

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS

CURSO DE GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

**ESTUDO DA FISILOGIA PÓS-COLHEITA DE FRUTOS DA
PALMEIRA JERIVÁ (*Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman).**

Gabriel Fornazari Pires Pinheiro

Florianópolis – SC

Novembro de 2014

GABRIEL FORNAZARI PIRES PINHEIRO

GABRIEL FORNAZARI PIRES PINHEIRO

**ESTUDO DA FISIOLOGIA PÓS-COLHEITA DE FRUTOS DA
PALMEIRA JERIVÁ (*Syagrus romanzoffiana* (Cham.) *Glassman*.)**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Graduação em Agronomia, do Centro de Ciências Agrárias, da Universidade Federal de Santa Catarina, como requisito para a obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.

Orientador: Paul Richard Momsen Miller

Supervisor: Fabio Martinho Zambonim

Empresa: Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural do Estado de Santa Catarina, Estação Experimental de Itajaí.

Florianópolis – SC

Novembro de 2014

AGRADECIMENTOS

A toda a minha família, principalmente à minha mãe Séfora Fornazari Pires pelo apoio incondicional a distância durante a graduação.

A minha companheira Marcela Linhares Jaeger, pelos incentivos e pelos momentos de compreensão, amor, felicidades e cobranças com carinho. E sua mãe, Edinéia Linhares Jaeger pelo empréstimo do veículo usado na coleta do material.

Ao professor, orientador e amigo Paul Richard Momsen Miller por sua atuação exemplar no corpo docente da graduação e na formação acadêmica.

Ao supervisor e amigo Fabio Martinho Zambonim pelo apoio durante o estágio e às conversas produtivas durante as viagens diárias até Itajaí.

Aos pesquisadores, técnicos, laboratoristas e funcionários de campo da Epagri/Estação Experimental de Itajaí, Alexandre Visconti, Antonio Amaury Silva Jr., Dilnei, Eliseo Soprano, Luana Aparecida Castilho Maro, Gilmar Roberto Zaffari, Hélio, Teresinha Catarina Heck e Duda, pela recepção e pelo auxílio com os trabalhos nas diferentes atividades desenvolvidas no estágio.

Aos amigos André “Pisada” Zenatti, Victor “Sapo” Fontoura, Guilherme Brand Farias e Gerson pelas ajudas nas coletas e prospecção dos cachos.

Aos amigos do Laboratório de Biotecnologia Neolítica do Departamento de Engenharia Rural do Centro de Ciências Agrárias da UFSC. E aos colegas da graduação, pelo apoio durante o curso de Agronomia.

Muito obrigado.

RESUMO

O jerivá (*Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman) é uma palmeira nativa do Brasil, abundante na paisagem do meio rural e amplamente utilizada no paisagismo urbano. Possui frutos comestíveis com polpa carnosa e doce, bastante produtiva e alimento tradicional da dieta guarani, consumido também em forma de bebida. Apesar deste contexto existem poucos estudos sobre a espécie. Esta pesquisa tem como objetivo investigar o potencial dos processos de maturação e a respiração pós-colheita dos frutos da palmeira jerivá. Para tanto o trabalho está dividido em três partes. Na primeira os frutos colhidos foram classificados em cinco níveis de cor do epicarpo e armazenados em ambiente climatizado até a completa mudança de cor. Na segunda, os frutos classificados em cinco níveis de cor passaram por leituras diárias em analisador de gases infravermelho (IRGA) durante cinco dias. Na terceira parte o processo de colheita gradual dos frutos em cachos na pós-colheita foi avaliado. As características físicas como massa dos frutos, massa da polpa, matéria seca e características químicas como SST, ATT, e Vit.C foram avaliadas na primeira e terceira partes do trabalho. Os frutos climatizados apresentaram mudança de cor do epicarpo, porém os SST não atingiram o teor visto nos frutos colhidos maduros com média de 29,3°Brix da polpa. A metodologia de uso do IRGA pode não ter sido adequada à observação de padrão respiratório. O processo de colheita gradual no cacho em pós-colheita pode ser útil para aumentar o rendimento do cacho apesar da perda de massa, devendo ser mais estudado.

Palavras-chave: maturação no cacho, climatização, respiração, coqueiro gerivá.

ABSTRACT

The jerivá (*Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman) is a native tree from Brazil, abundant in the landscape of the countryside and widely used in urban landscaping. It has edible fruit with fleshy and sweet pulp, very productive and traditional food of the Guarani diet also consumed in beverage form. Despite this background there are few studies on the species. This research aims to investigate the potential of maturation processes and postharvest respiration of the fruits of palm jerivá. For this work is divided into three parts. The first harvested fruit were classified into five levels of the color epicarp and stored in a climatized environment until the complete color change. Second, fruit classified into five levels of color passed daily readings infrared gas analyzer (IRGA) for five days. In the third part the process of gradual harvest fruit in clusters in post-harvest was evaluated. Physical characteristics such as fruit weight, pulp mass, dry matter and chemical characteristics as TSS, TTA, and Vit.C were evaluated in the first and third parts of the work. The air-conditioned fruits showed change of color of the epicarp, but the SST did not reach the level seen in mature harvested with an average of 29.3 ° Brix pulp. The IRGA use methodology may not be suitable for breathing pattern of observation. The process of gradual crop post-harvest grapes may be useful to increase the yield of the grapes despite the loss of mass and should be studied further.

Keywords: maturation in the bunch, air conditioning, breathing, Queen Palm.

A. LISTA DE FIGURAS	vii
B. LISTA DE TABELAS	vii
C. LISTA DE ANEXOS	viii
1. INTRODUÇÃO	9
2. DESCRIÇÃO DA EMPRESA	10
3. OBJETIVOS	11
3.1. Objetivo Geral	11
3.1.1. Objetivos específicos.....	11
4. ATIVIDADES REALIZADAS NO ESTÁGIO DE CONCLUSÃO DE CURSO	11
5. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	12
6. CAPÍTULO 1 – CARACTERIZAÇÃO FÍSICA E QUÍMICA DE FRUTOS DE JERIVÁ CLIMATIZADOS COM AMBIENTE CONTROLADO.	21
6.1. Introdução	21
6.2. Material e Métodos	22
6.2.1. Coleta das amostras	22
6.2.2. Caracterização física	23
6.2.3. Caracterização química	24
6.3. Resultados e Discussão	25
6.3.1. Caracterização física	25
6.3.2. Caracterização química	29
6.4. Conclusão	34
7. CAPÍTULO 2 – ESTUDO DA RESPIRAÇÃO DE FRUTOS DE JERIVÁ EM PÓS-COLHEITA.	35
7.1. Introdução	35
7.2. Material e Métodos	36
7.2.1. Coleta das amostras	36
7.2.2. Coleta de dados.....	36
7.3. Resultados e Discussão	37
7.4. Conclusão	40
8. CAPÍTULO 3 – RETIRADA GRADUAL DE FRUTOS DE JERIVÁ DO CACHO EM PÓS-COLHEITA.	41
8.1. Introdução	41
8.2. Material e Métodos	42
8.2.1. Coleta das amostras	42

8.2.2. Preparo das amostras.....	43
8.2.3. Coleta de dados.....	43
8.3. Resultados e Discussão	44
8.3.1. Caracterização física	44
8.3.2. Caracterização química	46
8.3.1. Conclusão	49
9. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	51
10. ANEXOS	52

A. LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1. Classificação dos frutos de <i>S. romanzoffiana</i> em cinco classes de cor de acordo com a coloração do epicarpo (FARIAS, 2014)	23
FIGURA 2. Massa de fruto, massa de polpa e massa do endocarpo com endosperma.	27
FIGURA 3. Percentual de rendimento de polpa, teor de M.S. e percentual de frutos que atingiram coloração da classe 5.....	28
FIGURA 4. Sólidos solúveis totais da polpa de frutos de <i>S. romanzoffiana</i> , amadurecidos em atmosfera controlada a partir de 4 estágios iniciais de maturidade, referência e média.....	31
FIGURA 5. Carboidratos na fração glicídica da polpa de frutos de <i>S. romanzoffiana</i> , amadurecidos a partir de 4 estágios iniciais de maturidade e referência.....	32
FIGURA 6. Teores de Vit. C (mg/100g de polpa) na polpa dos frutos de <i>S. romanzoffiana</i> , amadurecidos a partir de 4 estágios iniciais de maturidade e referência.....	33
FIGURA 7. Estimativa da taxa respiratória de frutos de <i>S. romanzoffiana</i> , em equipamento <i>Infra Red Gas Analyser</i>	38
FIGURA 8. Características físicas dos frutos de <i>S. romanzoffiana</i> , colhidos maduros no pé e maturados no cacho.....	45
FIGURA 9. Sólidos Solúveis Totais da Polpa de <i>S. romanzoffiana</i> de frutos colhidos maduros no pé e após maturação no cacho.	47
FIGURA 10. Vitamina C da polpa de <i>S. romanzoffiana</i> amadurecidos naturalmente e após maturação no cacho pendurado em casa de vegetação..	48
FIGURA 11. Açúcares da polpa de <i>S. romanzoffiana</i> de frutos colhidos maduros e frutos maturados no cacho pendurado em casa de vegetação.	49

B. LISTA DE TABELAS

TABELA 1. Características Físicas de frutos que atingiram coloração classificada como de frutos maduros de <i>S. romanzoffiana</i> e referência	26
TABELA 2. Características Químicas de frutos que atingiram coloração classificada como de frutos maduros de <i>S. romanzoffiana</i> e referência	30
TABELA 3. Médias das leituras de variação de CO ₂ por grama de fruto (mmol.mol ⁻¹ .g ⁻¹) em cinco dias de leitura em equipamento IRGA dos frutos de <i>S. romanzoffiana</i> , classificados visualmente em cinco estágios de maturação na colheita	38

TABELA 4. Características Físicas dos frutos de *S. romanzoffiana* colhidos maduros no pé e maturados no cacho pendurado em casa de vegetação44

TABELA 5. Características Químicas na polpa dos frutos de *S. romanzoffiana*, colhidos maduros no pé e maturados no cacho até atingir o nível 5 da escala visual 46

C. LISTA DE ANEXOS

ANEXO 1. Parâmetros biométricos de 400 frutos de *S. romanzoffiana* provenientes de 8 matrizes localizadas em Florianópolis–SC. Adaptado de Goudel (2012).....52

ANEXO 2. Proporção de cada classe nas infrutescências (n=5) e valores médios (n=50) da massa de fruto (g), massa de polpa (g) e rendimento de polpa (%) de frutos de *S. romanzoffiana* colhidos de cinco matrizes estabelecidas em Florianópolis–SC e classificados visualmente pela coloração do epicarpo, colhidos de três matrizes localizadas em Florianópolis–SC (FARIAS,2014).52

ANEXO 3. Valores médios de sólidos solúveis totais, acidez titulável e vitamina C em frutos de *S. romanzoffiana*, classificados visualmente pela coloração do epicarpo, colhidos de três matrizes estabelecidas em Florianópolis-SC. Adaptado de Farias (2014)..53

ANEXO 4. Características químicas de frutos de *Syagrus romanzoffiana* colhidos maduros e amadurecidos após a colheita. Adaptado de Farias (2014).54

ANEXO 5. Teores médios de Vit. C em 400 frutos de *S. romanzoffiana* coletados em Florianópolis - SC (GOUDEL, 2012).55

1. INTRODUÇÃO

Este trabalho teve como objeto os frutos de *S. romanzoffiana* e seu rendimento em pós-colheita visando seu aproveitamento como componente da dieta humana. Dando continuidade aos trabalhos do Laboratório de Biotecnologia Neolítica (CCA/UFSC) com esta palmeira, foram realizados no Projeto Flora Catarinense/EPAGRI - Estação Experimental de Itajaí, durante o Estágio Curricular Obrigatório de Conclusão do Curso de Agronomia/UFSC, estudos sobre a maturação pós-colheita, a respiração, e liofilização da polpa dos frutos de Gerivá.

A Família Arecaceae (Palmae) é a terceira família em importância para a alimentação humana depois de Poaceae e Leguminosae. Várias espécies de palmeiras têm se mostrado promissoras fontes de ácidos graxos insaturados, compostos fenólicos, carotenoides e tocoferóis (COIMBRA & JORGE, 2011). Apesar de pouco estudadas no sul do Brasil, uma das mais abundantes na região é o Coqueiro-Gerivá (*Syagrus romanzoffiana*. (Cham.) Glassman). Dos seus frutos é obtida uma bebida que é um alimento tradicional Guarani. O elevado teor de fibras totais prejudica a palatabilidade, inviabilizando o amplo consumo *in natura* (GOUDEL 2012), sendo que a extração de uma bebida da polpa é uma alternativa para contornar este problema. Goudel et al. (2011) e Goudel et al. (2013), desenvolveram o processamento agroindustrial da bebida a partir de adaptações da despolpa do açaí. A predominância de polpa na composição do fruto indica seu potencial de aproveitamento para o uso humano (GOUDEL, 2012), o que pode gerar renda fixa na propriedade rural de agricultura familiar durante o ano, onde este recurso é abundante. Dessa forma, a conciliação do conhecimento dos índios Guarani às tecnologias atuais de manipulação de alimentos pode viabilizar a extração de polpa concentrada de Gerivá em escala comercial (GOUDEL, 2011).

No entanto, um dos gargalos observados na cadeia produtiva é a maturação desuniforme dos frutos no cacho, que reduz o rendimento de frutos maduros dependendo do ponto de colheita (GOUDEL, 2012).

A fim de viabilizar a produção de mais um recurso florestal não madeireiro nas pequenas e médias propriedades rurais catarinenses, o objetivo foi caracterizar os frutos dessa planta, no momento da colheita e em pós-colheita, visando aumentar o rendimento do cacho colhido. Para estudar o processo de maturação dos frutos de Gerivá foi avaliada a respiração de frutos classificados em 5 classes de cor na colheita, além de avaliar a retirada gradual de frutos com coloração do epicarpo totalmente laranja de cachos pendurados.

Observou-se que a polpa apresenta ainda propriedades úteis às indústrias alimentícias, as quais podem ser analisadas em estudos futuros, como emulsificante, corante, aromatizante e edulcorante. Visando explorar o potencial alimentar na dieta humana o presente trabalho verifica se o ponto de colheita e o processamento pós-colheita podem influenciar determinadas concentrações de compostos na polpa. Além de um estudo sobre o uso do IRGA, um analisador de gases por infravermelho capaz de medir a fotossíntese e estimar a respiração de frutos de Jerivá através da identificação da concentração de CO₂ liberada pelo fruto.

