semiárido está instalado na Estação Experimental de Mandacaru, no município de Juazeiro-BA, nas coordenadas latitude 9° 24' S e longitude 40° 26' W.

Os acessos são compostos por quatro plantas dispostas em espaçamento 10 m x 10 m e irrigadas por microaspersores, com uma poda anual realizada após a colheita. A aplicação de nutrientes é feita por meio de fertirrigação e baseia-se nas necessidades determinadas pelas análises do solo e das folhas.

A metodologia utilizada foi recentemente desenvolvida pela Embrapa Semiárido, desta forma coletaram-se frutos em fase de amadurecimento de 17 acessos pertencentes ao Banco Ativo de Germoplasma da instituição. Os frutos coletados foram levados a um laboratório recentemente ajustado para a atividade, em seguida foram pesados, postos em bandejas contendo uma camada de vermiculita e cobertos com tecido voal, preso por elásticos de látex. A vermiculita foi peneirada, contabilizando-se o número de pupas (1ª e 2ª avaliação) e o número de moscas adultas. Na primeira avaliação, após 8 dias, separaram-se os pupários e os mesmos frutos foram colocados em bandejas com uma nova camada de vermiculita para nova avaliação aos 15 dias. Durante a segunda avaliação (15 dias), realizou-se novamente a separação dos pupários, além da abertura e descarte dos frutos. Os pupários colocados em potes de plástico com vermiculita umedecida, vedados com tecido voal. Após a emergência e morte dos adultos efetuou-se a contagem.

Criou-se uma escala para a determinação inicial da resistência, sendo o acesso considerado totalmente resistente quando não apresentava nenhuma mosca adulta e moderadamente resistente, moderadamente suscetível, suscetível ou muito suscetível quando apresentava, respectivamente, entre 1 e 30 moscas, entre 31 e 50 moscas, entre 51 e 70 moscas e acima de 70 moscas.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1 verifica-se que a incidência das moscas nos diferentes acessos de mangueiras do banco de germoplasma. O número de pupas foi maior na segunda avaliação porque as frutas coletadas no campo estavam com infestações recentes de moscas-das-frutas, que continham ovos ou larvas recém eclodidas, que demoraram mais de 8 dias (1ª avaliação) para atingir a fase de pupas. É possível observar, ainda na Tabela 1, que, nos acessos Foice, Manga 65, Brasil, Rosa 2, Lira e Coquinho, não se encontraram pupas, havendo, portanto, a possibilidade de que os acessos relacionados apresentem algum tipo de resistência ao ataque de moscas-das-frutas.

Dos acessos analisados até o presente momento, nota-se que o acesso Manga Verde apresentou 97 pupas durante a segunda avaliação e um total de 88 moscas adultas (Tabela 1), quantidade elevada, indicando, provavelmente, uma maior suscetibilidade ao ataque. Enquanto que os acessos Hilda e Espada Vermelha apresentaram 38 e 29 moscas adultas, respectivamente (Tabela 1).

De acordo com Louzeiro (2017), em estudo semelhante, porém com diversos tipos de frutas, observou que a manga pode ser considerada um dos principais hospedeiros das moscas-das-frutas. Contudo, apesar do maior número de frutos infestados, a viabilidade pupal de moscas-das-frutas em mangas comercializadas foi abaixo de 50%, o que difere dos resultados aqui obtidos que foram em média de 77,66%. O mesmo autor relata que os requisitos de qualidade considerados ideais para consumo e industrialização são alterados com a presença de ovos e larvas de *Ceratitidis capitata*. Observaram ainda, que a infestação por mosca das frutas influenciou diretamente na perda de massa, no teor de sólidos solúveis, na acidez, na firmeza da casca e na firmeza da polpa.

Dos acessos estudados, seis foram considerados totalmente resistentes, nove moderadamente resistentes, um moderadamente suscetível e um muito suscetível.

**Tabela 1-** Relação de acessos de mangueiras do BAG da Embrapa Semiárido e a infestação com moscas das frutas avaliados durante a safra 2019/2020 em Juazeiro Bahia. (R ): Resistente; (MR): Moderadamente resistente; (MOS): Moderadamente suscetível; (S): Suscetível e (MS): Muito suscetível.

Acessos de mangueiras	Data da coleta	Quantidade	Peso dos	1ª avaliação	2ª avaliação	Nº de moscas adultas	Viabilidade e pupal (%)
-----------------------	----------------	------------	----------	--------------	--------------	----------------------	-------------------------

		de frutos analisados	frutos	(Nº de pupas)	(Nº de pupas)		
<b>Hilda</b>	11.06.19	10	2.370	0	38	38 (MOS)	100
<b>Itamaracá</b>	11.06.19	10	1.945	2	13	15 (MR)	100
<b>Santa Alexandrina</b>	11.06.19	10	1.415	0	18	17 (MR)	94,44
<b>Foice</b>	26.06.19	8	2.800	0	0	0 (R)	-
<b>Manga 65</b>	03.07.19	8	3.995	0	0	0 (R)	-
<b>Brasil</b>	03.07.19	8	3.000	0	0	0 (R)	-
<b>Rosa 2</b>	03.07.19	10	3.510	0	0	0 (R)	-
<b>Amrapalli</b>	10.07.19	10	1.110	7	10	8 (MR)	47,06
<b>Manga Verde</b>	25.07.19	10	2.510	0	97	88 (MS)	90,72
<b>Espada Vermelha</b>	25.07.19	10	2.280	12	36	29 (MR)	60,42
<b>Rosa</b>	01.08.19	8	2.110	1	7	6 (MR)	75
<b>Lira</b>	01.08.19	9	3.350	0	0	0 (R)	-
<b>Umbu</b>	07.08.19	9	2.165	13	3	11 (MR)	68,75
<b>Coquinho</b>	14.08.19	10	1.810	0	0	0 (R)	-
<b>Carlotinha</b>	14.08.19	10	1.550	5	12	17 (MR)	100
<b>Pêssego DPV</b>	21.08.19	10	2.220	1	3	3 (MR)	75
<b>Papo de Peru I</b>	18.09.19	8	4.075	2	5	3(MR)	42,86
<b>Mínima</b>	-	-	1.110	0	0	0	42,86
<b>Máxima</b>	-	-	4.075	13	97	88	100

## CONCLUSÃO

Os resultados obtidos no presente trabalho, embora preliminares, devendo estender-se a todos os acessos desse Banco Ativo de Germoplasma e por dois ciclos de produção, já permitem a observação de diferenças entre os acessos estudados até o presente momento, quanto à resistência às moscas das frutas, Destacando-se no presente trabalho como resistentes os acessos: Foice, Manga 65, Brasil. Rosa 2, Lira e Coquinho.

## REFERÊNCIAS

ANUÁRIO BRASILEIRO DE HORTI & FRUTI. Santa Cruz do Sul: Gazeta, 2021. 55p.  
Disponível: [https://www.editoragazeta.com.br/sitewp/wp-content/uploads/2021/04/HORTIFRUTI\\_2021.pdf](https://www.editoragazeta.com.br/sitewp/wp-content/uploads/2021/04/HORTIFRUTI_2021.pdf). Acesso em: 20 de julho 2021.



LOUZEIRO, L. R. F. Caracterização das perdas na comercialização de frutas in natura devido ao dano direto das moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae e Lonchaeidae). Dissertação (Mestrado em Sanidade, Segurança Alimentar e Ambiental no Agronegócio). Instituto Biológico de São Paulo. 98p. 2017.

ORLANDO, A.; SAMPAIO, A. S. “Moscas-das-frutas”, notas sobre o reconhecimento e combate. O Biológico, São Paulo, v. 39, p. 143-150, 1973.

ROSSETTO, C. J.; BORTOLETTO, N.; WALDER, J. M. M.; MASTRÂNGELO, T. D. A.; CARVALHO, C. R. L.; CASTRO, J. V.; CORTELAZZO, A. L. Mango Resistance to Fruit Flies. II Resistance of the Alfa Cultivar, pp. 171–174. Em Moscas de Fruta de Importância Econômica: Do Conhecimento Básico ao Aplicado, Anais do 7º Simpósio Internacional sobre Moscas de Fruta de Importância Econômica, de 10 a 15 de setembro. 2006a.

ROSSETTO, C. J.; BORTOLETTO, N.; WALDER, J. M. M.; MASTRÂNGELO, T. D. A.; CARVALHO, C. R. L.; CASTRO, J. V.; CORTELAZZO, A. L. Mango Resistance to Fruit Flies. II Resistance of the Alfa Cultivar. pp. 01–19. Em Moscas de Fruta de Importância Econômica: Do Conhecimento Básico ao Aplicado, Anais do 7º Simpósio Internacional sobre Moscas de Fruta de Importância Econômica, de 10 a 15 de setembro 2006b.

ZUCCHI, R. A. Mosca-do-mediterrâneo, *Ceratitis capitata* (Wiedemann). In.: VILELA, E.F.; ZUCCHI, R.A. (Ed.). Pragas introduzidas no Brasil: insetos e ácaros. Piracicaba: FEALQ, p. 153-172. 2015.

# NÚMERO DE FOLHAS E MASSA SECA DE MUDAS DE MANGUEIRA EM FUNÇÃO DO PORTA-ENXERTO

Exedito Cavalcante do Nascimento Neto <sup>1</sup>; Fernando Antônio Lima Gomes <sup>1</sup>; Lucas Soares Rodrigues <sup>1</sup>; Adriana da Silva Santos <sup>1</sup>; Pedro Paulo Barbosa Assis <sup>1</sup>; Ítalo Herbert Lucena Cavalcante <sup>2</sup>

<sup>1</sup> UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARÍBA; <sup>2</sup> UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO

## INTRODUÇÃO

O Brasil é o sétimo maior produtor mundial de manga (*Mangifera indica* L.), havendo exportado, em 2020, volume superior a 243 toneladas da fruta, proporcionando receita de mais de US\$ 247 milhões (ANUÁRIO BRASILEIRO DE HORTI&FRUTICULTURA, 2021). Dentre as regiões produtoras o Vale do São Francisco se destaca, representando cerca de 80% da manga exportada pelo Brasil (COMEXSTAT, 2021).

A muda constitui um dos principais ativos no estabelecimento e sucesso de um empreendimento frutícola. Particularmente para mangueira, as mudas são constituídas pelo processo de enxertia, adotando-se como porta-enxerto materiais genéticos poliembriônicos disponíveis nas principais regiões produtoras, mas sem, necessariamente, estudos que possibilitem estabelecer aqueles mais adequados para cada variedade copa. Esta peculiaridade demanda pesquisas considerando que os porta-enxertos desempenham importante função no crescimento e desenvolvimento das mudas enxertadas tanto no viveiro quanto no campo (BUNIAMIN et al., 2020).

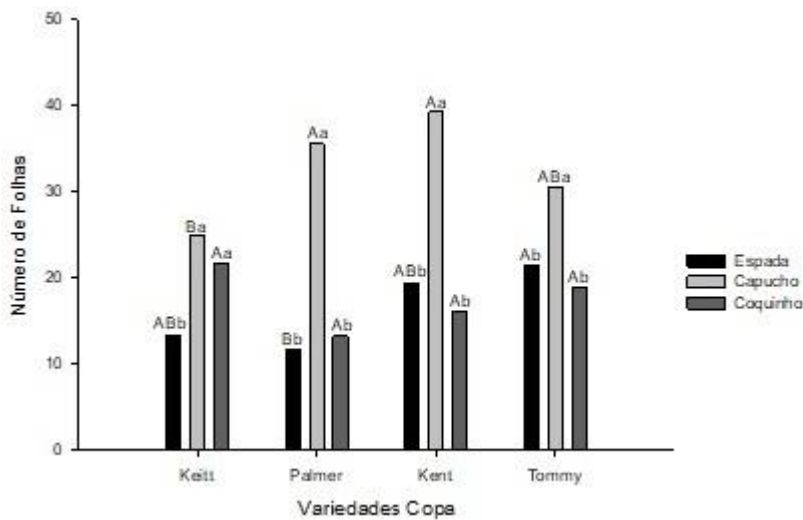
Assim, o objetivo do presente trabalho foi avaliar, durante a fase de mudas, diferentes combinações porta-enxerto x copa no número de folhas e massa seca de mudas de mangueira.

## MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi desenvolvida no viveiro de Fruticultura do Centro de Ciências Agrárias da UNIVASF, Petrolina-PE. O experimento foi conduzido em esquema fatorial 3 (três porta-enxertos: ‘Espada’, ‘Capucho’ e ‘Coquinho’) x 4 (quatro variedades de copa: ‘Palmer’, ‘Keitt’, ‘Kent’ e ‘Tommy Atkins’). Os tratamentos foram distribuídos em blocos ao acaso, com cinco repetições e dez plantas por parcela cada. O viveiro onde o experimento foi realizado é coberto com tela de sombreamento 50% e a irrigação foi realizada por microaspersão invertida de vazão 45 L h<sup>-1</sup>, acionada diariamente. As sementes dos porta-enxertos das variedades copa foram semeadas em sacos polietileno (1 L), preenchidos com areia e mantidas em ambiente protegido até atingirem ponto ideal para realização da enxertia (caule com diâmetro entre 8 e 12 mm e comprimento de 30cm). O material vegetal das variedades copa foi obtido de plantas sadias, enxertadas na mesma data, pelo método de fenda cheia. Aos 227 dias após a enxertia avaliou-se: número de folhas (NF), matéria seca de raiz (MSR) e total (MST). Os dados foram submetidos à análise de variância e teste de média. As combinações entre porta-enxerto e variedades copa foram comparadas pelo teste de Tukey em até 5% de probabilidade de erro.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O porta-enxerto ‘Capucho’ proporcionou forte elevação no número de folhas (NF) em todas as variedades copa, diferindo estatisticamente dos demais porta-enxertos, com exceção do ‘Coquinho’ quando combinado com a variedade Keitt (Figura 1). As combinações dos porta-enxertos ‘Coquinho’ e ‘Espada’ com as demais variedades copa testadas, aos 7 meses, não resultou em diferenças significativas entre si, não havendo diferenças quanto à utilização de qualquer uma das duas variedades.

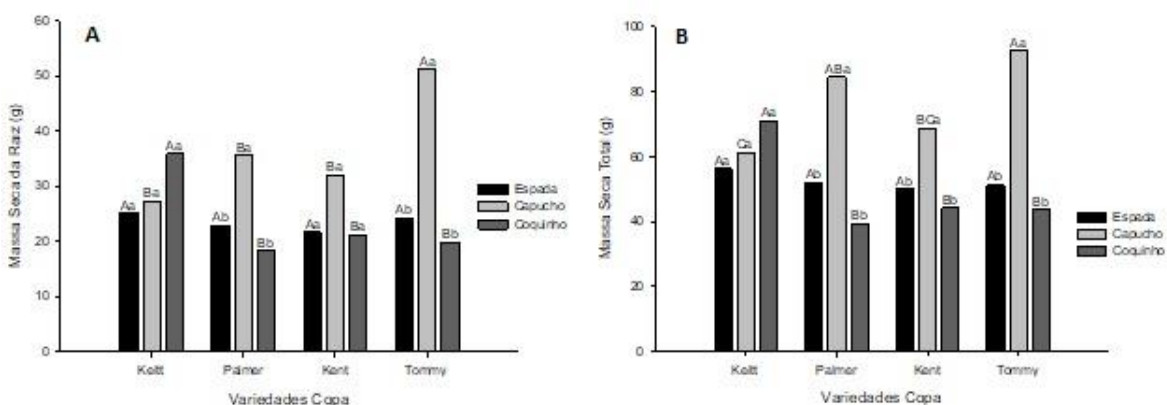


**Figura 1-** Número de folhas (NF) de mudas de mangueiras em função da variedade de copa e porta-enxerto. Letras minúsculas permitem comparações entre os porta-enxertos dentro de cada variedade de copa. Letras maiúsculas permitem comparações entre as variedades copa combinadas com cada porta-enxerto separadamente. Letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

O destaque no desempenho na emissão e estabelecimento de folhas em mudas de mangueiras ‘Palmer’, ‘Kent’ e ‘Tommy Atkins’, enxertadas em porta-enxerto ‘Capucho’ é um indicativo de que este material reúne características que o colocam como potencial variedade para produção de mudas de manga com finalidade comercial, provavelmente devido este porta-enxerto compartilhar de maiores semelhanças genéticas e morfológicas com as variedades americanas testadas, o que pode ter contribuído para o melhor desenvolvimento vegetal (PINTO et al., 2018), inclusive com maior emissão de folhas e consequente elevação de área fotossintética (dados não apresentados).

O uso de diferentes porta-enxertos, quando combinados com as variedades copa, apenas demonstrou efeito significativo acerca da massa seca de raia (MSR) para ‘Palmer’ e ‘Tommy Atkins’, não havendo diferença entre os tipos de porta-enxertos quanto a esta característica para as demais variedades copa (Figura 2A). Para as duas primeiras, o porta-enxerto ‘Capucho’ proporcionou incrementos substanciais para esta característica em relação aos demais.

Quanto ao acúmulo de massa seca total (MST), o porta-enxerto ‘Capucho’ se sobressaiu em relação aos demais quando combinado com as variedades Tommy Atkins, Kent e Palmer, não se observando, entretanto, diferenças entre os porta-enxertos quando combinados com a variedade Keitt (Figura 2B).



**Figura 2-** Massa seca da raiz (A) e total (B) de mudas de mangueiras em função da variedade copa e porta-enxerto. Letras minúsculas permitem comparações entre os porta-enxertos dentro de cada variedade de copa. Letras maiúsculas permitem comparações entre as variedades copa combinadas com cada porta-enxerto separadamente. Letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Os resultados obtidos entre as combinações do porta-enxerto ‘Capucho’ com as variedades Tommy Atkins e Palmer, quanto a destinação de carbono às raízes e conseqüentemente desenvolvimento do sistema radicular (Figura 2A) e com as variedades Tommy Atkins, Palmer e Kent para MST (Figura 2B) são promissores, tendo em vista que maior capacidade de produzir um sistema radicular é uma das características mais desejadas em porta-enxertos (CHAMLING et al., 2021) devido seu papel na aquisição de água e nutrientes pelas plantas e desempenho de várias outras funções metabólicas. Tal argumento é reforçado quando se verifica alinhamento dessa resposta com os resultados obtidos para MST (Figura 2 B) e NF (Figura 1) para o mesmo porta-enxerto, o que pode indicar um maior equilíbrio na alocação da biomassa para os diferentes órgãos (folhas, caules e raízes) (POORTER; NAGEL, 2020).

## CONCLUSÃO

Diferentes porta-enxertos propiciam respostas distintas no crescimento inicial de mudas de mangueira. O ‘Capucho’, mostrou-se um porta-enxerto promissor para o crescimento inicial de ‘Palmer’, ‘Kent’ e ‘Tommy Atkins’, favorecendo maior número de folhas e maior conteúdo de biomassa seca de raiz e total das plantas.

## AGRADECIMENTOS

Este trabalho foi realizado com o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), da Universidade Federal da Paraíba (UFPB) e da Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF).

## REFERÊNCIAS

ANUÁRIO BRASILEIRO DE HORTI & FRUTI 2021. Santa Cruz do Sul: Ed. Gazeta Editora Gazeta Santa Cruz, 2021. Disponível em: <<https://www.editoragazeta.com.br/produto/anuario-brasileiro-de-horti-fruti-2021/>>. Acesso em: 05/12/2021.

BUNIAMIN, A. H.; JAAFAR, M. N.; SANI, M. A.; ABBAS, H. Growth performance of different mango (*Mangifera indica* L.) varieties as rootstock for Harumanis planting material production. **Journal of Tropical Plant Physiology**, v. 12, n. 1, p. 49-56, 2020.

COMEXSTAT. **Base de dados de exportação de frutas**. 2021. Disponível em: <<http://comexstat.mdic.gov.br/pt/home>>. Acesso em: 01/09/2021.

PINTO, A. C. D. Q., SAÚCO, V. G., MITRA, S. K., & FERREIRA, F. R. Mango propagation. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 40, n. 1: (e-586), 2018.

POORTER, H., & NAGEL, O. The role of biomass allocation in the growth response of plants to different levels of light, CO<sub>2</sub>, nutrients and water: a quantitative review. **Functional Plant Biology**, v. 27, n. 12, p. 1191-1191, 2000.

CHAMLING, N., BHOWMICK, N., & EKKA, J. P. Rootstock: A boon in fruit production. *In*: GHOSH, S., ROUT, R. K., BAKSHI, B. **Cutting-edge Perspectives in Agricultural and Allied Sciences (Vol II)**. Vol II, Chisinau: Scholars' Press, 2021, Cap. 43, p. 281-306.

# AVALIAÇÃO PRELIMINAR DE PROGÊNIES DE MANGUEIRA NO SEMIÁRIDO

Francisco Pinheiro Lima Neto <sup>1</sup>; Maria Auxiliadora Coelho de Lima <sup>1</sup>; Cristina dos Santos Ribeiro Costa <sup>2</sup>; Emille Mayara de Carvalho Souza <sup>3</sup>

<sup>1</sup> Embrapa Semiárido; <sup>2</sup> Universidade Federal Rural de Pernambuco; <sup>3</sup> Fundação de Amparo a Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco

## INTRODUÇÃO

A cultura da mangueira ocupa uma extensa área do território brasileiro, estimada, no ano de 2018, em mais de 65 mil hectares e, no ano de 2019, em mais de 67 mil hectares, possibilitando uma produção superior a 1 milhão e 300 mil toneladas e a 1 milhão e 400 mil toneladas, respectivamente (LIMA et al., 2018; ANUÁRIO BRASILEIRO DE HORTI E FRUTI, 2019, 2020). A principal região produtora e exportadora é o Vale do São Francisco, localizada nos estados da Bahia e de Pernambuco, que ampliou a área colhida de 39 mil para 49 mil hectares em 2019 (ANUÁRIO BRASILEIRO DE HORTI E FRUTI, 2020). Em 2020, verificaram-se novos recordes, tanto no volume embarcado como no montante arrecadado. Enquanto as exportações ultrapassaram 243 mil toneladas, a receita excedeu 247 milhões de dólares (ANUÁRIO BRASILEIRO DE HORTI E FRUTI, 2021).

No Vale do São Francisco, constata-se, de acordo com a literatura, que as variedades Palmer e Tommy Atkins ocupam 50% e 30% das propriedades, respectivamente, ao passo que as variedades Keitt e Kent ocupam os 20% restantes, contudo, na região de Livramento de Nossa Senhora, na Bahia, a segunda região produtora, a variedade Palmer é cultivada em 70% das propriedades, enquanto que a variedade Tommy Atkins é cultivada em aproximadamente 30%. No oeste do estado de São Paulo, verifica-se que a variedade Palmer é adotada em 50% dos mangueirais implantados, sendo os demais 50% divididos principalmente entre as variedades Tommy Atkins e Haden, ao passo que, no norte do estado de Minas Gerais, observa-se que a variedade Palmer é adotada em praticamente 100% da área destinada à cultura (LIMA et al., 2018; ANUÁRIO BRASILEIRO DE HORTI E FRUTI, 2019).

A concentração da mangicultura brasileira em poucas variedades evidencia a importância da diversificação da matriz produtiva com programas de melhoramento genético. Enquanto produtores anseiam por produtividade e resistência a doenças, distribuidores anseiam por tolerância ao transporte e consumidores anseiam por frutos graúdos, vistosos, saborosos e nutritivos (PINTO et al., 2011).

O trabalho objetiva a avaliação de progênies de mangueira geradas pela coleta de frutos das variedades Palmer e Van Dyke, identificadas em pomares da variedade Tommy Atkins, em um ciclo (2020-2021), no semiárido, considerando-se atributos físicos e químicos associados aos frutos.

## MATERIAL E MÉTODOS

As progênies avaliadas foram obtidas, em 2012, através da coleta dos frutos de exemplares das variedades Palmer e Van Dyke identificados em áreas da variedade Tommy Atkins implantadas no Vale do São Francisco, visando-se ao aproveitamento da frequência de hibridação natural estimada para a cultura (SANTOS et al., 2010; SANTOS; LIMA NETO, 2011). Assim, em decorrência da significativa frequência estimada, deve-se salientar a elevada probabilidade de geração de híbridos naturais entre a variedade Tommy Atkins e as duas referidas variedades Palmer e Van Dyke, além da possibilidade de identificação de indivíduos provenientes da autofecundação das variedades Palmer e Van Dyke e da fecundação pelo pólen de outras variedades encontradas em áreas próximas mesmo em pequena porcentagem. As análises preliminares de parâmetros relacionadas a dez frutos, colhidos maduros na mesma época, de seis genótipos originários da coleta de frutos da variedade Palmer e de cinco genótipos originários da coleta de frutos da variedade Van Dyke, feitas em 2021, propiciam a seleção de genótipos apresentando os atributos requeridos para as etapas seletivas posteriores que incluem a produtividade e a resistência a doenças.

Os indivíduos resultantes da germinação das sementes dos frutos coletados em 2012 foram transplantados para experimentos na Estação Experimental de Mandacaru, pertencente à Embrapa Semiárido e localizada no município de Juazeiro, Bahia. Instalados em espaçamento 4 x 4 e irrigados por microaspersão, os ensaios foram conduzidos segundo as recomendações descritas na literatura. A aplicação de reguladores vegetais possibilitou a sincronização do florescimento das progênies (MOUCO; ALBUQUERQUE, 2005).

As análises no Laboratório de Fisiologia Pós-Colheita da Embrapa Semiárido consideraram os caracteres peso (g), comprimento (mm), diâmetro (mm), teor de sólidos solúveis ( $^{\circ}$ Brix) e acidez titulável (% de ácido cítrico), além da relação entre teor de sólidos solúveis e acidez titulável (SS/AT).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na progênie obtida da variedade Palmer, quatro genótipos (A5PTF06P03, A5PTF07P10, A5PTF07P11 e A5PTF08P07) apresentaram frutos com peso médio praticamente equivalente ou superior a 400 g, sendo que os dois primeiros (o A5PTF06P03 e o A5PTF07P10) apresentaram o mesmo teor de sólidos solúveis verificado para a variedade Tommy Atkins (valor próximo a 17 $^{\circ}$  Brix) por Ribeiro et al. (2015) e os dois últimos (o A5PTF07P11 e o A5PTF08P07) apresentaram teor de sólidos solúveis superior ao encontrado para a própria variedade Palmer (valor próximo a 19 $^{\circ}$  Brix) por Ribeiro et al. (2008), ambos estimados durante a caracterização do Banco Ativo de Germoplasma da Embrapa Semiárido. Na progênie obtida da variedade Van Dyke, observam-se quatro genótipos (o A5VTF18P03, o A5VTF18P09, o A5VTF18P12 e o A5VTF20P09) cujos frutos apresentaram peso médio equivalente ou superior a 450 g, atributo requerido na conquista dos mercados internacionais. Dos quatro, dois (o A5VTF18P03 e o A5VTF18P09) apresentaram teor de sólidos solúveis superior ao constatado para a própria variedade Van Dyke (aproximadamente 18,6 $^{\circ}$  Brix) por Ribeiro et al. (2015) em estudos de caracterização dos acessos da Embrapa Semiárido (Tabela 1).

Os resultados encontrados nas progênies das variedades Palmer e Van Dyke corroboram os apresentados por Lima Neto et al. (2010) e Lima Neto et al. (2012) no programa de melhoramento genético da Embrapa Semiárido. As referidas progênies avaliadas expressam o potencial desejável para o lançamento de variedades que possibilitem aos mangicultores brasileiros, em razão do peso médio e do teor de sólidos solúveis dos frutos, a consolidação dos mercados internacionais.

**Tabela 1** - Atributos dos frutos de progênies de mangueira das variedades Palmer (PL) e Van Dyke (VD), avaliadas no semiárido, durante a safra 2020-21.

Genótipos avaliados	Peso (g)	Comprimento (mm)	Largura (mm)	Teor de sólidos solúveis ( $^{\circ}$ Brix)	Acidez titulável (%)	Relação SS/AT
Progênie da variedade Palmer (PL)						
A5F06P01	222,32 $\pm$ 81,66	8,97 $\pm$ 0,68	6,95 $\pm$ 0,36	14,69 $\pm$ 0,70	0,24 $\pm$ 0,02	61,84
A5F06P03	526,97 $\pm$ 84,17	11,39 $\pm$ 1,23	9,91 $\pm$ 0,41	16,46 $\pm$ 0,83	0,39 $\pm$ 0,05	42,66
A5F07P06	177,27 $\pm$ 15,31	8,59 $\pm$ 0,23	6,45 $\pm$ 0,16	17,94 $\pm$ 0,75	0,39 $\pm$ 0,03	46,75
A5F07P10	481,47 $\pm$ 51,05	13,26 $\pm$ 0,76	8,57 $\pm$ 0,31	16,98 $\pm$ 0,80	0,65 $\pm$ 0,04	26,24
A5F07P11	382,86 $\pm$ 68,94	8,75 $\pm$ 0,59	9,27 $\pm$ 0,52	21,06 $\pm$ 0,54	0,23 $\pm$ 0,02	94,04
A5F08P07	657,49 $\pm$ 112,74	12,55 $\pm$ 1,20	10,63 $\pm$ 1,41	21,31 $\pm$ 1,14	0,24 $\pm$ 0,03	88,23

Progenie da variedade Van Dyke (VD)						
A5F18P03	672,85 ± 146,27	28,75 ± 1,30	25,86 ± 1,58	22,49 ± 1,16	0,32 ± 0,02	70,48
A5F18P09	441,92 ± 86,59	10,65 ± 0,83	9,26 ± 0,65	20,88 ± 1,02	0,31 ± 0,06	70,91
A5F18P10	263,23 ± 35,53	11,14 ± 0,82	8,93 ± 0,25	18,95 ± 1,06	0,49 ± 0,07	39,63
A5F18P12	457,42 ± 43,96	11,37 ± 0,45	8,89 ± 0,32	18,15 ± 0,90	0,54 ± 0,05	33,69
A5F20P09	466,41 ± 85,21	12,87 ± 1,02	10,01 ± 0,73	15,92 ± 0,71	0,56 ± 0,07	28,81

## CONCLUSÃO

Os resultados apresentados por genótipos provenientes das variedades Palmer e Van Dyke comprovam que a coleta de frutos em mangueirais do Vale do São Francisco deve continuar sendo aproveitada para o desenvolvimento de variedades superiores.

## AGRADECIMENTOS

Aos funcionários da Estação Experimental de Mandacaru, pela condução dos experimentos, Francisco Alves da Silva, Valfredo dos Santos e Altamirando Araújo do Bomfim.

## REFERÊNCIAS

Anuário Brasileiro de Horti e Fruti. Santa Cruz do Sul: Editora Gazeta Santa Cruz, 2019. 96 p.

Anuário Brasileiro de Horti e Fruti. Santa Cruz do Sul: Editora Gazeta Santa Cruz, 2020. 96 p.

Anuário Brasileiro de Horti e Fruti. Santa Cruz do Sul: Editora Gazeta Santa Cruz, 2021. 104 p.

LIMA, J. R. F.; ALMEIDA, G. V. B.; PEREIRA, A. F. C.; ARAÚJO JÚNIOR, J. N. Análise do mercado de manga produzida no Vale do São Francisco: cenário atual e perspectivas para o curto prazo. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 13, 2018, Juazeiro. Anais. Juazeiro: Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural, 2018. CD-ROM.

LIMA NETO, F. P.; SANTOS, C. A. F.; SANTOS, R. O.; COSTA, T. P. P. Avaliação de híbridos de mangueira entre variedades monoembriônicas em uma safra no Semiárido Brasileiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 21, 2010, Natal. Anais do XXI Congresso Brasileiro de Fruticultura. Jaboticabal: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 2010. CD-ROM.

LIMA NETO, F. P.; SANTOS, C. A. F.; VIEIRA, P. F. Avaliação de híbridos de mangueira entre variedades monoembriônicas em um ciclo no Semiárido Brasileiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 22, 2012, Bento Gonçalves. Anais do XXII Congresso Brasileiro de Fruticultura. Vitória da Conquista: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 2012. CD-ROM.

MOUCO, M. A. C.; ALBUQUERQUE, J. A. S. Efeito do Paclobutrazol em duas épocas de produção da mangueira. *Bragantia*, Campinas, v. 64, n. 2, p. 219-225, 2005.

PINTO, A. C. Q.; LIMA NETO, F. P.; GUIMARÃES, T. G. Estratégias do melhoramento genético da mangueira visando a atender a dinâmica de mercado. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, volume especial, p. 64-72, 2011.



RIBEIRO, T. P.; LIMA, M. A. C.; COSTA, A. C. S.; TRINDADE, D. C. G.; AMARIZ, A.; LIMA NETO, F. P. Caracterização físico-química de frutos de cultivares estrangeiras de manga do Banco Ativo de Germoplasma da Embrapa Semi-Árido In: JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA EMBRAPA SEMI-ÁRIDO, 3, 2008, Petrolina. Anais da III Jornada de Iniciação Científica da Embrapa Semi-Árido. Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2008, CD-ROM.

RIBEIRO, T. P.; LIMA, M. A. C.; TRINDADE, D. C. G.; LIMA NETO, F. P.; RISTOW, N. C. Quality and bioactive compounds in fruit of foreign accessions of mango conserved in an Active Germplasm Bank. Revista Ciência Agronômica, Fortaleza, v. 46, n. 1, p. 117-125, 2015.

SANTOS, C. A. F.; LIMA FILHO, J. M. P.; LIMA NETO, F. P. Estratégias para o desenvolvimento de novas cultivares de manga para o Semiárido Brasileiro. Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, v. 32, n. 2, p. 493-497, 2010.

SANTOS, C. A. F.; LIMA NETO, F. P. Outcrossing rate between Haden and Tommy Atkins mangoes estimated using microsatellite and AFLP markers. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v. 46, n. 8, p. 899-904, 2011.

# MONITORAMENTO DA RESERVA AMILÁCEA EM RAMOS DE MANGUEIRA 'PALMER'

Vespasiano Borges de Paiva Neto <sup>1</sup>; Vanessa Bezerra de Souza <sup>2</sup>; Jaciele Beserra de Lira <sup>3</sup>; Luana de Aquino Santos <sup>4</sup>; Ana Carolina Rodrigues da Silva <sup>5</sup>; Ítalo Herbert Lucena Cavalcante <sup>6</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal do Vale do São Francisco, Centro de Ciências Agrárias, Petrolina-PE.; <sup>2</sup> Universidade Federal do Vale do São Francisco, Centro de Ciências Agrárias, Petrolina-PE.; <sup>3</sup> Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências Agrárias, Areia-PB.; <sup>4</sup> Universidade Federal do Vale do São Francisco, Centro de Ciências Agrárias, Petrolina-PE.; <sup>5</sup> Universidade Federal do Vale do São Francisco, Centro de Ciências Agrárias, Petrolina-PE.; <sup>6</sup> Universidade Federal do Vale do São Francisco, Centro de Ciências Agrárias, Petrolina-PE.

## INTRODUÇÃO

O nível de reserva de carboidratos tem sido elencado como fator de suma importância para o sucesso dos eventos reprodutivos em mangueira, sendo o amido o principal carboidrato de reserva. Durante o período que antecede a indução floral ocorre a maturação dos ramos, compreendido como a prática de acumulação de reservas nos ramos da planta (Cavalcante et al., 2018), sendo primordial para dar suporte aos eventos de floração e frutificação.

A quantificação de amido e demais carboidratos requer rotineiramente, após a coleta do material vegetal, um complexo processo que envolve, por exemplo, a extração por maceração, a centrifugação, a reação colorimétrica e a leitura em espectrofotômetro, etapas realizadas apenas em condições laboratoriais visando a quantificação. Por outro lado, McCleary et al. (1997a,b) afirmam que o iodo, presente no reagente de lugol, quando reage com o amido resulta num complexo de cor azul, não sendo reativo com celulose, mono e dissacarídeos.

Nossa hipótese é que o amido que pode ser facilmente detectado por reação colorimétrica (Qualificação) com uso de solução de iodo, podendo ser útil para avaliações dos níveis de maturação dos ramos em campo, tendo por base a presença de amido, ajudando assim nas tomadas de decisão feitas por consultores e encarregados de fazendas.

Deste modo, a pesquisa teve como objetivo verificar, em trabalho preliminar, se os dados de amido obtidos em quantificação laboratorial possuem tendência similar com os dados de amido obtidos em campo (Iodo 2%) ao longo do ciclo produtivo de mangueira cv. Palmer. E ainda, entender o padrão de esgotamento das reservas nos ramos desde a indução floral até a definição do número de frutos.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido em pomar de mangueira cv. Palmer enxertada em porta enxerto de manga 'espada'. O pomar tem três anos de implantação, sendo seu primeiro ciclo produtivo, espaçamento localizado na Fazenda Experimental da Universidade Federal do Vale do São Francisco em Petrolina-PE.

Dezesseis ramos dos dois últimos fluxos vegetativos foram previamente marcados no terço médio da copa de vinte plantas localizadas numa mesma linha, sendo quatro deles coletados a cada fase do ciclo reprodutivo (indução floral, floração plena, frutificação ('chumbinho') e frutificação ('ovo')). Os ramos coletados foram divididos longitudinalmente, sendo um dos segmentos destinado a extração para quantificação laboratorial de amido (HODGE; HOFREITER, 1962); e o outro segmento do ramo foi usado para reação com solução de lugol (iodo 2%), para detecção colorimétrica da presença de amido. A superfície longitudinal do segmento de ramo recebeu de maneira uniforme, com auxílio de pipeta, 5mL da solução de lugol. O registro das imagens foram realizadas com celular e auxílio de um estereomicroscópio, após a secagem do reagente.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas entre si pelo teste de Tukey com nível de probabilidade a 5% com o auxílio do software Sisvar.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

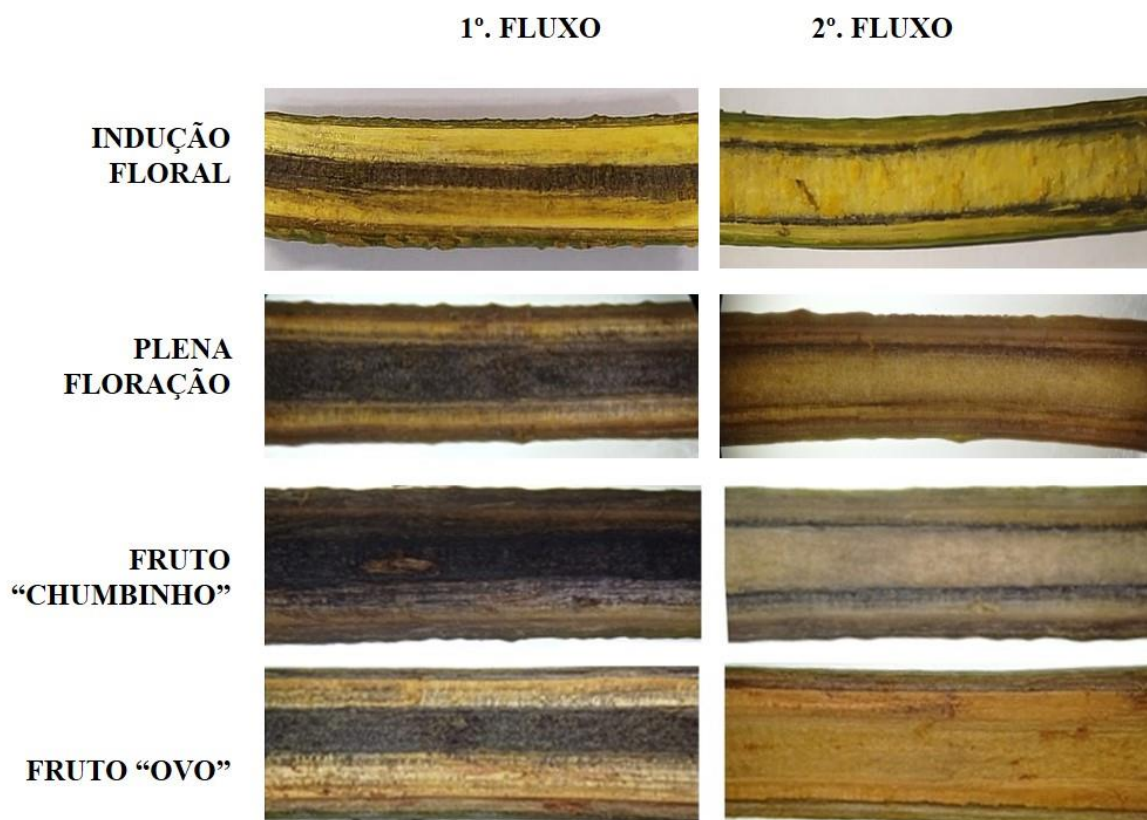
**Tabela 1-** Síntese da análise de variância (valor ‘F’) para os teores de Amido de Ramos, em função dos fluxos vegetativos e reprodutivos e dos estádios iniciais de frutificação da mangueira cv. Palmer, Petrolina-PE, 2021.

FONTE DE VARIAÇÃO	AMIDO ( $\mu\text{g/gMF}$ )
<b>FASES (FA)</b>	0,0010**
Indução Floral	0,83 a
Floração Plena	0,85 a
Chumbinho	0,71 ab
Ovo	0,61 b
<b>FLUXOS (F)</b>	0,2528 <sup>ns</sup>
Fluxo 1	0,73
Fluxo 2	0,77
<b>FA X F</b>	0,9410 <sup>ns</sup>
<b>CV (%)</b>	15,17

ns: não significativo pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade; \*: significativo pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade ( $p < 0,05$ ). \*\*: significativo pelo teste de Tukey a 1% de probabilidade ( $p < 0,01$ ). Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem pelo teste de Tukey.

A análise estatística (Tabela 1) mostra que em termos quantitativos, houve diferença significativa nos teores de amido em ramos dos diferentes estádios desenvolvimento, não havendo diferença entre os fluxos, e que não houve interação entre os fatores analisados.

Como pode ser observado na Tabela 1 e Figura 1, à medida que ocorre a evolução do desenvolvimento reprodutivo, há aumento do potencial de drenagem, pelas inflorescências e frutos, das reservas acumuladas nos ramos, como drenos fortes que são, reduzindo assim as reservas de amido nos ramos.



**Figura 2-** Cortes longitudinais de ramos de primeiro e segundo fluxos de mangueira cv. Palmer, coletados nos diferentes estádios reprodutivos e corados com lugol (iodo 2%) para detecção de amido.

Assim, o potencial de drenagem da estrutura reprodutiva aumenta significativamente do florescimento até a frutificação (Tabela 1, Figura 1). Essa compreensão do esgotamento de amido é importante para identificar os períodos de maior demanda durante o estágio reprodutivo.

A análise qualitativa do teste para a presença de amido (formação de uma coloração escura) mostrou claramente que o esgotamento das reservas ocorre inicialmente no fluxo mais próximo do dreno (Inflorescência e frutos), intensificando-se nas fases de maior crescimento dos frutos (Figura 2). Essa análise colorimétrica com iodo vem sendo comumente usada em campo por consultores e produtores do vale do São Francisco para monitoramento *in situ* no nível de reserva dos ramos nos momentos de indução e reindução florais, como parâmetro para tomada de decisão. No entanto, esses resultados com iodo necessitam de maior refinamento com geração de uma escala para possibilitar a comparação com os obtidos em laboratório, requerendo novas investigações.

## CONCLUSÃO

Os resultados preliminares indicam que o uso da técnica de detecção de amido com iodo (2%) pode ser utilizada como referência dos níveis de reserva deste carboidrato em ramos de mangueira. O esgotamento dos ramos ocorre em maior velocidade na fase de frutificação e avança do ápice para a base, e iniciando nos ramos mais novos (último fluxo) para os mais velhos (penúltimo fluxo). Novos ensaios visando a obtenção de uma escala colorimétrica ou numérica são necessários para viabilizar e padronizar a técnica do iodo em campo.

## REFERÊNCIAS

CAVALCANTE, Í.H.L.; SANTOS, G.N.F.; SILVA, M.A.; MARTINS, R.S.; LIMA, A.M.N.; MODESTO, P.I.R.; ALCOBIA, A.M.; SILVA, T.R.; AMARIZ, R.A.; BECKMANN-CAVALCANTE, M.Z. A new approach to induce mango shoot maturation in Brazilian semi-arid environment. *Journal of Applied Botany and Food Quality*, v. 91, p. 281-286, 2018.

HODGE, J.E.; HOFREITER, B.T. Determination of reducing sugars and carbohydrates. In:

McCIEARY, B.V.; GIBSON, T.S.; MUGFORD, D.C. Collaborative evaluation of a simplified assay for total starch in cereal products (AACC Method 76-13). *Cereal Foods World*, v.42, n.6, p.476-480, 1997.

WHISTLER, R.L.; WOLFROM, M.L. *Methods in Carbohydrate Chemistry*. New York: Academic Press, 1962. p.380-394.

# PRODUÇÃO DE MANGUEIRA 'KEITT' SOB A APLICAÇÃO DE BIOESTIMULANTE CONTENDO *Rhodopseudomonas palustris*

Valéria Ribeiro Gomes <sup>2</sup>; Jackson Teixeira Lobo <sup>2</sup>; Adriana da Silva Santos <sup>2</sup>; Renata de Araujo e Amariz <sup>1</sup>; Ítalo Herbert Lucena Cavalcante <sup>1</sup>; Jaynne de Oliveira Siqueira Lino <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal do Vale do São Francisco; <sup>2</sup> Universidade Federal da Paraíba

## INTRODUÇÃO

O Vale do São Francisco, Semiárido Nordestino, região de maior produção de manga do país, atingiu o maior volume mensal do ano em outubro, somando 42,9 mil toneladas, com exportações 20,4% maiores em comparação ao mesmo mês do ano anterior (OBSERVATÓRIO DA MANGA, 2021). Contudo, a cultura da mangueira possui algumas limitações que uma vez solucionadas, podem aumentar a produção sem a necessidade de ampliação imediata das áreas cultivadas.

A elevada temperatura dá margem para o baixo percentual de florescimento e/ou frutos por panícula (OLIVEIRA et al., 2020). Neste sentido, há a busca por ferramentas que incrementem o número de panículas e frutos por planta, sem comprometer o calibre dos frutos. Os bioestimulantes podem contribuir com o aumento da tolerância a estresses abióticos, bem como melhorar a qualidade dos frutos (LOBO et al., 2019). O bioestimulante contendo *Rhodopseudomonas palustris*, uma bactéria que possui capacidade de fixar CO<sub>2</sub> e N<sub>2</sub>, apresenta grande potencial na agricultura por promover o incremento da atividade fotossintética vegetal e na produção de algumas culturas (KANTACHOTE et al., 2016; GE et al., 2017; PHONGJARUS et al., 2018). Desta forma, o presente trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar o efeito do bioestimulante contendo *R. palustris* na produção de mangueira var. Keitt no semiárido.

## MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram conduzidos simultaneamente na fazenda Aracê Agrícola (Special Fruit Importação e Exportação Ltda), no município de Petrolina – PE. As plantas de mangueira var. Keitt, com sete anos e no quinto ano produtivo, dispostas em um espaçamento de 2m x 6m, irrigadas no sistema localizado de gotejamento. O delineamento utilizado foi em blocos casualizados, com sete tratamentos, quatro repetições e três plantas por parcela, sendo realizadas avaliações em intervalo de 15 e 30 dias após as aplicações. Os tratamentos avaliados foram: T1) Tratamento controle; T2) 1,9 L ha<sup>-1</sup> via fertirrigação; T3) 3,8 L ha<sup>-1</sup> via fertirrigação; T4) 5,7 L ha<sup>-1</sup> via fertirrigação; T5) 7,6 L ha<sup>-1</sup> via fertirrigação; T6) 1,9 L ha<sup>-1</sup> via fertirrigação + 1,9 L ha<sup>-1</sup> via foliar; T7) 3,8 L ha<sup>-1</sup> via fertirrigação + 1,9 L ha<sup>-1</sup> via foliar. As aplicações iniciaram um mês após a poda de produção e seguiram sendo realizadas a cada 30 dias até o início da frutificação. O bioestimulante adotado foi o Bioavance (Biotrop<sup>®</sup>). Em pleno florescimento, foi contabilizado o número total de panículas por planta (NP), em quatro plantas por tratamento. Na fase de frutificação, foi realizada a contagem do número total de frutos (NF) fixados por planta, de todas as plantas de cada tratamento e, posteriormente, estimado o índice de pegamento de frutos por panícula (NF/NP). Na colheita, foi avaliada a produção de frutos (kg por planta) em três momentos diferentes, seguindo a colheita por calibres.

Os dados obtidos foram submetidos à análise conjunta de variância para avaliação dos efeitos significativos dos fatores isolados ou da interação entre os fatores pelo teste 'F', e quando significativo, os tratamentos foram comparados entre si pelo teste de médias Scott-Knott a 5% de probabilidade, usando o software R, versão 3.5.0 (R CORE TEAM, 2019).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Quanto às variáveis de produção, verifica-se que o número de frutos por planta, produção para mercado interno, produção para exportação e 'refugo' foram influenciadas pelos tratamentos, não

havendo respostas significativas para número de panículas por planta e pegamento de frutos (Tabela 1).

**Tabela 1**-Resumo da análise de variância para número de panículas por planta (NP), número de frutos por planta (NF), pegamento (NF/NP) e produção para mercado interno, exportação e ‘refugo’ de mangueira cv. Keitt em função do uso de bioestimulante contendo *Rhodopseudomonas palustris*. Petrolina – PE.

FV	Nº de panículas por planta (NP)	Nº de frutos por planta (NF)	Pegamento (NF/NP)	Produção mercado interno (kg/planta)	Produção exportação (kg/planta)	Refugo (kg/planta)
Tratamentos (T)						
Valor ‘F’	2,219 <sup>ns</sup>	4,027 <sup>**</sup>	1,523 <sup>ns</sup>	9,734 <sup>**</sup>	2,373 <sup>*</sup>	56,726 <sup>**</sup>
T1	71,1	100,5 b	1,62	18,79 a	40,37 b	6,57 d
T2	102,6	125,0 a	1,20	12,07 b	48,57 a	16,70 a
T3	75,1	100,2 b	1,57	11,85 b	43,81 b	8,77 c
T4	86,6	111,2 a	1,31	10,85 b	51,06 a	11,22 b
T5	92,5	105,3 b	1,16	19,26 a	44,62 b	7,08 d
T6	85,8	114,4 a	1,46	19,70 a	48,71 a	4,67 e
T7	64,0	99,1 b	1,41	11,44 b	50,00 a	6,20 d
CV (%)	21,61	19,64	20,61	39,97	24,07	27,72

FV: Fontes de variação. Médias seguidas de letras minúsculas na mesma coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott à 5% de probabilidade; \*\*: significante ( $p < 0,01$ ); \*: significante ( $p < 0,05$ ); ns: não significante; CV%: Coeficiente de variação. T1) Tratamento controle; T2) 1,9 L ha<sup>-1</sup> via fertirrigação; T3) 3,8 L ha<sup>-1</sup> via fertirrigação; T4) 5,7 L ha<sup>-1</sup> via fertirrigação; T5) 7,6 L ha<sup>-1</sup> via fertirrigação; T6) 1,9 L ha<sup>-1</sup> via fertirrigação + 1,9 L ha<sup>-1</sup> via foliar; T7) 3,8 L ha<sup>-1</sup> via fertirrigação + 1,9 L ha<sup>-1</sup> via foliar.

Para o número de frutos por planta os tratamentos T2, T4 e T6 apresentaram superioridade em relação aos outros tratamentos, com médias de 125; 111,2 e 114,4 frutos por planta, respectivamente. Mesmo com efeito tardio em outras variáveis analisadas, o tratamento T2 foi mais influente na retenção dos frutos. Em estudo realizado por Lobo et al. (2019) foi verificado um incremento no número de frutos por plantas em mangueira cv. Kent com a aplicação de bioestimulantes. Na ocasião, o tratamento contendo nutrientes solúveis, aminoácidos livres e extrato de alga *Lithothamnium* promoveu aumento de 54,37 frutos por planta em relação ao tratamento com menor média. Segundo a Instrução Normativa do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (2012), o calibre da manga é classificado de acordo com o número de frutas necessárias para totalizar 6 kg de peso líquido em uma caixa comercial. Desta forma, os dados referentes à produção por plantas foram coletados em três momentos diferentes, respeitando os calibres informados pela fazenda: produção de frutos para mercado interno, calibre 4 e 5; produção de frutos para exportação, calibre entre 6 e 8; e refugo, que inclui os frutos que não se enquadram nos calibres anteriormente citados.

Os tratamentos que atingiram as maiores produções de frutos com calibre para exportação foram o T2, T4, T6 e T7, com médias de 48,57; 51,06; 48,71 e 50 kg por planta, respectivamente (Tabela 1). Estes dados demonstram que os tratamentos que tiveram os maiores valores de número de frutos por planta foram também mais eficientes no enchimento de frutos com calibre para exportação, exceto pelo T7. Mohamed e El-Sehrawy (2013) em Minia, Egito, estudando a aplicação de extrato de alga *Ascophyllum nodosum* em mangueira “Hindy Bisinnara”, observaram uma elevação de 54 kg por planta na produção de frutos, com efeitos positivos sobre o estado nutricional da planta e qualidade dos frutos.

O tratamento T2 foi superior a todos os outros em relação a produção de frutos do tipo ‘refugo’, apresentando uma média de 16,7 kg por planta, 154% acima testemunha (Figura 1). Vale salientar que embora o T2 tenha apresentado uma maior média de frutos do tipo ‘refugo’, este tratamento também foi eficiente na produção de frutos com calibre para exportação, mostrando que possui potencial para um incremento na produção de frutos do calibre de interesse comercial, com os devidos ajustes do respectivo sistema de produção. Aplicações combinadas com duas vias demonstra ter maior influência no enchimento dos frutos, induzindo o menor índice de frutos do tipo ‘refugo’, possivelmente pela rápida disponibilização do bioestimulantes pela via foliar.

## CONCLUSÃO

Há efeito do bioestimulante contendo *R. palustris* na produção de mangueira Keitt, especialmente na dose de 1,9 L ha<sup>-1</sup> via fertirrigação + 1,9 L ha<sup>-1</sup> via foliar.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Instrução normativa nº 38, de 19 de dezembro de 2012. Regulamento Técnico da Manga. Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília-DF, 2012.

GE, H.; LIU, Z.; ZHANG, F. Effect of Rhodopseudomonas palustris G5 on seedling growth and some physiological and biochemical characteristics of cucumber under cadmium stress. Emirates Journal of Food and Agriculture, v. 29, n. 11, p. 816-821, 2017.

KANTACHOTE, D.; NUNKAEWC, T.; KANTHAA, T.; CHAIPRAPAT, S. Biofertilizers from Rhodopseudomonas palustris strains to enhance rice yields and reduce methane emissions. Applied Soil Ecology, v. 100, p. 154-161. 2016.

LOBO, J. T.; CAVALCANTE, I. H. L.; LIMA, A. M. N.; VIEIRA, Y. A. C.; MODESTO, P. I. R.; CUNHA, J. G. Biostimulants on nutritional status and fruit production of mango ‘kent’ in the Brazilian semiarid region. HortScience. v. 54, n. 9, p. 1501-1508, 2019.

MOHAMED, A. Y.; EL-SEHRAWY, O. A. M. Effect of seaweed extract on fruiting of Hindy Bisinnara mango trees. Journal of American Science, v. 9, n. 6, p. 243-251, 2013.

OBSERVATÓRIO DA MANGA. O comportamento das exportações de Manga do Brasil: Janeiro-outubro de 2021. Embrapa semiárido. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/observatorio-da-manga>>. Acesso em: 06 de dezembro 2021.

OLIVEIRA, M. B.; XAVIER, H. R. A.; OLIVEIRA, F. S.; SANTOS, A. F. S. Dados climáticos referentes ao mês de outubro de 2020. Boletim Frutclima, n 10, 2020. Disponível em: <<http://site.abanorte.com.br/noticia/49/Frutclima>>. Acesso em: 08 de dezembro de 2021.



PHONGJARUS, N.; SUVAPHAT, C.; SRICHAJ, N.; RITCHIE, R. J. Photoheterotrophy of photosynthetic bacteria (*Rhodospseudomonas palustris*) growing on oil palm and soybean cooking oils. *Environmental Technology & Innovation*, v. 10, p. 290-304, 2018.

R CORE TEAM. *R: A Language and Environment for Statistical Computing*. Viena: R Foundation for Statistical Computing, 2019.

# TROCAS GASOSAS NA MANGUEIRA 'KEITT' EM FUNÇÃO DE BIOESTIMULANTE CONTENDO *Rhodopseudomonas palustris*

Valéria Ribeiro Gomes<sup>2</sup>; Jaynne de Oliveira Siqueira Lino<sup>1</sup>; Laiane Eugênia Delmondes Mudo<sup>1</sup>;  
Expedito Cavalcante do Nascimento Neto<sup>2</sup>; Lucas Soares Rodriguês<sup>2</sup>; Vespasiano Borges de Paiva  
Neto<sup>1</sup>

<sup>1</sup> UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO; <sup>2</sup> UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA

## INTRODUÇÃO

O Vale do São Francisco destaca-se como uma das maiores regiões produtoras e exportadoras de manga do Brasil (CARVALHO et al., 2019), onde alguns fatores contribuem para a potencialidade desta região, tais como: o clima associado às técnicas de irrigação que favorecem a obtenção de ciclos constantes de produção, colheitas em qualquer época do ano e produtividade acima da média nacional (SANTOS E SOBRINHO, 2015).

Entretanto, a prática de redução da lâmina hídrica, comum manejo no floral da mangueira, afeta negativamente o metabolismo fotossintético da planta (MUDO et al., 2020). Nesse sentido, os bioestimulantes surgem como alternativa na mitigação dos estresses abióticos, (YAKHIN et al., 2017), principalmente aqueles contendo *Rhodopseudomonas palustris*, uma bactéria fotossintetizante, capaz de converter luz solar em energia e absorver dióxido de carbono atmosférico, convertendo-os em biomassa (HU et al., 2011). Assim, objetivou-se com o presente trabalho, avaliar a influência do bioestimulante contendo *R. palustris* nas trocas gasosas em mangueira var. Keitt no semiárido do Nordeste.

## MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram conduzidos na fazenda Aracê Agrícola (Special Fruit Importação e Exportação Ltda), no município de Petrolina – PE. As plantas de mangueira var. Keitt, com sete anos e no quinto ano produtivo, dispostas no espaçamento de 2 m × 6 m, irrigadas no sistema localizado de gotejamento. O delineamento utilizado foi em blocos casualizados, com sete tratamentos, quatro repetições e três plantas por parcela, sendo realizadas avaliações a cada 15 dias após a aplicação dos tratamentos de acordo com a fase fenológica das plantas. Os tratamentos avaliados foram: T1) Tratamento controle; T2) 1,9 L ha<sup>-1</sup> via fertirrigação; T3) 3,8 L ha<sup>-1</sup> via fertirrigação; T4) 5,7 L ha<sup>-1</sup> via fertirrigação; T5) 7,6 L ha<sup>-1</sup> via fertirrigação; T6) 1,9 L ha<sup>-1</sup> via fertirrigação + 1,9 L ha<sup>-1</sup> via foliar; T7) 3,8 L ha<sup>-1</sup> via fertirrigação + 1,9 L ha<sup>-1</sup> via foliar. As aplicações iniciaram um mês após a poda de produção e seguiram sendo realizadas a cada 30 dias até o início da frutificação. O bioestimulante adotado foi o Bioavance (Biotrop®). Aos 15 dias após a aplicação dos tratamentos iniciou-se as avaliações de trocas gasosas e seguiram sendo realizadas nesse intervalo de tempo (aos 30, 45, 60, 75, 90, 105, 120, 135, 150, 165, 180, 195 e 210 dias), sendo determinadas em folhas maduras, totalmente expandidas e expostas do último fluxo vegetativo, no período da manhã entre 09:00 h e 11:00 h, com auxílio de um analisador de gás carbônico a infravermelho IRGA, modelo LCi Portable Photosynthesis System® (ADC BioScientific Limited, UK), com irradiação de 1500 μmol fótons m<sup>-2</sup> s<sup>-1</sup> e fluxo de ar de 300 ml min<sup>-1</sup>, mensurando a fotossíntese líquida - A (μmol m<sup>-2</sup> s<sup>-1</sup>).

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância para avaliação dos efeitos significativos dos fatores isolados ou da interação entre os fatores pelo teste F, e quando significativo, os tratamentos e as datas foram comparados entre si pelo teste de médias Scott-Knott a 5% de probabilidade, usando o software R CORE TEAM, 2019).