2. DESCRIÇÃO DA EMPRESA

A Estação Experimental de Itajaí (EEI) é uma das 14 unidades de Pesquisa da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri). Suas atividades se iniciaram em 1976, com o objetivo de adaptar tecnologias para o setor agropecuário da região do Vale do Itajaí e Litoral Catarinense. Atualmente na estação são desenvolvidas pesquisas com arroz irrigado, fruticultura tropical, flora atlântica catarinense e hortaliças.

O projeto Flora Catarinense originou-se na EEI em 2008 e foi implementado em 2010, resultante da fusão dos projetos plantas bioativas, plantas ornamentais e recursos florestais, oportunizando estudar a flora atlântica catarinense para sua conservação e uso sustentável. O projeto tem como objetivo geral “preservar os biomas naturais e desenvolver sistemas sustentáveis de produção vegetal com espécies da flora atlântica catarinense”. Mais especificamente, busca identificar, caracterizar e selecionar espécies da flora

atlântica com potencial bioativo, ornamental, fruticêutico ou madeireiro; gerar conhecimento para a recomposição de áreas alteradas, bem como para aproveitamento do potencial produtivo de áreas ripárias, de preservação permanente e de reserva legal; além de gerar conhecimentos para a conservação do germoplasma catarinense.

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo Geral

Desenvolver pesquisas com frutos de Jerivá a fim de aumentar o conhecimento da fisiologia pós-colheita, visando maior rendimento no processamento industrial desta espécie nativa de alto potencial alimentício.

3.1.1. Objetivos específicos

- Caracterizar física e quimicamente a polpa de frutos submetidos ao processo de maturação em câmara climatizada com temperatura e umidade controladas.
- Avaliar a respiração dos frutos na pós-colheita, classificados em cinco classes de cores do epicarpo a fim de identificar se a espécie apresenta comportamento climatérico em pós-colheita.
- Avaliar o rendimento do processo de colheita gradual de frutos de cachos em pós-colheita e seus benefícios.

4. ATIVIDADES REALIZADAS NO ESTÁGIO DE CONCLUSÃO DE CURSO

O Estágio de Conclusão de Curso (ECC) que foi realizado na Epagri é um Estágio Curricular Obrigatório portanto não remunerado. O período de estágio foi de 01/Set a 31/Out, totalizando 360 horas na concedente. No estágio foram realizadas visitas a propriedades para manejo nas unidades experimentais demonstrativas de sistemas de cultivo de palmáceas em Massaranduba e Blumenau. Uso do equipamento IRGA no Laboratório de biotecnologia da Epagri; Participação no Dia de Campo sobre palmáceas em Garuva; Visita à propriedades que trabalharão com teste de 5 ecótipos de Guaco em Araquari e Porto Belo; Demarcação de parcelas para implantação de experimento com

culturas de cobertura na Unidade Ambiental/EEI; Semeadura de crotalária nas entrelinhas da unidade demonstrativa de palmáceas na EEI; Seleção de sementes de cultura de cobertura, identificadas de forma didática. Preparo de amostras de polpa de Jerivá e Análises de Acidez Total Titulável (ATT) e Vitamina C (Vit.C) com os pesquisadores da Epagri Luana Aparecida Castilho Maro e Eliseo Soprano; Foram implantados quatro experimentos com os frutos do Jerivá (*Syagrus romanzoffiana*), que envolveram a coleta, despolpa e análises; Ensaio pós-colheita de dois cachos do Indaiá-assú (*Attalea compta*).

Referências Bibliográficas

- COIMBRA, M.C.; JORGE, N. **Proximate composition of guariroba (*Syagrus oleracea*), jerivá (*Syagrus romanzoffiana*) and macaúba (*Acrocomia aculeata*) palm fruits**. Food Research International. v. 44, p. 2139–2142, 2011.
- GOUDEL, F. **Caracterização e Processamento de Mapuitã, os frutos da palmeira jerivá (*Syagrus romanzoffiana* Cham.)**. 115 f. Dissertação Mestrado em Agroecossistemas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2012.
- GOUDEL, F. ; MILLER, P. R. M. ; CARDOSO, C.H. ; PINHEIRO, G. . **Desenvolvimento de metodologia para extração de bebida dos frutos da palmeira Gerivá (*Syagrus romanzoffiana* Cham.)**. In: VIII Congresso Brasileiro Sistemas Agroflorestais, 2011, Belém. Sistemas Agroflorestais na paisagem florestal: desafios científicos, tecnológicos e de políticas para integrar benefícios locais e globais, 2011.
- GOUDEL, F.; CARDOSO, C. H.; BIGUZZI, F. A.; PINHEIRO, G.; MILLER, P. R. M.; POLISELI, P. C.; FETT, R.. **O Gerivá (*Syagrus romanzoffiana* cham.) e a bebida mapuitã rykue dos índios Guarani**. Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Centro de Ciências Agrárias (CCA), 2013.

5. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A palmeira Jerivá (*Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman) é uma espécie heliófita, seletiva higrófila e pioneira, que possui em média 10-20 metros de altura, e estipe de 20-30 cm de diâmetro (REITZ, 1974). Apresenta ampla dispersão na América do sul, sendo nativa do Brasil.

No Brasil ocorre em todo o litoral desde o Ceará até o Rio Grande do Sul, interiorizando pelos estados de Minas Gerais, Goiás e Mato Grosso do Sul (LORENZI, 2002; REIS, 2006), sendo mais abundante no sul e leste do Brasil (GLASSMAN, 1987). Em Santa Catarina apresenta expressiva dispersão,

ocorrendo em quase todas as formações florestais desde a restinga litorânea, floresta ombrófila densa e mista até os campos e a floresta estacional decidual do extremo oeste (REITZ, 1974). Além da larga amplitude ecológica a palmeira é freqüentemente encontrada nas capoeiras e nas roças das unidades produtivas, onde foi poupada durante a derrubada; também é abundante em pastos e terrenos abandonados, apresentando uma intensa regeneração (REITZ, 1974). Seus frutos são comestíveis, uma drupa de aparência globosa a ovóide e endosperma homogêneo com polpa de coloração amarelo-alaranjada quando madura, carnosa e doce (REITZ, 1974; GALETTI et al., 1992; REIS, 2006; GENINI et al., 2009). É uma palmeira bastante produtiva de importantes interações ecológicas com polinizadores e frugívoros (incluindo mamíferos e aves), vários autores caracterizam-na como uma espécie-chave dos ecossistemas nos quais habita (GALETTI et al., 1992; BORDIGNON et al., 1996; THUM e COSTA, 1999; GALETTI et al., 2001; GUIMARÃES et al., 2005; SILVA et al., 2009; GENINI et al., 2009).

A bebida dos frutos do Jerivá é um alimento tradicional da dieta dos índios Guarani. Os frutos do jerivá são chamados por eles de mapuitã e cuja palmeira, chamada de pindó, tem uma importância sagrada, espiritual cosmogônica e cosmológica. O jerivá possui diversas utilidades, sendo cultivado e aproveitado por inteiro (IKUTA, 2002). Dentre essas utilidades podem-se destacar as fibras (da bainha e da folha) para a fabricação de leques, esteiras, arco e flecha (DAWNSON e GANCEDO, 1977 apud SOUZA, 2003) e cobertura de construções; o tronco, usado em construções e local de coleta de larvas; e os frutos, cujo endosperma serve de alimento, assim como a polpa, que além de consumida *in natura* é usada para a preparação de bebida (IKUTA, 2002), chamada de mapuitã rykue (KARAI TATAENDY, 2011).

Há o relato de Perumí, índio Mbyá Guarani, que revela o cultivo da palmeira e a fabricação e consumo de mapuitã rykue pelo seu povo:

“Coco eu também já plantou em
cada comunidade (Paraguai,
Argentina e Brasil)(..). E o cacique

tambien de Paraguai antigo, porque
fruta usa, muito...”. “Essa fruta é
mapuitã, de cor amarela”(…) “Da
fruta eu gosta, tem que melhorar
essa fruta...”. O preparo é
recordado assim “tem que
machucar essa fruta, (...), depois
tem que ponhar dentro da água e
sai o suco. Todo mundo guarani
tem que trazer essa fruta, pra tomar
muy frio. Esse todo mundo antigo
usava muito”. (IKUTA, 2002).

Além dos minerais, em geral, frutas e hortaliças não-convencionais são mais ricas em fibras e compostos com funções antioxidantes (SCHMEDA-HIRSCHMANN et al., 2005; ODHAV et al., 2007). As bebidas de frutas também são utilizadas como ingredientes no desenvolvimento de produtos nutracêuticos, como sorvetes, iogurtes e alimentos infantis (PRATI et al., 2005).

A Polpa dos frutos de Jerivá destaca-se no teor de carotenóides, alguns deles precursores de vitamina A (GOUDEL, 2012). No Brasil, a deficiência de vitamina A (DVA) é um problema de saúde pública (SOUZA; VILAS BOAS, 2002), no intuito de reverter esse quadro, a sugestão de inclusão da bebida de Jerivá nas compras governamentais do PAA e do PNAE, apresenta-se como uma alternativa na redução da DVA, favorecendo um dos principais grupos de risco à hipovitaminose A, as crianças. (GOUDEL et al., 2013). A polpa dos frutos maduros de *S. romanzoffiana* apresenta cerca de 65,41% de umidade, 2,42% de

lipídios, 4% proteínas, 23,24% de ácido linoléico (n-6) e 11,18% de ácido linolênico (n-3) considerada alta concentração, característica incomum em outras palmeiras e desejável sob o ponto de vista nutricional (GOUDEL, 2012).

S. romanzoffiana é uma espécie que apresenta expressiva dispersão em Santa Catarina, sendo encontrada desde a restinga litorânea, mata pluvial atlântica, submata dos pinhais do planalto, campos, até as “matas brancas” do extremo norte de Santa Catarina, caracterizando sua presença em quase todas as formações florestais do Estado Catarinense (REITZ, 1974). O Inventário Florístico Florestal do Estado de Santa Catarina (VIBRANS et al., 2012) traz os resultados do levantamento realizado na Floresta Ombrófila Mista (FOM), Floresta Ombrófila Densa (FOD) e Floresta Estacional Decidual (FED). *Syagrus romanzoffiana* se destacou na FED e FOD estando entre as dez espécies de maior valor de importância no componente arbóreo/arbustivo, ocupando respectivamente, a sétima e oitava posição.

É comum espécies de palmeiras apresentarem variações individuais para diferentes características, sendo atribuídas, entre outros aspectos, a fatores ambientais e variabilidade genética (MHANHMAD et al., 2011). O tamanho e o peso das sementes podem ser influenciados pelo estágio de maturação dos frutos, fatores genéticos e pelas condições climáticas sob as quais se desenvolve a planta (MACEDO et al., 2009; BATISTA et al., 2011).

A mudança de coloração é um dos primeiros sinais perceptíveis do início da maturação. A clorofila está presente em maior quantidade nos frutos jovens. Na medida em que o fruto progride na maturação a clorofila é degradada e, simultaneamente novos compostos como carotenoides (responsáveis pelas cores amarelo e laranja) e flavonóides (responsáveis pelas cores laranja, vermelha e púrpura) são formados, alterando a coloração do fruto (KLUGE et al., 2002; CHITARRA & CHITARRA, 2005). De acordo com Kluge et al. (2002) a coloração é considerada o atributo de qualidade mais atrativo para o consumidor.

O acompanhamento das fases de desenvolvimento e maturação das frutas, com medições físicas e determinação de seus constituintes químicos é a forma mais segura para o estabelecimento correto do ponto ideal de colheita

(CHITARRA & CHITARRA, 2005). Farias (2014) propôs uma avaliação visual rápida e não destrutiva estabelecendo uma escala de coloração da casca ou polpa, com pontuações ou notas, correspondentes a presença de clorofila (verde) e seu desaparecimento com o aumento paralelo de outros pigmentos, utilizando 5 classes de cor (Anexo 1). O valor estabelecido como indicativo para a colheita deve ser associado a outras características de qualidade ou maturação como tamanho, massa, sólidos solúveis, acidez, vitamina C, carotenoides, etc. (FARIAS, 2014).

O valor de sólidos solúveis totais tende a aumentar no decorrer da maturação e serve como referência para estimar o teor de açúcares presente no fruto, contudo não representa o teor exato de açúcares, pois existem outras substâncias dissolvidas como vitaminas, pectinas, ácidos orgânicos, etc. (KLUGE et al., 2002; CHITARRA & CHITARRA, 2005).

Mesmo que sejam atendidas as melhores recomendações de ambiente para conservação pós-colheita, a qualidade das frutas e hortaliças decresce como resultado de atividades biológicas, ao menos no que se refere ao consumo de matéria seca devido à respiração, ao amadurecimento causado pelas atividades metabólicas e à perda de massa relacionada com a transpiração, dentre outros (HONÓRIO & MORETTI, 2002).

Ao se desprender da planta matriz, o fruto passa a utilizar suas reservas como fonte de energia para as reações metabólicas, neste período o principal processo fisiológico é a respiração (AWAD, 1993). A respiração celular é comumente expressa em termos de oxidação da glicose. Esta é completamente oxidada em gás carbônico (CO_2) e o oxigênio (O_2) é reduzido em água. A concentração do gás carbônico medida no analisador de gases por infravermelho oferece a estimativa da taxa respiratória dos frutos. Segundo Kluge et al. (2002), a respiração pode ser definida como a decomposição oxidativa de substâncias presentes nas células, como polissacarídeos, açúcares simples, ácidos orgânicos, proteínas e lipídios em moléculas simples, CO_2 e H_2O , com produção de energia. A transpiração constitui o principal processo responsável pela perda de massa após a colheita (KLUGE et al., 2002).

Os sólidos solúveis presentes na polpa dos frutos incluem importantes compostos responsáveis pelo sabor e pela conseqüente aceitação por parte dos consumidores. Os mais importantes são os açúcares e os ácidos orgânicos. O teor de sólidos solúveis totais pode ser um indicativo da quantidade de açúcares presentes no suco da polpa do fruto, os quais podem ser monossacarídeos redutores frutose e glicose e o dissacarídeo não-redutor sacarose. Estes compõe cerca de 80% dos SST.

Indicadores químicos como o teor de sólidos solúveis, podem ser mais precisos para a caracterização dos estádios de maturação e posterior definição do ponto de colheita. Porém, à semelhança da firmeza e da cor da polpa são utilizados em sistema de amostragem, o que implica na destruição dos frutos. Como indicador de maturidade do fruto, o teor de sólidos solúveis pode ser determinado através de equipamento denominado refratômetro, que fornece os valores em °Brix. A bebida obtida a partir dos frutos de *S. romanzoffiana* constitui uma boa fonte de carboidratos, sólidos solúveis e carotenóides (GOUDEL et al., 2013).

A acidez é o valor da % (g/100 ml) de ácido titulável. A acidez é atribuída principalmente aos ácidos orgânicos que se encontram dissolvidos nos vacúolos das células. Os ácidos orgânicos presentes em alimentos influenciam o sabor, odor, cor, estabilidade e a manutenção de qualidade.

Os sucos de frutas representam uma grande fonte de vitaminas, especialmente a vitamina C, presente nas frutas cítricas. Algumas frutas têm propriedades específicas, por exemplo, as frutas cítricas contêm vitamina C e bioflavonóides, importantes nutrientes que reforçam o sistema imunológico. De acordo com Lee & Kader, (2000), a vitamina C é a vitamina mais importante presente em frutos e vegetais, indispensável na dieta humana. A quantidade de vitamina C em frutos pode ser influenciada por vários fatores, entre eles diferenças genótípicas, práticas culturais, condições do clima antes da colheita, estágio de maturação e cuidados pós-colheita (FARIAS, 2014). A metodologia para titulação na determinação de vitamina C em frutos cítricos baseia-se na oxidação do ácido ascórbico e ácido dehidroascórbico pelo Iodo.

O diâmetro equatorial dos frutos se destaca apresentando correlação linear positiva e significativa com o peso do fruto, o peso da polpa, e o peso e o diâmetro equatorial da semente com endocarpo. Isto porque a polpa se distribui de forma mais concentrada em torno da região central do endocarpo (Goudel, 2012). Para Goudel (2012), a polpa de jerivá com médias, variando entre 2,15 g e 5,01 g, indicam a existência de seleção para frutos com maior proporção de polpa, evidência de domesticação. Algumas características foram descritas de forma isolada: uma drupa ovóide, que mede em torno de 2-3 cm de comprimento e 1-2 cm de diâmetro (REITZ, 1974; GENINI et al., 2009), com polpa carnosa e doce, de coloração amarelo-alaranjada quando madura (REITZ, 1974; GENINI et al., 2009) e com semente de 0,5 g (BALICK, 1979). Correlações positivas e significativas entre o tamanho e peso dos frutos, tamanho dos frutos e peso da semente com endocarpo, tamanho dos frutos e peso da polpa foram encontradas em *Butia capitata* (PEDRON et al., 2004; MOURA et al., 2010) e *Syagrus romanzoffiana* (GOUDEL, 2012).

A umidade da polpa de 66,83% indica a necessidade de cuidados pós-colheita para evitar prejuízos às características físicas, químicas e organolépticas dos frutos (MOURA et al., 2010). Para desinfestação de frutos, Negreiros (2010) usou método com solução de 2,7% de cloro ativo em imersão por 10 minutos na avaliação do controle da antracnose na pós-colheita de banana com produtos alternativos aos agrotóxicos convencionais. Quando colhidos no momento ideal, os frutos climatéricos podem completar sua maturação após a colheita, diferente dos não climatéricos que devem apresentar a qualidade máxima no momento da colheita (KLUGE et al., 2002). Segundo Awad (1993), em frutos não climatéricos, a produção de etileno é reduzida ou nula e, a aplicação externa de etileno neste tipo de frutos ocasiona um aumento da respiração, proporcional a concentração aplicada. O que poderia ser realizado para confirmar o padrão não climatérico.

Referências Bibliográficas

- AWAD, M. **Fisiologia pós-colheita de frutos**. São Paulo: Nobel, 114p, 1993.
- BALICK, M.J. **Amazon oil palms of promise: a survey**. Economic Botany, v.33, n.1, p.11-28, 1979.

- BATISTA, G. S.; COSTA, R. S.; GIMENES, R.; PIVETTA, K. F. L.; MÔRO, F.V. **Aspectos morfológicos dos diásporos e das plântulas de *Syagrus oleracea* (Mart.) Becc – Arecaceae.** *Comunicata Scientiae*, v. 2, n. 3, p. 170-176, 2011.
- BORDIGNON, M.; MARGARIDO, T.C.C.; LANGE, R.R. **Formas de abertura dos frutos de *Syagrus romanzoffiana* (Chamiso) Glassman efetuadas por *Sciurus ingrami* Thomas (Rodentia, ciuridae).** *Revista Brasileira de Zoologia*, v. 3, n.4, p. 821-828, 1996.
- CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. C. **Pós-colheita de frutas e hortaliças: Fisiologia e manuseio.** 2ed. Lavras, MG: Editora UFLA, 2005. 785p
- FARIAS, G. B. **Estudo da maturação dos frutos e sementes da palmeira Gerivá (*Syagrus romanzoffiana* Cham.).** Trabalho de Conclusão de Curso Agronomia UFSC. 2014
- GALETTI, M.; PASCHOAL, M.; PEDRONI, F. **Predation on palms nuts (*Syagrus romanzoffiana*) by squirrels (*Sciurus ingrami*) in south-east Brazil.** *Journal of Tropical Ecology*. v. 8, p.121-123. 1992.
- GALETTI, M.; KEUROGHLIAN, A.; HANADA, L. & MORATO, M. I. **Frugivory and seed dispersal by the lowland tapir (*Tapirus terrestris*) in southeast Brazil.** *Biotropica*, v. 33, p.723-726. 2001.
- GENINI, J.; GALETTI, M.; MORELLATO, L.P.C. **Fruiting phenology of palms and trees in an Atlantic rainforest land-bridge island.** *Flora*, 204, p. 131-145, 2009.
- GLASSMAN, S.F. **Revision of the palm genus *Syagrus* Mart. and the other genera in the Cocos.** *Alliance. Illinois Biological Monographs*. v. 56, p. 1-231. 1987.
- GOUDEL, F. **Caracterização e processamento de mapuitã, os frutos da palmeira gerivá (*Syagrus romanzoffiana* Cham.).** Dissertação (mestrado), Programa de Pós- Graduação em Agroecossistemas. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2012.
- GOUDEL, F. ; MILLER, P. R. M. ; CARDOSO, C.H. ; PINHEIRO, G. . **Desenvolvimento de metodologia para extração de bebida dos frutos da palmeira Gerivá (*Syagrus romanzoffiana* Cham.).** In: VIII Congresso Brasileiro Sistemas Agroflorestais, 2011, Belém. *Sistemas Agroflorestais na paisagem florestal: desafios científicos, tecnológicos e de políticas para integrar benefícios locais e globais*, 2011.
- GOUDEL, F.; CARDOSO, C. H.; BIGUZZI, F. A.; PINHEIRO, G.; MILLER, P. R. M.; POLISELI, P. C.; FETT, R.. **O Gerivá (*Syagrus romanzoffiana* Cham.) e a bebida mapuitã rykue dos índios Guarani.** Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Centro de Ciências Agrárias (CCA) 2013
- GUIMARÃES, P.R. JR.; LOPES, P.F.M.; LYRA, M.L.; MURIEL, A.P. **Fleshy pulp enhances the location of *Syagrus romanzoffiana* (Arecaceae) fruits by seed-**

dispersing rodents in an Atlantic forest in south-eastern Brazil. Journal of Tropical Ecology, v.21, p. 109-112, 2005.

HONÓRIO, S. L.; MORETTI, C. L. **Fisiologia pós-colheita de frutas e hortaliças.** In: CORTEZ, L. A. B.; HONÓRIO, S. L.; MORETTI, C. L. **Resfriamento de frutas e hortaliças.** Brasília: Embrapa Hortaliças, p. 60-81. 2002.

IKUTA, A.R.I. **Práticas fitotécnicas de uma comunidade indígena Mbyá Guarani, Varzinha, RS: da roça ao artesanato.** Tese (Doutorado em Fitotecnia), Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2002.

KARAI TATAENDY (Adão). **Comunicação pessoal à Flora Goudel.** Encontro Rede Ecovida – Florianópolis /SC. 2011.

KLUGE, R. A.; NACHTIGAL, J. C.; FACHINELLO, J. C.; BILHALVA, A. B.. **Fisiologia e manejo pós-colheita de frutas de clima temperado.** Campinas: Editora Rural, 214p, 2002.

LEE S. K., KADER A. A.. **Preharvest and postharvest factors influencing vitamin C content of horticultural crops.** Postharvest Biology and Technology. Elsevier. November 2000

LORENZI, H. **Árvores brasileiras, manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil.** 4 ed. Nova Odessa: Plantarum, 2002, v. 1, 368p.

MACEDO, M. C. DE.; SCALON, S. DE P. Q.; SARI, A. P.; SCALON FILHO, H.; ROSA, Y. B. C. J.; ROBAINA, A. D. **Biometria de frutos e sementes e germinação de *Magonia pubescens* St.Hil (*Sapindaceae*).** Revista Brasileira de Sementes, vol. 31, n. 2, p. 202-211, 2009.

MHANHMAD, S.; LEEWANISH, P.; PUNSUVON, V.; SRINIVES, P. **Seasonal effects on bunch components and fatty acid composition in Dura oil pal (*Elaeis guineensis*).** African Journal of Agricultural Research, v. 6, n. 7, p. 1835 – 1843, April, 2011.

MOURA, R.C., LOPES, P.S.N., BRANDÃO JUNIOR, D.S., GOMES, J.G., PEREIRA, M.B. **Fruit and seed biometry of *Butia capitata* (Mart.) Beccari (*Arecaceae*), in the natural vegetation of the North of Minas Gerais, Brazil.** Biota Neotropical. v. 10, n 2, 2010.

NEGREIROS R. J. Z DE. **Controle da antracnose na pós-colheita de bananas ‘Nanicão’ e ‘Prata’ com produtos alternativos aos agrotóxicos convencionais.** Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, MG, 2010.

ODHAV, B. et al. **Preliminary assessment of nutritional value of traditional leafy vegetables in KwaZulu-Natal, South Africa.** Journal of Food Composition and Analysis, v. 20, n. 5, p. 430-435, 2007. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com>>. Acesso em: 08 junho 2007.

PEDRON, F. de A.; MENEZES, J. P.; MENEZES, N. L. **Parâmetros biométricos de fruto, endocarpo e semente de butiazeiro.** Ciência Rural, Santa Maria, v.34, n.2, p.585-586, mar-abr, 2004.

PRATI, P.; MORETTI, R.H.; CARDELLO, H.M.A. **Elaboração de bebida composta por mistura de garapa parcialmente clarificada-estabilizada e sucos de frutas ácidas.** Ciência e Tecnologia de Alimentos, v. 25, n. 1, p. 147-152, 2005.

REIS, R.C.C. **Palmeiras (Arecaceae) das Restingas do Estado do Rio de Janeiro, Brasil.** Acta botânica brasileira, v. 20, n. 3, p. 501-512. 2006.

REITZ, P. R. **Flora Ilustrada Catarinense. Palmeiras.** 189p. 1974

SCHMEDA-HIRSCHMANN, G. et al. **Proximate composition and free radical scavenging activity of edible fruits from the Argentina Yungas.** Journal of the Science of Food and Agriculture, v. 85, n. 8, p. 1357-1364, 2005.

SILVA, F.R.; BEGNINI, R.M.; KLIER, V.A.; SCHERER, K. Z.; LOPES, B.C.; CASTELLANI, T.T. **Utilização de Sementes de *Syagrus romanzoffiana* (Arecaceae) por Formigas em Floresta Secundária no Sul do Brasil.** Neotropical Entomology, v. 38, n.6, p. 873-875, 2009.

SOUZA, G. C. **Extrativismo em área de reserva da biosfera da Mata atlântica no Rio Grande do Sul: um estudo etnobiológico em Maquiné.** Tese (doutorado em botânica) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 220 p., 2003.

SOUZA, W. A.; VILAS BOAS, O. M. G. C. **A deficiência de vitamina A no Brasil: um panorama.** Rev. Panam Salud Públ/ Pan Am J Public Health, v. 12 (3), p.173-9, 2002.

THUM, A. B. & COSTA, E. C. **Entomofauna visitante das inflorescências de *Arecastrum romanzoffiana* (Cham.) Glassm. (Palmae).** Revista da Faculdade de Zootecnia, Veterinária e Agronomia n. 5-6, p.43-49. 1999.

VIBRANS, A.C.; MCROBERTS, R.E.; LINGNER, D.V.; MOSER, P. & NICOLETTI, A. **Extensão original e remanescentes da Floresta Estacional Decidual em Santa Catarina.** In: Vibrans, A.C.; Sevegnani, L.; Gasper, A.L. & Lingner, D.V. (eds Blumenau, Edifurb. Pp. 25-31. 2012.

6. CAPÍTULO 1 – CARACTERIZAÇÃO FÍSICA E QUÍMICA DE FRUTOS DE JERIVÁ CLIMATIZADOS COM AMBIENTE CONTROLADO.

6.1. INTRODUÇÃO

O conhecimento das transformações pós-colheita, no processo de amadurecimento de um fruto é de fundamental importância industrial para a racionalização de processos tecnológicos já existentes (SOUZA et al., 1984).

Portanto, objetivou-se a caracterização física e química do processo de maturação em ambiente climatizado. E avaliar as alterações no rendimento e qualidade da polpa.

O Jerivá apresenta uma maturação desuniforme dos frutos nos cachos, sendo regra a presença de frutos em um mesmo cacho com coloração externa variando da cor verde até amarelo-alaranjado, passando por classes de cores intermediárias de fácil percepção visual (FARIAS, 2014). Se for um fruto com comportamento climatérico, a coleta do cacho com frutos ainda verdes e sua posterior climatização pode aumentar o rendimento de frutos colhidos.

6.2. MATERIAL E MÉTODOS

6.2.1. Coleta das amostras

Os cachos foram coletados na Lagoa da Conceição e coqueiros em Florianópolis. Com extensores de alumínio usados na desrama de eucaliptos e uma adaptação em forma de aro. A tecnologia de coleta dos cachos permite o ensacamento do cacho no pé e a coleta com o mínimo desperdício.

Frutos derrichados de três cachos isolados foram classificados em 5 níveis de cor segundo a escala de classificação visual proposta por Farias (2014) vista na figura 1. Cada unidade experimental foi composta de mais de 10 frutos. Os frutos foram higienizados com tríplice lavagem em água corrente usando escorredor de arroz e imersão em solução com hipoclorito de sódio (1 colher de sopa/litro de água) por 10 minutos, seguido de outra tríplice lavagem em água corrente. A seguir, foram secos com papel toalha e acondicionados em caixas Gerbox.