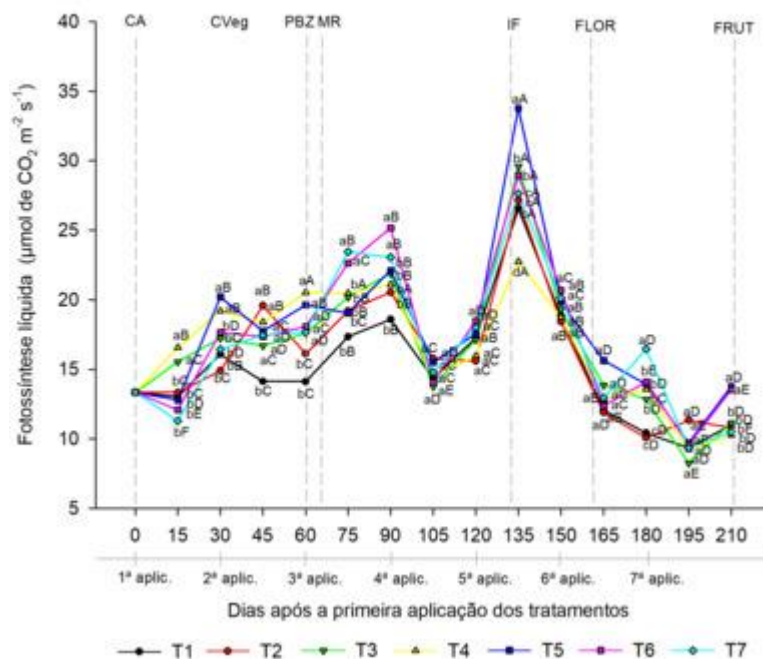
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme a Figura 1, entre a segunda e a quarta aplicação a testemunha (T1) apresentou atividade fotossintética menor que todos os outros tratamentos, seguindo uma tendência de inferioridade até o

fim do ciclo. Houve aumento na atividade fotossintética para todos os tratamentos a partir de 60 dias após a primeira aplicação dos tratamentos (DAPA), período em que ocorreu a aplicação de PBZ. Aos 90 DAPA, os tratamentos com aplicação via fertirrigação + via foliar, T6 e T7 apresentaram acréscimos de 30% e 35% aos 75 DAPA e 35% e 24% aos 90 DAPA, respectivamente, em relação à testemunha (T1). Este resultado sugere que, no período após a aplicação do PBZ, a aplicação dos tratamentos de forma parcelada em duas formas de aplicação é mais eficiente no aumento da fotossíntese líquida do que a aplicação de uma dose mais elevada somente via fertirrigação.

O PBZ pode influenciar indiretamente o aumento da fotossíntese líquida por reduzir a fotorrespiração através da menor atividade da enzima rubisco com oxigenase (ORABI et al., 2010). Entre 105 e 120 dias após a primeira aplicação dos tratamentos houve uma queda na atividade fotossintética. Nestas datas, não foi observada diferença entre os tratamentos analisados, embora o T2 tenha sido 14% superior à testemunha aos 105 DAPA, e aos 120 DAPA a superioridade foi de 16% para o T6.

O déficit hídrico, mesmo que parcial, resulta na alteração dos índices fotossintéticos, sendo retratado por Santos et al. (2014) que uma redução de 50% na lâmina de irrigação em mangueiras cultivadas no Vale do São Francisco pode causar danos significativos na produção devido à diminuição da fotossíntese. Para todos os tratamentos, as maiores médias encontradas para fotossíntese líquida foi aos 135 DAPA (15 dias após a 5ª aplicação), seguida pelas avaliações aos 75, 90 e 150 dias após a primeira aplicação dos tratamentos. As menores médias foram observadas aos 195 dias após a primeira aplicação dos tratamentos (15 dias após a 7ª aplicação), exceto pelo T2.



**Figura 1-** Atividade fotossintética de mangueira cv. Keitt em função da aplicação de bioestimulante contendo *Rhodopseudomonas palustris*. Petrolina – PE. Letras minúsculas comparam os tratamentos em cada data e letras maiúsculas comparam todas as datas dentro de um mesmo tratamento pelo teste de Scott-Knott à 5% de probabilidade. CA = Caracterização; CVeg = Crescimento vegetativo; PBZ= Aplicação de Paclobutrazol; MR= Maturação de ramos; IF = Indução floral; FLOR = Floração plena; FRUT = Frutificação. T1) Tratamento controle; T2) 1,9 L ha<sup>-1</sup> via fertirrigação; T3) 3,8 L ha<sup>-1</sup> via fertirrigação; T4) 5,7 L ha<sup>-1</sup> via fertirrigação; T5) 7,6 L ha<sup>-1</sup> via fertirrigação; T6) 1,9 L ha<sup>-1</sup> via fertirrigação + 1,9 L ha<sup>-1</sup> via foliar; T7) 3,8 L ha<sup>-1</sup> via fertirrigação + 1,9 L ha<sup>-1</sup> via foliar.

## CONCLUSÃO

Há efeito positivo de bioestimulante contendo *Rhodopseudomonas palustris* nas trocas gasosas. A aplicação do bioestimulante contendo *R. palustris* na dosagem de 1,9 L ha<sup>-1</sup> via fertirrigação + 1,9 L ha<sup>-1</sup> via foliar é recomendada para aumentar a atividade fotossintética da mangueira var. Keitt.

## REFERÊNCIAS

- CARVALHO, C.; KIST, B. B.; BELING, R. R. Anuário Brasileiro de horti&fruti 2020. Santa Cruz do Sul: Gazeta Santa Cruz, 2019. 96 p.
- HU, C. W.; CHANG, Y. L.; CHEN, S. J.; KUO-HUANG, L. L.; LIAO, J. C.; HUANG, H. C.; JUAN, H. F. Revealing the functions of the transketolase enzyme isoforms in *Rhodopseudomonas palustris* using a systems biology approach. PLoS One, San Francisco, v. 6, n. 12, 2011.
- MUDO, L. E. D.; LOBO, J. T.; CARREIRO, D. de A.; CAVALCANTI, J. A.; SILVA, L. dos S.; CAVALCANTE, I. H. L. Leaf gas exchange and flowering of mango sprayed with biostimulant in semi-arid region. Revista Caatinga, Mossoró, v. 33, n. 2, p. 332-340, 2020.
- ORABI, S. A.; SALMAN, S. R.; SHALABY, M. A. Increasing resistance to oxidative damage in cucumber (*Cucumis sativus* L.) plants by exogenous application of salicylic acid and paclobutrazol. World Journal of Agricultural Sciences, Faisalabad, v. 6, n. 3, p. 252-259, 2010.
- R CORE TEAM. R: A Language and Environment for Statistical Computing. Viena: R Foundation for Statistical Computing, 2019.
- SANTOS, M. R. D.; MARTINEZ, M. A.; DONATO, S. L. R.; COELHO, E. F. 'Tommy Atkins' mango yield and photosynthesis under water deficit in semiarid region of Bahia. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, Campina Grande, v. 18, n. 9, p. 899-907, 2014.
- SANTOS, P. V. S.; SOBRINHO, T. G. M.. Potencialidades e desafios do agronegócio: um estudo de caso no Vale do São Francisco. In: Anais do III Simpósio de Engenharia de Produção - SIMEP 2015. Anais... João Pessoa, PB IESP, 2019. Disponível em: <<https://www.even3.com.br/anais/simep3/55803-POTENCIALIDADES-E-DESAFIOS-DO-AGRONEGOCIO--UM-ESTUDO-DE-CASO-NO-VALE-DO-SAO-FRANCISCO>>. Acesso em: 10/12/2021.
- YAKHIN, O. I. et al. Biostimulants in plant science: a global perspective. Frontiers in Plant Science, New Haven, v. 26, n. 1, p. 1-42, 2017.

# CARACTERIZAÇÃO DE INFLORESCÊNCIAS DE MANGUEIRA 'PALMER' QUANTO A ORIGEM E DIFERENCIAÇÃO FLORAL

Vespasiano Borges de Paiva Neto <sup>1</sup>; Vanessa Bezerra de Souza <sup>2</sup>; Jaciele Beserra de Lira <sup>3</sup>; Luana de Aquino Santos <sup>4</sup>; Thiphonie Karoline Medeiros Albuquerque Silva <sup>5</sup>; Bruno da Silva <sup>6</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal do Vale do São Francisco, Campus de Ciências Agrárias, Petrolina-PE.; <sup>2</sup>

Universidade Federal do Vale do São Francisco, Campus de Ciências Agrárias, Petrolina-PE.; <sup>3</sup>

Universidade Federal da Paraíba, Campus de Ciências Agrárias, Areia-PB.; <sup>4</sup> Universidade Federal do Vale do São Francisco, Campus de Ciências Agrárias, Petrolina-PE.; <sup>5</sup> Universidade Federal da Paraíba, Campus de Ciências Agrárias, Areia-PB.; <sup>6</sup> Universidade Federal do Vale do São Francisco, Campus de Ciências Agrárias, Petrolina-PE.

## INTRODUÇÃO

As inflorescências da mangueira são do tipo panícula, de forma cônica a piramidal, com cerca de 1.000 flores, embora apresentem número considerável de flores masculinas e hermafroditas, somente de 1 a 3 frutos são formados por panícula. (KIILL; MEDEIROS, 2008). As inflorescências na mangueira são normalmente oriundas da diferenciação da gema terminal dos ramos vegetativos maduros, resultando em uma típica inflorescência do tipo panícula. Entretanto, no processo de indução floral, é possível obter estruturas mistas, que contêm flores e folhas. Por outro lado, o desponte do ramo vegetativo gera, após reindução, várias panículas a partir da diferenciação das gemas axilares presentes na sua extremidade.

Uma hipótese para essas diferentes inflorescências podem estar nas características de formação dos ramos/fluxos vegetativos na fase anterior a indução floral, chamada de maturação de ramos, a qual envolve basicamente o acúmulo de reservas nutricionais e de carboidratos destes ramos que irão originar as estruturas reprodutivas. Deste modo, a pesquisa teve como objetivo caracterizar morfológicamente os fluxos vegetativos que originaram as diferentes inflorescências, bem como a relação de flores masculinas e hermafroditas, e seus impactos no pagamento de frutos.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido em pomar de mangueira cv. Palmer, enxertada em porta-enxerto 'espada', espaçamento 5x4, em seu primeiro ciclo produtivo aos três anos, localizado na Fazenda Experimental da Universidade Federal do Vale do São Francisco em Petrolina-PE. Foram utilizadas 20 plantas de uma das linhas do referido pomar para as observações experimentais.

Durante a fase de floração plena, foram marcadas 32 inflorescências, sendo 8 para cada um dos quatro tipos de inflorescências encontradas em mangueira cv. Palmer (Figura 1). Foram coletados 4 ramos com inflorescências de cada tipo para contagem do número de flores masculinas e hermafroditas abertas, comprimento e tamanho dos fluxos, e quantificação de carboidratos solúveis (DUBOIS et al., 1956) e amido (HODGE, HOFREITER, 1962) nos ramos e folhas dos dois últimos fluxos. As demais inflorescências foram mantidas nas plantas e utilizadas para contagem do número de frutos remanescentes após a segunda queda fisiológica, visando verificar a relação da origem floral com o pagamento de frutos.

A taxa de pagamento foi obtida dividindo-se o total de frutos remanescentes por inflorescência (NFI), dividido pelo número médio de flores hermafroditas por inflorescência [TP = (NFI/FH)/100].



**Figura 1**-Tipos de inflorescências comuns em mangueira. IPGT: Inflorescência padrão originada da diferenciação da gema terminal, IPGA: Inflorescência padrão originada da diferenciação de gemas axilares após desponte, IMPGT: Inflorescência mista precoce originada da diferenciação da gema terminal, IMTGT: Inflorescência mista tardia originada da diferenciação das gemas terminal após rápido desenvolvimento vegetativo.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas entre si pelo teste de Tukey com nível de probabilidade a 5% com o auxílio do software Sisvar.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a análise de variância (Tabela 1), houve diferença significativa ( $p < 0,05$ ) para as variáveis comprimento, diâmetro de ramos e número de flores hermafroditas. Não houve diferença significativa ( $p > 0,05$ ) para as variáveis número de flores masculinas, botões e total de flores, bem como para a variável pegamento e número de frutos por inflorescência.

**Tabela 1**- Síntese da análise de variância (valor ‘F’) para o Comprimento (CR) e Diâmetro de Ramos (DR), Número de Flores em Antese Masculinas (FM) e Hermafroditas (FH), Total de flores incluindo botões florais (TF), Taxa de Pegamento (TP) e Número médio de Frutos por Inflorescência (NFI), em função das diferentes origens de inflorescências da mangueira cv. Palmer, Petrolina-PE, 2021.

Fonte de Variação	Biometria de Ramos		Flores em Antese		TF	NFI	TP (%)
	CR (cm)	DR (cm)	FM	FH			
Origem das Infloresc.	0,0405*	0,032*	0,064 <sup>ns</sup>	0,0146*	0,198 <sup>ns</sup>	0,113 <sup>ns</sup>	0,227 <sup>ns</sup>
IPGT	20,35 ab	8,58 b	1181,0	303,0 b	2231,7	1,63	0,626
IPGA	21,62 a	10,89 a	1052,5	327,0 b	2168,2	2,19	0,690
IMPGT	19,67 ab	9,18 ab	2677,0	586,0 a	4317,5	2,24	0,399
IMTGT	17,46 b	8,73 ab	1270,2	535,7 ab	2816,2	1,95	0,399
CV (%)	8,59	10,54	52,72	26,46	50,11	26,16	43,47

ns: não significativo pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade; \*: significativo pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade ( $p < 0,05$ ). \*\* Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem pelo teste de Tukey a 5% de significância.

As inflorescências mistas (preoces e tardias) apresentaram maior número de flores hermafroditas, com aumento aproximado de 53% quando comparado com as inflorescências oriundas de gemas terminais e axilares, sem, no entanto, resultar em maior número médio de frutos por panícula (Tabela 1).

Vale ressaltar que o ramo despontado (IPGA) geralmente produz várias inflorescências, neste trabalho foi observada uma média de 4,2 inflorescências por ramo e considerada apenas uma inflorescência para fins de avaliação. Valores próximos foram encontrados por Silva et al. (2020) na mesma cultivar, variando de 3,33 a 5,0. É provável que o maior de número de inflorescências em um mesmo ramo possa contribuir para redução o tamanho da panícula e, conseqüentemente, o número de flores devido a competição pelos fotoassimilados.

O número de frutos não foi estatisticamente diferente entre os tipos de inflorescências, embora as inflorescências mistas (IMPGT e IMTGT) e as inflorescências de desponte (IPGA) tenham apresentado valores superiores, com número médio de frutos 37,2; 34,3 e 19,6% acima daqueles encontrados na inflorescência padrão originada da diferenciação da gema terminal, (IPGT).

Com relação aos carboidratos no durante a floração plena, houve diferença significativa apenas para o teor de carboidratos solúveis totais nos ramos das diferentes inflorescências (Tabela 2), muito provavelmente pelas demandas em função das diferenças no quantitativo de flores. Já o teor de amido não diferiu, embora a IPGA apresente os maiores teores, o que está alinhado com o fato deste tipo de inflorescência possuir o menor número total de flores (Tabela 1).

**Tabela 2-** Síntese da análise de variância (valor ‘F’) para os teores de Carboidratos Solúveis Totais (CST) e Amido de Folhas e dos dois últimos fluxos de ramos em plena floração das diferentes origens de inflorescências da mangueira cv. Palmer, Petrolina-PE, 2021.

FONTE DE VARIAÇÃO	CARBOIDRATOS ( $\mu\text{mol/gMF}$ )		AMIDO ( $\mu\text{g/gMF}$ )	
	FOLHAS	RAMOS	FOLHAS	RAMOS
TIPO INFLORESCÊNCIA (TO)	0,1191 <sup>ns</sup>	0,0092**	0,0778 <sup>ns</sup>	0,1315 <sup>ns</sup>
IPGT	114,63	42,66 ab	0,90	0,82
IPGA	159,68	31,74 b	0,96	0,93
IMPGT	109,77	49,68 ab	1,00	0,84
IMTGT	103,73	58,83 a	1,01	0,81
FLUXOS (F)	0,8703 <sup>ns</sup>	0,0189*	0,7738 <sup>ns</sup>	0,4540 <sup>ns</sup>
Fluxo 1	123,38	39,21 b	0,97	0,83
Fluxo 2	120,53	52,24 a	0,97	0,86
TO X F	0,2351 <sup>ns</sup>	0,7117 <sup>ns</sup>	0,1983 <sup>ns</sup>	0,592
CV (%)	40,01	31,71	9,34	12,37

ns: não significativo pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade; \*: significativo pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade ( $p < 0,05$ ). \*\*: significativo pelo teste de Tukey a 1% de probabilidade ( $p < 0,01$ ). Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem pelo teste de Tukey.

## CONCLUSÃO

A origem da inflorescência não é fator determinante para pegamento de frutos, embora a inflorescência mista precoce origine uma maior número de flores hermafroditas e totais. As diferentes

origens não geram diferenças significativas nas reservas de amido dos respectivos ramos, não havendo evidência clara da interferência deste componente bioquímico.

#### **REFERÊNCIAS**

DUBOIS M, GILLES KA, HAMILTON JK, REBERS PA, SMITH F. Colorimetric method for determination of sugars and related substances. *Bioquímica Analítica*, v.28, n.3, p.350-356, 1956.

HODGE, J.E.; HOFREITER, B.T. Determination of reducing sugars and carbohydrates. In: WHISTLER, R.L.; WOLFROM, M.L. *Methods in Carbohydrate Chemistry*. New York: Academic Press, 1962. p.380-394.

KIILL, L.H.P., MEDEIROS, K.M.S. Informações sobre polinizadores em mangueira no Vale do São Francisco. Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2008. p.27.



# PIGMENTOS FOTOSSINTÉTICOS E CARBOIDRATOS FOLIARES EM MUDAS DE MANGUEIRA PRODUZIDAS EM DIFERENTES PORTA-ENXERTOS

Luan dos Santos Silva <sup>1</sup>; Adriana da Silva Santos <sup>2</sup>; Fernando Antonio Lima Gomes <sup>2</sup>; Maiara Tatiane Lima Silva <sup>3</sup>; Renata Araujo e Amariz <sup>3</sup>; Ítalo Herbert Lucena Cavalcante <sup>3</sup>

<sup>1</sup> Universidade Estadual Norte Fluminense Darcy Ribeiro; <sup>2</sup> Universidade Federal da Paraíba; <sup>3</sup> Universidade Federal do Vale do Rio São Francisco

## INTRODUÇÃO

O Vale do submédio Rio São Francisco tem se destacado em âmbito nacional e internacional em produção de mangas devido as práticas de manejo utilizadas (CARVALHO et al., 2019), porém o desenvolvimento de mudas é um manejo primário que continua sendo crucial para o estabelecimento de pomares produtivos. As mudas de mangueiras são preferencialmente produzidas por enxertia, que mantém as características agronômicas da planta matriz. Contudo, a união dos tecidos é um processo sensível, e a depender do nível de compatibilidade, o porta-enxerto pode potencializar ou inibir o potencial produtivo da copa (REBOLLEDO-MARTÍNEZ, 2019).

As principais variedades copas cultivadas no Vale São Francisco são a ‘Palmer’, ‘Tommy Atkins’, ‘Kent’ e ‘Keitt’ (SAMPAIO et al., 2017), no entanto, quase que exclusivamente apenas a variedade ‘Espada’ é utilizada como porta-enxerto. Esta preferência baseou-se apenas na rusticidade e adaptação desta variedade nacional, não havendo pesquisas científicas robustas que comparassem os desenvolvimentos de copas sobre outras variedades. Nesse sentido, objetivou-se avaliar a compatibilidade entre porta-enxertos e variedades copa através de respostas da formação de clorofilas e carboidratos solúveis totais durante o crescimento de mudas de mangueiras.

## MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi desenvolvida no viveiro de Fruticultura do Centro de Ciências Agrárias da UNIVASF, Petrolina-PE. O experimento foi conduzido em esquema fatorial 3 x 4, correspondentes a três porta-enxertos ‘Espada’, ‘Capucho’ e ‘Coquinho’; e quatro variedades copa ‘Palmer’, ‘Keitt’, ‘Kent’ e ‘Tommy Atkins’. Os tratamentos foram distribuídos em blocos ao acaso, com cinco repetições e dez plantas por parcela cada.

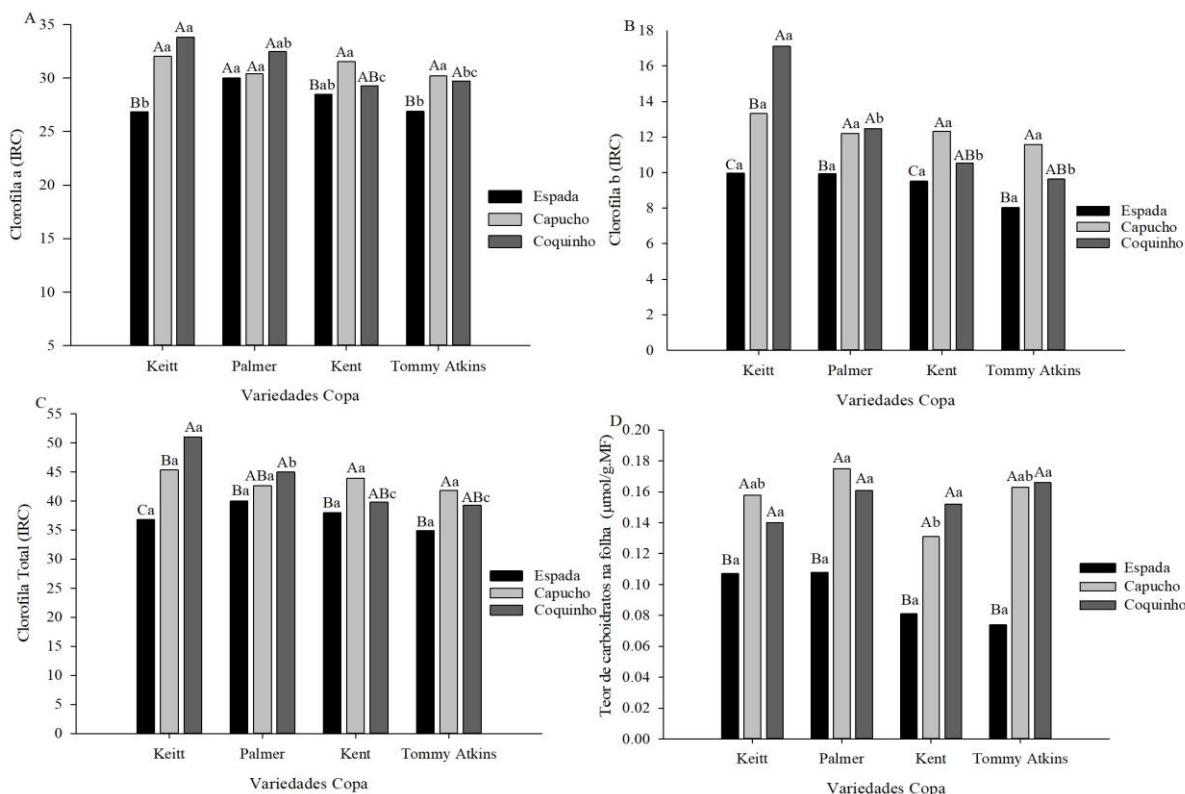
O viveiro estava coberto com tela de sombreamento 50% e a irrigação realizada por microaspersão invertida de vazão 45 L h<sup>-1</sup>, acionada diariamente de 20 a 30 minutos. As sementes dos porta-enxertos foram obtidas de frutos maduros das variedades ‘Capucho’, ‘Coquinho’ e ‘Espada’, semeadas em sacos polietileno com capacidade de 1 L. Todas as variedades foram enxertadas na mesma data, pelo método de fenda cheia.

Para determinação dos efeitos do porta-enxerto em cada variedade de mangueira aos 227 dias após a enxertia foram avaliados: Clorofila foliar (*a*, *b* e total) determinada com clorofilômetro eletrônico (clorofiLOG - Falker<sup>®</sup>, Brasil), sendo analisada duas folhas por planta, com três leituras por folha (base, parte mediana e ápice da folha). Também foram avaliados carboidratos solúveis totais na massa fresca, sendo as amostras foliares coletadas de duas folhas do último fluxo vegetativo de cada planta, dentre um total de 10 plantas. A determinação foi realizada pelo método fenol-sulfúrico proposto por Dubois et al. (1956). Os dados foram submetidos à análise de variância para avaliação dos efeitos significativos pelo teste F, e os tratamentos foram comparados entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Todas as análises estatísticas foram realizadas no software – SISVAR.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os pigmentos fotossintéticos foram influenciados significativamente pelas combinações copa/porta-enxerto, visto que os maiores índices de clorofila *a*, *b* e total foram obtidos em mudas produzidas

com os porta-enxertos ‘Capucho’ e ‘Coquinho’ com as variedades ‘Keitt’, ‘Kent’ e ‘Tommy Atkins’ comparado ao porta-enxerto ‘Espada’ (Figura 1A, 1B e 1C). O índice de clorofila *a*, em relação aos três porta-enxertos não foram significativos quando combinados com a ‘Palmer’.



**Figura 1**—Índice de clorofila *a*, *b* e total (1A, 1B e 1C) e teor de carboidrato solúveis total (1D) em folhas frescas de mudas de mangueiras ‘Keitt’, ‘Palmer’, ‘Kent’ e ‘Tommy Atkins’ sobre os porta-enxertos ‘Espada’, ‘Capucho’ e ‘Coquinho’ aos 227 dias após a enxertia. Petrolina – PE, 2021. Barras com as mesmas letras não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro. Barras com letras maiúsculas comparam dados entre o porta-enxerto dentro de cada copa e barras com letras minúsculas comparam dados entre as copas dentro de cada porta-enxerto.

As variações de conteúdo de clorofilas ocorridas entre as combinações de copa/porta-enxerto conduzidas sob condições edafoclimáticas semelhantes estão relacionadas exclusivamente a variações genotípicas (SILVA et al., 2020). Assim, comparando as diferentes copas sobre cada porta-enxerto, apenas a ‘Coquinho’ apresentou resultados significativos no conteúdo de clorofila *b* e total, sendo que a ‘Keitt’ foi a copa mais beneficiada (Figura 1B e 1C). O aumento nos teores de clorofila pode resultar no acréscimo da absorção de luz e passagem de elétrons pela fase fotoquímica da fotossíntese e resultando no maior acúmulo de carboidratos (RODRIGUES et al., 2016). Neste experimento o conteúdo de carboidrato foi significativamente influenciado pela combinação copa/porta-enxerto (Figura 1D), sendo que os porta-enxertos ‘Capucho’ e ‘Coquinho’, proporcionaram maior carboidratos, independente da variedade copa utilizada.

## CONCLUSÃO

A compatibilidade entre porta-enxertos e variedades copa influenciam distintamente a formação de pigmentos fotossintéticos e carboidratos solúveis totais durante o crescimento das mudas de mangueiras. Os porta-enxertos ‘Capucho’ e ‘Coquinho’ se mostraram mais compatíveis as variedades ‘Keitt’, ‘Kent’ e ‘Tommy Atkins’.

## REFERÊNCIAS

CARVALHO, C.; KIST, B. B.; BELING, R. R. **Anuário Brasileiro de Horti&Fruti 2020**. Santa Cruz do Sul: Gazeta Santa Cruz, 2019, 96 p.

DUBOIS, M. et al. Colorimetric method for determination of sugars and related substances. **Analytical Chemistry**, Washington, v. 28, n. 3, p. 350-356, 1956.

REBOLLEDO-MARTÍNEZ, A. et al. Effect of rootstock in tree growth, dry matter, flowering, yield and quality of 'Manila' mango. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v. 251, p. 155-161, 2019.

RODRIGUES, C. R. et al. Clorofila a e b de tomateiro tratado com silicato de potássio e fungicida. **Global Science and Technology**, Latvia, v. 9, n. 2, p. 54-64, 2016.

SAMPAIO, B. E. O.; CASSUNDÉ, F. R. S. A.; JUNIOR CASSUNDÉ, N. F. Mangicultura e vale das frutas: quais as contribuições científicas da engenharia de produção?. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, Maringá, v. 10, p. 9-32, 2017.

SILVA, L. F.; GALLON, C. Z.; SILVA, D. M.; Photosynthetic performance is determined by scion/rootstock combination in mango seedling propagation. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v. 265, p. 1-8, 2020.

# ACÚMULO DE CARBOIDRATOS EM MANGUEIRA 'KEITT' SOB A APLICAÇÃO DE BIOESTIMULANTE CONTENDO *Rhodopseudomonas palustris*

Luan dos Santos Silva <sup>1</sup>; Jayne de Oliveira Siqueira Lino <sup>2</sup>; Jaciele Beserra de Lira <sup>2</sup>; Maiara Tatiane Lima Silva <sup>2</sup>; Jackson Teixeira Lobo <sup>3</sup>; Ítalo Herbert Lucena Cavlacante <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidade Estadual Norte Fluminense Darcy Ribeiro; <sup>2</sup> Universidade Federal do Vale do São Francisco; <sup>3</sup> Universidade Federal da Paraíba

## INTRODUÇÃO

A mangueira é uma das principais frutíferas produzidas no mundo e está em constante expansão em novas áreas produtivas, como no semiárido brasileiro. Dentro deste cenário, o submédio do Vale Rio São Francisco, principalmente o polo irrigado Petrolina/Juazeiro, é um dos maiores destaques do cultivo de mangas (CARVALHO et al., 2019). Porém, sabe-se que o potencial produtivo das mangueiras é afetado por vários fatores climáticos, a exemplo do déficit hídrico e elevadas temperaturas, comuns nestas regiões. Mediante tais estresses abióticos a atividade fotossintética das mangueiras tende a reduzir comprometendo a produção e acúmulo de carboidratos, cruciais para o crescimento, desenvolvimento e produção da cultura (CAVALCANTE et al., 2020).

Com o intuito de minimizar os efeitos adversos causados pelas condições anteriormente citadas, tem sido adotado o uso de bioestimulantes contendo microrganismos, como a bactéria *Rhodopseudomonas palustris*, pois esta possui capacidade de fixar CO<sub>2</sub> e absorver luz solar (PHONGJARUS et al., 2018), portanto, apresenta grande potencial na agricultura por promover o incremento da atividade fotossintética vegetal, da síntese de açúcares e da produtividade (YIN et al., 2012). Diante disto, objetivou-se avaliar o efeito do bioestimulante contendo *R. palustris* nos teores de carboidratos solúveis totais de mangueira var. Keitt no semiárido do Nordeste.