Figura 1. Classificação dos frutos de *Syagrus romanzoffiana* em cinco classes de cor de acordo com a coloração do epicarpo no momento da colheita (FARIAS, 2014)



Da esquerda para direita: classe 1 - frutos totalmente verdes; classe 2 - frutos predominantemente verdes com pontos amarelados; classe 3 – frutos com coloração verde e amarela nas mesmas proporções; classe 4 – frutos com coloração predominantemente amarela com pontos verdes e classe 5 – frutos totalmente amarelo-alaranjado.

Para os frutos colhidos maduros foi aplicado um tratamento chamado de “Inicial”, onde os frutos foram congelados após a colheita. Para o tratamento chamado de “Final”, os frutos classificados nos níveis 1, 2, 3 e 4 foram climatizados em atmosfera controlada com temperatura de 25° C e Umidade Relativa (UR) acima de 85%. Foi realizada a caracterização física e química dos frutos colhidos maduros classificados pela cor como nível 5 no momento da colheita, e das quatro classes dos frutos que atingiram o nível 5 da escala visual de maturação após a aplicação do tratamento em atmosfera controlada.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos completos casualizados, com três repetições. Os dados foram submetidos à análise de variância em tabela ANOVA, quanto observada significância no teste $F_{(0,05)}$ as médias foram comparadas pelo teste de Skott-Knott a 5% de probabilidade utilizando o software estatístico SAEG.

6.2.2. Caracterização física

Quando atingiam a classe 5 da escala visual de cores as variáveis massa de fruto e da polpa foram obtidas em balança analítica (0,01g). Obtendo as variáveis massa dos frutos e massa da polpa, a massa das sementes foi obtida por diferença. A polpa foi retirada com uma faca de aço inox com serra, para cálculo do rendimento de polpa e preparo das amostras para solução de polpa. O percentual de matéria seca de todas as amostras foi calculado através da diferença entre a massa fresca da polpa e a massa seca, após apresentar peso constante a 105°C na estufa. O teor de umidade é obtido por diferença entre massa úmida e massa seca dividida pela massa úmida (MOURA et al., 2010). Inversamente proporcional ao teor de Matéria Seca (M.S.) também expresso em porcentagem. Neste trabalho, entende-se por massa da semente a massa do endocarpo com endosperma.

6.2.3. Caracterização Química

As amostras da polpa foram preparadas com 10 g de polpa e 90 ml de água destilada que ficaram por 30 segundos no liquidificador e as fibras foram separadas por uma peneira fina, compondo uma solução de polpa cuja concentração é de 10% de polpa dos frutos. A amostra de polpa diluída foi armazenada sob refrigeração a 0°C até o momento das análises.

Para obtenção do teor de Sólidos Solúveis Totais (SST), expresso em °Brix, foi usado um refratômetro digital portátil modelo Brix/RI-Check com correção automática da temperatura, dispensando-se 3ml da amostra de polpa sobre o leitor do aparelho. Assim como as leituras de Frutose, Glicose e Sacarose que foram feitas em refratômetro digital de mão específico para a leitura de cada componente, expressos em porcentagem de 0 a 85% da massa.

Os teores de Acidez Total Titulável (ATT) na solução de polpa foram obtidos por meio de titulação com titulante NaOH e indicador Fenolftaleína sendo os resultados expressos em percentual de ácido cítrico. A titulação foi realizada com uma alíquota de 25 mL de solução de polpa diluída em 75 mL de água destilada. Para o cálculo da ATT, considera-se que 1 ml de NaOH 0,3125N contém 0,0125 gramas de NaOH que reage com 0,02 g de ácido cítrico. Como o resultado é em porcentagem e no cálculo dividi-se o volume, tem-se a fórmula:

Acidez = $(\text{ml NaOH} * 0,02 * 100)/25 \rightarrow \text{Acidez} = \text{ml NaOH} * 0,08$. Que por sua vez foi multiplicado por 10, já que a amostra de polpa estava a uma concentração de 10%.

Os teores de Vitamina C (Vit.C) na solução de polpa foram obtidos por meio de titulação com titulante Iodo e indicador de solução de amido. A titulação foi realizada com uma alíquota de 25 mL de solução de polpa diluída em 75 mL de água destilada. Para o cálculo da Vit.C, considera-se que 1 ml de I₂ normal reage com 8,8 mg de Vit.C. O cálculo é feito pela fórmula: $\text{mg de Vit.C}/100 \text{ ml} = (\text{ml I}_2 * 8,8 * 100)/25 \rightarrow \text{mg de Vit.C}/100 \text{ ml} = \text{ml I}_2 * 35,2$. Que por sua vez foi multiplicado por 10, já que a amostra de polpa diluída estava a uma concentração de 10%.

6.3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

6.3.1. Caracterização física

Observa-se (Tabela 1) que a massa média individual dos frutos classificados no nível 1, é significativamente inferior aos frutos classificados no nível 2, que por sua vez é significativamente inferior aos frutos dos demais níveis (3, 4 e 5). A média da massa de polpa entre os quatro níveis climatizados não difere dos colhidos maduros. A massa de polpa dos níveis 3 e 4 não difere estatisticamente da testemunha, porém a média entre os quatro níveis maturados em BOD, difere da testemunha, sendo indiferente para o nível 2. A massa da semente não apresentou diferença significativa entre os tratamentos.

Tabela 1. Massa final (g) do fruto, polpa, semente, rendimento (%) de polpa, Matéria Seca (%) e percentual de frutos que atingiram coloração classificada como de frutos maduros (classe 5) em frutos de *S. romanzoffiana*, referência (colhido maduro) e climatizados a partir de 4 estágios iniciais de maturidade coletados em Florianópolis-SC (n=3).

	Classe de cor do fruto na colheita	Massa do fruto	Massa de polpa	Massa da semente	Rendimento de polpa	Matéria Seca	Frutos que atingiram a cor da classe dos maduros
		(g)	(g)	(g)	(%)	(%)	(%)
Colhidos maduros	5	5,72 A	3,39 A	2,33 ns	59,3 A	31,18 A	nsa
Frutos com coloração totalmente maduros após climatização em ambiente controlado	1	4,97 C	2,67 C	2,30	53,7 B	21,37 C	56,2 ns
	2	5,36 B	3,00 B	2,36	55,9 B	24,25 C	71,8
	3	5,76 A	3,36 A	2,40	58,3 A	24,97 C	63,3
	4	5,94 A	3,47 A	2,48	58,3 A	27,16 B	78,2
	Média 1 a 4	5,5 A	3,12 B	2,38	56,52 B	24,39C	67,39
	CV (%)	3,04	3,76	4,70	2,67	6,84	46,77

Nsa = não se aplica, não foi climatizado.

ns = Não significativo a 5% de probabilidade;

Letras diferentes na mesma coluna indicam diferença significativa a 5% de probabilidade pelo teste Scott-Knott.

As classes 3, 4 e 5 não diferiram significativamente entre si nos atributos massa de fruto, massa de polpa e rendimento de polpa (Figura 1).

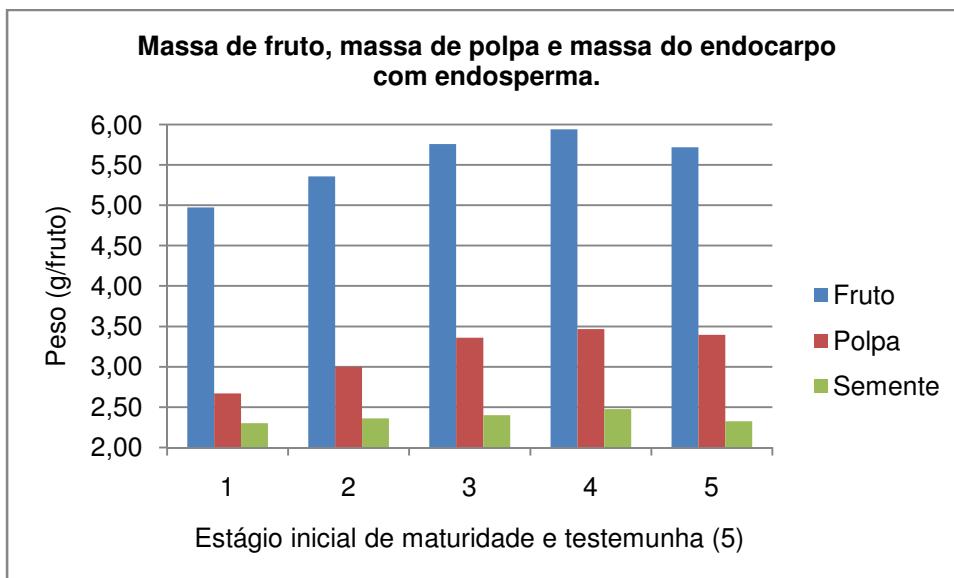


Figura 2. Massa final (g) do fruto, massa da polpa e massa da semente em frutos de *S. romanzoffiana* amadurecidos a partir de 4 estágios iniciais de maturidade e referência (colhido maduro), coletados em Florianópolis–SC (n=3).

Os resultados obtidos para a classe 1 estão de acordo com Kluge et al. (2002) que afirmam que frutos colhidos muito verdes apresentam menor peso, reduzindo o rendimento.

Para o rendimento de polpa, os níveis 3 e 4 não diferem estatisticamente da testemunha (53,7%), e a média entre os quatro níveis climatizados não difere dos níveis 1 e 2. A M.S. apresentou o valor mais alto nos frutos da testemunha, onde a média dos frutos climatizados não difere dos níveis 1, 2 e 3. O percentual de mudança de cor até a coloração do nível 5 não apresentou diferenças estatisticamente significativas, visto o alto coeficiente de variação (46,77%) (Figura 2).

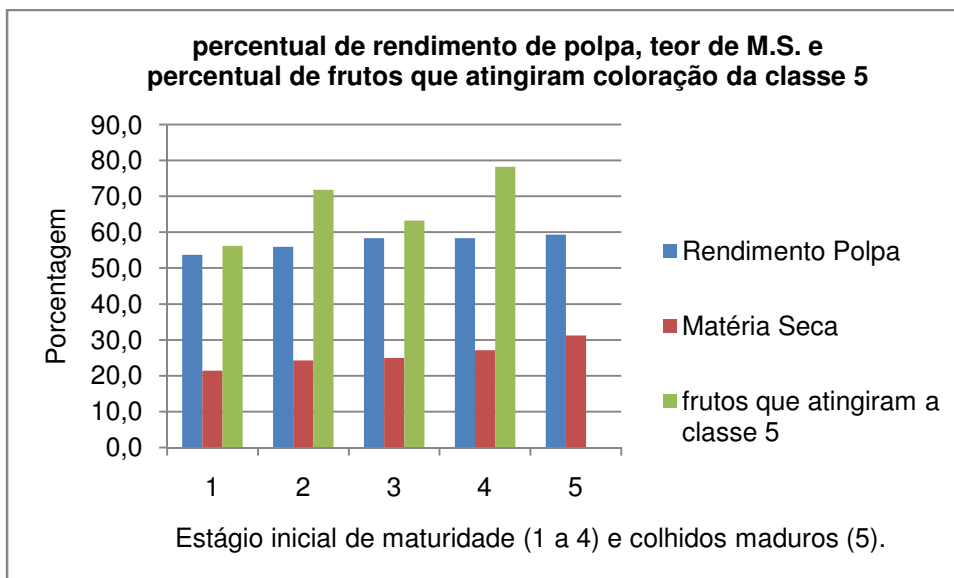


Figura 3. Percentual de rendimento de polpa, teor de Matéria Seca e percentual de frutos que atingiram coloração da classe 5, amadurecidos a partir de 4 estágios iniciais de maturidade e referência (colhido maduro), em frutos de *S. romanzoffiana* coletados em Florianópolis–SC (n=3).

Maiores rendimentos de polpa foram observados nas classes 3, 4 e 5. Os maiores teores de M.S. foram observados nas classes 4 e 5. O Buriti em condições naturais e controladas apresentou alterações muito visíveis em cor, desprendimento da casca e firmeza, associadas com o alcance do amadurecimento (SOUZA et al., 1984).

Estes resultados são próximos dos obtidos por Farias (2014), caracterizando as cinco classes de cor propostas após a colheita, onde observou diferença significativa entre o nível 1 e os demais níveis nas variáveis massa do fruto (5,96), e massa de polpa (2,68). A massa média encontrada por Goudel (2012) na biometria dos frutos e a massa média da testemunha neste trabalho são muito próximas, sendo e 5,61 e 5,72 g por fruto, bem como a massa de polpa 3,44 e 3,39 g, os mesmos valores médios para a massa da semente 2,33 e 2,33 g, e rendimento de polpa de 59,29 e 59,3%, respectivamente (Anexo 2).

Estes resultados diferem levemente de Farias (2014) (Tabela 3) observado no período de fevereiro a abril de 2014, possivelmente devido à amplitude térmica sazonal. Estes resultados discordam com Farias (2014) quanto aos teores de umidade da polpa, onde ele não observou diferenças significativas entre as

diferentes classes de coloração. Observa-se na tabela 1, que as classes 4 (B) e 5 (A) apresentam maior teor de M.S e diferem entre si e entre as demais classes (C), assim como observado por Goudel (2012) que encontrou teor de M.S. de 33,17% em frutos de Jerivá maduros. O teor de M.S. dos frutos colhidos maduros foi de 31,18% diferindo drasticamente da média entre os níveis 1 a 4.

O rendimento de polpa atinge seu valor máximo nos níveis 5, porém este não difere significativamente dos níveis 3 e 4 (Tabela 1). Este resultado é semelhante ao obtido por Farias (2014), porém seu valor máximo foi visto na classe 4 e não observou diferenças significativas entre os níveis 4 e 5. Ao analisar a média entre os níveis amadurecidos, esta é classificada como sem diferença estatística dos níveis 1 e 2.

6.3.2. Caracterização Química

A partir dos resultados das variáveis químicas analisadas (Tabela 2), observa-se a tendência linear de aumento gradual de SST, onde a média entre os frutos amadurecidos é estatisticamente igual ao nível 2. O maior teor de sólidos solúveis totais obtido na classe 5, com um valor médio de 29,3 °Brix, foi próximo dos 29,06 °Brix, encontrado por Farias (2014) e 30,1 °Brix encontrado por Goudel (2012) em frutos maduros de Jerivá.

Tabela 2. Valores finais de Sólidos Solúveis Totais ($^{\circ}$ Brix), Acidez Total Titulável (%), vitamina C (mg/100g), Frutose (%), Glicose(%) e Sacarose(%) na polpa de frutos de *S. romanzoffiana*, referência (colhido maduro) e climatizados a partir de 4 estágios iniciais de maturidade coletados em Florianópolis–SC (n=3).

	Classe de maturação do fruto na colheita	SST ($^{\circ}$ Brix)	Acidez (%)	Vitamina C (mg/100g)	Frutose (%)	Glicose (%)	Sacarose (%)
Colhidos maduros	5	29,3 A	0,4 ns	88,0 ns	27,7 A	27,3 A	26 A
Frutos com coloração totalmente maduros após climatização	1	14,7 E	0,4	140,8	14,3 E	13,3 E	13 F
	2	18,3 D	0,5	164,3	17 D	16,7 D	15,3 E
	3	21,7 C	0,4	199,5	20,3 B	19,7 C	18,3 C
	4	25,0 B	0,5	140,8	21,3 B	22,3 B	20,7 B
	Média 1 a 4	19,92 D	0,46	161,33	18,25 C	18,0 D	16,83 D
	CV (%)	5,51		36,03	4,59	5,52	2,10

ns = Não significativo a 5% de probabilidade; Letras diferentes na mesma coluna indicam diferença significativa a 5% de probabilidade pelo teste Scott-Knott.

Os sólidos solúveis totais em frutos verde, imaturo e maduro de *S. romanzoffiana* encontrados por Goudel (2012) apresentaram valores de 22, 29 e 30,1 $^{\circ}$ BRIX, respectivamente. Valores sugestivos das classes de cor 3, 4 e 5, na escala de cor proposta por Farias (2014). Os valores de sólidos solúveis encontrados na polpa de Jerivá são considerados elevados e indicam uma elevada concentração de açúcares totais na polpa (GOUDEL, 2012). A média dos açúcares presentes na fração glicídica dos frutos maturados não ultrapassou a média encontrada pelos frutos maturados a partir do nível 3.

O aumento destes teores com a maturação é explicado pela transformação das reservas acumuladas ao longo do desenvolvimento dos frutos em açúcares solúveis (CHITARRA e CHITARRA, 1990; CHAVEZ et al., 2004). O elevado valor de $^{\circ}$ BRIX do fruto maduro de *S. romanzoffiana* se destaca quando comparado com frutas reconhecidamente doces, como a manga e o sapoti, que apresentam em torno de 17 $^{\circ}$ BRIX quando maduras (SALGADO et al., 1999), o caqui, que apresenta valores entre 13,8 e 17,2 $^{\circ}$ BRIX (SILVA et al., 2011) e o mamão, com

13,2 °BRIX (CARVALHO et al., 2011). Os frutos de Jerivá, após climatização em ambiente controlado apresentaram tendência dos teores de SST semelhante à encontrada por Farias (2014), na caracterização química de frutos de Jerivá classificados em 5 classes pela cor do epicarpo no momento da colheita. Uma tendência crescente e linear (Figura 3).

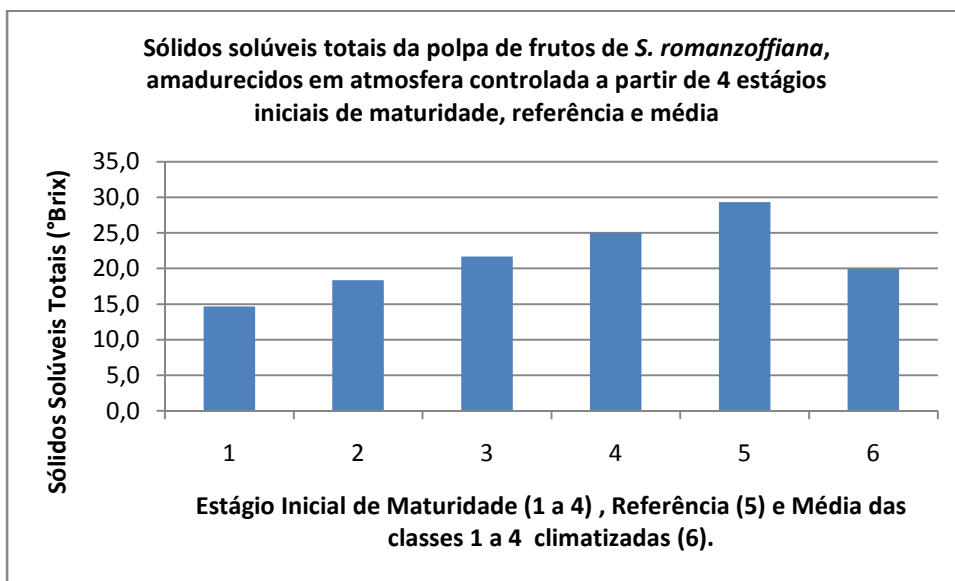


Figura 4. Sólidos Solúveis Totais ($^{\circ}$ Brix) em frutos de *S. romanzoffiana*, amadurecidos a partir de 4 estágios iniciais de maturidade, referência (colhido maduro) e média das quatro classes climatizadas em atmosfera controlada, coletados em Florianópolis–SC (n=3).

Chitarra & Chitarra (2005), afirmam que durante a fase de maturação os frutos em geral apresentam aumento na doçura, redução na acidez e tornam-se mais coloridos devido à degradação da clorofila e desenvolvimento acentuado de carotenoides. Os frutos de Jerivá colhidos imaturos não apresentaram acréscimo de SST ou açúcares na fração glicídica (Figura 4) na pós-colheita, nem decréscimo da acidez apesar da mudança de cor.

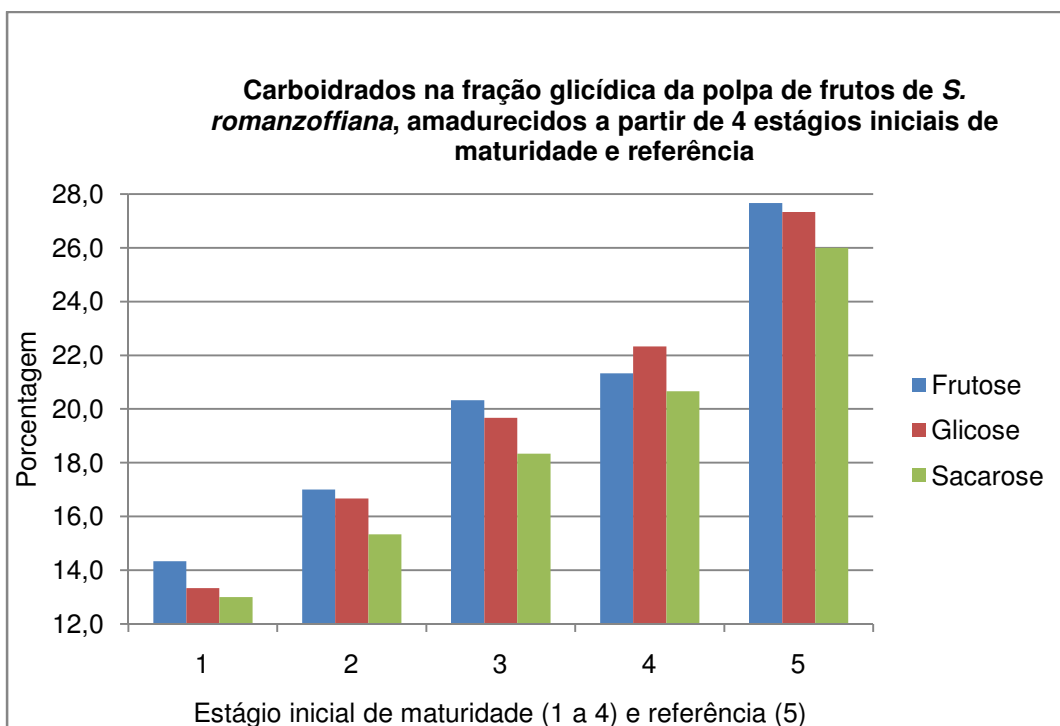


Figura 5. Percentual dos carboidratos Frutose, Glicose, e Sacarose na fração glicídica da polpa de frutos de *S. romanzoffiana*, amadurecidos a partir de 4 estágios iniciais de maturidade e referência (colhido maduro), colhidos em Florianópolis–SC (n=3).

A acidez total titulável e os teores de vitamina C, não apresentaram diferença estatisticamente significativa, assim como observado por Farias (2014) (Tabela 5). Portanto, atributos pouco confiáveis para determinação do ponto de colheita.

Os teores de vitamina C (Tabela 4) são relativamente próximos de Farias (2014) e acima dos teores encontrados por Goudel (2012), onde o fruto correspondente ao nível 3 (imaturo) continha 10,68 mg/100g de polpa \pm 0,76 a, e a metodologia utilizada não foi a mesma. Apesar da não significância encontrada por Farias e por este trabalho, a distribuição das médias, foi semelhante a Goudel, onde o pico de Vit. C está na classe intermediária. Ao contrário de Farias que sem processo de maturação obteve 123,20 mg/100g de polpa, nos frutos maturados a partir do nível 1 e máximo de 117,33 mg/100g de polpa no processo de maturação sem etileno, por 1 semana ambiente climatizado, a 25°C e UR de 85% (Tabela 6).

Os teores de Vit.C dos frutos maduros foi de 88,0 mg/100g de polpa, após o processo de climatização a média entre as quatro classes foi de 161,3 mg/100g de polpa, o que pode ter sido um efeito meramente físico ocorrido com a perda de massa do fruto e aumento da concentração de Vit.C. Farias (2014) e Goudel (2012) encontraram 95,04 mg/100g de polpa e 9,21 mg/100g de polpa, respectivamente. Segundo Farias (2014), a polpa de frutos climatizados por uma semana sem etileno apresentou teor de 117,33 mg/100g de polpa de Vit.C. De maneira geral os frutos submetidos à climatização apresentam teores de Vit.C maiores que os colhidos maduros (Figura 5).

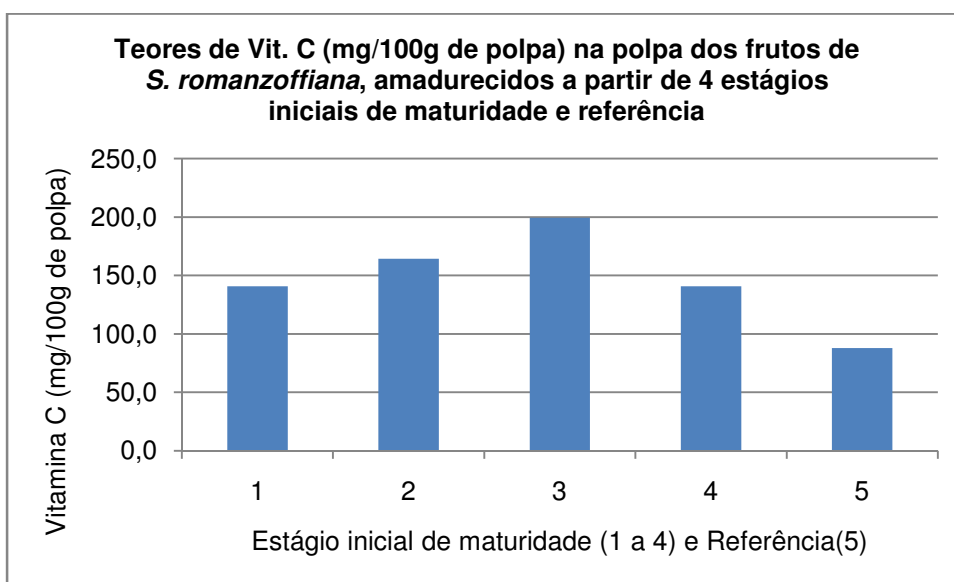


Figura 6. Teores de Vit. C (mg/100g de polpa) na polpa dos frutos de *S. romanzoffiana*, amadurecidos a partir de 4 estágios iniciais de maturidade e colhido maduro como referência, coletados em Florianópolis–SC (n=3).

Segundo Goudel (2012), o conteúdo de vitamina C na polpa de jervá pode ser considerado baixo para os três estágios de maturação (Anexo X). Comparado à polpa de cajá, que possui teor de 34,86 mg/100g (DIAS et al., 2003), à polpa da palmeira buriti, que apresenta 31,86 mg/100g (LIMA et al., 2009), apresenta valores maiores, porém é muito inferior à acerola, com teor variável em torno de 1.000 mg/100g de polpa (MATSUURA et al., 2001). O valor de 161,3 mg de vitamina C /100g de polpa médio dos frutos climatizados é mais semelhante ao do

maracujá em polpa comercializada encontrado por Silva et al, (2011) (106,31 mg/100 de fruto) então quando se toma por base a legislação brasileira, que recomenda a ingestão diária de 60 mg de vitamina C por dia, para adultos (BRASIL, 1998), o conteúdo de vitamina C na polpa de jervá pode ser considerado moderadamente elevado.

6.4. Conclusão

Para obter maior rendimento de polpa dos frutos maturados recomenda-se maturar os frutos a partir dos níveis 3 e 4, o mesmo pode ser recomendado para obter maior massa de polpa.

A maturação em Câmara BOD não promoveu acréscimo de SST nos frutos. A acidez total e o teor de Vit.C não são parâmetros confiáveis para estabelecer um ponto de colheita a partir de características químicas. A polpa apresentou teores moderadamente elevados de vitamina C em todas as classes de cor.

Referências Bibliográficas

ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS, Washington, EUA. **Official methods of analysis**. 12.ed. Washington, 1975.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. Portaria^o 33, de 13 de janeiro de 1998. **Adota valores para a ingestão diária recomendada (IDR) de vitaminas, minerais e proteínas**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 16 jan. 1998.

CARVALHO, A.V.; MATTIETTO, R. A.; ASSIS, G. T., LOURENÇO, L. F. H. **Avaliação do efeito da combinação de pectina, gelatina e alginato de sódio sobre as características de gel de fruta estruturada a partir de —mix de polpa de cajá e mamão, por meio da metodologia de superfície de resposta**. Acta Amazônica. v. 41, n. 2, p. 267 – 274, 2011. DIAS et al., 2003

CHAVEZ, M. C. V.; GOUVEIA, J. P. G. DE; ALMEIDA, F. A. C.; LEITE, J. C. A.; SILVA, F. L. H. **Caracterização físico-química do suco da acerola**. Revista de Biologia e Ciência da terra, v.4, n.2, 2004.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio**. Lavras: ESAL/FAEP, 1990. 320 p;

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. C. **Pós-colheita de frutas e hortaliças: Fisiologia e manuseio**. 2ed. Lavras, MG: Editora UFLA, 2005. 785p

FARIAS G. B. **Estudo da maturação dos frutos e sementes da palmeira Jerivá (*Syagrus romanzoffiana* Cham.)**. Trabalho de Conclusão de Curso Agronomia UFSC. 2014

GOUDEL, F. **Caracterização e processamento de mapuitã, os frutos da palmeira gerivá (*Syagrus romanzoffiana* Cham.)**. Dissertação (mestrado), Programa de Pós- Graduação em Agroecossistemas. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2012.