## MATERIAL E MÉTODOS

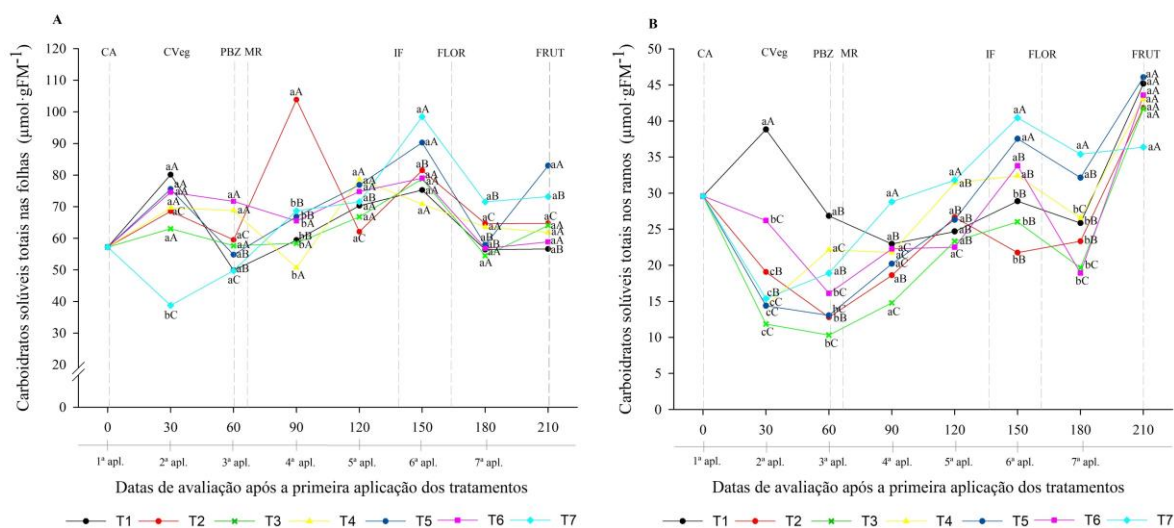
O experimento foi conduzido na fazenda Aracê Agrícola em Petrolina-PE, entre Maio de 2019 e Abril de 2020 em pomar comercial de mangueira cv. Keitt, com sete anos e no quinto ano produtivo, dispostas em um espaçamento de 2 m entre plantas x 6 m entre linhas. Adotou-se o delineamento em blocos casualizados, em fatorial 7 x 8, sendo condições de bioestimulantes e oito datas entre diferentes fases fenológicas, com quatro repetições e três plantas por parcela. Os tratamentos consistiram em quatro doses do bioestimulante contendo *R. palustris* aplicadas via fertirrigação, e duas doses com aplicações via fertirrigação + via foliar, mais o tratamento controle (sem aplicação do bioestimulante), consistindo em: T1 = Tratamento controle; T2 = 1,9 L ha<sup>-1</sup> via fertirrigação; T3 = 3,8 L ha<sup>-1</sup> via fertirrigação; T4 = 5,7 L ha<sup>-1</sup> via fertirrigação; T5 = 7,6 L ha<sup>-1</sup> via fertirrigação; T6 = 1,9 L ha<sup>-1</sup> via fertirrigação + 1,9 L ha<sup>-1</sup> via foliar; T7 = 3,8 L ha<sup>-1</sup> via fertirrigação + 1,9 L ha<sup>-1</sup> via foliar. Enquanto o tempos após aplicação foram: 0, 30, 60, 90, 120, 150, 180, 210 dias.

As aplicações foram realizadas a cada trinta dias, sendo iniciadas um mês após a poda de produção. Após cada aplicação foram coletados quatro ramos com quatro folhas totalmente expandidas de quatro plantas por tratamento para determinações dos teores de carboidratos solúveis totais, seguindo a metodologia descrita por Dubois et al. (1956). Os dados obtidos foram submetidos à análise conjunta de variância das duas áreas experimentais para avaliação dos efeitos pelo teste F, e quando significativo, os tratamentos e as datas foram comparados entre si pelo teste de médias Scott-Knott a 5% de probabilidade, usando o software R, versão 3.5.0.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve interação significativa dos tratamentos x datas de avaliação para carboidratos solúveis totais em folha e ramo. O nível de carboidratos solúveis totais durante a fase de crescimento vegetativo é maior na folha quando comparado com o ramo (Figura 1), estando atrelado a maior atividade

fotossintética também encontrada nesta fase. Especificamente nas folhas, apenas o tratamento 2 mostraram superioridade ao tratamento controle (T1), e em apenas uma data (90 DAPA), no restante dos efeitos são similares. Quanto aos carboidratos no ramo, observa-se um efeito de redução com a aplicação de bioestimulantes até 60 dias, posteriormente o nível fica igual, independente do tratamento. Em seguida os tratamentos T7 e T5 se destacam, sendo superiores a testemunha entre 150 e 180 DAPA. Durante todo este período, a não aplicação do bioestimulante mostrou-se limitante para a produção e acúmulo de carboidratos, que são altamente demandados para o desenvolvimento e expansão dos fluxos vegetativos (SILVA et al., 2021), por outro lado a aplicação via foliar também reduziu a quantidade de carboidratos nas folhas.



**Figura 1-** Conteúdo de carboidratos solúveis totais em folha (A) e ramo (B) de mangaieira cv. Keitt em função de bioestimulante contendo *Rhodopseudomonas palustris*. Petrolina – PE.

Letras minúsculas comparam os tratamentos em cada data e letras maiúsculas comparam todas as datas dentro de um mesmo tratamento pelo teste de Scott-Knott à 5% de probabilidade. CA = Caracterização; CVeg = Crescimento vegetativo; PBZ= Aplicação de Paclobutrazol; MR= Maturação de ramos; IF = Indução floral; FLOR = Floração plena; FRUT = Frutificação. T1) Tratamento controle; T2) 1,9 L ha<sup>-1</sup> via fertirrigação; T3) 3,8 L ha<sup>-1</sup> via fertirrigação; T4) 5,7 L ha<sup>-1</sup> via fertirrigação; T5) 7,6 L ha<sup>-1</sup> via fertirrigação; T6) 1,9 L ha<sup>-1</sup> via fertirrigação + 1,9 L ha<sup>-1</sup> via foliar; T7) 3,8 L ha<sup>-1</sup> via fertirrigação + 1,9 L ha<sup>-1</sup> via foliar.

A aplicação do paclobutrazol (PBZ) ocorreu aos 60 DAPA. Quando chegou a fase de indução floral (120 DAPA), houve aumento nos níveis de carboidratos solúveis totais nos ramos, entre T3 e T7, ou seja, aplicações superiores ou igual a 3,8 L ha<sup>-1</sup> do bioestimulante, contribui para o acúmulo de fotoassimilados, enquanto doses inferiores não forneceu excedentes que seriam utilizados nas próximas fases (Figura 5 A e B).

O PBZ inibe a síntese de giberelinas nas plantas, reduzindo o crescimento vegetativo, e influenciando na síntese de carboidratos em mangaieira (PRASAD et al., 2014), além disso, durante a maturação de ramos, há a aplicação de sulfato de potássio (K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>), que aumenta a produção e translocação de carboidratos, e a relação K/N, restringindo ainda mais o crescimento vegetativo e melhorando assim a fertilidade da gema (COUTINHO; COSTA; PIO, 2016).

A fase de maturação dos ramos da mangaieira é essencial para a produção, pois é durante este período em que as plantas são submetidas ao estresse causado por altas temperaturas somadas a baixa disponibilidade de água, induzindo a uma maior produção e acúmulo de carboidratos, pois brotos com altos teores de açúcares favorecem o início do florescimento (SILVA, et al., 2021).+Nota-se que o tratamento com maiores dose via fertirrigação (T5 e T4) e os tratamentos com doses parceladas em

duas vias (T6 e T7) promoveram acréscimos mais elevados no conteúdo de carboidratos dos ramos na fase de indução floral, o que é muito vantajoso pois altas concentrações de carboidratos beneficiam a floração da mangueira. No período de florescimento, o requerimento por carboidratos excede a produção, ocorrendo então a redução nos níveis de carboidratos, que estão diretamente correlacionados a um florescimento mais intenso. Portanto, a tendência é que ocorra uma oscilação dos teores de carboidratos na folha, uma vez que esses solutos são sintetizados, mas também consumidos no processo de estímulo floral (fonte/dreno) (SILVA et al., 2020).

## CONCLUSÃO

O uso de bioestimulante contendo *Rhodopseudomonas palustris* promove aumento nos teores de carboidratos solúveis totais em folha e ramo, mas os efeitos são dependentes da fase avaliada.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o apoio da CAPES no desenvolvimento deste trabalho, através da concessão de bolsa de pesquisa, as Universidades Federal do Vale do São Francisco (Univasf) e ao grupo de pesquisa Fruticultura do Vale do São Francisco (FRUTVASF).

## REFERÊNCIAS

CARVALHO, C.; KIST, B. B.; BELING, R. R. **Anuário Brasileiro de Horti&Fruti 2020**. Santa Cruz do Sul: Gazeta Santa Cruz, 2019. 96 p.

COUTINHO, G.; COSTA, I. J. S.; PIO, L. A. S. **Indução floral em mangueira**. Boletim técnico. Universidade Federal de Lavras. Departamento: Agricultura. n. 101, p.1-22, 2016.

DUBOIS, M. et al. Colorimetric method for determination of sugars and related substances. **Analytical Chemistry**, v. 28, ed. 3, p. 350-356, 1956.

PHONGJARUS, N. et al. Photoheterotrophy of photosynthetic bacteria (*Rhodopseudomonas palustris*) growing on oil palm and soybean cooking oils. **Environmental Technology & Innovation**, v. 10, p. 290-304, 2018.

SILVA, M. A. et al. Biostimulant alleviates abiotic stress of mango grown in semiarid environment. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 24, 457-464, 2020.

SILVA, L. S. et al. Advances in mango 'Keitt' production system: PBZ interaction with fulvic acids and free amino acids. **Scientia Horticulturae**. 277, 109787, 2021.

YIN, Z. P; et al. Foliar sprays of photosynthetic bacteria improve the growth and anti-oxidative capability on Chinese dwarf cherry seedlings. **Journal Plant Nutrition**, v. 35, p. 840-853, 2012.

# CARBOIDRATOS SOLÚVEIS TOTAIS E RENDIMENTO DE FRUTOS DE MANGUEIRA 'KENT' SUBMETIDA A DIFERENTES FORMAS DE APLICAÇÃO DE CÁLCIO

Renata Araujo e Amariz <sup>1</sup>; Jasmine Pereira de Sena <sup>2</sup>; Ítalo Herbert Lucena Cavalcante <sup>1</sup>; Gabriel Barbosa da Silva Júnior <sup>2</sup>; Luana de Aquino Santos <sup>1</sup>; Jenilton Gomes da Cunha <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal do Vale do São Francisco; <sup>2</sup> Universidade Federal do Piauí; <sup>3</sup> Universidade Federal da Paraíba

## INTRODUÇÃO

O cálcio é o terceiro elemento mais exigido pela planta, e possui baixa mobilidade no floema, apresentando baixos teores em folhas jovens e frutos (SAURE, 2005), de forma que o acúmulo desse nutriente no fruto ocorre apenas durante o estágio inicial de crescimento (LI et al., 2014). Para o sucesso da produção de mangas recomenda-se o fornecimento de 20-30% do cálcio requerido pela cultura na fase de desenvolvimento dos frutos, sendo a fase após a floração plena a melhor época para o tratamento, pois os frutos apresentam-se pequenos e com cutícula menos desenvolvida, favorecendo a penetração desse no fruto (TORRES et al., 2017). Normalmente, o fornecimento do cálcio para as plantas é realizado via solo, sendo necessárias altas concentrações na solução para que ocorra maior absorção, uma vez que esta é realizada apenas pelas raízes novas (NATALE et al., 2012).

A ocorrência de sintomas de deficiência de cálcio tem demandado despertado interesse no melhor manejo da adubação calcinada (ARGUELLO et al., 2019). Dessa forma a adubação foliar surge como alternativa para solucionar o problema do cálcio localizado e como incremento produtivo, por terem contato direto com folhas e frutos, na intenção de aumentar o acúmulo no interior das folhas e este ser transportado a outras partes da planta (WOJCIK & BOROWIK, 2013). No entanto para que haja sucesso na aplicação foliar, a época de aplicação e a forma química que o nutriente se encontra na solução são fatores importantes na tomada de decisão (WOJCIK & BOROWIK, 2013). Diante do exposto, objetivou-se com esse experimento avaliar o efeito de fontes e formas de aplicação de cálcio nos teores de carboidratos e produtividade de mangueira 'Kent' cultivada no semiárido brasileiro.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em um pomar comercial de mangueira cv. Kent, na fazenda Desenvolvimento Agrícola do Nordeste (DAN), localizada no Perímetro irrigado Senador Nilo Coelho, no município de Petrolina-PE, no período de setembro a novembro de 2018. As plantas, em primeiro ciclo produtivo, possuíam 3,5 anos, dispostas no espaçamento 4 x 2,5 m, irrigadas diariamente por sistema localizado de gotejamento, com vazão de 2,4 L h<sup>-1</sup>. As práticas culturais referentes à poda, controle de plantas invasoras, combate a pragas e doenças e manejo nutricional via fertirrigação seguiram normas técnicas de Lopes et al. (2003).

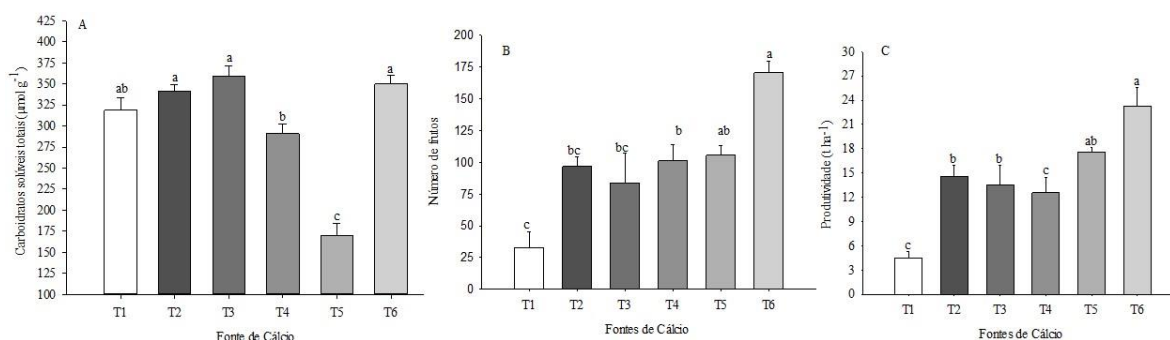
O delineamento experimental foi em blocos casualizados com seis tratamentos, quatro repetições, contendo 5 plantas por unidade experimental, correspondendo à T1: Tratamento controle (sem aplicação de cálcio); T2: Aplicação foliar de 1 ml/planta de Microcálcio (0,4175 g/planta de cálcio); T3: Aplicação foliar de 1 ml/planta de Microcálcio (0,928 g/planta de cálcio); T4: Aplicação foliar de 2 ml/planta de Nutrycalcio (0,3752 g/planta de cálcio); T5: Aplicação foliar de 2 ml/planta de Nutrycalcio (0,3752 g/planta de cálcio) + 2,5ml de Cropsal via fertirrigação; T6: Aplicação via fertirrigação de 2,5 ml/planta de Cropsal. A aplicação dos tratamentos foi realizada na fase de crescimento de frutos, com o fornecimento de 30% da dose recomendada de cálcio, sendo realizadas em três etapas: após a 1<sup>o</sup> queda fisiologia; após a 2<sup>o</sup> queda fisiológica; e aos 30 dias antes da colheita. O volume de calda foi baseado na recomendação de cada tratamento conforme número de plantas por hectare.

Para determinar os efeitos dos tratamentos, foram determinados os teores de carboidratos totais em folhas, que foram coletadas do último fluxo vegetativo e armazenadas em caixas térmicas de gelo,

sendo levadas para o Laboratório de Fisiologia Vegetal da UNIVASF, onde se deu a determinação, segundo a metodologia de Dubois et al. (1956). Também foram avaliados número de frutos e produtividade. Os dados foram submetidos à análise de variância para avaliação dos efeitos significativos pelo teste “F”, a 5% de probabilidade. As médias foram comparadas entre si pelo teste de Tukey, por meio do programa estatístico R.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A aplicação de diferentes fontes de cálcio promoveu diferenças significativas nos teores de carboidratos solúveis totais, número de frutos e produtividade da mangueira ‘Kent’ ( $P < 0,05$ ) (Figura



1).

**Figura 1-** Carboidratos solúveis totais (A) em folhas, número de frutos (B) e produtividade (C) de mangueira cv. Kent em função das fontes de cálcio. Petrolina-PE. (Barras com letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade).

Ao se analisar os teores de carboidratos totais os tratamentos T2, T3 e T6 apresentaram resultados semelhantes e superiores aos demais tratamentos (Figura 1). Açúcares solúveis são substratos importantes para o metabolismo vegetal, auxiliando as plantas nos eventos fisiológicos e no desenvolvimento, regulando a importação de carbono para o dreno metabolicamente ativo sendo que o acúmulo destes nas folhas consistem em importante fonte energética para a formação e o desenvolvimento de frutos (PRASAD et al., 2014).

Para o número de frutos por planta o T6 apresentou número superior aos demais tratamentos (T6), apresentando cerca de 170 frutos/planta (Figura 1B), seguido do T5 que obteve 105 frutos/planta. Importante destacar que todos os tratamentos que receberam aplicação de Ca apresentaram número de frutos acima do tratamento controle. Para a variável produtividade (Figura 1C), os tratamentos T6 e T5 apresentaram maior rendimento com 23,3 t ha<sup>-1</sup> e 17,57 t ha<sup>-1</sup>, respectivamente, demonstrando efeito positivo da aplicação de cálcio na fase de desenvolvimento de frutos. O T1 apresentou rendimento de 4,51 t ha<sup>-1</sup>, valor abaixo da média nacional, 17,1 t.ha<sup>-1</sup>, mesmo para um pomar em primeira produção.

A superioridade no número de frutos e produtividade pode ser atribuída à maior taxa de pagamento dos frutos provocado pelo fornecimento de Ca logo após a primeira queda fisiológica, uma vez cálcio desempenha papel na síntese e acúmulos de açúcares, que são fontes energéticas para crescimento e



desenvolvimento dos frutos (STINO et al., 2011), refletindo na taxa de pegamento dos frutos e, conseqüentemente, maior produtividade.

## CONCLUSÃO

Há efeito da fonte de cálcio na concentração e carboidratos solúveis totais e produtividade da mangueira 'Kent'. A aplicação de cálcio via fertirrigação e complexado com extrato de *Ascophyllum nodosum*, ácidos húmicos e aminoácidos, permitiu aumento nos teores de carboidratos, número de frutos e produtividade em mangueira cv. Kent.

## AGRADECIMENTOS

Ao GRUPO de pesquisa Fruticultura no Vale do São Francisco (FRUTVASF) pelo apoio para realização do trabalho.

## REFERÊNCIAS

Argüello, D., Chavez, E., Lauryssen, F., Vanderschueren, R., Smolders, E., Montalvo, D. Soil properties and agronomic factors affecting cadmium concentrations in cacao beans: A nationwide survey in Ecuador. *Science of the total Environment*, v. 649, p.120-127, 2019.

Dubois, M., Gilles, K.A., Hamilton, J.K., Rebers, P.A., Smith, F. Colorimetric method for determination of sugars and related substances. *Analytical Chemistry*, v. 28, p.350-356, 1956

Li HD, Bai YT, Zheng Y, Zhang H, Lin D. Effects of different lime nitrate application rates on potassium, calcium and magnesium content and quality in mango. *Soil Ferti Sci China*, n.6, p.76–80, 2014.

Natale, W., Rozane, D. E., Parent, L. E., Parent, S. É. Acidez do solo e calagem em pomares de frutíferas tropicais. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v.34, p.1294-1306, 2012.

Prasad, S. R. S., Reddy, Y. T. N., Upreti, K. K., Rajeshwara, A. N. Studies on changes in carbohydrate metabolism in regular bearing and “off” season bearing cultivars of mango (*Mangifera indica* L.) during flowering. *International Journal of Fruit Science*, v.14, p. 437-459, 2014.

SAURE, M.C. Calcium translocation to fleshy fruit: Its mechanism and endogenous control. *Scientia Horticulturae*. v. 105, n. 1, p. 65-89, 2005.

STINO, R. G.; ABD EL-WAHAB, S. M.; HABASHY, S. A.; KELAMI, R. A. Productivity and fruit quality of three mango cultivars in relation to foliar sprays of calcium, zinc, boron or potassium. *Journal of Horticultural Science & Ornamental Plants*, v.3, n.2, p.91-98, 2011.

Torres, E., Recasens, I., Lordana, J., Alegre, S. Combination of strategies to supply calcium and reduce bitter pit in „Golden Delicious? apples. *Scientia Horticulturae* v. 217, p.179–188, 2017.

Wojcik, P., Borowik, M. Influence of preharvest sprays of a mixture of calcium formate, calcium acetate, calcium chloride and calcium nitrate on quality and Jonagold apple storability. *Journal Plant Nutrition*. V.36, p. 2023–2034, 2013.

# CRESCIMENTO INICIAL DE MANGUEIRAS SHELLY, OMER E AGAM EM FUNÇÃO DO PORTA-ENXERTO

Renata Araujo e Amariz <sup>1</sup>; Ítalo Herbert Lucena Cavalcante <sup>1</sup>; Walber Félix dos Santos <sup>1</sup>; Adriana da Silva Santos <sup>2</sup>; Francisco José Gomes Xavier <sup>1</sup>; Valéria Ribeiro Gomes <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal do Vale do São Francisco; <sup>2</sup> Universidade Federal da Paraíba

## INTRODUÇÃO

Sétimo maior produtor mundial de manga, o Brasil registou em 2020 um novo aumento e recorde com o embarque de 243,225 mil toneladas (+13%) no valor de U\$ 246,917 milhões (+11,5%)(ANUARIO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 2021). Apesar das cultivares exportadas serem Tommy Atkins, Keitt, Kent e Palmer, cada vez mais o mercado está demandando por frutos com sabor e qualidade diferentes. Nessa perspectiva, novos materiais genéticos estão sendo avaliados e obtendo boa aceitação no mercado consumidor, tendo como exemplo as variedades israelenses.

A cultivar Shelly, selecionada no pomar experimental ARO Bet-Dagan (Israel) é resultado do cruzamento entre a cultivar americana Tommy Atkins e o pai sendo identificado no passado como ‘Keitt’, embora estudos moleculares recentes e não publicados o classificaram com o pai sendo a cultivar Kent (COHEN et al., 2016). Já a cultivar Agam é um resultado da polinização aberta da cultivar Shelly, enquanto a cultivar Omer foi identificada como uma muda híbrida da cultivar ‘Zillate’(COHEN et al., 2016).

Comercialmente a cultura da mangueira é propagada via técnica da enxertia. Diferentes estudos em diferentes partes do mundo comprovaram a influência do porta-enxerto na altura, volume do dossel, área transversal do tronco e translocação de macro e micronutrientes, diâmetro do porta-enxerto e desempenho de crescimento (ZUAZO et al., 2006). No entanto, apesar de haver comprovação na influencia do porta-enxerto sobre o enxerto, no Brasil a escolha do porta-enxerto ainda é feita conforme a disponibilidade regional. Dessa forma o presente estudo teve como objetivo avaliar o crescimento inicial de cultivares de manga israelenses ‘Shelly’, ‘Omer’ e ‘Agam’ em diferentes porta-enxertos.

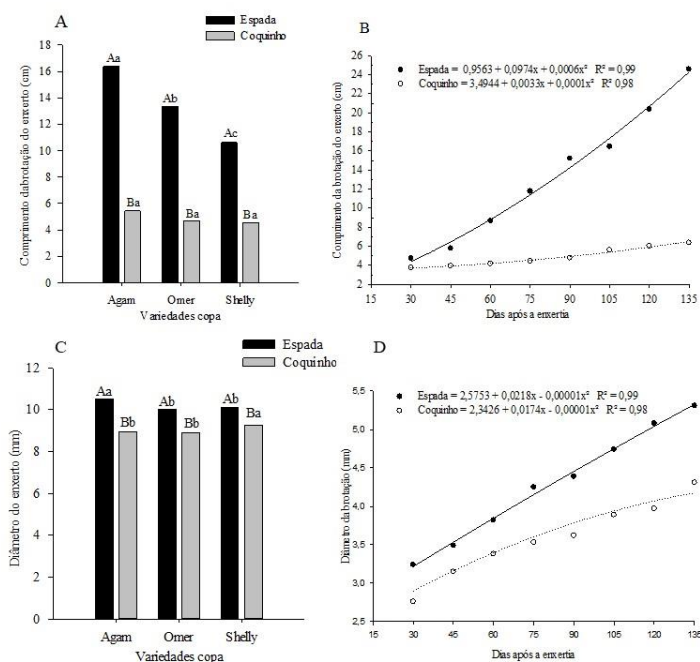
## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido entre os anos de 2020 e 2021 no viveiro de Fruticultura do *Campus Ciências Agrárias* da Universidade Federal do Vale do São Francisco, em Petrolina-PE no semiárido pernambucano. O experimento foi instalado em esquema fatorial 3 x 2, correspondentes à: I) Variedades copa: ‘Shelly’, ‘Omer’ e ‘Agam’ e II) Porta-enxertos: ‘Coquinho’ e ‘Espada’. Os tratamentos foram distribuídos em blocos ao acaso, com três repetições e dez plantas por parcela cada, sendo irrigadas diariamente por sistema de microaspersão suspenso. Todas as variedades foram enxertadas no dia 04 de dezembro de 2020, pelo método de enxertia de topo tipo fenda cheia. As mudas enxertadas foram mantidas em telado com sombreamento de 50% e a irrigação das mudas foi realizada diariamente pelo método localizado de microaspersão onvertida, com aspersores com vazão de 45 L h<sup>-1</sup>. As práticas de manejo nas mudas, foram realizadas com aplicação de fertilizantes foliares (micronutrientes), controle manual de ervas daninhas e manejo de pragas e doenças, com agroquímicos registrados para a cultura da mangueira nessa fase, conforme nível de controle. Para determinação dos efeitos do porta-enxerto em cada cultivar de mangueira, foram avaliados aos 30, 45, 60, 75, 90, 105, 120 e 135 dias após a enxertia (DAE) comprimento da brotação do enxerto (cm), com régua milimetrada, medindo-se a distância do colo à inserção da última folha, o diâmetro da brotação (mm) e diâmetro do enxerto (mm) com paquímetro. Os dados foram submetidos à análise de variância para avaliação dos efeitos significativos pelo teste F, e os tratamentos serão comparados entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Todas as análises estatísticas foram realizadas no *software* – ‘SISVAR’.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve interação significativa entre os fatores porta-enxerto e copa para as variáveis diâmetro do enxerto, comprimento da brotação do enxerto e diâmetro da brotação, e também interação entre os fatores porta-enxerto e tempo para a variável altura da brotação. A variável comprimento da brotação do enxerto apresentou efeito significativo para a interação entre os fatores porta-enxerto e copa, com destaque para o porta-enxerto 'Espada' que apresentou superioridade de 301,52%, 285,40% e 233,21% em relação a 'Coquinho', para as variedades copa Agam, Omer e Shelly, respectivamente (Figura 1A). Não houve diferença significativa entre as variedades copa para o porta-enxerto Coquinho.

A Figura 1B evidencia o crescimento dos dois porta-enxerto no decorrer das datas de avaliação, sendo esse mais pronunciada para a variável Espada. A altura total da planta é uma característica importante da copa que é controlada pelo porta-enxerto (KOEPEKE & DHINGRA, 2013), sendo o crescimento uma resposta à compatibilidade (REBOLLEDO-MARTÍNEZ et al., 2019). O vigor induzido pelo porta-enxerto pode ser causado por melhor eficiência quanto à absorção e uso de água, nutrientes e, especialmente, hormônios e ácidos nucleicos que se movem através da união do enxerto para afetar o crescimento do rebento (ALBACETE et al., 2015).



**Figura 1-** Altura das brotações em função dos porta-enxertos (A), Altura das brotações em função do tempo (B), Diâmetro do enxerto (C) e Diâmetro da brotação nos porta-enxertos Espada e Coquinho em função dos dias após a enxertia. (Barras com letras maiúsculas comparam os porta-enxerto dentro de cada variedade copa e barras com letras minúsculas comparam as variedades copa dentro de cada porta-enxerto).

Na Figura 1C verifica-se que a variedade porta-enxerto Espada proporcionou maior diâmetro do enxerto em relação à 'Coquinho' para todas as variedades copa. Os maiores valores do diâmetro do enxerto observados para a variedade Espada indicam que esse porta-enxerto proporcionou melhor desenvolvimento inicial da muda já que os enxertos possuíam diâmetros semelhantes no momento da enxertia.

Para o diâmetro da brotação, conforme a Figura 1D, o porta-enxerto Espada apresentou maiores valores quando comparado à variedade coquinho. Conforme Gjamovski & Kiprijanovski (2011)

porta-enxertos mais vigorosos conferem maior comprimento da copa, maior diâmetro de copa e crescimento mais vigoroso. Assim, o vigor característico do porta-enxerto Espada (MOUCO, 2010), permite um maior desenvolvimento inicial das plantas com ele enxertadas.

## CONCLUSÃO

O porta-enxerto influencia diretamente o crescimento e desenvolvimento inicial das mudas de mangueiras israelenses. O porta-enxerto Espada apresenta-se como mais compatível para o cultivo das mangueiras Shelly, Omer e Agam durante a fase de formação de mudas e estabelecimento da cultura.

## AGRADECIMENTOS

A Fundação de Amparo a Ciência e Tecnologia de Pernambuco (FACEPE) pelo apoio financeiro, e ao Grupo de Pesquisa Fruticultura no Vale do São Francisco (FRUTVASF) na execução do trabalho.

## REFERÊNCIAS

ALBACETE, A., MARTÍNEZ-ANDÚJAR, C., MARTÍNEZ-PÉREZ, A., THOMPSON, A. J., DODD, I. C., & PÉREZ-ALFOCEA, F. Unravelling rootstock× scion interactions to improve food security. **Journal of experimental botany**, v. 66, n. 8, p. 2211-2226, 2015.

ANUÁRIO BRASILEIRO DE HORTI&FRUTI. 2021 – Santa Cruz do Sul: Editora Gazeta Santa Cruz, 2021. 104 p.

COHEN, Y., D. SAADA, R. DOR, A. KEINAN, AND M. NOY. 2016. Set of elite new Israeli mango cultivars. *AgroIsrael* 2:64-69

GJAMOVSKI V, M KIPRIJANOVSKI. Influence of nine dwarfing apple rootstocks on vigour and productivity of apple cultivar „Granny Smith?. *Sci Horti* 129:742-746. 2011

KOEPKE, TYSON; DHINGRA, AMIT. Rootstock scion somatogenetic interactions in perennial composite plants. **Plant cell reports**, v. 32, n. 9, p. 1321-1337, 2013.

MOUCO, MA do C. Cultivo da mangueira. **Embrapa Semiárido-Sistema de Produção (INFOTECA-E)**, 2010.

REBOLLEDO-MARTÍNEZ, A., PERALTA-ANTONIO, N., REBOLLEDO-MARTÍNEZ, L., BECERRIL-ROMÁN, E. A., & REBOLLEDO-GARCÍA, R. L. Effect of rootstock in tree growth, dry matter, flowering, yield and quality of ‘Manila’ mango. **Scientia Horticulturae**, v. 251, p. 155-161, 2019.

ZUAZO, VH Durán; TARIFA, D. Franco. Rootstock influence on Fruit Yield, Growth and Mineral Nutrition of Mango (*Mangifera indica* L. cv. Keitt'). **European Journal of Horticultural Science**, v. 71, n. 3, p. 102, 2006.