LIMA, A.L.S.; LIMA, K.S.C.; COELHO, M.J.; SILVA, J.M.; GODOY, R.L.O.; PACHECO, S. **Evaluation of gamma irradiation effects on carotenoids, ascorbic acid and sugar contents of buriti fruit (*Mauritia flexuosa* L.)**. Acta Amazonica, v. 39, n. 3, p. 649-654. 2009.

MATSUURA, F. C. A. U. CARDOSO, R. L.; FOLEGATTI, M. I. S.; OLIVEIRA, J. R. P.; OLIVEIRA, J. A. B.; SANTOS, D. B. **Avaliações físico-químicas em frutos de diferentes genótipos de acerola (*Malpighia puniceifolia* L.)** Revista Brasileira de Fruticultura, v. 23, n. 3, p. 602-606, 2001.

MOURA, R.C., LOPES, P.S.N., BRANDÃO JUNIOR, D.S., GOMES, J.G., PEREIRA, M.B. **Fruit and seed biometry of *Butia capitata* (Mart.) Beccari (Arecaceae), in the natural vegetation of the North of Minas Gerais, Brazil**. Biota Neotropical. v. 10, n 2, 2010. <http://www.biotaneotropica.org.br/v10n2/en/abstract?shortcommunication+bn02710022010>

SALGADO, S.M. et al. **Polpa de fruta congelada: efeito do processamento sobre o conteúdo de fibra alimentar**. Rev Nutr, Campinas, v.12, n.3, p.303-308, 1999.

SILVA, M. C.; ATARASSI, M. E.; FERREIRA, M. D.; MOSCA, M. A. **Qualidade pós-colheita de caqui fuyu' com utilização de Diferentes concentrações de cobertura comestível**. Ciênc. agrotec., Lavras, v. 35, n. 1, p. 144-151, jan./fev., 2011.

SOUZA, M. DO C. P. DE; MAIA, G. A.; GUEDES, Z. B. DE L.; ORIÁ, H. F.; HOLANDA, L. F. F. DE; **Amadurecimento natural e artificial do buriti**. Pesq. agropec. liras., Brasília, 19(7): 891-896, jul 1984.

7. CAPÍTULO 2 – ESTUDO DA RESPIRAÇÃO DE FRUTOS DE JERIVÁ EM PÓS-COLHEITA.

7.1. INTRODUÇÃO

A realização de estudos fisiológicos é fundamental para o conhecimento da ecofisiologia dessa família e pode, ainda, contribuir para a preservação e propagação de suas espécies (SANTELLI, 2006).

A respiração consiste na decomposição oxidativa de substâncias de estrutura química mais complexa, como amido, açúcares e ácidos orgânicos, em estruturas mais simples, como CO₂ e água, havendo produção de energia (FACHINELLO& NACHTIGAL, 2014).

As frutas não climatéricas devem permanecer na planta até atingirem a fase de maturação, visto que não ocorrem modificações nos parâmetros físicos e químicos após a colheita.

7.2. MATERIAL E MÉTODOS

7.2.1. Coleta das amostras

Os cachos foram coletados de palmeiras estabelecidas nas localidades de Florianópolis: Lagoa da Conceição e Coqueiros. Usando extensores de alumínio adaptados da desrama de eucaliptos e uma adaptação em forma de aro, a tecnologia de coleta dos cachos permite o ensacamento do cacho na planta e a coleta com o mínimo desperdício.

Frutos derrichados de quatro cachos isolados foram classificados em 5 níveis de cor segundo a escala de classificação visual proposta por Farias (2014). Cada unidade experimental foi composta de 4 frutos. Os frutos foram higienizados com tríplice lavagem em água corrente usando escorredor de arroz e imersão em solução com cloro (1 col sopa/Litro de água) por 10 minutos, seguido de outra tríplice lavagem em água corrente. A seguir, foram secos com papel toalha e acondicionados em vidros de meio de cultura, contendo um fruto cada. Os vidros permaneceram em sala de crescimento com temperatura constante a 25°C durante o período de leituras.

7.2.2. Coleta dos dados

A medição da respiração dos frutos foi feita no Infra Red Gas Analyser (IRGA), no laboratório de biotecnologia da EPAGRI/EEI. O equipamento utilizado é popularmente conhecido como medidor de fotossíntese, onde há uma cápsula climatizada a 25 °C que acoplada a um aparelho controla o fluxo de ar e a quantidade de CO₂ que entra e sai da cápsula. Portanto calculando a diferença da quantidade de CO₂ que sai com a que entra, temos a quantidade de CO₂ que é emitida pelo fruto no momento da leitura. Assim, a taxa respiratória é dada após a estabilização da atmosfera dentro da câmara

O fluxo de ar no interior da câmara foi de 500 mmol.s⁻¹. A concentração de CO₂ na entrada de ar foi de 380 mmol.mol⁻¹. Para cada leitura foram dispendidos em média três minutos, com 4 blocos, separados em 5 níveis e 4 frutos (repetições), foram necessárias 4 horas diárias apenas aguardando a estabilização da atmosfera interna do IRGA.

Foram coletados dados durante 5 dias seguidos. Também foi registrada a evolução da classe de cor de cada fruto e a incidência de fungos ou larvas. Após as leituras, foi feita nova avaliação de cor e os frutos foram partidos ao meio com alicate de poda para validar as leituras, foram descartadas as amostras nas quais se detectou a presença de larvas.

Cada cacho coletado corresponde a um bloco, e cada unidade experimental foi composta de quatro frutos. O delineamento experimental utilizado foi em blocos completos casualizados, com 4 repetições e 4 sub-amostras. Os dados foram submetidos à análise de variância em tabela ANOVA, quanto observada significância no teste F_(0,05) as médias foram comparadas pelo teste de Skott-Knott a 5% de probabilidade utilizando o software estatístico SAEG.

7.3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das concentrações de CO₂ observados nas leituras no IRGA estão na Tabela 8. A diferença estatisticamente significativa foi observada entre as classes de cor 2, 3 e 4 e as classes 1 e 2, apenas nos três primeiros dias. Entre as classes de cor 1 e 2, a diferença estatisticamente significativa foi observada entre os 3 primeiros dias e os demais.

Tabela 3. Médias das leituras de variação de CO₂ por grama de fruto (mmol.mol⁻¹.g⁻¹) em cinco dias de leitura em analisador de gases infravermelho dos frutos de *S. romanzoffiana*, classificados visualmente em cinco estágios de maturação na colheita pela coloração do epicarpo, provenientes de matrizes localizadas em Florianópolis–SC (n=3).

Classe de cor	Dia 1	Dia 2	Dia 3	Dia 4	Dia 5	CV (%)
1	1,0 Ab	1,1 Ab	0,9 Ab	0,8 Bns	0,7 Bns	16,36
2	1,5 Aa	1,5 Aa	1,4 Aa	1,2 B	1,2 B	9,26
3	1,3 NSa	1,4 a	1,4 a	1,3	1,4	7,94
4	1,2 NSa	1,4 a	1,4 a	1,3	1,4	11,42
5	0,9 NSb	1,1 b	1,5 b	1,0	0,8	88,36
CV (%)	15,11	13,79	15,11	23,84	73,46	

Letras maiúsculas indicam diferença entre os dias dentro da mesma classe de cor (linhas)

Letras minúscula indicam diferença entre as classes de cor no mesmo dia (colunas).

NS ou ns = Não significativo a 5% de probabilidade pelo teste Scott-Knott.

Para melhor visualização, segue o gráfico da tabela de resultados do IRGA (Figura 6).

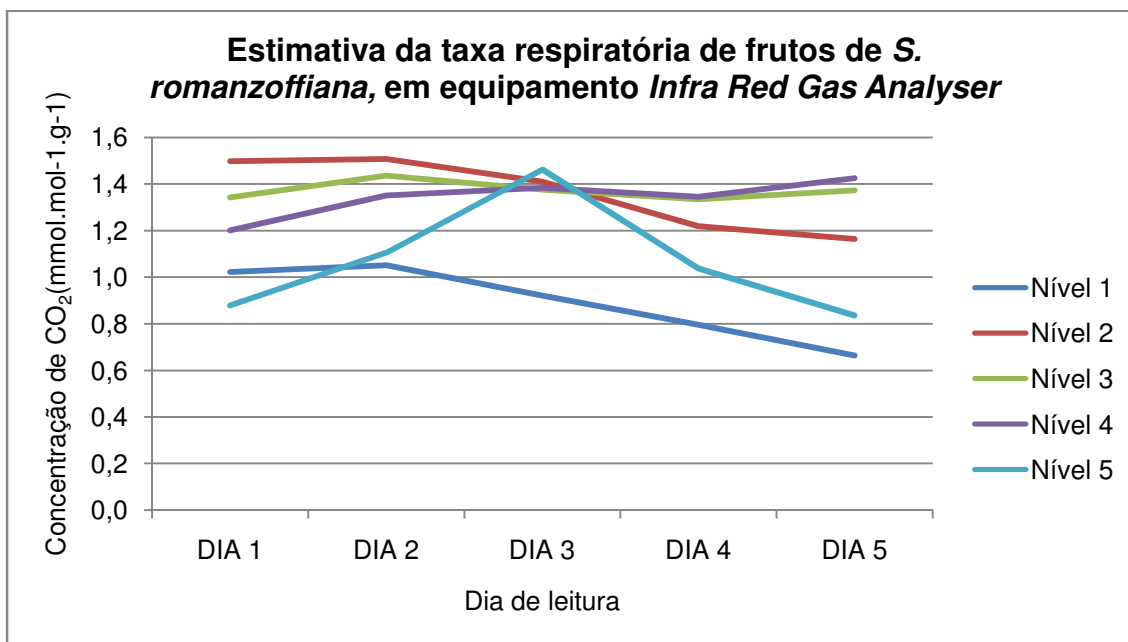


Figura 7. Médias das leituras de variação de CO₂ por grama de fruto (mmol.mol⁻¹.g⁻¹) em cinco dias de leitura em analisador de gases infravermelho dos frutos de *S. romanzoffiana*, classificados visualmente em cinco estágios de maturação na colheita

pela coloração do epicarpo, provenientes de matrizes localizadas em Florianópolis–SC (n=3).

Apenas os frutos que entraram no nível 5 apresentaram pico de CO₂, talvez devido ao ataque de microorganismos que além de elevar a respiração pelo dano causado, os mesmos também respiram elevando a concentração de CO₂ nas leituras. Porém, mesmo neste nível não foi observada diferença estatisticamente significativa.

Possivelmente, ao continuar respirando o metabolismo ativo do fruto desencadeou a solubilização de pectinas e outros polissacarídeos, processo natural dos frutos na transição da fase de maturação para senescência, resultando no seu amolecimento e aumento de susceptibilidade a danos físicos e ataques por patógenos (AWAD, 1993).

O equipamento IRGA consegue identificar pequenas variações na concentração de CO₂ emitida pelos frutos, porém a leitura pontual de dados não permitiu estabelecer uma relação entre as diferentes classes de cor e o comportamento respiratório. A sugestão é que sejam realizados estudos da respiração através de outras metodologias, como por exemplo, colher um fruto verde e deixá-lo constantemente na câmara do IRGA e observar a evolução do CO₂ ao longo do tempo, até sua senescência.

Santelli et al (2006), analisando a fisiologia pós-colheita da Gueroba (*Syagrus oleracea*) identificaram uma correlação negativa entre CO₂ e O₂. Isto se deve ao fato de que o fruto continua a realizar diversos processos para a sua manutenção, como por exemplo, a respiração, em que ocorre o consumo de O₂ e a liberação de CO₂ (SANTELLI et al. 2006). Para Santelli et al (2006) em *Syagrus oleracea* as curvas de concentração de CO₂ e O₂ na atmosfera interna, indicam que se trata de um fruto climatérico.

Pôde ser observada a predação da semente pela larva do Coleóptero *Revena rubiginosa* (*Curculionidae*), específico de *S. romanzoffiana* (ALVES-COSTA e KNOGGE, 2005). Ao final das leituras os frutos com larvas foram descartados, e totalizaram 16,88%, uma taxa próxima de 12,7% encontrada por de Luca (2010), e relativamente baixa quando comparada a encontrada por Farias

(2014), que foi de 70,6% que por sua vez está de acordo com Zimmermann et al. (2011) que afirmam que as taxas de predação por este coleóptero na Floresta Ombrófila Densa varia entre 55-75% . A baixa taxa de predação observada neste estudo está possivelmente relacionada à época de colheita, localizada no período de inverno onde a atividade de insetos é menor. Fato observado por Morais (2013), encontrando ataque de *R. rubiginosa* em *S. romanzoffiana* variando de 36% a 85,6%.

7.4. CONCLUSÃO

Não foi observado período climatérico característico após a colheita. A metodologia utilizada pode não ser adequada à avaliação da taxa de CO₂ liberada por grama de fruto. A menor taxa de predação por *R. rubiginosa* pode ser atribuída à época de coleta em agosto, período mais frio do ano de 2014.

Referências Bibliográficas

ALVES-COSTA, C. P.; KNOGGE, C. **Larval competition in weevils *Revena rubiginosa* (Coleoptera: Curculionidae) preying on seeds of the palm *Syagrus romanzoffiana* (Arecaceae).** Naturwissenschaften, 2005.

AWAD, M. **Fisiologia pós-colheita de frutos.** São Paulo: Nobel, 114p, 1993.

DE LUCA, J. R.; **Seleção de frutos de jerivá *Syagrus romanzoffiana* (arecaceae) por besouros predadores de sementes.** Curso de Pós-Graduação em Ecologia - Universidade de São Paulo. Disponível em: < <http://ecologia.ib.usp.br/curso/2010/pages/pdf/PI/relatorios/juliana.pdf> > Acessado em: 19/11/2014.

FACHINELLO, J. C. & NACHTIGAL, J. C.. **Fruticultura, fundamentos e práticas. Capítulo 12 – Colheita e armazenamento.** Publicação online série Livro Embrapa Clima Temperado. Acessado em 10/11/2014. Disponível em: <http://www.cpact.embrapa.br/publicacoes/livros/fundamentos-fruticultura/12.htm>

FARIAS G. B. **Estudo da maturação dos frutos e sementes da palmeira Gerivá (*Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman).** Trabalho de Conclusão de Curso Agronomia UFSC. 2014

MORAIS A. B. **Estudos populacionais de *Revena rubiginosa*, Boheman 1936 (Coleoptera: curculionidae) e de seus parasitóides (Hymenoptera:**

Braconidae e Ichneumonidae. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Biologia. Campinas, SP. 2013.