# CRESCIMENTO DE MUDAS DE MANGUEIRA EM DIFERENTES COMBINAÇÕES COPA/PORTA-ENXERTO

Fernando Antônio Lima Gomes <sup>1</sup>; Whesley da Silva Morais <sup>1</sup>; Valéria Ribeiro Gomes <sup>1</sup>; Renata Araújo e Amariz <sup>2</sup>; Adriana da Silva Santos <sup>1</sup>; Ítalo Hebert Lucena Cavalcante <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal da Paraíba, Campus Areia, PB; <sup>2</sup> Universidade Federal do Vale do São Francisco, Campus Petrolina, PE

## INTRODUÇÃO

A *Mangifera indica* L. é uma espécie da família Anacardeaceae considerada uma das frutas mais populares e mais comercializadas no mundo (ABBASI et al. 2015; JAHURUL et al., 2015). Entre as principais variedades produzidas no Vale do São do Francisco destacam-se Tommy Atkins, Palmer, Keitt, Haden e Kent, entre outros (SAMPAIO et al., 2017). Os pomares comerciais de mangueira foram e continuam sendo formados por mudas propagadas pelo processo de enxertia, que ajuda a promover uniformidade, produtividade e frutos de excelente qualidade (FERREIRA et al., 2016).

A interação porta-enxerto x copa e a adaptabilidade ambiental do conjunto à região de cultivo são o suporte para obtenção de uma boa produção, havendo a necessidade da utilização de porta-enxertos poliembriônicos para desenvolvimento de enxertos que apresentaram um pomar mais homogêneo e vigoroso (SANTOS et al., 2006). O conhecimento de qual porta-enxerto se utilizar para determinada cultivar é de extrema importância, podendo assim diminuir custos, incrementar a produtividade e aumentar a vida útil das plantas. Nesse sentido, objetivou-se avaliar o crescimento de mudas de mangueiras das variedades Palmer, Keitt, Kent e Tommy Atkins produzidas em diferentes porta-enxertos.

## MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi desenvolvida no viveiro de Fruticultura do Centro de Ciências Agrárias da UNIVASF, Petrolina-PE. O experimento foi conduzido em esquema fatorial 3 (três porta-enxertos: ‘Espada’, ‘Capucho’ e ‘Coquinho’) x 4 (quatro variedades copa: ‘Palmer’, ‘Keitt’, ‘Kent’ e ‘Tommy Atkins’). Os tratamentos foram distribuídos em blocos ao acaso, com cinco repetições e duas plantas por parcela cada.

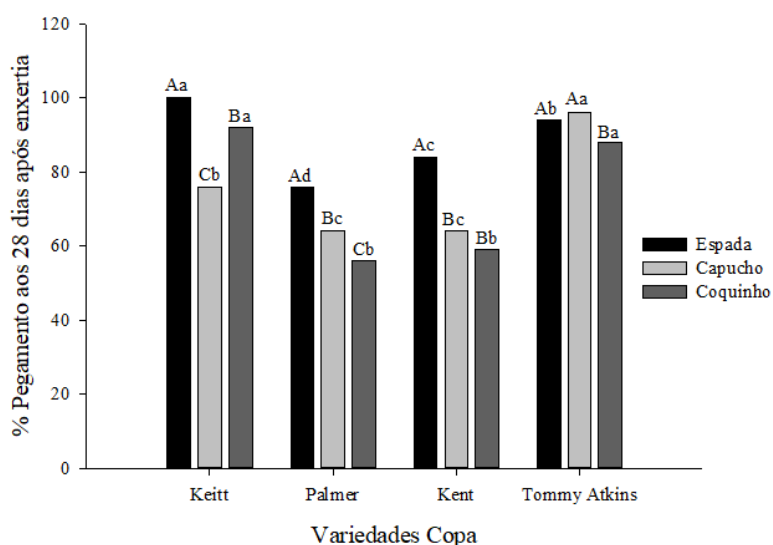
O viveiro onde o experimento foi realizado é coberto com tela de sombreamento 50% e a irrigação foi realizada por microaspersão invertida de vazão 45 L h<sup>-1</sup>, acionada diariamente. As mudas foram preparadas seguindo as recomendações técnicas descritas por Genú e Pinto (2002). As sementes dos porta-enxertos foram obtidas de frutos maduros das variedades Capucho, Coquinho e Espada, após limpeza e secagem à sombra, foram semeadas em sacos polietileno com capacidade de 1 L, preenchidos com areia e mantidas em ambiente protegido até atingirem ponto ideal para realização da enxertia que foi quando as plantas apresentaram caule com diâmetro entre 8 e 12 mm e comprimento de 30 cm acima do colo da planta. O material vegetal das variedades copa ‘Tommy Atkins’, ‘Palmer’, ‘Kent’ e ‘Keitt’ foi obtido de plantas sadias conforme recomendação de Genú e Pinto (2002), todas as variedades foram enxertadas na mesma data, pelo método de fenda cheia.

Para determinação dos efeitos do porta-enxertos em cada variedade de mangueira aos 227 dias após a enxertia foram avaliados: pegamento de mudas, altura da planta (cm) e diâmetro do caule (mm). O pegamento de mudas foi determinado através da proporção entre o número de enxertos realizados e o respectivo sucesso da enxertia. A altura foi feita com trena milimetrada, medindo-se a distância do colo à inserção da última folha, sendo os resultados expressos em cm planta<sup>-1</sup>. O diâmetro foi determinado a 20 cm do solo e abaixo da enxertia, com auxílio de um paquímetro digital. Os resultados foram expressos em mm planta<sup>-1</sup>. Os dados foram submetidos à análise de variância para avaliação dos efeitos significativos pelo teste F, e os tratamentos foram comparados entre si pelo teste

de Tukey a 5% de probabilidade. Todas as análises estatísticas foram realizadas no software – SISVAR.

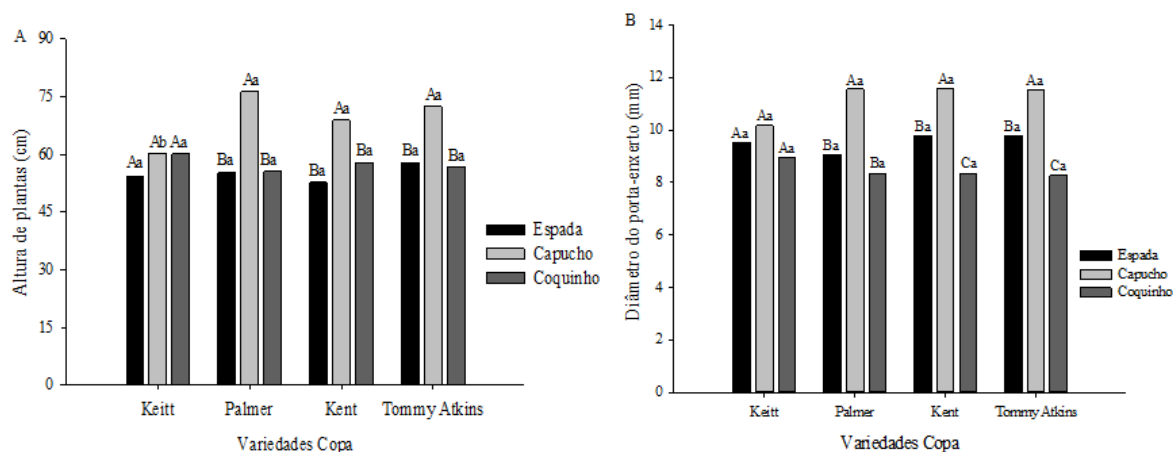
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para o percentual de pegamento foi observado que as variedades Keitt, Palmer e Kent mostraram maior eficiência no pegamento quando enxertadas no porta-enxerto ‘Espada’, com percentuais de 100, 76 e 84% respectivamente (Figura 1). No entanto, a variedade Tommy Atkins apresentou maiores percentuais de pegamento nos porta-enxertos ‘Espada’ (94%) e ‘Capucho’ (96%), enquanto a ‘Coquinho’ atingiu 88% de pegamento, comportamento similar ao ocorrido na variedade Keitt com pegamento de 92%. Pereira et al. (2002) avaliando métodos de enxertia em mangueiras, observaram resultados semelhantes ao presente estudo em relação ao pegamento da variedade ‘Tommy Atkins’ quando enxertada no porta-enxerto ‘Espada’.



**Figura 1-** Percentual de pegamento de mudas de mangueiras das variedades ‘Keitt’, ‘Palmer’, ‘Kent’ e ‘Tommy Atkins’ sobre os porta-enxertos ‘Espada’, ‘Capucho’ e ‘Coquinho’ aos 28 dias após a enxertia. Barras com as mesmas letras não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro. Barras com letras maiúsculas comparam dados entre o porta-enxerto dentro de cada copa e barras com letras minúsculas comparam dados entre as copas dentro de cada porta-enxerto.

Tanto as variedades copa quanto os porta-enxertos apresentaram efeitos significativos semelhantes para altura e diâmetro das mudas (Figuras 2A e 2B). Observa-se que as mudas das variedades Palmer, Kent e Tommy Atkins evidenciaram crescimento superior quando produzidas no porta-enxerto ‘Capucho’, com 76,35; 69,0 e 72,5 cm de altura e 11,56; 11,59 e 11,53 mm de diâmetro, respectivamente. A causa de maiores crescimentos nessas combinações de copa/porta-enxerto pode ser atribuída ao maior conteúdo de pigmentos e taxa de fotossíntese (dados não apresentados), uma vez que a atividade fotossintética é um dos parâmetros de maior importância para avaliação do vigor em plantas (DAYAL et al., 2020).



**Figura 2-** Altura de plantas (2A) e diâmetro de porta-enxerto (2B) de mudas de mangueiras das variedades Keitt, Palmer, Kent e Tommy Atkins sobre os porta-enxertos ‘Espada’, ‘Capucho’ e ‘Coquinho’ aos 227 dias após a enxertia. Barras com as mesmas letras não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro. Barras com letras maiúsculas comparam dados entre o porta-enxerto dentro de cada copa e barras com letras minúsculas comparam dados entre as copas dentro de cada porta-enxerto.

A variedade Keitt não apresentou diferença significativa em relação aos porta-enxertos estudados, mostrando bom desempenho em altura e diâmetro independentemente do porta-enxerto. Outra importante observação é que essa mesma variedade produzida com o porta-enxerto ‘Capucho’ mostrou desempenho inferior quando comparado ao crescimento das demais variedades copa produzidas nesse mesmo porta-enxerto, ou seja, apesar de todo vigor expressado pelo porta-enxerto ‘Capucho’ nas variedades Palmer, Kent e Tommy Atkins, o efeito não se repete para variedade Keitt. Dayal et al. (2020) relatam a importância do porta-enxerto sobre o volume de copa de diferentes variedades de manga atribuída principalmente ao alto vigor destes porta-enxertos.

## CONCLUSÃO

Há efeito do porta-enxerto no pegamento e crescimento de mudas de mangueira em função da variedade copa nele enxertada. Mudas de mangueira das variedades Keitt, Palmer, Kent apresentam maior percentual de pegamento quando produzidas com o porta-enxerto ‘Espada’. O porta-enxerto ‘Capucho’ possibilita maior crescimento nas variedades estudadas durante a fase de muda, exceto para a ‘Keitt’.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o apoio da CAPES no desenvolvimento deste trabalho, através da concessão de bolsa de pesquisa, as Universidades Federais da Paraíba (UFPB) e do Vale do São Francisco (Univasf) e ao Grupo de Pesquisa Fruticultura no Vale do São Francisco (FRUTVASF).

## REFERÊNCIAS

ABBASI, A. M.; GUO, X.; FU, X.; ZHOU, L.; CHEN, Y.; ZHU, Y.; YAN, H. LIU, R. H. Comparative assessment of phenolic content and in vitro antioxidant capacity in the pulp and peel of mango cultivars. *International Journal of Molecular Sciences*, v. 16, n. 6, p. 13507- 13527, 2015

- DAYAL, V.; DUBEY, A. K.; SINGH, S. K.; SHARMA, R. M.; DAHUJA, A.; KAUR, C. Growth, yield and physiology of mango (*Mangifera indica* L.) cultivars as affected by polyembryonic rootstocks. **Scientia Horticulturae**. 199, 186–197, 2016.
- FERREIRA, L. G.; JUNIOR, E. N.; VALENTE, J. P.; TÁVORA, C.; FERREIRA, C. B. Avaliação de Métodos de Enxertia para Mangueira e Cajueiro na Baixada Cuiabana. *Ensaio e Ciência: C. Biológicas, Agrárias e da Saúde*, v. 20, n. 3, p. 128-132, 2016.
- GENU, P. J. C.; PINTO, A. C. (Ed.) **A cultura da mangueira**. Brasília: Embrapa Informações Tecnológicas, 2002.
- PEREIRA, M. C. T.; VIANA, R. C.; CORREA, H. C. T.; NIETSCHE S. Evaluation of grafting methods in mango trees. In: VII International Mango Symposium 645. 2002. p. 679-683.
- SAMPAIO, B. E. O; CASSUNDÉ, F. R. S. A.; JUNIOR CASSUNDÉ, N. F. Mangicultura e vale das frutas: quais as contribuições científicas da engenharia de produção?. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, p. 9, 2017.
- SANTOS, M. G. F. M.; TAVARES, J. C.; LUCENA, I. H. C.; CARDOSO, G. D.; DI GALVANINI F. Desenvolvimento de três cultivares de mangueira sobre quatro porta-enxertos em Ipanguaçu (RN). **Revista de Ciências Agrárias Amazonian Journal of Agricultural and Environmental Sciences**, v. 46, n.1, p.133-142, 2006.



# TROCAS GASOSAS EM MUDAS DE MANGUEIRAS INFLUENCIADAS PELA COMBINAÇÃO COPA/PORTA-ENXERTO

Adriana da Silva Santos<sup>1</sup>; Fernando Antônio Lima Gomes<sup>1</sup>; Maiara Tatiane Lima Silva<sup>2</sup>; Luana de Aquino Santos<sup>2</sup>; Vespasiano Borges de Paiva Neto<sup>2</sup>; Ítalo Hebert Lucena Cavalcante<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal da Paraíba, Campus Areia, PB; <sup>2</sup> Universidade Federal do Vale do São Francisco, Campus Petrolina, PE

## INTRODUÇÃO

O gênero *Mangifera* pertence a família Anacardiaceae, e contém aproximadamente 69 espécies diferentes, entretanto a espécie *Mangifera indica* L. é a mais comum do gênero, sendo nativa da região sudoeste da Ásia Oriental (JAHURUL et al., 2015). No Brasil as variedades ‘Tommy Atkins’, ‘Keitt’, ‘Kent’ e ‘Palmer’ são as responsáveis pela maior parte das exportações, sendo a produção de manga em 2020 de 1.319.296 mil toneladas (MAPA, 2020). O Nordeste detém a maior produção, gerando entorno de 76% da manga do país. Neste contexto, o Vale do São Francisco, apresenta grande potencial de exploração da mangicultura, sendo responsável por 66% das exportações brasileiras de frutas *in natura*, contribuindo para que o país ocupe o sexto lugar no *ranking* mundial de exportadores de manga (CARVALHO et al., 2019).

Atualmente a cultura da mangueira é propagada principalmente por via assexuada, que é um método de reprodução que permite aos produtores a obtenção de pomares uniformes, homogêneos e clones idênticos a planta-mãe (PINTO et al., 2018). O conhecimento de qual porta-enxerto se utilizar para determinada cultivar é de extrema importância, podendo assim diminuir custos, incrementar a produtividade e aumentar a vida útil das plantas. Entretanto, na literatura falta informações sobre o cultivo da mangueira, principalmente quanto a combinação copa/porta-enxertos, assim como a influência desses fatores sobre o desempenho fotossintético das mudas. Diante disto, objetivou-se avaliar as trocas gasosas de mudas de mangueiras influenciadas pela combinação copa/porta-enxerto.

## MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi desenvolvida no viveiro de Fruticultura do Centro de Ciências Agrárias da UFVF-PE. O experimento foi conduzido em esquema fatorial 3 (três porta-enxertos: ‘Espada’, ‘Capucho’ e ‘Coquinho’) x 4 (quatro variedades de copa: ‘Palmer’, ‘Keitt’, ‘Kent’ e ‘Tommy Atkins’). Os tratamentos foram distribuídos em blocos ao acaso, com cinco repetições e duas plantas por parcela, sendo avaliadas um total de cinco plantas por combinação (1 por parcela). O viveiro onde o experimento foi realizado é coberto com tela 50% de redução de radiação incidente e a irrigação foi realizada por microaspersão invertida de vazão 45 L.h<sup>-1</sup>, acionada diariamente.

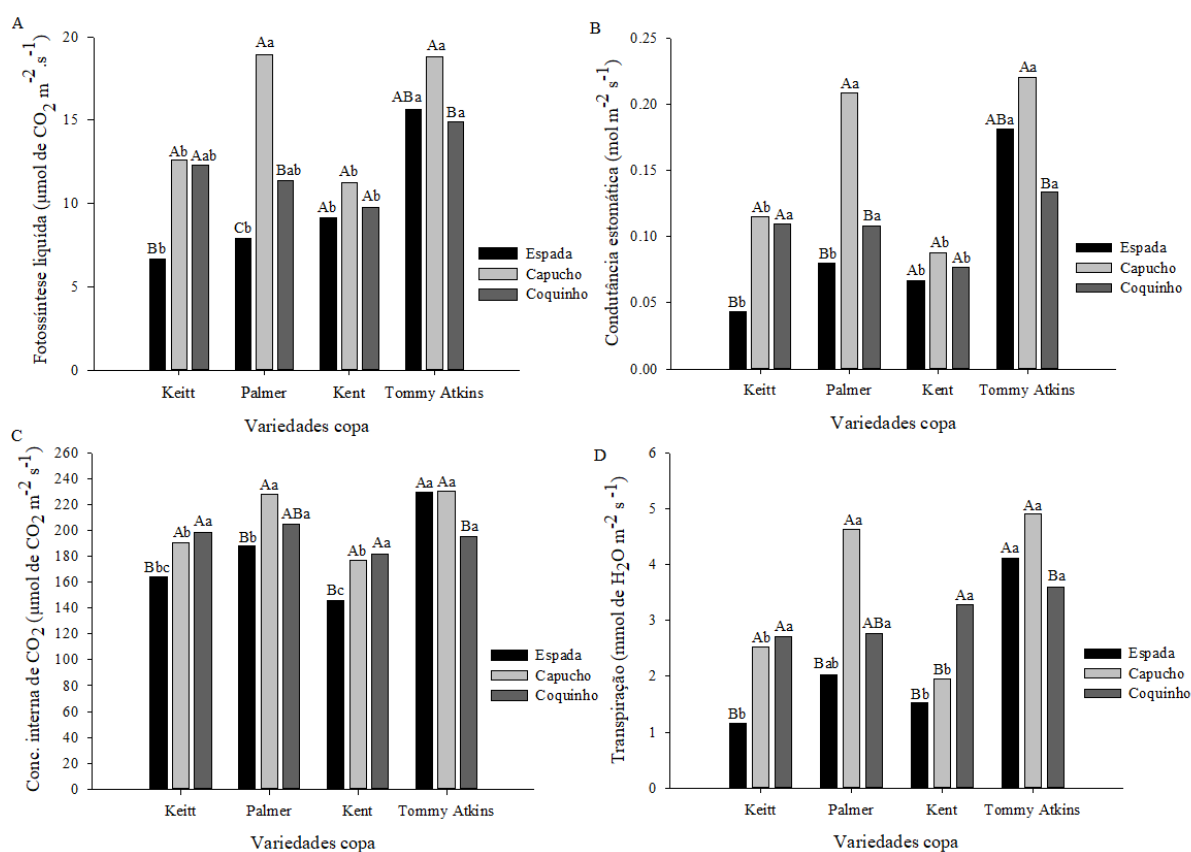
As sementes dos porta-enxertos das variedades ‘Capucho’, ‘Coquinho’ e ‘Espada’, foram semeadas em sacos polietileno (1 L), preenchidos com areia e mantidas em ambiente protegido até atingirem ponto ideal para realização da enxertia (caule com diâmetro entre 8 e 12 mm e comprimento de 30cm). O material vegetal das variedades copa foi obtido de plantas sadias (GENÚ; PINTO, 2002), enxertadas na mesma data, pelo método de fenda cheia.

Aos 227 dias após a enxertia avaliou-se as trocas gasosas quando as plantas já se encontravam fora do viveiro durante o período de aclimação das mudas, sendo determinadas em folhas maduras, totalmente expandidas e expostas do 1º ou 2º fluxo vegetativo, no período da manhã (09:00 às 11:00 horas), com auxílio de um analisador de gás no infravermelho-IRGA, (LCpro+) com luz constante de 1.800 μmol de fótons m<sup>-2</sup> s<sup>-1</sup>, mensurando a fotossíntese líquida (*A*) (μmol m<sup>-2</sup> s<sup>-1</sup>), transpiração (*E*) (mmol de H<sub>2</sub>O m<sup>-2</sup> s<sup>-1</sup>), condutância estomática (*gs*) (mol de H<sub>2</sub>O m<sup>-2</sup> s<sup>-1</sup>) e concentração interna de CO<sub>2</sub> (*C<sub>i</sub>*) (μmol m<sup>-2</sup> s<sup>-1</sup>).

Os dados foram submetidos à análise de variância para avaliação dos efeitos significativos pelo teste F, e os tratamentos foram comparados entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, pelo SISVAR.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A fotossíntese líquida e condutância estomática dos diferentes porta-enxertos e variedades de copa avaliados houve superioridade para o porta-enxerto ‘Capucho’, mas sem diferir estatisticamente entre as variedades copa ‘Palmer’ e ‘Tommy Atkins’, enquanto que o menor resultado foi constatado no porta-enxerto ‘Espada’ (Figura 1A e B). Tais resultados podem ser atribuídos ao maior conteúdo de clorofila nessas combinações copa/porta-enxerto, uma vez que, estes pigmentos podem ter melhorado a capacidade fotossintética e a condutância estomática dos cultivares copa. Silva et al. (2020) ao avaliarem combinações de copa/porta-enxerto na propagação de mangueira, relataram que quando as plantas são submetidas a condições edafoclimáticas iguais e ainda assim apresentam comportamento diferentes, essa diferença está relacionada exclusivamente a variações genotípicas, o que explica o resultado encontrado neste trabalho.



**Figura 1-** Fotossíntese líquida (A), condutância estomática (B), concentração interna de CO<sub>2</sub> (C) e taxa de transpiração (D) em mudas de mangueiras das variedades ‘Keitt’, ‘Palmer’, ‘Kent’ e ‘Tommy Atkins’ sobre os porta-enxertos ‘Espada’, ‘Capucho’ e ‘Coquinho’ aos 227 dias após a enxertia. Barras com as mesmas letras não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro. Barras com letras maiúsculas comparam dados entre o porta-enxerto dentro de cada copa e barras com letras minúsculas comparam dados entre as copas dentro de cada porta-enxerto.

As variedades ‘Keitt’, ‘Palmer’ e ‘Kent’ apresentaram maior concentração interna de CO<sub>2</sub> quando enxertadas em ‘Capucho’ e ‘Coquinho’, enquanto que a variedade ‘Tommy Atkins’ mostrou superioridade nos porta-enxertos ‘Espada’ e ‘Capucho’, que não diferiram entre si (Figura 1C). Para Taiz et al. (2017), a concentração interna de CO<sub>2</sub>, é importante porque a produtividade de um enxerto

pode ser analisada como o produto da energia solar interceptada e do CO<sub>2</sub> fixado durante um determinado período. Assim, quando o vegetal é exposto a quantidades adequadas de luz e não se encontra sob estresse, as concentrações mais elevadas de CO<sub>2</sub> promovem taxas fotossintéticas elevadas, entretanto, baixas concentrações intercelulares de CO<sub>2</sub> limitam a fotossíntese.

Para a taxa de transpiração (Figura 1D) as variedades ‘Keitt’ e ‘Palmer’ apresentaram maior transpiração sob os porta-enxertos ‘Capucho’ e ‘Coquinho’, mas não diferiram entre si, enquanto que na variedade ‘Kent’ a maior taxa de transpiração foi obtida no porta-enxerto ‘Coquinho’. Para a variedade ‘Tommy Atkins’ não foi constatado efeito sob os porta-enxertos ‘Espada’ e ‘Capucho’, entretanto apresentaram o maior resultado para a transpiração. Almeida et al. (2015) ao avaliarem a ecofisiologia de mangueiras ‘Tommy Atkins’, constataram que as plantas apresentaram simultaneamente altas taxas de transpiração, assim como fotossíntese e condutância estomática e associaram esse resultado ao fato de que aumentos significativos nas trocas gasosas através da condutância estomática pode causar maior influxo de CO<sub>2</sub> no mesófilo foliar, o que conseqüentemente possibilita incrementos nas taxas fotossintéticas (SHIMAZAKI et al., 2007).

## CONCLUSÃO

O porta-enxerto ‘Capucho’ apresentou melhor desempenho fotossintético para a maioria das variáveis analisadas especialmente para as variedades copa ‘Palmer’ e ‘Tommy Aktins’ na fase de produção de mudas.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o apoio da CAPES no desenvolvimento deste trabalho, através da concessão de bolsa de pesquisa, as Universidades Federais da Paraíba (UFPB) e do Vale do São Francisco (UNIVASF) e ao grupo de pesquisa Fruticultura do Vale do São Francisco (FRUTVASF).

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, E. I. B.; CELIN, E. F.; FREIRE, A. G.; LACERDA, C. F.; BEZERRA, M. A.; MESQUITA, R. O. Ecofisiologia de mangueiras ‘Tommy Atkins’ submetidas a diferentes regimes hídricos e disponibilidade de luz. **Revista Agro@mbiente On-line**, v. 9, n. 3, p. 251-260, 2015.
- CARVALHO, C.; KIST, B. B.; BELING, R. R. **Anuário Brasileiro de horti&fruti 2020**. Santa Cruz do Sul: Gazeta Santa Cruz, 2019, 96 p.
- GENU, P. J. C.; PINTO, A. C. (Ed.) **A cultura da mangueira**. Brasília: Embrapa Informações Tecnológicas, 2002.
- JAHURUL. M. H. A.; SARKER, M. Z. I.; GHAFOR, K.; FAHAD, Y. A. J.; NYAM, K. L.; NORULAINI, N.; FERDOSH, S.; KADIR, M. O. A. Mango (*Mangifera indica* L.) by-products and their valuable components: a review. **Food chemistry**, v.1, n.183, p. 173-190, 2015.
- MAPA. Brasil Projeções do Agronegócio 2015/2016 a 2025/2026. 7. ed. Brasília: [s.n.], 2016. Acesso em: 12-11-2021.
- PINTO, A. C. Q.; SAÚCO, V. G.; MITRA, S. K.; FERREIRA, F. R.; Mango Propagation. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.40, n.1, p.1-13, 2018.
- SHIMAZAKI, K. I.; DOI, M.; ASMANN, S. M.; KINOSHITA, T. Light regulation of stomatal movement. **Annual Review of Plant Biology**, v. 58, n. 1, p. 219-247, 2007.

SILVA, L. F.; GALLON, C. Z.; SILVA, D. M.; Photosynthetic performance is determined by scion/rootstock combination in mango seedling propagation. **Scientia Horticulturae**, v. 265, p. 1-8, 2020.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal e desenvolvimento vegetal**. 6ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2017. 858p.

# TEORES FOLIARES DE MACRONUTRIENTES EM MUDAS DE QUATRO VARIEDADES DE MANGUEIRA EM FUNÇÃO DO PORTA ENXERTO

Lucas Soares Rodrigues <sup>1</sup>; Fernando Antonio Lima Gomes <sup>1</sup>; Adriana da Silva Santos <sup>1</sup>; Valéria Ribeiro Gomes <sup>1</sup>; Ítalo Herbert Lucena Cavalcante <sup>2</sup>; Mônica Cristina Resende Zuffo Borges <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal da Paraíba; <sup>2</sup> Universidade Federal do Vale do São Francisco

## INTRODUÇÃO

A mangueira (*Mangifera indica* L.) é considerada uma das mais importantes fruteiras tropicais cultivadas no mundo (FAO, 2019). O Brasil é o sétimo maior produtor mundial, com recordes nas exportações em 2020, de aproximadamente 243 mil toneladas e receita acima de US\$ 247 milhões, e comparado com o ano de 2019, apresentou crescimento de 11,26% em volume e de 10,35% em valor (KIST et al., 2021)

A qualidade da muda emprega no pomar, em geral, exerce um papel fundamental no crescimento e na produção das culturas, pois interfere no desenvolvimento das plantas em campo (ERCHER et al., 2006), sendo umas das etapas mais determinantes para o sucesso do empreendimento com espécies frutíferas (FALCÃO NETO et al., 2011). Ao selecionar o porta-enxerto para implantação de pomares de mangueira é importante considerar sua eficiência de absorção e uso de nutrientes em interação com a variedade copa (AMIRI; FALLAHI, 2009).

Nesse sentido, o presente estudo foi desenvolvido com o objetivo de avaliar os teores foliares dos nutrientes N, P, K e Ca em mudas de mangueira variedades ‘Palmer’, ‘Tommy Atkins’, ‘Kent’ e ‘Keitt’ enxertadas nos porta-enxertos poliembriônicos ‘Capucho’, ‘Coquinho’ e ‘Espada’.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido no viveiro de Fruticultura do *campus* Ciências Agrárias da Universidade Federal do Vale do São Francisco, em Petrolina-PE, região de clima BSh – que significa, clima semiárido quente e seco.

As sementes dos porta-enxerto foram obtidas de 3 diferentes genótipos de manga poliembriônica, ‘Capucho’, ‘Coquinho’ e ‘Espada’, colhidas em 2018, após limpeza e secagem à sombra, foram semeadas em sacos de plásticos (1-L), utilizando areia como substrato e mantidas em ambiente protegido até atingirem ponto ideal para realização da enxertia, após sete meses de crescimento, as mudas foram enxertadas com os descendentes de quatro seleções ‘Palmer’, ‘Keitt’, ‘Kent’ e ‘Tommy Atkins’. As práticas de manejo nas mudas durante o tempo de viveiro, foram realizadas com aplicação de fertilizantes, irrigação, controle de ervas daninhas e manejo de pragas e doenças, seguindo um procedimento comercial padrão adaptado para a região.

O estudo foi conduzido em esquema fatorial 3 × 4, correspondentes a três porta-enxertos (‘Espada’ ‘Capucho’, e ‘Coquinho’) e quatro variedades copa (‘Keitt’ ‘Palmer’, ‘Kent’, e ‘Tommy Atkins’). Os tratamentos foram distribuídos em blocos ao acaso, com cinco repetições e dez plantas por parcela.

Para a determinação dos efeitos dos porta-enxertos em cada variedade de mangueira foram avaliados os teores de macronutrientes nitrogênio (N), fósforo (P), potássio (K) e cálcio (Ca) no tecido vegetal. Folhas maduras e saudáveis do fluxo terminal foram coletadas a uma altura mediana da copa, no fluxo terminal e em ramos normais e recém-maduros (MALAVOLTA et al., 1997) e conduzidas ao Laboratório de Química e Fertilidade do Solo, onde realizou-se a determinação dos macronutrientes seguindo metodologia de Silva (2009).