SANTELLI, P.; CALBO, M. E. R.; CALBO, A. G. **Fisiologia pós-colheita de frutos da palmeira *Syagrus oleracea* (Mart.) Becc. (Arecaceae)**. Acta bot. bras. v. 20, n. 3, p. 523-528. 2006.

ZIMMERMANN T. G.; BENIGNI R. M.; DA SILVA F. R.; ***Syagrus romanzoffiana***. In: **Espécies nativas da Flora Brasileira de valor econômico atual ou potencial. Plantas para o futuro - Região sul**. Brasília: MMA. p.812-819. 2011.

8. CAPÍTULO 4 – COLETA GRADUAL DE FRUTOS DE JERIVÁ (*S. romanzoffiana*) NO CACHO EM PÓS-COLHEITA.

8.1. Introdução

Os frutos de *S. romanzoffiana* são comestíveis e um alimento tradicional da dieta guarani, consumidos por este povo em forma de bebida (IKUTA, 2002), assados, fervidos e pilados (NOELLI, 1993). Galleti et al., (1992), Silva et al., (2007) e Goudel (2012) constataram que *S. romanzoffiana* apresenta uma elevada produção de frutos.

Possuem bom perfil nutricional, mas com excesso de fibras – 100 g de polpa contém a recomendação diária de fibras na dieta (COIMBRA e JORGE, 2011). Este é um fator que pode ser corrigido através do processamento agroindustrial, que tem como uma das vantagens melhorar a palatabilidade e a digestibilidade de frutas muito fibrosas (RIBEIRO et al., 2011)

O uso e manejo dos recursos florestais podem ser uma estratégia de conservação, tornando-se relevantes pesquisas que abordem o potencial produtivo de espécies florestais nativas e o desenvolvimento de tecnologias para sua exploração (GOUDEL, 2012).

Variações na porcentagem de frutos maduros/cacho decorrem da baixa sincronia de amadurecimento (SILVA, 2008 e GOUDEL, 2012). Essa baixa sincronia de amadurecimento ocasiona a queda dos frutos do início da maturação enquanto outros ainda estão em fase de amadurecimento, conferindo redução do peso do cacho ao longo da maturação (GOUDEL, 2012).

Estudos visando aumentar o rendimento do cacho decorrem da observação da maturação desuniforme nos frutos de Jerivá. O objetivo deste trabalho foi avaliar um método pós-colheita viável à cadeia produtiva da bebida de Jerivá. Goudel (2010) sugere dois tipos de coleta: a gradual no pé, retirando frutos que se soltam facilmente quando submetidos à vibração e a colheita tardia, com a queda inicial de frutos e redução do peso dos cachos. Este trabalho propõe um terceiro método que é a coleta gradual no cacho em pós-colheita, e avalia as características físico-químicas da polpa dos frutos neste processo.

Pode-se sugerir então três métodos de pontos de colheita: a coleta tardia, com mais frutos maduros e menor número de frutos; a coleta gradual no pé, retirando os frutos maduros ao balançar o cacho ensacado; a coleta gradual pós-colheita, retirando os frutos maduros que atingem o nível 5 na escala visual de cor do cacho colhido em determinado ponto de maturação, mantido pendurado sob cobertura. O último método, foco deste capítulo.

8.2. Material E Métodos

8.2.1. Coleta das amostras

Nos dias 03/10 e 05/10 e 09/10 foram colhidos três cachos em Florianópolis. Os frutos maduros no momento da colheita foram imediatamente congelados até o preparo das amostras. Os cachos foram pendurados em casa de aclimação de mudas sem irrigação, onde permaneceram com temperatura mais elevada que o ambiente externo por estarem protegidos do vento e chuva.

A cada dia de avaliação foram retirados todos os frutos que apresentavam o epicarpo classificado como nível 5 na escala visual de cor. Os frutos caídos que não atingiram o nível 5 foram classificados como descarte, e os frutos sem qualidade adequada ao processamento que deveriam ter sido colhidos antes, foram classificados como passados.

A quantificação foi feita em balança analítica (0,01g). Os frutos foram despulpados manualmente com uma faca de aço inox com serra. A polpa foi congelada até o preparo das amostras. A amostra referente aos frutos maturados

no cacho foi uma amostra composta com polpa dos frutos de todos os dias avaliados.

8.2.2. Preparo das amostras

As amostras de polpa foram preparadas com 10 g de polpa com 90 ml de água destilada que ficaram por 30 segundos no liquidificador, e as fibras separadas por uma peneira. Ficando as amostras com concentração de 10% de polpa de Jerivá.

Para determinação da matéria seca da polpa a mesma foi pesada e mantida em estufa a 105°C até apresentar peso constante e pesadas novamente. Foram feitas amostras para determinação do teor de M.S. dos frutos colhidos maduros e dos frutos colhidos em cada dia de avaliação separadamente, a fim de observar a perda de massa durante este processo.

8.2.3. Coleta de dados

O percentual de rendimento inicial de frutos maduros foi obtido através da proporção de frutos maduros na colheita em relação ao total de frutos no cacho. O percentual de rendimento final de frutos maduros foi obtido através da proporção de frutos que atingiram a classe 5 em relação ao total de frutos no cacho exceto os maduros na colheita. Para obtenção do teor de Sólidos Solúveis Totais (SST) expresso em °Brix, foi usado um refratômetro com correção automática da temperatura, pingando sobre o leitor 3 ml de solução de polpa. Os teores de Acidez Total Titulável (ATT) foram obtidos por meio de titulação com titulante NaOH e indicador Fenolftaleína e os teores de Vitamina C (VitC) foram obtidos por meio de titulação com titulante Iodo e indicador de solução de amido. Ambos realizados com uma alíquota de 25 mL de solução de polpa diluída em 75 mL de água destilada, seguindo a metodologia para frutos cítricos utilizada nos laboratórios de análise de polpa de frutas da Epagri/EEI. O percentual de matéria seca foi obtido através da proporção de massa seca em relação à massa fresca.

Cada cacho coletado correspondeu a um bloco. O delineamento experimental utilizado foi em blocos completos casualizados, com 3 repetições. Os dados foram submetidos à análise de variância em tabela ANOVA, quanto

observada significância no teste $F_{(0,05)}$ as médias foram comparadas pelo teste de Skott-Knott a 5% de probabilidade utilizando o software estatístico SAEG.

8.3. Resultados E Discussão

8.3.1. Caracterização física

As médias das características físicas avaliadas encontram-se na tabela 9. Podemos observar que o rendimento de frutos maduros em relação ao cacho, não foi significativamente superior ao tratamento inicial, resultado devido ao alto CV%, já que um dos cachos apresentava alta incidência de fumagina, que apesar de não ser um fungo fitopatogênico agiu como tal em pós-colheita, acelerando a queda prematura dos frutos do cacho. Essa doença caracteriza-se pela formação de uma capa negra superficial, semelhante à fuligem sobre as folhas, ramos, troncos e frutos, reduzindo a fotossíntese e ocasionando o definhamento das plantas (PEREIRA et al., 2006; SOUZA et al., 2009).

Tabela 4. Rendimento de frutos maduros em relação ao restante do cacho, Rendimento de polpa após despolpa manual e Percentual de Matéria seca da polpa dos frutos de *S. romanzoffiana* colhidos maduros no pé e maturados no cacho pendurado em casa de vegetação, provenientes de Florianópolis–SC (n=3).

Tratamento	Rendimento frutos maduros em relação ao cacho (%)	Rendimento de polpa (%)	Matéria Seca (%)
Frutos colhidos maduros no pé	8,9 ns (0,051)	62 *	31,5 ns
Frutos na classe 5 colhidos do cacho pendurado	66,7	39,8	37,6
CV (%)	44,23	9,11	6,81

* Diferença estatisticamente significativa.

ns = Não significativo a 5% de probabilidade pelo teste Scott-Knott.

(significância) menor ou igual a 0,05 indica diferença estatisticamente significativa.

Na figura 7, podemos visualizar graficamente essas variáveis expressas em porcentagens.

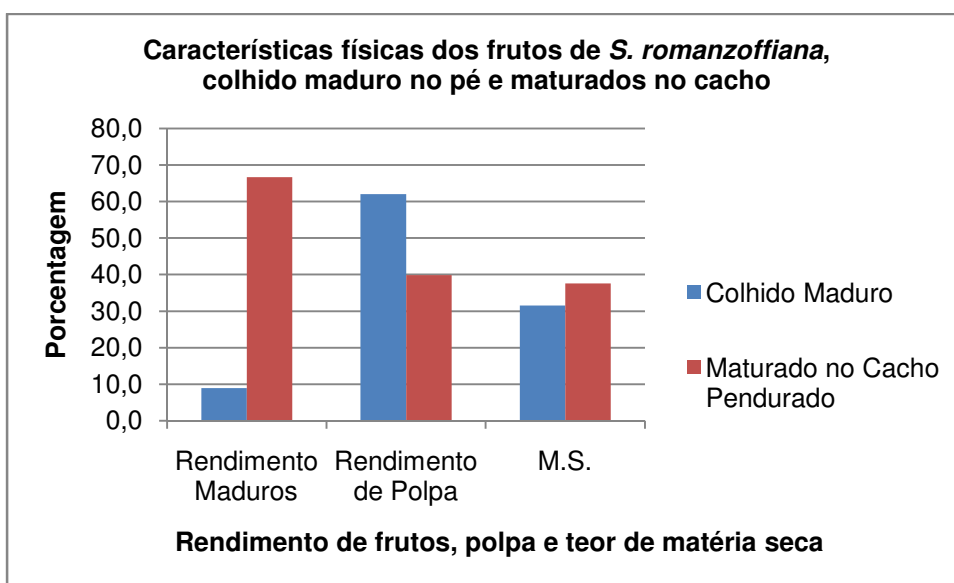


Figura 8. Rendimento de frutos maduros em relação ao restante do cacho, rendimento de polpa após despolpa manual e teor de matéria seca da polpa dos frutos de *S. romanzoffiana*, colhido maduro no pé e maturado no cacho pendurado em casa de vegetação, coletados em Florianópolis-SC (n=3).

O rendimento de polpa observado por Goudel (59,29 %) encontra-se próximo dos frutos colhidos maduros tratamento inicial deste experimento (62%). O rendimento de polpa dos frutos colhidos maduros no pé foi maior que dos frutos amadurecidos no cacho, o mesmo não ocorreu com a MS que não apresentou diferença estatisticamente significativa, já que foi usada a média dos 4 a 5 dias de coleta de frutos na casa de vegetação. Porém, a perda de massa devido à transpiração dos frutos pode não causar alterações no processo de obtenção da bebida, já que a extração exige a adição de água.

8.3.2. Caracterização Química

Os resultados das variáveis analisadas (Tabela 10) mostram que apenas os teores de SST e percentual de Glicose foram estatisticamente diferentes.

Tabela 5. Teores de SST, Acidez Total Titulável, Vitamina C e Açúcares na polpa dos frutos de *S. romanzoffiana*, colhidos maduros no pé e maturados no cacho até atingir o nível 5 da escala visual, coletados em Florianópolis–SC.

Tratamento	SST (°Brix)	ATT (%)	Vitamina C (mg/100g)	Frutose (%)	Glicose (%)	Sacarose (%)
Frutos colhidos maduros no pé	27,0 *	0,4 ns	164,3 ns	26 ns	26,3 *	24,7 ns
Frutos na classe 5 colhidos do cacho pendurado	25,0	0,6	199,5	23	24,3	22,7
CV (%)	0,16	23,87	13,68	5,77	0,00	2,98

* Diferença estatisticamente significativa.

ns = Não significativo a 5% de probabilidade.

Médias comparadas pelo teste Scott-Knott.

Os teores médios de SST que podem ser facilmente visualizados na figura 9, apresentaram diferença estatisticamente significativa entre a referência e os maturados no cacho.

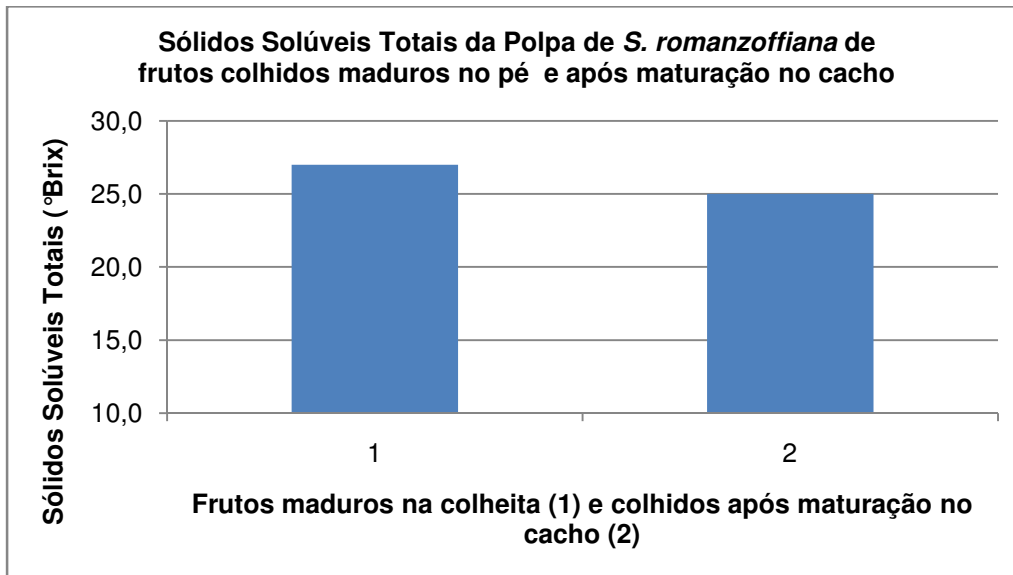


Figura 9. Sólidos Solúveis Totais (°Brix) na polpa dos frutos de *S. romanzoffiana*, colhidos maduros no pé como referência e maturados no cacho até atingir o nível 5 da escala visual de cor, coletados em Florianópolis-SC (n=3).

O teor de Vitamina C (Figura 9) apresentou leve acréscimo após a maturação no cacho, este resultado é esperado quando comparado a maturação em ambiente climatizado no capítulo 1 (Figura 6) onde os tratamentos que passaram por maturação apresentaram mais Vit.C do que os frutos colhidos maduros no pé.