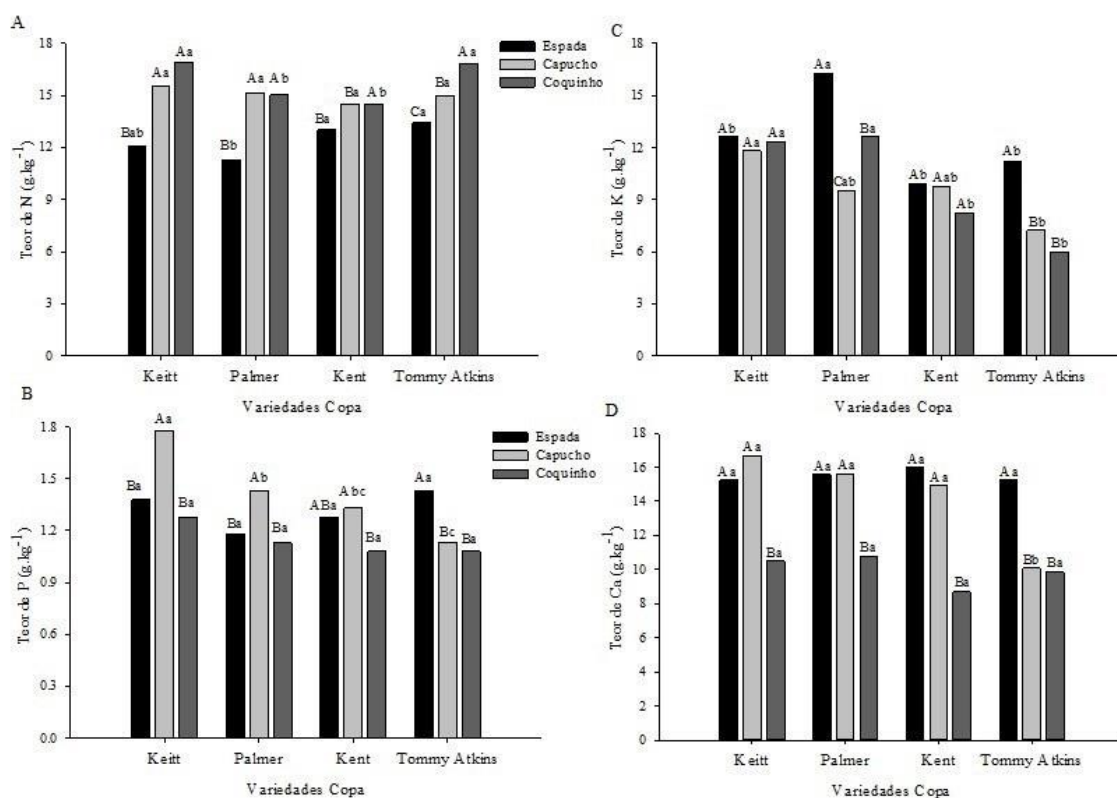
Os dados foram submetidos à análise de variância para avaliação dos efeitos significativos pelo teste F, e os tratamentos comparados entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade utilizando o software estatístico SISVAR 5.6.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com o resultado da análise de variância, houve efeito da interação porta-enxertos × variedade copa para os teores foliares de todos macronutrientes.

De acordo com a Figura 1A, os maiores teores de N foram registrados nas variedades Keitt, Palmer e Kent enxertadas em Capucho e Coquinho, enquanto na Tommy Atkins enxertada em Coquinho apresentou os maiores teores de N.

Os maiores teores de P foliar foram registrados na ‘Keitt’ enxertada em ‘Capucho’, destacando-se dentre as demais combinações estudadas (Figura 1B). O maior teor de K foliar foi registrado na variedade Palmer enxertada em Espada, enquanto, o menor teor foliar de K foi verificado na ‘Tommy Atkins’ enxertada em ‘Coquinho’ e ‘Capucho’ (Figura 1C). O nitrogênio e o potássio são os nutrientes mais exportados pela mangueira, destacando-se que caso ocorra excesso especialmente de cálcio pode causar desbalanço nos níveis principalmente de cálcio e magnésio, ocasionando anomalias (MOUCO, 2004).



**Figura 1-** Teores foliares de N (A), P (B), K (C) e Ca (D) em mudas de mangueira em função da variedade copa (Keitt, Palmer, Kent ou Tommy Atkins) e porta-enxerto (Espada, Capucho ou Coquinho). Letras maiúsculas comparam dados dos porta-enxertos dentro da variedade copa, e letras minúsculas comparam dados das variedades copa para cada porta-enxerto. Barras com letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Os maiores teores de Ca foliar foram registrados nas variedades copas enxertadas em ‘Espada’ e ‘Capucho’ em todas as copas avaliadas exceto na ‘Tommy Atkins’, que apresentou maiores teores de Ca quando enxertada em Espada (Figura 1D).

A interação significativa entre porta-enxertos e variedades copa sobre o estado nutricional indica resposta diferencial de cada combinação referente ao acúmulo de nutrientes. Isto pode ser atribuído, em parte, ao vigor e potencial de absorção e translocação de nutrientes diferenciado tanto da copa quanto do sistema radicular de cada variedade (DUBEY et al., 2021).

## CONCLUSÃO

Há efeito do porta-enxerto no estado nutricional da variedade copa. O porta-enxerto ‘Capucho’ promove maiores teores de N, P, K e Ca as variedades copa estudadas, exceto para a variedade ‘Tommy Atkins’ que apresenta maiores teores de P, K e Ca no porta-enxerto Espada.

## REFERÊNCIAS

- CHAMLING, N., BHOWMICK, N., EKKA, J. P. Rootstock: A boon in fruit production. *In*: GHOSH, S., ROUT, R. K., BAKSHI, B. **Cutting-edge Perspectives in Agricultural and Allied Sciences (Vol II)**. Chisinau: Scholars’ Press, 2021, p. 281-306.
- DUBEY, A. K., SHARMA, R. M., KUMAR, A. Long term performance of mango varieties on five polyembryonic rootstocks under subtropical conditions: effect on vigour, yield, fruit quality and nutrient acquisition. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v. 280, n. 2, p. 109944, 2021.
- ECHER, M. M. Uso de bioestimulantes na formação de mudas maracujazeiro amarelo. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 27, n. 3, p. 351-360, 2006.
- FALCÃO NETO R.; SILVA JÚNIOR G. B.; ROCHA L. F; CAVALCANTE Í. H. L.; CAVALCANTE M. Z. B. Características biométricas de mudas de castanha do gurguéia em função de calagem e NPK. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 42, n. 4, p. 940-949, 2011.
- KIST, B. B.; ROMAR C. C. de; BELING, R. R.; ANUÁRIO BRASILEIRO DE HORTI&FRUTI 2021. **Brazilian Horti & Fruit Yearbook**. Santa Cruz do Sul-RS: Editora Gazeta, 2021. 84p. Disponível em: <<https://www.editoragazeta.com.br/produto/anuario-brasileiro-de-horti-fruti-2021/>>. Acesso em: 5 dez 2021.
- MOUCO, M. A. C. Cultivo da mangueira 2004. Petrolina-PE: **Embrapa Semiárido**, 2004.19p. Disponível em:<<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/884451/1/CultivodaMangueira.pdf>>. Acesso em: 07 dez 2021.
- MALAVOLTA, E.; VITTI, G.C.; OLIVEIRA, S.A. **Avaliação do estado nutricional das plantas e aplicações**. Ed. 2. Piracicaba – SP, Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1997. 319p.
- SILVA, D. F. P.; SOQUEIRA, D. L.; PEREIRA, C. S.; SALOMÃO, L. C. C.; STRUIVING, T. B. Caracterização de frutos de 15 cultivares de mangueira na Zona da Mata mineira. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 56, n. 6, p. 783-789, 2009.

# MICRONUTRIENTES E SILÍCIO FOLIARES EM MUDAS DE MANGUEIRA ENXERTADAS EM DIFERENTES PORTA-ENXERTOS

Lucas Soares Rodrigues <sup>1</sup>; Adriana da Silva Santos <sup>1</sup>; Maiara Tatiane Lima Silva <sup>2</sup>; Mônica Cristina Resende Zuffo Borges <sup>2</sup>; Fernando Antonio Lima Gomes <sup>1</sup>; Ítalo Herbert Lucena Cavalcante <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal da Paraíba; <sup>2</sup> Universidade Federal do Vale do São Francisco

## INTRODUÇÃO

A manga é a fruta mais exportada pelo Brasil, cujo cultivo, embora encontrado em todas as regiões do Brasil, tem maior expressão no Nordeste, especificamente no Vale do São Francisco com 29,6 mil hectares de manga (IBGE, 2021).

O uso de variedades poliembrionicas como porta-enxerto é muito importante por apresentar características adequadas, como também ser tolerante a condições adversas do solo, resistente a doenças e boa compatibilidade com variedades copa (PINTO et al., 2002). A utilização de porta-enxertos selecionados apresenta resultados positivos na mangueira, como no crescimento, desenvolvimento e produção (SMITH, et al., 2008).

Nesse sentido, o presente estudo foi desenvolvido com o objetivo de avaliar o estado de micronutrientes em mudas de mangueira ‘Palmer’, ‘Tommy Atkins’, ‘Kent’ e ‘Keitt’ enxertadas nos porta-enxertos poliembrionicos ‘Capucho’, ‘Coquinho’ e ‘Espada’.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido entre outubro de 2020 a maio de 2021 no viveiro de Fruticultura do *campus* Ciências Agrárias da Universidade Federal do Vale do São Francisco, situado em Petrolina-PE, região de clima BSh - semiárido (quente e seco).

As sementes dos porta-enxerto foram obtidas de 3 diferentes genótipos de manga poliembrionária, ‘Capucho’, ‘Coquinho’ e ‘Espada’, colhidas em 2018, após limpeza e secagem à sombra, foram semeadas em sacos de plásticos (1-L), utilizando areia como substrato e mantidas em ambiente protegido até atingirem ponto ideal para realização da enxertia, após sete meses de crescimento, as mudas foram enxertadas com os descendentes de quatro seleções ‘Palmer’, ‘Keitt’, ‘Kent’ e ‘Tommy Atkins’.

O estudo foi conduzido em esquema fatorial 3 × 4, correspondentes a três porta-enxertos (‘Espada’ ‘Capucho’, e ‘Coquinho’) e quatro variedades copa (‘Keitt’, ‘Palmer’, ‘Kent’ e ‘Tommy Atkins’). Os tratamentos foram distribuídos em blocos ao acaso, com cinco repetições e dez plantas por parcela.

Para a determinação dos efeitos dos porta-enxertos em cada variedade de mangueira foram avaliados os teores de micronutrientes ferro (Fe), manganês (Mn), cobre (Cu), zinco (Zn), boro (B), sódio (Na), molibdênio (Mo) e silício (Si) no tecido vegetal. Folhas maduras e saudáveis do fluxo terminal foram coletadas (MALAVOLTA et al., 1997) e conduzidas ao Laboratório de Química e Fertilidade do Solo, onde realizou-se a determinação dos micronutrientes seguindo metodologia de Silva (2009).

Os dados foram submetidos à análise de variância para avaliação dos efeitos significativos pelo teste F, e os tratamentos comparados entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade utilizando o software estatístico SISVAR 5.6.

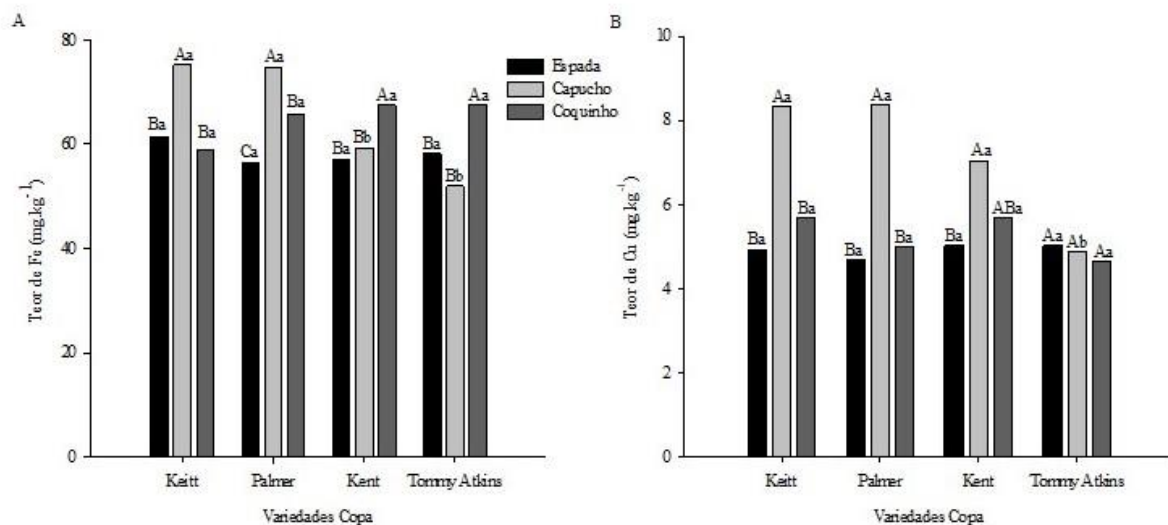
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foram verificadas interações significativas entre os fatores estudados para os teores foliares de boro, zinco, manganês, sódio e molibdênio apresentando as seguintes médias 97,78 mg/kg<sup>-1</sup>; 277,19



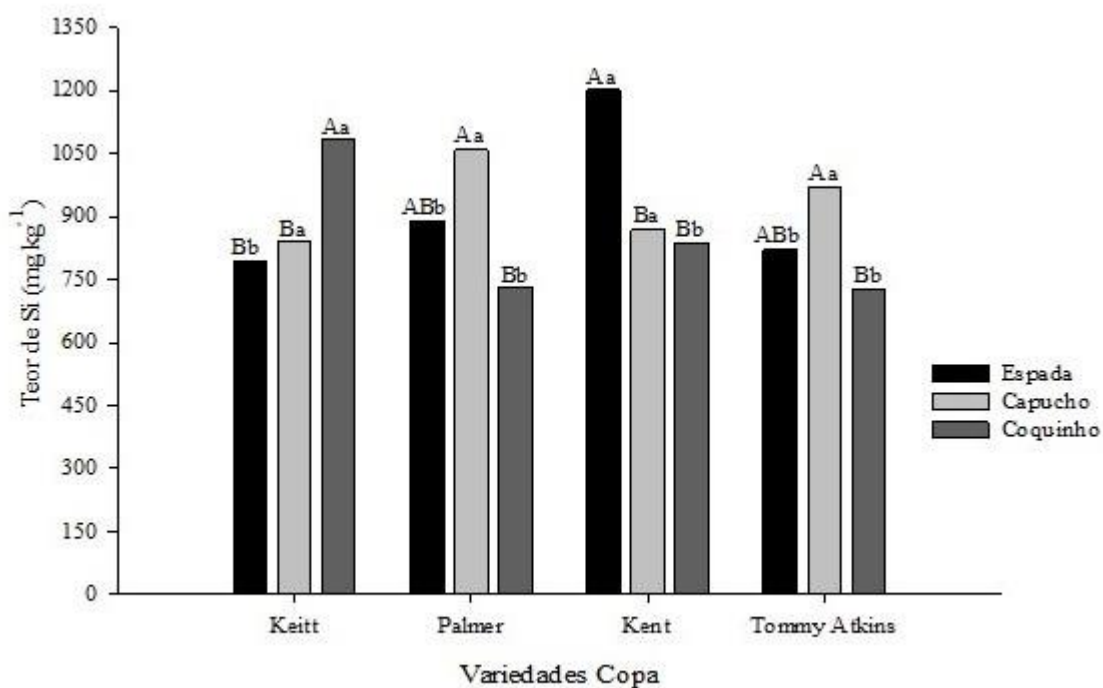
mg/kg<sup>-1</sup>; 543,66 mg/kg<sup>-1</sup> e 1,30 mg/kg<sup>-1</sup>, respectivamente. Por outro lado, foi constatado efeito significativo entre os fatores (Porta-enxertos x Copa) para os micronutrientes: ferro, cobre e silício ( $p < 0,01$ ).

Os maiores teores de Fe foliar (Figura 1A), foram observados para as variedades copa Keitt e Palmer enxertadas no porta-enxerto ‘Capucho’, e para ‘Kent’ e ‘Tommy Atkins’ no porta-enxerto ‘Coquinho’, menores teores de Fe foram encontrados no porta-enxerto ‘Espada’ nas variedades estudadas. Para os teores de Cu (Figura 1B), verificaram-se valores elevados para ‘Keitt’, ‘Palmer’ e ‘Kent’ no porta-enxerto ‘Capucho’ e menores no ‘Espada’. Os micronutrientes têm funções complexas no desenvolvimento das plantas, o Fe está associado com a proteína nos cloroplastos e o Cu com reações de oxi-redução (KLEIN et al., 2017).



**Figura 1-** Teores foliares de Ferro (A) e Cobre (B) de mudas de mangueiras em função da variedade copa (Keitt, Palmer, Kent ou Tommy Atkins) e porta-enxerto (Espada, Capucho ou Coquinho). Barras seguidas pela mesma letra minúscula, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ( $p < 0,01$ ). C.V. = 13,36 (Cu); 6,22 (Fe). CV: coeficiente de variação.

As diferenças observadas nas Figuras 1 e 2 podem ser explicadas pelo mecanismo de absorção de nutrientes pelas plantas ser determinado geneticamente pela capacidade de seletividade de transporte e acúmulo em tecidos, células ou compartimentos subcelulares específicos, e pode diferir entre indivíduos de uma mesma espécie de planta (MARSCHNER, 2012).



**Figura 2-** Teores foliares de Silício em mudas de mangueiras em função da variedade copa (Keitt, Palmer, Kent ou Tommy Atkins) e porta-enxerto (Espada, Capucho ou Coquinho). Barras seguidas pela mesma letra minúscula, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ( $p < 0,01$ ). C.V. = 10,85 (Si). CV: coeficiente de variação.

Para os teores de Silício, o porta-enxerto ‘Capucho’ se destacou positivamente nas variedades ‘Palmer’ e ‘Tommy Atkins’, entretanto o porta-enxerto Espada na variedade Kent, obteve maiores teores deste micronutriente (Figura 2). A presença do Si diminui a perda de água dentre outros fatores estressantes que favorecem a produção de etileno (BRACKMANN et al., 2008).

O conhecimento sobre os porta-enxertos e sua utilização é muito importante, uma vez que pode influenciar a síntese de transportadores iônicos relacionados com a absorção e translocação de nutrientes para a parte aérea das plantas, o que favorece a absorção iônica (GONZALO et al., 2011).

## CONCLUSÃO

Há efeito do porta-enxerto nos teores foliares de ferro, cobre e silício da variedade copa. Para o silício maiores teores foram observados no porta-enxerto ‘Capucho’ com ‘Palmer’ e ‘Tommy Atkins’, no porta-enxerto ‘Espada’ com ‘Kent’ e no porta-enxerto ‘Coquinho’ com ‘Keitt’.

## REFERÊNCIAS

BRACKMANN, A.; EISERMANN, A. C.; WEBER, A.; GIEHL, R. F. H.; PAVANELLO, E. P.; BOTH, V. Qualidade da maçã “Gala” armazenada em atmosfera controlada associada à absorção e ao controle da síntese e da ação do etileno. **Ciência Rural**, v.38, p.2151-2156, 2008.

GONZALO, M. J., MORENO, M. Á., & GOGORCENA, Y. Physiological responses and differential gene expression in Prunus rootstocks under iron deficiency conditions. **Journal of plant physiology**, v. 168, n. 9, p. 887-893, 2011.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2017). Produção agrícola municipal, estadual e nacional. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/estadosat/>>. Acesso em: 07 dez 2021.

KLEIN, S. G. **Reações de oxi-redução e suas diferentes abordagens**. In: PORTO, P. A. Química Nova na Escola. Ed. 1. São Paulo, Instituto de Química da USP, 2017. p. 35-45.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G.C.; OLIVEIRA, S.A. **Avaliação do estado nutricional das plantas e aplicações**. Ed. 2. Piracicaba – SP, Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1997. 319p.

MARSCHNER, H. **Marschner's mineral nutrition of higher plants**. 3° ed. Australia: Academic press of Elsevier, 2011. 645p.

PINTO, A.C. de Q.; GENUÍ, P.J. de C. Cultivo da mangueira. Petrolina: **Embrapa Semiárido**, 2004.33p.Disponívelem:<<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/884451/1/CultivodaMangueira.pdf>>. Acesso em: 07 dez 2021.

SILVA, D. F. P.; SOQUEIRA, D. L.; PEREIRA, C. S.; SALOMÃO, L. C. C.; STRUIVING, T. B. Caracterização de frutos de 15 cultivares de mangueira na Zona da Mata mineira. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 56, n. 6, p. 783-789, 2009.

SMITH, M.W., HOULT, M.D., BRIGHT, J.D. Rootstock affects yield, yield efficiency, and harvest rate of “Kensington Pride” mango. **HortScience**, V,38 P, 273–276, 2003.

# PODRIDÃO PÓS-COLHEITA EM MANGA: MANEJO ALTERNATIVO

Wendel Brito Nascimento Junior

## INTRODUÇÃO

O Brasil destaca-se no cenário mundial de exportação de Manga (*Mangifera indica L.*), sendo um dos cinco maiores exportadores da fruta (FAOSTAT, 2020). A região do Nordeste brasileiro é fundamental para o processo de consolidação do Brasil como referência mundial na produção e exportação de manga, em especial o Vale do São Francisco e o Polo Petrolina-Juazeiro que a partir da sua tecnificação produtiva e uma elevada demanda internacional da fruta passou a responder por aproximadamente 90% das exportações brasileiras de manga (Xavier & Penha 2021). Mesmo sendo referência em exportação, cerca de 30% dos frutos de manga são perdidos no período pós-colheita devido ação de fungos como a *Alternaria alternata*, *Colletotrichum gloeosporioides* e *Neofusicoccum parvum*, além da deterioração causada pelo amadurecimento natural dos frutos (Silva et al., 2002). A principal ferramenta utilizada para o controle de podridões pós-colheita são os fungicidas sintéticos (Oliveira, 2018), no entanto, a utilização desses compostos de forma indiscriminada pode levar ao desenvolvimento de resistência aos princípios ativos em fungos fitopatogênicos, além de causar danos à saúde humana e ao meio ambiente (Khaliq et al., 2017). Portanto, a busca por ferramentas limpas e seguras ao meio ambiente para o manejo desses fungos é fundamental.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido com avaliações “*in vitro*” de diferentes doses do produto Duque em comparação a testemunha absoluta e um fungicida químico padrão sobre o desenvolvimento micelial de *Alternaria alternata*, *Colletotrichum gloeosporioides* e *Neofusicoccum parvum*, sendo os tratamentos: T1: Duque 0,5 L/ha; T2: Duque 1,0 L/ha; T3: Duque 1,5 L/ha; T4: Fungicida padrão 0,6L/ha e T5: Testemunha (apenas os patógenos). As avaliações foram realizadas, diariamente, determinando o diâmetro médio da colônia tomado no reverso das placas de Petri, através da medição em dois sentidos diametralmente opostos e por comparação com o crescimento das colônias nas placas das testemunhas, sendo subtraído 5 mm referentes ao diâmetro do disco do inóculo. As variáveis analisadas foram 1. Crescimento Micelial (CM), 2. Porcentagem de Inibição do Crescimento micelial calculado pela fórmula de Abbott:  $PIC (\%) = (T-t)*100/T$ , onde T é a testemunha e t o tratamento e, 3. Área Abaixo da Curva de Crescimento Micelial (AACCM) utilizando a fórmula:  $AACCM = \sum (y_i + y_{i+1})/2 \cdot dt_i$ , onde  $y_i$  e  $y_{i+1}$  são os valores de crescimento do micélio observados em duas avaliações consecutivas e  $dt_i$  o intervalo entre as avaliações. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado em arranjo fatorial 5x3, sendo três diferentes dosagens do produto Duque (0,5; 1,0; 1,5 L/ha), uma dosagem do produto padrão (0,6 L/ha) e um tratamento sem nenhum produto (Testemunha); e três diferentes patógenos. Foram utilizadas cinco repetições por tratamento, sendo a unidade experimental constituída por uma placa de Petri. Os dados obtidos foram submetidos ao teste de variância e quando significativos ( $p < 0,05$ ), as médias da AACCM foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade e CM submetido à análise de regressão, sendo selecionado os modelos com base no coeficiente de determinação ( $R^2$ ). Ambas análises foram realizadas com o auxílio do programa estatístico Sisvar v 5.7.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1 podemos observar o Percentual de Inibição do Crescimento Micelial (PIC) dos fungos para os tratamentos avaliados. Os dados apontam para inibição total do desenvolvimento micelial dos fungos *Alternaria alternata* e *Colletotrichum gloeosporioides* quando utilizado o Duque na dose de 1,5L/ha, apresentando eficiência maior que o fungicida químico padrão em sua dosagem comercial. A maior dose do Duque também causou inibição próxima a 95% do desenvolvimento micelial do fungo *Neofusicoccum parvum*.

**Tabela 1-** Percentual de Inibição do Crescimento Micelial (PIC) *in vitro* de fungos fitopatogênicos obtidos de frutos de manga com sintomas de podridão pós-colheita, em meio BDA com diferentes concentrações do produto Duque.

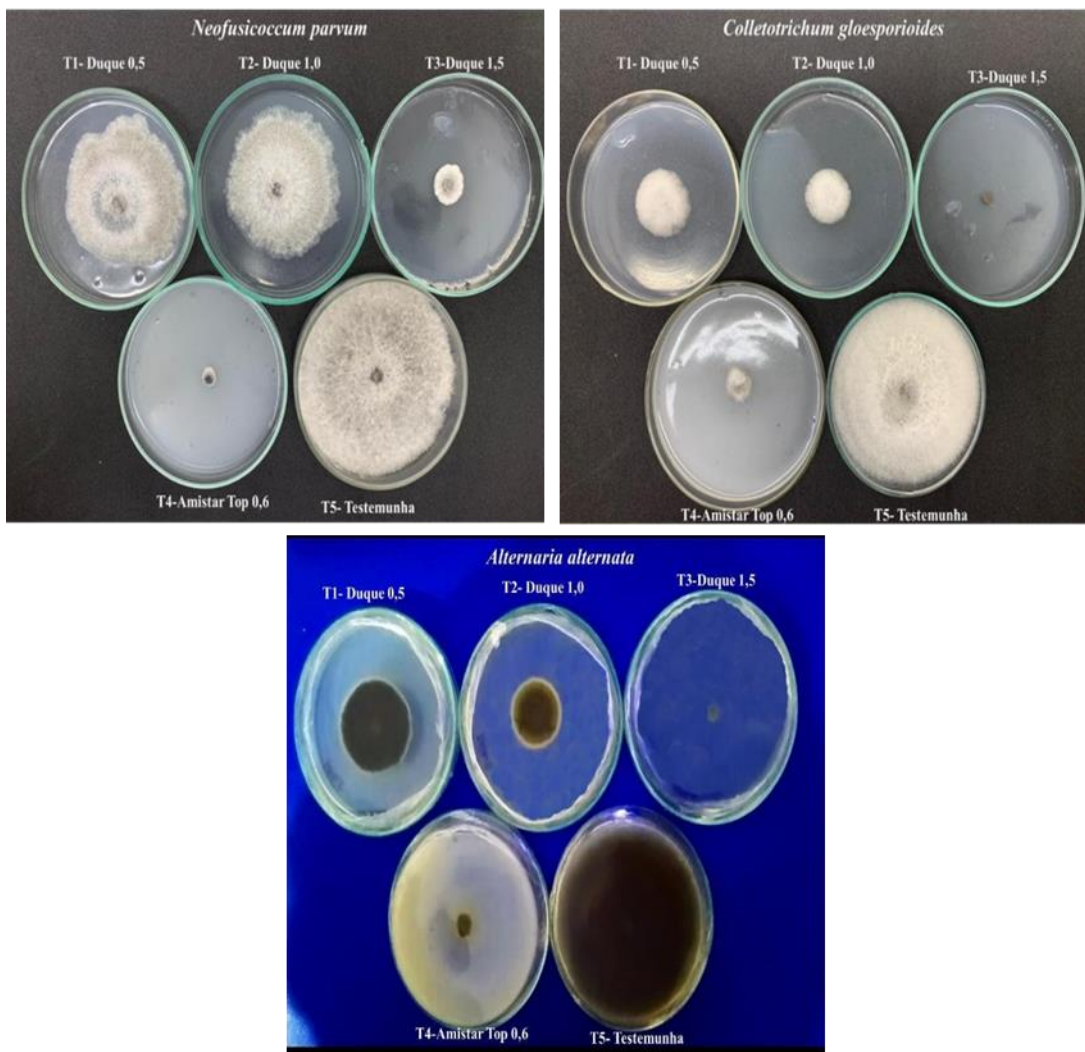
DOSE (L/ha)	% inibição		
	<i>Alternaria alternata</i> <sup>1</sup>	<i>Colletotrichum gloesporioides</i> <sup>2</sup>	<i>Neofusicoccum parvum</i> <sup>3</sup>
T1- Duque 0,5	54,23	72,24	41,31
T2- Duque 1,0	63,69	76,97	56,67
T3- Duque 1,5	100	100	94,23
T4- Fungicida padrão 0,6	90,18	96,56	100
T5- Testemunha	-	-	-

<sup>1</sup> PIC obtido com 10 dias de cultivo *in vitro* em meio BDA.

<sup>2</sup> PIC obtido com 7 dias de cultivo *in vitro* em meio BDA.

<sup>3</sup> PIC obtido com 5 dias de cultivo *in vitro* em meio BDA.

A figura 1 ilustra o efeito inibitório dos tratamentos avaliados por meio de cultivo micelial *in vitro* em meio BDA.



**Figure 1**-Crescimento micelial de fungos fitopatogênicos obtidos de frutos de manga com sintomas de podridão pós-colheita, em meio BDA com diferentes concentrações do produto Duque. A - *Alternaria alternata*; B - *Colletotrichum gloesporioides* e C - *Neofusicoccum parvum*.

A figura 2 mostra que para a AACCM (área abaixo da curva de crescimento micelial) todas as doses utilizadas do produto Duque e o Padrão foram capazes de inibir o crescimento dos fungos.

## CONCLUSÃO

A utilização do produto Duque apresentou eficiência na redução do desenvolvimento micelial *in vitro* em meio BDA dos isolados de fungos fitopatogênicos obtidos de frutos de manga com sintomas de podridão pós-colheita. A dose 1,5 L/ha do produto Duque apresentou maior redução *in vitro* do CM, AACCM e PIC dos patógenos *Alternaria alternata*, *Colletotrichum gloesporioides* e *Neofusicoccum parvum*, com efeito similar ao fungicida químico.

## REFERÊNCIAS

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. FAOSTAT. Disponível em: . Acesso em: 26 jan. 2022.