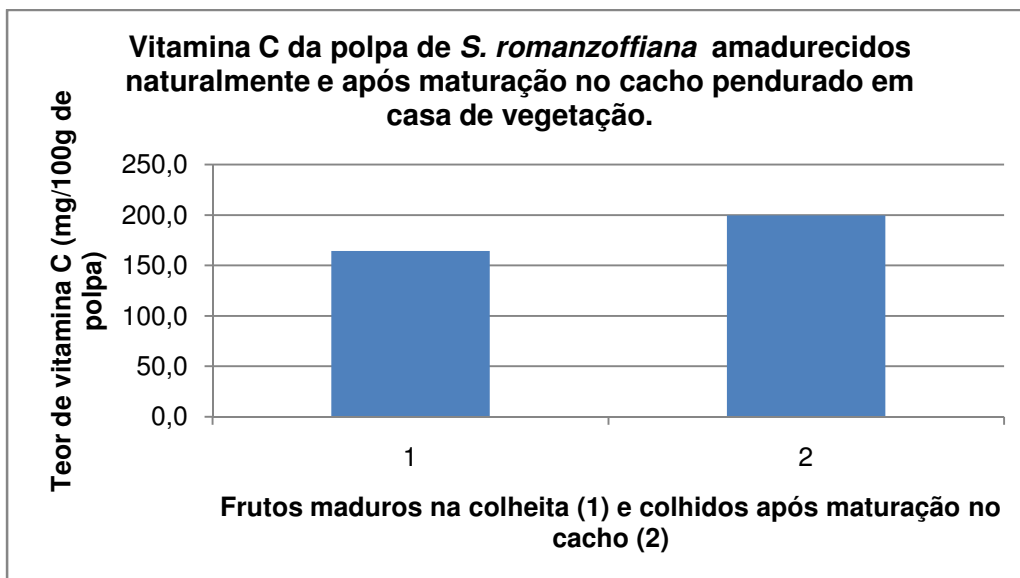


Figura 10. Teores de Vit. C (mg/100g de polpa) na polpa dos frutos de *S. romanzoffiana*, colhidos maduros como referência e maturados no cacho até atingir o nível 5 da escala visual, coletados em Florianópolis–SC (n=3).

O conteúdo de vitamina C encontrado na polpa de Jerivá pode ser considerado elevado para os cinco estágios de maturação – entre 164,3 a 199,5 mg de Vit.C/100g de polpa fresca. Apesar de não apresentar diferença estatisticamente significativa, os frutos colhidos imaturos maturados no cacho apresentaram médias mais elevadas de Vit.C do que frutos colhidos maduros. Foram observadas médias semelhantes às observadas por Farias (2014), para os cinco estágios de maturação – entre 95,04 e 123,20 mg de Vit.C.

As leituras em refratômetros específicos para os açúcares redutores e não redutores (Figura 11) mostram o percentual destes carboidratos na fração representada pelos SST, expressa em °Brix. Apenas a Glicose apresentou variação estatisticamente significativa, sendo menor no tratamento maturado no cacho em casa de vegetação (final).

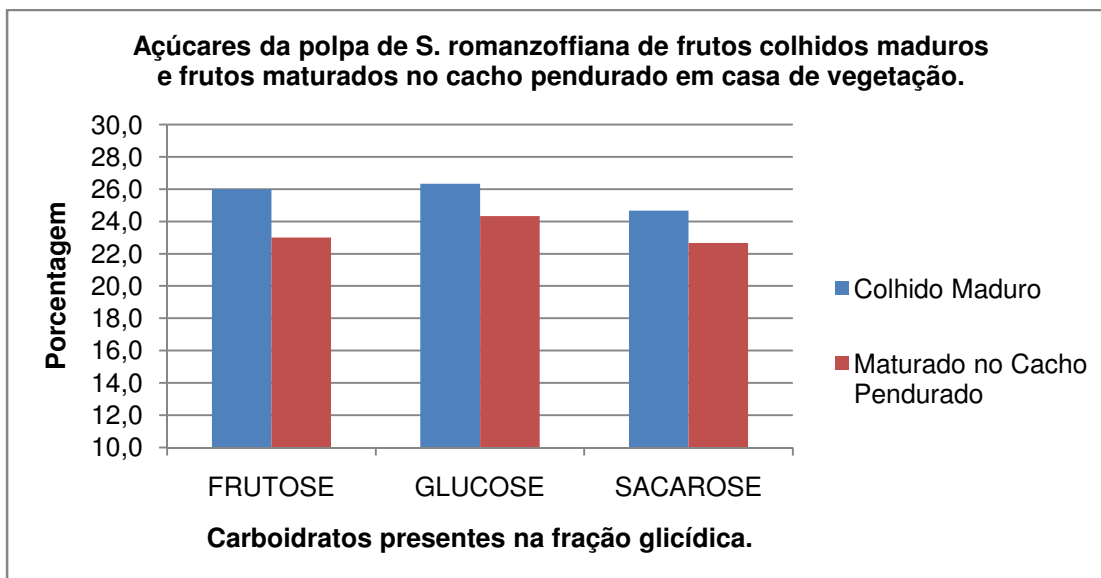


Figura 81. Percentual dos carboidratos Frutose, Glicose, e Sacarose na fração glicídica da polpa de frutos de *S. romanzoffiana*, frutos colhidos maduros no pé e maturados colhidos do cacho pendurado em casa de vegetação até atingir o nível 5 da escala visual, coletados em Florianópolis-SC (n=3).

A clorofila está presente em maior quantidade nos frutos jovens. Na medida em que o fruto progride na maturação a clorofila é degradada e, simultaneamente novos compostos como carotenóides (responsáveis pelas cores amarelo e laranja) e flavonóides (responsáveis pelas cores laranja, vermelho e púrpura) são formados, alterando a coloração do fruto (KLUGE et al., 2002; CHITARRA & CHITARRA, 2005).

A média dos quatro níveis climatizados no capítulo 1 foi 19,92°Brix a encontrada pelo método de maturação no cacho foi 25°Brix. O rendimento de polpa do capítulo 1 foi de 56,52%, O rendimento de polpa após a maturação no cacho foi de 39,8% indicando que a perda de água do fruto no processo de maturação no cacho pode ter concentrado os sólidos solúveis da polpa, ou pode haver transferência de seiva do talo do cacho para os frutos, aumentando a doçura do fruto.

8.4. CONCLUSÃO

Os frutos apresentaram redução considerável no rendimento de polpa (30%) em relação ao capítulo 1, possivelmente por perda de água. A redução na

variação de °Brix de 10% pode ser relativa à perda de água que também apresentou redução de 10%. A maturação no cacho quase proporcionou maior rendimento de frutos no cacho (significância 0,051). O processo de maturação em pós-colheita é uma alternativa para aumentar o rendimento de frutos no cacho apesar da perda no rendimento de polpa.

Referências Bibliográficas

COIMBRA, M. C.; JORGE, N. **Proximate composition of guariroba (*Syagrus oleracea*), jerivá (*Syagrus romanzoffiana*) and macaúba (*Acrocomia aculeata*) palm fruits**. Food Research International. 44, p. 2139–2142. 2011.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. C. **Pós-colheita de frutas e hortaliças: Fisiologia e manuseio**. 2ed. Lavras, MG: Editora UFLA, 2005. 785p

FARIAS G. B. **Estudo da maturação dos frutos e sementes da palmeira Gerivá (*Syagrus romanzoffiana* Cham.)**. Trabalho de Conclusão de Curso Agronomia UFSC. 2014

GALETTI, M., PASCHOAL, M. & PEDRONI, F. **Predation on palm nuts (*Syagrus romanzoffiana*) by squirrels (*Sciurus ingrami*) in south east Brazil**. J. Trop. Ecol. 8:121-123. 1992.

GOUDEL, F. **Caracterização e processamento de mapuitã, os frutos da palmeira gerivá (*Syagrus romanzoffiana* Cham.)**. Dissertação (mestrado), Programa de Pós- Graduação em Agroecossistemas. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2012.

IKUTA, A.R.I. **Práticas fitotécnicas de uma comunidade indígena Mbya Guarani, Varzinha, RS: da roça ao artesanato**. Tese (Doutorado em Fitotecnia), Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2002.

KLUGE, R. A.; NACHTIGAL, J. C.; FACHINELLO, J. C.; BILHALVA, A. B.; **Fisiologia e manejo pós-colheita de frutas de clima temperado**. Campinas: Editora Rural, 214p, 2002.

NOELLI, F.S. **Sem Tekohá não há Tekó: em busca de um modelo etnoarqueológico da aldeia e da subsistência Guarani e sua aplicação a uma área de domínio no delta do rio Jacuí - RS**. 488 f. Dissertação Mestrado em História, Pontifícia Universidade Católica, Porto Alegre, 1993.

PEREIRA, L.V. et al. **Principais doenças da oliveira: descrição e danos**. Informe Agropecuário. Azeitona e azeite de oliva: tecnologia de produção, Belo Horizonte, v.27, n.231, p.73-78, mar./abr. 2006.

RIBEIRO da SILVA, L. M.; LIMA, A. da S., MAIA, G. A.; RODRIGUES, M. do C. P. FIGUEIREDO, R. W. de; SOUSA, P. H. M. de. **Desenvolvimento de bebidas mistas à base de cajá (*Spondias mombin* L.) E caju (*Anacardium occidentale*) enriquecidas com frutooligossacarídeos e inulina**. Archivos Latinoamericanos

de Nutricion. Organo Oficial de la Sociedad Latinoamericana de Nutricion. v. 6, n. 2, 2011.

SILVA, F. R. DA; BEGNINI, R. M.; SCHERER, K. Z.; LOPES, B. C.; CASTELLANI, T. T. **Predação de Sementes de *Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman (Arecaceae) por Insetos na Ilha de Santa Catarina, SC.** Revista Brasileira de Biociências, Porto Alegre, v. 5, supl. 1, p. 681-683, jul. 2007.

SILVA, F. R. **Fenologia, predação e dispersão de sementes de *Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman em ambientes insulares, em SC.** Dissertação (Mestrado), Programa de Pós- Graduação em Botânica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008.

SOUZA, J.C. de et al. **Cochonilha-negra: principal praga da oliveira no Brasil.** Belo Horizonte: EPAMIG, 6p. (EPAMIG. Circular Técnica, 48). 2009.

9. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estágio na Epagri me permitiu vivenciar atuações no trabalho dos pesquisadores e suas demandas, e o desenvolvimento efetivo dos trabalhos propostos pelo supervisor em um ambiente agradável, com estrutura e equipamentos adequados. Permitiu aprendizados diversos nas relações entre os atores da pesquisa e extensão rural públicas na região. Considero este estágio como parte fundamental de minha formação acadêmica, que vem complementar o estágio de vivência em Agricultura Familiar realizado na 4ª fase, onde vivenciamos a realidade da demanda por informação e tecnologia no meio rural. Contribuiu para minha realização das ofertas e demandas no mercado de trabalho das cadeias produtivas que participam direta ou indiretamente dos serviços públicos de pesquisa e extensão rural.

Sugestões para estudos futuros com *S. romanzoffiana* são: perfil e quantificação do óleo da semente e resíduo da extração do óleo; Propriedades nutricionais do estágio larval da *curculionidae* predadora específica das sementes de *S. romanzoffiana*; Germinação da semente após o congelamento dos frutos; Maturação no cacho; Avaliação do rendimento do cacho na coleta tardia (maioria dos frutos no cacho maduros); Liofilização da bebida dos frutos do Jerivá.

10. ANEXOS

Anexo 1. Parâmetros biométricos de 400 frutos de *S. romanzoffiana* provenientes de 8 matrizes localizadas em Florianópolis-SC. Adaptado de Goudel (2012).

Classe de cor	Massa do fruto	Massa de polpa	Massa da semente com endocarpo	Rendimento Polpa	Teor de Matéria Seca da polpa
	(g)	(g)	(g)	(%)	(%)
5	5,61	3,44	2,33	59,29	33,17
CV (%)	32,8	29,2	24,81	4,14	2,78

Anexo 2. Proporção de cada classe nas infrutescências (n=5) e valores médios (n=50) da massa de fruto (g), massa de polpa (g) e rendimento de polpa (%) de frutos de *S. romanzoffiana* colhidos de cinco matrizes estabelecidas em Florianópolis-SC e classificados visualmente pela coloração do epicarpo, colhidos de três matrizes localizadas em Florianópolis-SC (FARIAS,2014)

Classe de cor	Proporção de cada classe nas infrutescências		Massa de fruto	Massa de polpa	Rendimento de polpa
	(g)	(%)	(g)	(g)	(%)
1	3756	33,92	5,96 b	2,68 b	48,96 c
2	2757	26,14	6,85 a	3,27 a	53,54 b
3	1095	10,94	6,61 a	3,12 a	52,31 b
4	874	8,68	6,80 a	3,40 a	55,70 a
5	2117	20,26	7,06 a	3,50 a	55,20 a
CV (%)			4,423	9,878	3,072

Médias seguidas da mesma letra, nas colunas, não diferem entre si pelo teste Scott-Knott, a 5%.

Anexo 3. Valores médios de sólidos solúveis totais, acidez titulável e vitamina C em frutos de *S. romanzoffiana*, classificados visualmente pela coloração do epicarpo, colhidos de três matrizes estabelecidas em Florianópolis-SC. Adaptado de Farias (2014).

Classe de cor	SST (°Brix)	ATT (%)	Vitamina C (mg/100g)
1	13,24 e	0,48 ns	123,20 ns
2	17,74 d	0,48	105,60
3	22,24 c	0,49	109,12
4	24,14 b	0,45	95,04
5	29,06 a	0,42	95,04
CV (%)	5,988	15,571	29,698

classe 1 - frutos totalmente verdes; classe 2 - frutos predominantemente

verdes com pontos amarelados; classe 3 – frutos com coloração verde e amarela nas mesmas

proporções; classe 4 – frutos com coloração predominantemente amarela com pontos verdes e

classe 5 – frutos totalmente amarelo-alaranjado.

Anexo 4. Características químicas de frutos de *Syagrus romanzoffiana* colhidos maduros e amadurecidos após a colheita. Adaptado de Farias (2014)

Classe de cor	SST (°Brix)	Acidez (%)	Vitamina C (mg/100g)
Colhido maduro	30,30 a	0,43 a	105,60 ns
1 semana 0% etil-5	22,10 b	0,49 b	117,33 ns
1 semana 2% etil-5	25,67 b	0,56 b	93,87 ns
1 semana 4% etil-5	23,50 b	0,53 b	88,00 ns
CV (%)	7,578	5,461	35,381

Anexo 5. Teores médios de Vit. C em 400 frutos de *S. romanzoffiana* coletados em Florianópolis - SC (GOUDEL, 2012)

Maturação	Vitamina C (mg/100 g)
fruto verde	7,63 ± 0,41 b
fruto imaturo	10,68 ± 0,76 a
fruto maduro	9,21 ± 1,35 ab