OLIVEIRA, Kataryne Árabe Rimá de et al. Aplicação de revestimento de quitosana incorporado de óleo essencial de *Mentha piperita* L. para o controle de antracnose e alterações pós-colheita em mangas cultivar Tommy Atkins. 2018.

SILVA, C.R.R.; FONSECA, E.B.A.; MOREIRA, M.A. A cultura da mangueira. Lavras: UFLA, 2002. 116p.

XAVIER, L. M.; PENHA, T. A. M. O Desempenho Das Exportações Da Manga No Brasil: Uma Análise De Constant Market Share. Revista Análise Econômica e Políticas Públicas. v. 01, n. 01, p. 66 – 88. 2021.

Khaliq,G., Narejo, N., Ramzan, M., Koondhar, N., 2017. Textural properties and enzyme activity of mango (*Mangifera indica* L.) fruit coated with chitosan during storage. J. Agric. Stud. 5,32-50

# REGULADORES VEGETAIS E BORO SOBRE A OCORRÊNCIA DE ESTENOESPERMOCARPIA EM FRUTOS DE MANGA 'PALMER'

Vanuza de Souza <sup>1</sup>; Thiphanie Karolinne Medeiros Albuquerque Silva <sup>2</sup>; Renata Araújo e Amariz <sup>1</sup>; Lucas Soares Rodrigues <sup>2</sup>; Vespasiano Borges de Paiva Neto <sup>1</sup>; Ítalo Herbert Lucena Cavalcante <sup>1</sup>

<sup>1</sup> UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO ; <sup>2</sup> UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA

## INTRODUÇÃO

A mangueira var. (*Mangifera indica* L.) 'Palmer' é uma das variedades mais cultivadas do Vale do São Francisco, contudo, existem alguns fatores que reduzem o desempenho produtivo da cultura, dentre eles destaca-se a ocorrência da estenoespermocarpia ou popularmente conhecida como "manguita" que é uma desordem fisiológica em que os frutos apresentam tamanho reduzido, com formato diferenciado e ausência de sementes, (BARBOSA et al., 2016).

A ocorrência de estenoespermocarpia na mangueira não está totalmente esclarecida, sendo influenciada por fatores nutricionais (BARBOSA et al., 2016), climáticos e hormonais (GENÚ e PINTO et al., 2002). Nesse sentido, este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar o impacto do boro e de hormônios na incidência de frutos "manguita" em mangueira var. Palmer.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido durante a safras 2017/2018 (novembro de 2017 a abril de 2018) e 2018/2019 (novembro de 2018 a abril de 2019) em pomar comercial localizada na fazenda Sebastião da manga, PE, Pernambuco, Brasil. As mangueiras var. Palmer estavam com dez anos de idade, com espaçamento de plantio de 6,0 m × 3,5m, sendo irrigadas pelo sistema localizado de gotejamento com vazão de 2 L h<sup>-1</sup>.

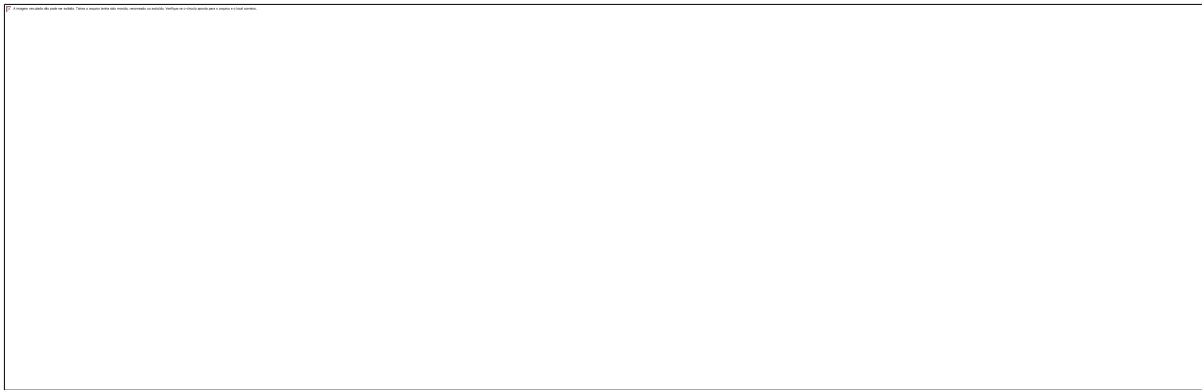
Os experimentos foram instalados em blocos ao acaso, com seis tratamentos e quatro repetições com quatro plantas por parcela. Os tratamentos consistiram em: T1 = 61 aplicações de água (testemunha absoluta); T2 = Giberelina (25 ppm); T3 = Auxina (25 ppm) + ácido Naftalenoacético; T4 = Citocininas (25 ppm); T5 = Boro (2 ppm); T6= Boro (2 ppm) + Giberelina (25 ppm). Durante as safras, os tratamentos foram aplicados na fase de plena floração, com pulverizador tratorizado Jacto Arbus®, obedecendo ao cálculo de 2 L de calda por planta, totalizando quatro aplicações em intervalos semanais.

Após a segunda queda fisiológica foi realizada a coletas de frutos caídos no chão da copa das árvores, durante as safras 2017/2018 e 2018/2019. Os frutos foram levados para o laboratório, onde foram partidos transversalmente com uso de canivete, para contabilizar o número de frutos com a presença ou ausência da desordem fisiológica. Os dados de cada safra foram submetidos à análise de variância para avaliação dos efeitos significativos pelo teste "F", e as médias comparadas entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade utilizando o software estatístico SISVAR 5.6®.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Apesar da diferença entre as safras, percebe-se que o T2 (Figura 4A e 4B) proporcionou pegamento inicial de frutos estenoespermocárpicos, no entanto, não foi suficiente para promover o crescimento destes frutos, o que motivou a abscisão e a eliminação pelo raleio manual, prática normal entre os produtores da região. As menores medias para número de "manguitas" foram observados para T4 com 8,75 "manguitas" abscisadas por planta para safra 2018 e 1,25 "manguitas" abscisadas por planta para safra 2019. Apesar do papel fundamental da auxina em todo o programa de desenvolvimento do embrião, a aplicação de ácido naftalenoacético (ANA) não reduziu o número de "manguitas".





**Figura 3-** Número de frutos abscisados por planta Safra 2018 (A) e Safra 2019 (B) em mangueira cv. Palmer em função do uso de reguladores vegetais e boro, Petrolina-PE. Letras minúsculas comparam dados frutos normais, letras maiúsculas comparam dados frutos ‘manguitas’. Barras com letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. T1 = Testemunha absoluta; T2 = Giberelina (AG3); T3 = Auxina (ácido Naftalenoácético); T4 = Citocininas (Benziladenina); T5 = Boro; T6= Boro+ Giberelina.

Segundo Ogata et al. (2010) as aplicações de giberelina para promoção de crescimento de frutos devem ser realizadas da floração até o estabelecimento dos frutos. No entanto, no presente trabalho, as aplicações de giberelina apenas na fase de floração e início de desenvolvimento de frutos, favoreceu o pegamento inicial de frutos estenoespermocárpicos, no entanto não se refletiu na redução da estenoespermocarpia. A aplicação de citocinina, Segundo Greene (2000), promove maior divisão e diferenciação celulares, aumentando a competição por carboidratos entre os frutos. Os nutrientes são preferencialmente transportados para os tecidos tratados com citocininas pois estas aumentam a atividade e força do dreno promovendo crescimento dos frutos (TAIZ, 2013). Diante disso, as aplicações com citocinina podem ter promovido o crescimento de frutos estenoespermocárpicos provavelmente por suprir a ausência de hormônios endógenos provenientes das sementes responsáveis pela diferenciação e divisão celulares.

## CONCLUSÃO

O número reduzido de ‘manguitas’ abscisadas em ambas as safras, destaca o potencial do tratamento com citocinina em reduzir a ocorrência de ‘manguitas’ em mangueiras da var. Palmer.

## REFERÊNCIAS

- BARBOSA, L.F.S.; CAVALCANTE, I.H.L.; LIMA, A.M.N. Desordem fisiológica e produtividade de mangueira cv. ‘Palmer’ associada à nutrição de boro. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v.38, n.1, p. 1-9, 2016.
- GENÚ, P. J. C.; PINTO, A. C.A. *A Cultura da Mangueira*. 1.ed. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2002. 454 p.
- GREENE, D.W. Effects of repeated yearly application of chemical thinners on ‘McIntosh’ Apples. *Hort Science*, Alexandria, v. 40, n.2, p.401- 403, 2005.
- OGATA, T., TAMURA, H., HAMADA, K. E HASEGAWA, K. Efeito da giberelina na configuração e crescimento de frutas partenocápicas não polinizadas em mango. *Acta Horticulture*, v.84, p.597-604, 2010.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. *Fisiologia vegetal*. 5 a ed. Porto Alegre, RS: Artmed, 2013. 918p.



# PROLINA E EXTRATO DE ALGA SOBRE O ESTADO NUTRICIONAL DE BORO, COBRE E MANGANÊS EM MANGUEIRA 'KENT' CULTIVADA EM PETROLINA-PE

Expedito Cavalcante do Nascimento Neto <sup>1</sup>; Lucas Soares Rodrigues <sup>1</sup>; Franciele Miranda de Moura <sup>2</sup>; Jackson Teixeira Lobo <sup>1</sup>; Augusto Miguel Nascimento Lima <sup>2</sup>; Ítalo Herbert Lucena Cavalcante <sup>2</sup>

<sup>1</sup> UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA; <sup>2</sup> UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO

## INTRODUÇÃO

O cultivo tecnificado de mangueiras adota técnicas de manejo que incluem a maturação dos ramos (sob redução de lâmina hídrica e utilização de reguladores de crescimento) e indução floral (utilizando sais de nitrato), para conseqüentemente promover a frutificação, possibilitando a produção em diferentes períodos do ano (CAVALCANTE et al., 2018).

Todavia, o manejo intensivo associado a condições ambientais desfavoráveis, pode reduzir o potencial produtivo das plantas devido, entre outros motivos, ocasionar a produção de espécies reativas de oxigênio (EROs), como subprodutos do metabolismo fotossintético, que terminam por causar danos ao metabolismo vegetal (BARBOSA et al., 2014).

O uso de prolina e extratos de algas constituem estratégias potenciais para atenuação de estresses abióticos e decorrentes do processo de indução floral. A prolina é um aminoácido que acumula-se no citoplasma proporcionando equilíbrio iônico nos vacúolos em condições de estresse (KAVI-KISHOR et al., 2005). Por sua vez os extratos de algas atuam como substâncias com efeito de bioestimulantes promovendo maior tolerância das plantas a estresses abióticos, como salinidade, temperatura, seca e etc. (BATTACHARYYA et al., 2015).

Nesse contexto, objetivou-se com este estudo, avaliar os efeitos da aplicação de extrato de alga *Ascophyllum nodosum* e prolina, associados ou não, aplicados via foliar ou no solo, sobre os teores foliares de B, Cu e Mn em mangueira cv. Kent no Submédio do Vale do São Francisco.

## MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido em pomar comercial da Fazenda DAN (safra 2019), localizada em Petrolina-PE, utilizando-se mangueiras cv. Kent, com 4 anos de idade, dispostas em arranjo 4,0 x 2,5m, entre linhas e plantas, respectivamente.

Os tratamentos foram distribuídos em blocos ao acaso com quatro repetições e três plantas úteis por parcela, em esquema fatorial 4 x 2 x 2, correspondendo à: quatro concentrações de prolina: testemunha (sem prolina), 0,287%; 0,575%; e 1,150% (L-prolina - C<sub>5</sub>H<sub>9</sub>NO<sub>2</sub> (p.a.) – Synth®); aplicação ou não de extrato de *A. nodosum* à 1,5% (obtido com extração à frio) e duas formas de aplicação (solo ou foliar), aplicados em quatro parcelas distribuídas nos dias 25/06, 09/07, 23/07 e 25/07, compreendendo o período entre a indução floral e o início do desenvolvimento floral (IDF). O volume da calda que compõe cada tratamento foi distribuído igualmente entre plantas. Para as aplicações via solo, o preparo da calda ocorreu em um balde de 20L, já via foliar utilizou-se pulverizadores costais manuais de 20L com detergente neutro como adjuvante na concentração de 2,5% em toda a parte área

Previamente à instalação do experimento foi realizada coleta de folhas para caracterização nutricional das plantas. Para avaliação dos efeitos da aplicação dos tratamentos sobre os teores B, Cu e Mn na matéria seca, foi realizada nova coleta no IDF, coletando-se amostras compostas por doze folhas do último fluxo vegetativo distribuídas nos quatro quadrantes no terço médio da copa.

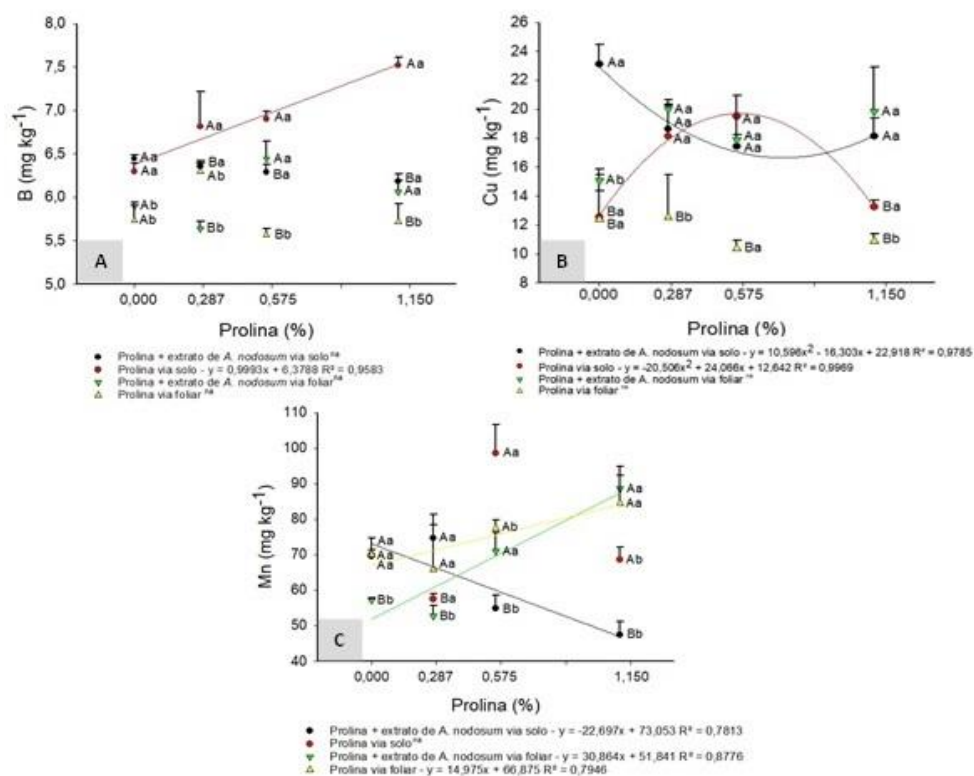
A avaliação do efeito dos tratamentos sobre os teores médios de micronutrientes em folhas de manga 'Kent' no IDF, foi realizada a análise de variância dos dados obtidos pelo teste F. Em havendo

significância para o fator Prolina, testou-se os modelos linear e quadrático de regressão considerando apenas coeficientes de determinação superiores a 0,7 ( $R^2 \geq 0,7$ ).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A combinação entre prolina + aplicação via solo de extrato de algas apenas foi significativa para Cu e Mn, enquanto prolina + aplicação via foliar de extrato de algas, apenas apresentou efeito significativo para o teor foliar de Mn. Para o teor de B, a variável ajustou-se ao modelo de regressão linear apenas para prolina aplicada via solo, onde verificou-se acréscimos lineares desta variável em função do aumento da concentração deste aminoácido, chegando na concentração máxima (1,15% prolina) a promover acréscimo de 18,11% em relação aos visualizados pela testemunha (Figura 1A).

A prolina associada com *A. nodosum* via solo resultou em decréscimos sobre o teor foliar de Cu e Mn (Figura 1B e 1C). Todavia, quando aplicada isoladamente via solo até a concentração de 0,587% para Cu e 1,15% para Mn, promoveu elevação nos teores desses nutrientes na ordem de 35,82% e 70,97%, respectivamente, em relação em relação a não aplicação (testemunha).



**Figura 1**-Teores foliares (mg kg<sup>-1</sup>) de Boro (A), Cobre (B) e Manganês (C) no início do desenvolvimento floral (IDF) em mangueira ‘Kent’ em função da interação entre *A. nodosum* (com e sem), formas de aplicação (solo e foliar) e concentrações de prolina. Letras maiúsculas comparam os efeitos do extrato de *A. nodosum* enquanto as minúsculas a forma da aplicação. Letras iguais não diferem entre si pelo Teste F  $p < 1\%$  para as interações acima, <sup>na</sup> = modelo não ajustado.

O acréscimo dos teores foliares de B visualizadas com o aumento da concentração de prolina aplicada via solo (Figura 1A) é muito bem-vinda, tendo em vista que o B é um dos micronutrientes mais demandados pela mangueira e apresentar-se frequentemente em baixas concentrações no solo devido ser facilmente lixiviado. Além disso, verifica-se na literatura ganhos produtivos expressivos em trabalhos que elevam a adubação deste micronutriente em pomares de mangueiras nas condições do Vale do São Francisco (BARBOSA et al., 2016).

A adição isolada de prolina via solo para o Cu, e via foliar, associada ou não com extrato de algas, para Mn, promoveu acréscimos nos teores foliares destes micronutrientes em mangueira ‘Kent’ até as doses intermediárias para o primeiro, e até a dose máxima para o segundo, o que pode ser decorrente do papel deste aminoácido na atenuação de danos provenientes de estresse hídrico e oxidativo (KAVI-KISHOR et al., 2005), podendo ter favorecido manutenção de maior amplitude de abertura estomática e influxo de água e nutrientes elevando os teores desses elementos no tecido foliar, mantendo-os em níveis mais intermediários da faixa adequada para estes nutrientes preconizadas por SILVA (2008).

## CONCLUSÃO

A aplicação de extrato de alga e prolina apresenta respostas distintas em função do local de aplicação e combinação destes produtos, obtendo melhores resultados quando aplicados via solo para B e Cu e foliar para Mn. Aumentos na concentração de prolina, de maneira geral, promoveu elevação dos teores destes micronutrientes em folhas de manga ‘Kent’ no início do desenvolvimento floral.

## AGRADECIMENTOS

Este trabalho foi realizado com o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), da Universidade Federal da Paraíba (UFPB) e da Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF).

## REFERÊNCIAS

- KAVI-KISHOR et al. Regulation of proline biosynthesis, degradation, uptake and transport in higher plants: its implications in plant growth and abiotic stress tolerance. **Current science**, p. 424-438, 2005.
- BATTACHARYYA, D.; BABGOHARI, M. Z.; RATHOR, P.; PRITHIVIRAJ, B. Seaweed extracts as biostimulants in horticulture. **Scientia Horticulturae**, v.196, p.39-48, 2015.
- SILVA, D. J. **Nutrição e adubação da mangueira em sistema de produção integrada**. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2008. 11 p. (Embrapa Semiárido. Circular técnica, 88).
- BARBOSA, M. R., DE ARAÚJO SILVA, M. M., WILLADINO, L., ULISSES, C., CAMARA, T. R. Geração e desintoxicação enzimática de espécies reativas de oxigênio em plantas. **Ciência Rural**, v.44, n.3, p.453-460. 2014.
- BARBOSA, L. F. S.; CAVALCANTE, Í. H. L.; LIMA, A. M. N. Desordem fisiológica e produtividade de mangueira cv. Palmer associada à nutrição de boro. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 38, p. 1-9, 2016.
- CAVALCANTE, Í. H. L.; SANTOS, G. N. F.; SILVA, M. A.; MARTINS, R. S.; LIMA, A. M. N.; MODESTO, P. I. R.; ALCOBIA, A. M.; SILVA, T. R. S.; AMARIZ, R. A.; BECKMANN-CAVALCANTE, M. Z. A new approach to induce mango shoot maturation in Brazilian semi-arid environment. **Journal of Applied Botany and Food Quality**, v. 91, p. 281-286, 2018.

# ATIVIDADE DA NITRATO REDUTASE EM FOLHAS DE MANGUEIRA 'KEITT' SOB APLICAÇÃO DE BIOESTIMULANTE CONTENDO *Rhodopseudomonas palustris*

Luana de Aquino Santos <sup>1</sup>; Jaynne de Oliveira Siqueira Lino <sup>1</sup>; Laiane Eugenia Delmondes Mudo <sup>1</sup>; Marcelle Almeida da Silva <sup>1</sup>; Expedito Cavalcante do Nascimento Neto <sup>2</sup>; Vespasiano Borges de Paiva Neto <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal do Vale do São Francisco; <sup>2</sup> Universidade Federal da Paraíba

## INTRODUÇÃO

Dentre as técnicas de manejo aplicadas no cultivo da mangueira no Vale do São Francisco destaca-se a redução da lâmina hídrica durante a fase de maturação de ramos (CAVALCANTE et al., 2018), o que somado às altas temperaturas pode provocar o fechamento dos estômatos, e conseqüentemente, reduzir a absorção de CO<sub>2</sub>, limitando a atividade fotossintética da planta (CHEN et al., 2016).

Para atenuar os efeitos causados pelas condições adversas supracitadas, tem se aderido ao uso de bioestimulantes, que induzem o aumento da eficiência no uso de água e de nutrientes. Dentre os microrganismos utilizados como bioestimulantes, a bactéria promotora de crescimento *Rhodopseudomonas palustris* tem grande potencial na agricultura por promover o incremento da atividade fotossintética vegetal (MUDO et al., 2020). Objetivou-se com o presente trabalho avaliar o efeito do bioestimulante contendo *R. palustris* na atividade da enzima nitrato redutase em mangueira var. Keitt no semiárido do Nordeste.

## MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram conduzidos na fazenda Aracê Agrícola (Special Fruit Importação e Exportação Ltda), no município de Petrolina – PE. As plantas de mangueira var. Keitt, com sete anos e no quinto ano produtivo, dispostas no espaçamento de 2 m × 6 m, irrigadas no sistema localizado de gotejamento. O delineamento utilizado foi em blocos casualizados, com sete tratamentos, quatro repetições e três plantas por parcela, sendo realizadas avaliações a cada 15 dias após a aplicação dos tratamentos de acordo com as fases fenológicas das plantas.

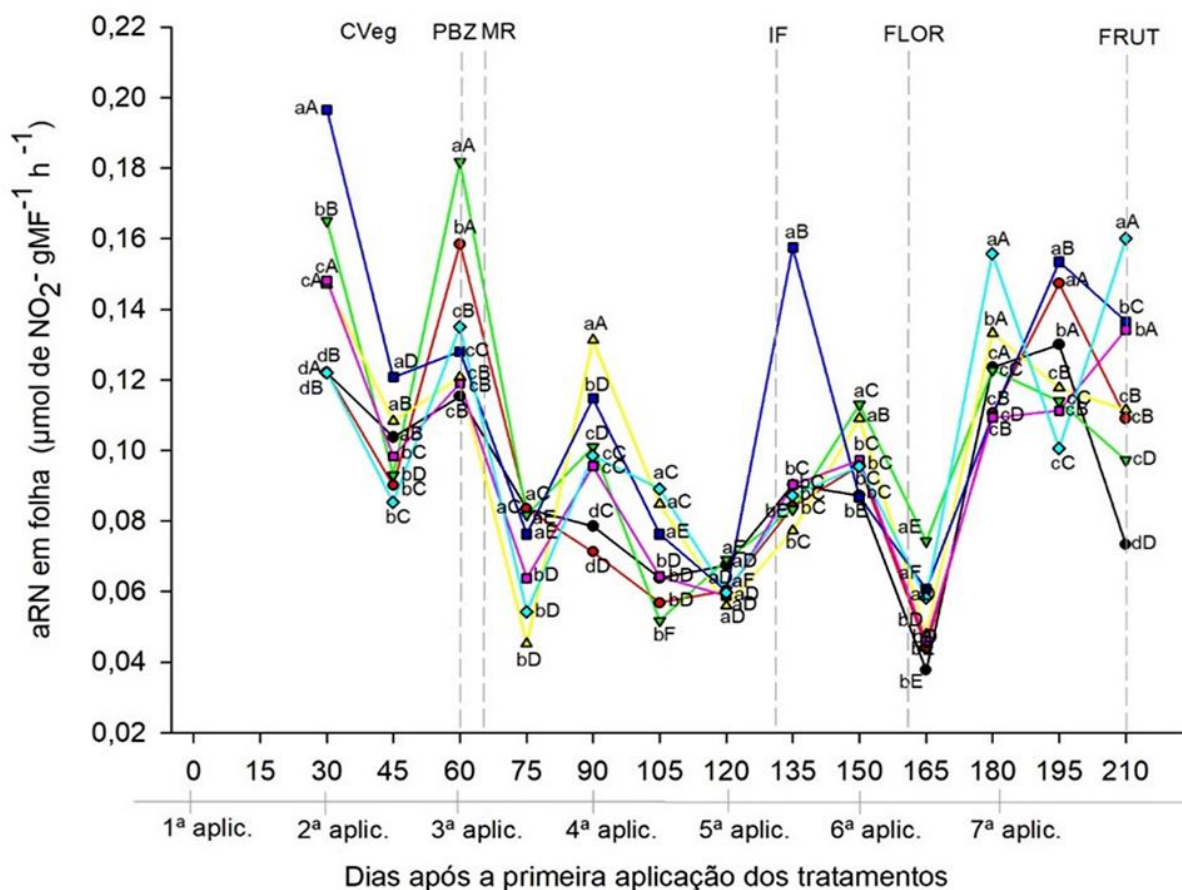
Os tratamentos avaliados foram: T1) Tratamento controle; T2) 1,9 L ha<sup>-1</sup> via fertirrigação; T3) 3,8 L ha<sup>-1</sup> via fertirrigação; T4) 5,7 L ha<sup>-1</sup> via fertirrigação; T5) 7,6 L ha<sup>-1</sup> via fertirrigação; T6) 1,9 L ha<sup>-1</sup> via fertirrigação + 1,9 L ha<sup>-1</sup> via foliar; T7) 3,8 L ha<sup>-1</sup> via fertirrigação + 1,9 L ha<sup>-1</sup> via foliar. As aplicações iniciaram um mês após a poda de produção e seguiram sendo realizadas a cada 30 dias até o início da frutificação. O bioestimulante adotado foi o Bioavance (Biotrop<sup>®</sup>).

Aos quinze e trinta dias após aplicação dos tratamentos (DAAT), foi determinada da atividade a enzima Nitrato Redutase (aRN) in vivo nas folhas. As coletas dos materiais foram realizadas no período entre 9:00 h e 11:00 h, seguindo a metodologia proposta por Majerowicz et al. (2003), com adaptações de Santos et al. (2021).

Os dados obtidos foram submetidos à análise conjunta de variância das duas áreas experimentais para avaliação dos efeitos pelo teste F, e quando significativo, os tratamentos e as datas foram comparados entre si pelo teste de médias Scott-Knott a 5% de probabilidade, usando o software R, versão 3.5.0.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve interação significativa entre os tratamentos e as datas de avaliação na atividade da enzima nitrato redutase (aNR) em folhas (Figura



1).

**Figura 1-** Atividade da enzima aNR em folhas (A) de mangueira var. Keitt em função da aplicação de bioestimulante contendo *Rhodospseudomonas palustris*. Petrolina – PE.

Letras minúsculas comparam os tratamentos em cada data e letras maiúsculas comparam todas as datas dentro de um mesmo tratamento pelo teste de Scott-Knott à 5% de probabilidade. CVeg = Crescimento vegetativo; PBZ= Aplicação de Paclobutrazol; MR= Maturação de ramos; FLOR = Floração plena; FRUT = Frutificação. T1) Tratamento controle; T2) 1,9 L ha<sup>-1</sup> via fertirrigação; T3) 3,8 L ha<sup>-1</sup> via fertirrigação; T4) 5,7 L ha<sup>-1</sup> via fertirrigação; T5) 7,6 L ha<sup>-1</sup> via fertirrigação; T6) 1,9 L ha<sup>-1</sup> via fertirrigação + 1,9 L ha<sup>-1</sup> via foliar; T7) 3,8 L ha<sup>-1</sup> via fertirrigação + 1,9 L ha<sup>-1</sup> via foliar.

Aos 45 DAAT, houve queda na atividade da enzima no tecido foliar para todos os tratamentos, embora o T4 e T5 tenham apresentado maior aNR nas folhas (Figura 1). Aos 60 DAAT ocorreu elevação da atividade enzimática para todos os tratamentos, comportamento que se repetiu sempre aos 30 dias após cada aplicação. Aos 60 DAAT, o T3 apresentou maior atividade enzimática, com elevação de 57% em relação à testemunha (T1). A bactéria parece exercer influência na aNR das folhas devido ao incremento das taxas fotossintéticas das plantas que relaciona positivamente com a enzima (HUNTER; RUFFNER, 1997).

Na avaliação após a aplicação do PBZ (75 DAAT), houve redução na aNR, com maiores valores nos tratamentos T1, T2, T3 e T5. Aos 90 DAAT registrou-se elevação da aNR nas folhas para todos os tratamentos, com exceção de T1 e T2. Nesta avaliação, o T4, que possui aplicação via fertirrigação, diferiu dos demais, com elevação de 67% em relação ao T1. Nota-se que aos 105 e 120 DAAT ocorreu redução da aNR na folha, assim como também foi observada diminuição da atividade fotossintética para todos os tratamentos nesta fase. O regime de irradiância influencia na atividade da enzima, de modo que no período de maior radiação fotossinteticamente ativa, a redução do nitrato é maior nas

folhas em relação às raízes, e quando há redução na radiação, a aRN fica mais concentrada na raiz (CARELLI; FAHL, 2006).

Aos 165 DAAT (início da floração), ocorreu queda na aRN para todos os tratamentos, embora, os tratamentos T3, T5 e T7 tenham apresentado superioridade de 96%, 61% e 54%, respectivamente, em comparação a testemunha (T1). Aos 180 DAAT, a aRN no T7 foi 26% superior em comparação ao T1, enquanto aos 195 DAAT, aponta-se superioridade na aRN de 13% e 18% nos tratamentos T2 e T5, respectivamente, em relação a testemunha (T1). A nitrato redutase é uma enzima chave na via de assimilação de nitrato para a síntese de aminoácidos, como a metionina, precursor do etileno que é o hormônio indutor da diferenciação das gemas florais da mangueira (ANUSUYA et al., 2018).

Aos os 210 DAAT (fase de frutificação) houve diferença na aRN nas folhas, com uma elevação de 118% na aRN para o tratamento T7 em comparação com a testemunha. O maior aumento verificado no T7 verificado nesta fase pode ter favorecido a maior atividade da enzima nas folhas deste tratamento.

## CONCLUSÃO

Há efeito de bioestimulante contendo *Rhodopseudomonas palustris* na atividade da enzima nitrato redutase em mangueira var. Keitt no semiárido, a depender da fase avaliada.

## REFERÊNCIAS

- ANUSUYA, R.; VIJAYAKUMAR, R. M.; SRIVIDHYA, S.; SIVAKUMAR, R. Comparison of physiological and flowering parameters of main and off season by using different plant nutrients and growth hormone in mango (*Mangifera indica* L.) cv. Bangalora. *Journal of Agriculture and Ecology*, v. 5, p. 76-82, 2018.
- CAVALCANTE, Í. H. L.; SANTOS, G. N. F.; SILVA, M. A.; MARTINS, R. S.; LIMA, A. M. N.; MODESTO, P. I. R.; ALCOBIA, A. M.; SILVA, T. R. S.; AMARIZ, R. A.; BECKMANN-CAVALCANTE, M. Z. A new approach to induce mango shoot maturation in Brazilian semi-arid environment. *Journal of Applied Botany and Food Quality*, Gottingen, n.1, v. 91, p. 281-286, 2018.
- CARELLI, M. L. C.; FAHL, J. I. Partitioning of nitrate reductase activity in *Coffea arabica* L. and its relation to carbon assimilation under different irradiance regimes. *Brazilian Journal of Plant Physiology*, v. 18, n. 3, p. 397-406, 2006.
- CHEN, D.; WANG, S.; CAO B.; CAO, D.; LENG, G.; LI, H.; YIN, L.; SHAN, L.; DENG, X. Genotypic variation in growth and physiological response to drought stress and re-watering reveals the critical role of recovery in drought adaptation in maize seedlings. *Frontiers in Plant Science*, New Haven, v. 6, p. 1-15, 2016.
- HUNTER, J. J.; RUFFNER, H. P. Diurnal and seasonal changes in nitrate reductase activity and nitrogen content of grapevines: Effect of canopy management. *Vitis*, Siebeldingen, v. 36, n. 1, p. 1-6, 1997.
- MAJEROWICZ, N.; FRANÇA, M. G. C.; PERES, L. E. P.; MÉDICI, L. O.; FIGUEIREDO, S. A. *Fisiologia Vegetal - Curso Prático*, Âmbito Cultural Edições Ltda., RJ, 2003
- MUDO, L. E. D.; LOBO, J. T.; CARREIRO, D. D. A.; CAVACINI, J. A.; SILVA, L. D. S.; CAVALCANTE, Í. H. L. Leaf gas exchange and flowering of mango sprayed with biostimulant in semi-arid region. *Revista Caatinga*, Mossoró, v. 33, n. 2, p. 332-340, 2020.



R CORE TEAM. R: A Language and Environment for Statistical Computing. Viena: R Foundation for Statistical Computing, 2019.

SANTOS, A. J. S.; PAIVA NETO, V. B; SANCHES, L. G; CARREIRO, D. A; PEREIRA, M. P. M; ZUFFO, M. C. R; SANTOS, S. E. R; CAVALCANTE, Í. H. L. Nitrate reductase activity in the different phenophases of 'palmer' mango cultivated in the semiarid. Journal of Applied Botany and Food Quality, Gottingen, n 94, p. 192-198, 2021.

# ESTIMATIVA DE POTENCIAL PRODUTIVO DE MANGUEIRA 'KENT' EM FUNÇÃO DE CARACTERÍSTICAS FITOTÉCNICAS

Luana de Aquino Santos <sup>1</sup>; Walber Félix dos Santos <sup>1</sup>; Francisco José Gomes Xavier <sup>1</sup>; Adriano Victor Lopes da Silva <sup>1</sup>; Rogerio dos Santos Martins <sup>1</sup>; Ítalo Herbert Lucena Cavalcante <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal do vale do São Francisco

## INTRODUÇÃO

O Brasil é o sétimo maior produtor mundial de manga, atingindo 1,4 milhão de toneladas em 2020. No Nordeste, a principal região produtora, destacando-se o Submédio do São Francisco, que no ano de 2019 produziu aproximadamente de 1 milhão de toneladas da fruta (ANUÁRIO BRASILEIRO DE HORTIFRUTI, 2021). Tal destaque ocorre devido ao conjunto de medidas modernizadoras de infraestrutura, além das características climáticas que possibilitam a oferta contínua de frutas durante todo o ano (SANTOS et al., 2021).

Em condições tropicais a mangueira apresenta desuniformidade no crescimento e desenvolvimento, sendo possível encontrar em uma mesma planta a presença de flores, frutos e ramos em repouso (RAMIREZ e DAVENPORT, 2010). Apesar do panorama positivo do cultivo de mangueira, a cultura ainda não possui informações eficientes de previsibilidade do potencial produtivo do pomar, o que permite ao produtor um planejamento melhor especialmente de comercialização da fruta e maior segurança em investir na safra corrente. Dessa forma, o presente trabalho teve como objetivo elaborar um modelo matemático que possibilite estimar o potencial produtivo da mangueira 'Kent' em função de características fitotécnicas do pomar.

## MATERIAL E MÉTODOS

Os dados fitotécnicos para serem usados na construção do modelo de previsibilidade de potencial produtivo (kg planta<sup>-1</sup>) foram coletados em dois pomares comerciais de mangueira no seu primeiro ano de produção da cultivar Kent na região do Vale do São Francisco, durante o período de julho de 2020 a agosto de 2021 (Quadro 1).

**Quadro 1.** Informações do pomar de mangueira Kent caracterizado para construção do modelo.

Variedade	Fazenda	Localização	Espaçamento	Sistema de Irrigação
Kent	ST Agropecuária	Orocó – PE	5 × 2 m	Gotejamento
	José Antonio Cavalcante	Juazeiro - BA	5 × 2 m	Gotejamento

O clima da região é classificado como Bsh, que segundo a classificação de Köppen, é quente e semiárida, com temperatura média anual de 25,4 °C e precipitação média anual de 480 mm.

Todos os pomares foram conduzidos conforme a demanda da cultura Lopes et al. (2003), realizando-se as práticas culturais de poda, controle de plantas invasoras, pragas e doenças e colheita. O manejo do florescimento incluiu paclobutrazol, desponte e a quebra de dormência conforme Albuquerque et al. (2002) e Cavalcante et al. (2018). Os manejos nutricionais foram realizados via fertirrigação, seguindo análise do solo e demanda da cultura (SILVA et al., 2002).

Em cada pomar foram marcadas aleatoriamente 125 plantas para o monitoramento das seguintes variáveis: número de ponteiros por planta imediatamente antes da indução em toda a planta – NPAI; número de ponteiros com panículas por planta – NPP; altura de plantas na fase de indução – API, em cm; diâmetro de copa na fase de indução – largura da planta (LDAI) comprimento da planta (CDAI), em cm; altura livre entre o solo e a copa na fase de indução (ASCI, em cm); número de frutos por planta – NFP e produção de frutos por planta – PP, em kg planta<sup>-1</sup>. De posse desses dados foram

calculados área basal, feita pela multiplicação do CDAI pelo LDAI, a área de solo ocupada no pomar ( $m^2/ha$ ) que é a área folhear estimada por hectre, volume de copa ( $m^3$ ) obtido pela da multiplicação da área basal por altura da planta e área vertical ocupada pelas plantas ( $m^2$ ), valor alcançado a partir do CDAI multiplicado pela altura da planta e dividido por dois.

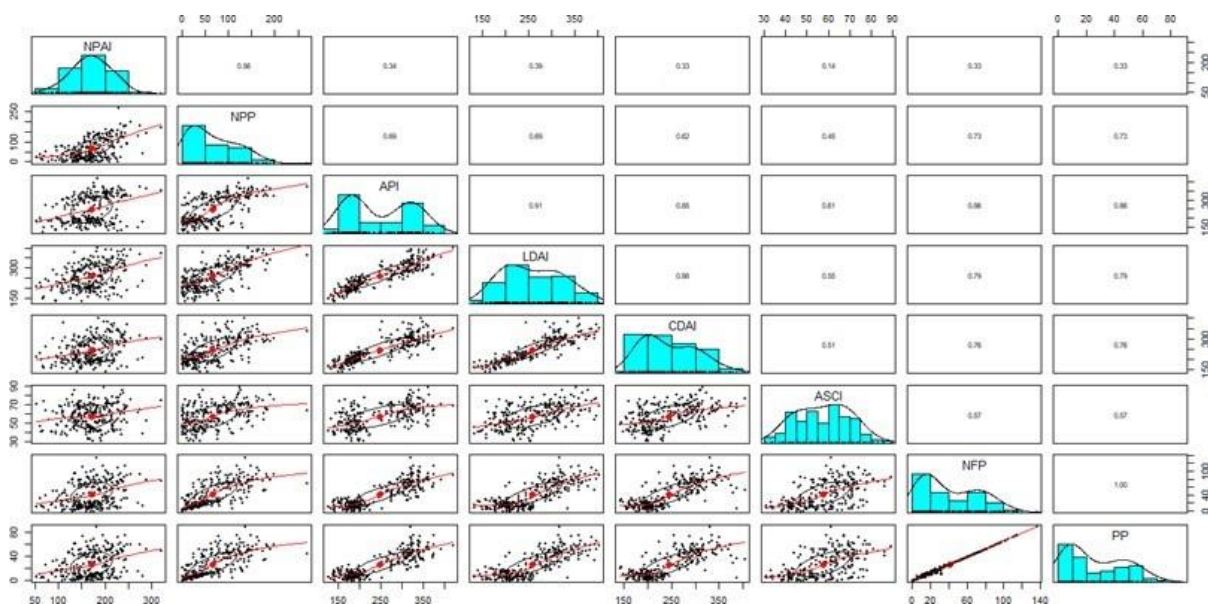
Na construção do modelo matemáticos de previsibilidade de potencial produtivo ( $kg\ planta^{-1}$ ) outras variáveis também foram elaboradas considerando as variáveis fitotécnicas determinadas em campo: número de panículas/número de ponteiros (NPAI/NPP) e o volume de copa, que foi a altura da planta multiplicado pela área basal da copa (VOLP). Bem como os valores inferiores a dez frutos por planta na variável de frutos por planta (NFP) que foram desconsiderados na elaboração do modelo matemático, devido a diversidade de campo.

Os dados foram submetidos à análise descritiva, análise de correlação de Pearson e análise de regressão múltipla. Os modelos de regressão múltipla foram selecionados com base na significância do teste F e maior coeficiente de determinação ( $R^2$ ). Todas as análises foram realizadas com auxílio do software estatístico R Studio.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na var. Kent foram registrados valores mínimos, médios e máximos de número de panículas (0, 66 e 268, respectivamente), de altura da planta (127, 249 e 420 cm, respectivamente), de largura da planta (133, 259 e 402 cm, respectivamente), de comprimento da planta (143, 245 e 403 cm, respectivamente), de altura da copa da planta (31, 58 e 89 cm, respectivamente), de número de frutos (0, 41 e 136, respectivamente) e de produção (0, 26 e 88  $kg\ planta^{-1}$ , respectivamente). A ampla variação entre os parâmetros avaliados pode ser influenciada por diversos fatores, incluindo fatores genéticos, ambientais e de manejo da cultura (PINTO et al., 2018).

A correlação entre o número de frutos e a produtividade foi muito forte ( $r = 1,0$ ) e positiva para a var. Kent (Figura 1), indicando que o número de frutos por planta pode ser utilizado para estimar a produtividade final da mangueira var. Kent com elevado grau de precisão. Este resultado é justificado principalmente porque a produtividade foi expressa em  $kg$  de frutos  $planta^{-1}$  e, portanto, é esperado que um maior número de frutos numa planta resulte em maior valor de produtividade total. Foram registradas correlações fortes e positivas para altura da planta ( $r = 0,86$ ), largura da planta ( $r = 0,79$ ), comprimento da planta ( $r = 0,76$ ) e número de panículas ( $r = 0,73$ ) com a produtividade da manga var. Kent. Enquanto a correlações entre altura da copa da planta e produtividade foi moderada e positiva ( $0,57$ ) e entre número de ponteiros e produtividade foi fraca e positiva ( $0,33$ ).



**Figura 1**-Correlação de Pearson entre os parâmetros de produção e a produtividade da mangueira Kent. NPAI = número de ponteiros; NPP = número de panículas; API = altura da planta (cm); LDAI = largura da planta (cm); CDAI = comprimento da planta (cm); ASCI = altura da copa da planta (cm); NFP= número de frutos por planta; PP = produção por planta (kg/planta). Schober et al. (2018), onde a correlação pode ser insignificante (0,00-0,10), fraca (0,10-0,39), moderada (0,40-0,69), forte (0,70-0,89) ou muito forte (0,90-1,00).

De acordo com Sarron et al. (2018), modelos matemáticos para estimar a produção de pomares de mangueira com  $R^2$  maior que 0,77 apresentam acurácia satisfatória. Um modelo de predição de potencial produtivo (kg por planta) estimado para var. Kent alcançou  $R^2$  superior a 0,90 e um modelo alcançou  $R^2$  de 0,78, indicando que ambos os modelos apresentam acurácias satisfatórias para estimar o potencial produtivo da cultura.

**Tabela 1**- Modelos matemáticos significativos para estimativa do potencial produtivo (kg por planta) de mangueira Kent.

Variedade	Equação	$R^2$
Kent	$PP = 1.262e^{-06} * VOLP + 22.66 * (NPP/NPAI)$	0,91
	$PP = -0,273942 + 0.18592 * API + 20.22192 * (NPP/NPAI)$	0,78

NPAI = número de ponteiros; NPP = número de panículas; API = altura da planta (cm); LDAI= largura da planta (cm); CDAI = comprimento da planta (cm); ASCI = altura da copa da planta (cm);  $VOLP = [(API - ASCI) * (LDAI * CDAI)]$ ; NFP = número de frutos por planta; PP = produção por planta (kg/planta).

Exemplo: Modelo I

NPAI	NPP	NPP/NPAI	API (m)	LDAI (m)	CDAI (m)	ASCI (m)
350	500	1,43	3,5	3,5	3,5	0,35

$$PP = 1.262e^{-06} * (VOLP) + 22.66 * (NPP/NPAI) \quad R^2 = 91\%$$

$$PP = 1.262e^{-06} * [(3,5 - 0,35) * (3,5 * 3,5)] + 22.66 * 1,43$$

$$PP = 32,37 \text{ kg planta}^{-1} \quad \text{Produtividade por hectare} = 32,37 \text{ toneladas/hectare}$$

## CONCLUSÃO

Os parâmetros fitotécnicos podem ser utilizados para estimar o potencial produtivo da mangueira var. 'Kent' com acurácia satisfatória e os multivariados apresentaram acurácias elevadas para estimar a potencial produtivo da cultura. Entretanto esse modelo precisa de validação em safras consecutivas.

## REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, J. A. S.; MEDINA, V. D.; MOUCO, M. A. C. Indução floral. In: GENU, P. J. C.; PINTO, C. A. Q. (Ed.). A cultura da mangueira. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, p.259-276, 2002.

ANUÁRIO BRASILEIRO DA FRUTICULTURA. Santa Cruz do Sul: Editora Gazeta Santa Cruz Ltda, p. 72, 2021.

CAVALCANTE, Í. H. L.; SANTOS, G. N. F.; SILVA, M. A.; MARTINS, R. S.; LIMA, A. M. N.; MODESTO, P. I. R.; ALCOBIA, A. M.; SILVA, T. R. S.; AMARIZ, R. A.; BECKMANN-CAVALCANTE, M. Z. A new approach to induce mango shoot maturation in Brazilian semi-arid environment. *Journal of Applied Botany and Food Quality*, Munique, v. 91, p. 281-286, 2018.

LOPES, P. R. C.; HAJI, F. N. P.; MOREIRA, A. N.; MATTOS, M. A. A. Normas técnicas e documentos de acompanhamento da Produção Integrada de Manga. Ed. Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 72 p., 2003.

PINTO, A. C. D. Q., SAÚCO, V. G., MITRA, S. K., FERREIRA, F. R. Mango propagation. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, n. 1, v. 40, e-586, 2018.

RAMIREZ, F.; DAVENPORT, T. Mango (*Mangifera indica* L.) flowering physiology. *Scientia Horticulturae*, Amsterdam, v.126, n.2, p.65-72, 2010.

SANTOS, P. L. Comércio internacional, competitividade, taxa de câmbio e exportações de manga do vale do são francisco-2004- 2018. *Revista Econômica do Nordeste*, Fortaleza, v. 52, n. 1, p. 45-63, 2021.

SARRON, J., MALÉZIEUX, É., SANÉ, C. A. B., FAYE, É. Mango yield mapping at the orchard scale based on tree structure and land cover assessed by UAV. *Remote Sensing*, Chur, v. 10, n. 12, p. 1900, 2018.

SILVA, D. J.; QUAGGIO, J. A.; PINTO, P. A. C.; PINTO, A. C. Q.; MAGALHÃES, A. F. J. Nutrição e Adubação. In: GENU, P. J. C.; PINTO, C. A. Q. (Ed.). *A cultura da mangueira*. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, p.191-222., 2002.

# PRODUÇÃO E QUALIDADE PÓS-COLHEITA DE FRUTOS DE MANGUEIRA 'PALMER' SUPLEMENTADAS COM CÁLCIO E SILÍCIO

Juliana Leite da Silva <sup>1</sup>; Karla dos Santos Melo de Sousa <sup>2</sup>; Ítalo Herbert Lucena Cavalcante <sup>3</sup>; Fernanda Ramos Barros <sup>4</sup>; Vagner Pereira Silva <sup>5</sup>; Laurenielle Ferreira Moraes da Silva <sup>6</sup>

<sup>1</sup> Pós-graduanda do Programa de Residência em Fruticultura Irrigada MAPA/UNIVASF; <sup>2</sup> Doutora em Engenharia Agrícola, Professora do Colegiado de Engenharia Agrônômica da Universidade Federal do Vale do São Francisco; <sup>3</sup> Doutor em Agronomia, Professor do Colegiado de Engenharia Agrônômica da Universidade Federal do Vale do São Francisco; <sup>4</sup> Engenheira Agrônoma, Assistente Técnica Comercial na Valeagro Comércio Imp. Exp. LTDA.; <sup>5</sup> Mestre em Agronomia/Produção Vegetal, Assistente Técnico Comercial na Valeagro Comércio Imp. Exp. LTDA.; <sup>6</sup> Graduanda do curso de Engenharia Agrícola, Universidade Federal do Vale do São Francisco

## INTRODUÇÃO

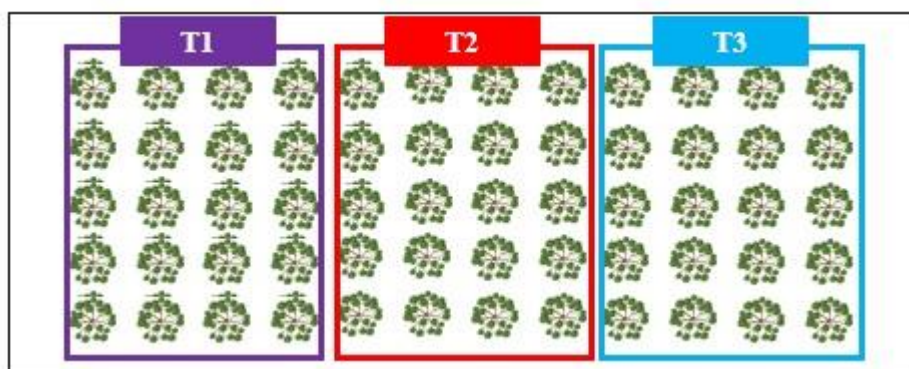
O Vale do Submédio São Francisco é uma das principais regiões da fruticultura nacional, devido às condições climáticas favoráveis (alta luminosidade, baixa umidade relativa e elevada temperatura), uso de irrigação e alta tecnologia empregada, produzindo assim, frutas de excelente qualidade (MOUCO et al., 2012; VIDAL, 2019).

Essa região vem ganhando força, principalmente, com produções de uva e manga (IBGE, 2017). Além de apresentar produção relevante de frutas, as exportações de uva e manga corresponderam a 98,67% e 85,56% das exportações brasileiras em 2019, respectivamente (MAPA, 2020).

Diante da importância da cultura da mangueira para região do Vale do Submédio São Francisco, objetivou-se neste trabalho avaliar os efeitos da adubação suplementar com Cálcio fertirrigado e Silício foliar, na produção e qualidade pós-colheita de frutos de mangueira (*Mangifera indica* L.) 'Palmer'.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no período de Julho a Novembro de 2021, em um pomar com mangueiras 'Palmer' localizado no Projeto Maniçoba, Juazeiro-BA. A área total em que o ensaio foi conduzido era de 1,069 ha, com 264 mangueiras enxertadas em manga espada, num espaçamento de 7,0 x 5,0 m, para cada tratamento foi utilizada 5 filas com 12 mangueiras cada, totalizando 180 mangueiras totais no trabalho (Figura 1). O experimento foi composto por 3 tratamentos, T1: Testemunha; T2: Commax + MicroSilício; T3: MicroSilício.



**Figura 1-** Esquema ilustrativo da distribuição na área experimental dos tratamentos T1: Testemunha; T2: Commax+ Microsilício; T3: Microsilício. Petrolina- PE, 2021.

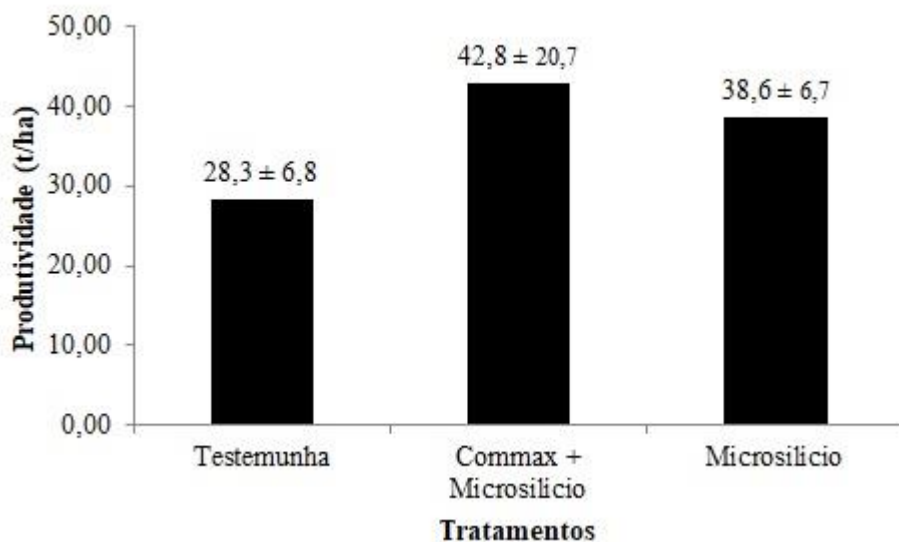
O Commax Algas é uma fonte de cálcio natural, tendo em sua composição 23,3% de Ca e 1,5% de Mg. O MicroSilício é um produto natural com garantia de 5,07% de Mg, 21,12% de Ca e 8,87% de

Si. Ambos os produtos passam pelo processo de micronização em sua formulação, assim apresentam ótima solubilidade para aplicação tanto via foliar quanto pela irrigação. O produto Commax Algas foi parcelado em 4 aplicações foliares de 2 kg/ha cada, enquanto o Microsilício foi parcelado em 5 aplicações fertirrigadas de 2 Kg/ha cada aplicação, as aplicações tiveram intervalos semanais, na fase de plena flor.

A colheita aconteceu no dia 03 de novembro de 2021, foram coletados 20 frutos de forma aleatória de cada tratamento, as variáveis analisadas foram: Produtividade (t/ha); Massa dos frutos (g) e relação Sólidos Solúveis/Acidez Titulável (SS/AT). Os dados obtidos foram submetidos à comparação de média e desvio padrão.

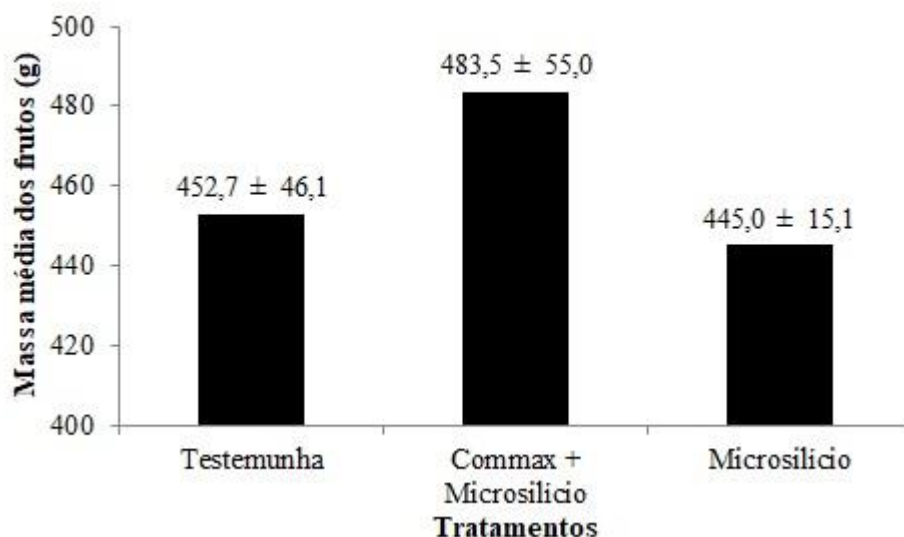
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para variável produtividade, os tratamentos 2 e 3 foram superiores à testemunha, com incrementos de 51% e 36%, respectivamente (Figura 2). Resultados encontrados por Simões (2019) corroboram com o do presente trabalho, em que o uso de Lithothamnium sp. proporcionou incremento de 64% na produção.



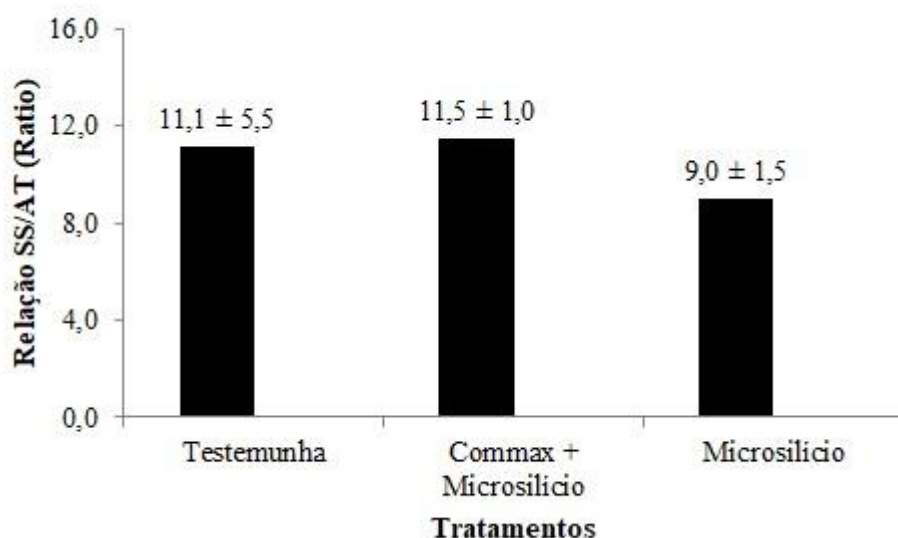
**Figura 2**-Análise comparativa da média e desvio padrão da produtividade média de frutos de mangueira 'Palmer' em função dos tratamentos T1: Testemunha; T2: Commax + Microsilício; T3: Microsilício. Petrolina- PE, 2021.

O cálcio tem funcionalidade na estabilidade das membranas, onde sua deficiência causa alteração na permeabilidade à passagem de água, já o silício demonstra uma tendência a diminuir o efeito de perda de água (Poovaiah, 1986; Ronque, 1998). Portanto, é possível visualizar o reflexo da produtividade na variável massa dos frutos justificando assim o tratamento com fontes de Ca e Si apresentarem melhores resultados (Figura 3).



**Figura 3-** Análise comparativa da média e desvio padrão da massa média de frutos de mangaieira ‘Palmer’ em função dos tratamentos T1: Testemunha; T2: Commax + Microsilício; T3: Microsilício. (Petrolina- PE, 2021).

A relação SS/AT está relacionada ao sabor do fruto, promovendo um equilíbrio entre os açúcares e a acidez, tornando-se um sabor agradável ao paladar (Souza et al, 2020). Nesse sentido, os resultados demonstram que o tratamento com Commax Algas + Microsilício mantiveram as características de sabor semelhantes à Testemunha (Figura 4).



**Figura 4-**Análise comparativa da média e desvio padrão da relação SS/AT de frutos de mangaieira ‘Palmer’ em função dos tratamentos T1: Testemunha; T2: Commax + Microsilício; T3: Microsilício. Petrolina- PE, 2021.

## CONCLUSÃO

De acordo com os resultados obtidos, o tratamento 2 se destaca com valores superiores em relação a testemunha, principalmente na produtividade média onde seu incremento de 51% equivale a um acréscimo de 14,5 t/ha.



## AGRADECIMENTOS

À Naturvita e Valeagro pela oportunidade de desenvolver a pesquisa no período da residência estudantil, à Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Karla dos Santos Melo de Sousa e Me. Vagner Pereira Silva pela orientação.

## REFERÊNCIAS

SOUZA, S. P. et al. Desenvolvimento e aceitabilidade de um néctar misto de Manga (*Mangifera indica*) var. 'Carlota' e Maracujá do sono (*Passiflora setacea*). **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 6, p. 37713-37727, 2020.

IBGE. **No vale do São Francisco Censo Agro colhe dados de frutas que ganham o mundo 2017**. Disponível em <<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/18656-no-vale-do-sao-francisco-censo-agro-colhe-dados-de-frutas-que-ganham-o-mundo.html>>. Acesso em 08 de dez. 2021.

MOUCO, M. A. C.; SILVA, D. J.; PRADO, R. M. Mango cultivation in Brazil. In: VALAVI, S. G.; RAJMOHAN, K.; GOLVI, J. N.; PETER, K. V.; THOTTAPPILLY, G. **Mango: cultivation in different countries**. Houston: Studium Press LLC, 2012. v. 2, p. 331-345.

POOVAIAH, B.W. Role of calcium in prolonging storage life of fruits and vegetables. Chicago, **Food Technology**, Chicago, v.40, p.86-89, 1986.

RONQUE, E.R.V. **A cultura do morangueiro**. Curitiba: EMATER-PR, 206p. 1998

SIMÕES, W. L. et al. Produção da manga Palmer submetida a aplicação de cálcio marinho. In: **Embrapa Semiárido-Artigo em anais de congresso (ALICE)**. In: INOVAGRI INTERNATIONAL MEETING, 5.; CONGRESSO NACIONAL DE IRRIGAÇÃO E DRENAGEM, 28.; SIMPÓSIO LATINO AMERICANO DE SALINIDADE, 1., 2019, Fortaleza. Anais... Fortaleza: Instituto de Pesquisa e Inovação na Agricultura Irrigada: UFC: ABID, 2019., 2019.