

Parâmetros fitotécnicos e maturação tecnológica da cv. ‘*Calardis Blanc*’ durante a safra normal e sequencial em Nova Trento, SC

Maria Gabrielle Carniel de Oliveira ^{(1)*}, Alberto Fontanella Brighenti ⁽²⁾

⁽¹⁾ Acadêmica do curso de Agronomia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Santa Catarina. Rod. Ademar Gonzaga, 1346, Bairro Itacorubi, Caixa Postal 476, CEP 8840-900, Florianópolis-SC, Brasil.

⁽²⁾ Professor, Depto. de Fitotecnia Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Santa Catarina. Rod. Ademar Gonzaga, 1346, Bairro Itacorubi, Caixa Postal 476, CEP 8840-900, Florianópolis-SC, Brasil.

*Autor Correspondente: mariagabrielle.carniel@gmail.com

Resumo

O município de Nova Trento, em Santa Catarina, é bastante conhecido pelo turismo religioso e também voltado aos produtos coloniais, destacando-se o vinho de mesa. Todavia, a falta de vinhedos na região leva os estabelecimentos comerciais a adquirirem uvas de outras localidades. Novas técnicas de manejo para o cultivo de uva, como a poda sequencial, podem contribuir para a expansão da área plantada na região, impulsionando o seu “*terroir*”. Neste estudo foram avaliados a fenologia, os parâmetros fitotécnicos e a maturação tecnológica da cv. ‘*Calardis Blanc*’ submetida à poda normal e sequencial em Nova Trento. O vinhedo experimental foi conduzido em Y (Ypsilon) sob cobertura plástica. A poda sequencial foi realizada durante o ciclo anual 2022-2023, resultando na safra normal (verão) e na safra sequencial (inverno). Foram avaliados a fenologia das plantas, a exigência térmica, os índices de produtividades e a maturação tecnológica das uvas. A duração do ciclo na safra sequencial (114 dias) foi menor do que na normal (158 dias). Para as exigências térmicas, os valores de graus-dia foram de 1567 e 1457 para a safra sequencial e normal, respectivamente. Os valores de produtividade estimada foram 73% superiores na safra sequencial (10,28 t ha⁻¹) em relação à normal (5,94 t ha⁻¹). Cachos mais pesados foram observados na safra normal, porém em menor quantidade. Além disso, o teor de sólidos solúveis (17,5° brix) e o pH (3,5) foram maiores na safra normal, enquanto a acidez total foi reduzida em relação à safra sequencial. A variedade ‘*Calardis Blanc*’ expressou índices produtivos e de qualidade da baga adequados em ambas as safras.

Palavras-chave: poda; viticultura; fenologia; ciclo de inverno

Abstract

The city of Nova Trento, in Santa Catarina State, is well known for tourism focused on colonial products, particularly table wine. Nonetheless, the lack of vineyards in the region leads commercial establishments to purchase grapes from other locations. Novel management techniques for grape cultivation, such as sequential pruning, can contribute to expanding the planted area in this region, improving its “*terroir*”. The objective of this study was to evaluate the agronomic performance of ‘Calardis Blanc’ grapevine cultivated in Nova Trento. The experimental vineyard was conducted in a Y trellis and under plastic cover. Sequential pruning was performed during the annual cycle 2022-2023, resulting in normal (summer) and sequential (winter) harvests. Plant phenology, thermal requirements, productivity indexes, and technological maturity of the grapes were evaluated. The production in sequential cycle (114 days) was shorter than normal cycle (158 days). For the thermal requirements, growing degree day values accumulated were 1567 and 1457 for the sequential and normal cycles, respectively. The estimated productivity values were 1.73 times higher in the sequential cycle (10.28 t ha⁻¹) than in the normal cycle (5.94 t ha⁻¹). Heavier bunches were observed in the normal cycle but in lesser quantities. Moreover, soluble solids content and pH were also higher in the normal cycle, while the titratable acidity was reduced in comparison to the sequential cycle. The ‘Calardis Blanc’ grapevine exhibited appropriate productivity and berry quality indices in both cycles.

Keywords: pruning; viticulture; phenology; winter cycle

Introdução

A área de videira plantada no Brasil, em 2022, foi de 76.101 hectares, dos quais 3.895 estão localizados em Santa Catarina, o que corresponde a cerca de 5% do total, a produção atingiu 56.560 toneladas no estado (IBGE, 2023). A vitivinicultura mais expressiva economicamente está presente na região do Alto Vale do Rio do Peixe, e tem como característica a produção voltada para vinhos de consumo corrente e suco de uva (NODARI, 2019). Um polo recente, destinado à produção de uvas viníferas e vinhos finos, que vem ganhando destaque é a região de elevada altitude, representada principalmente por São Joaquim. Nesses locais, a videira inicia sua brotação em agosto/setembro, floresce

em novembro e começa sua maturação em dezembro para ser colhida entre meados de março e meados de abril (BRIGHENTI et al., 2013).

Nos últimos anos, especialmente na região vitivinícola do Sudeste do Brasil, tem se empregado um manejo no qual durante o ciclo normal da videira (safra de verão), os cachos são eliminados, resultando apenas na formação de ramos que, após a lignificação, são submetidos a uma nova poda para a produção de uma safra durante o inverno (AMORIM et al., 2005; FAVERO et al., 2008). Como alternativa, os viticultores podem optar por utilizar as produções obtidas tanto na safra de verão quanto na de inverno para resultar em duas safras por ano (MOTA et al., 2010; SANTOS et al., 2011; PEDRO JÚNIOR et al., 2017). O sistema de produção com safras sequenciais é amplamente estudado e difundido nas regiões de viticultura tropical, como no vale do Submédio do São Francisco, o noroeste Paulista e o norte de Minas Gerais (CAMARGO et al., 2011), com enfoque no cultivo de uva de mesa (HERNANDES et al., 2011; JÚNIOR et al., 2020). Entretanto, são mais escassos os trabalhos que relatam a produção de uvas destinadas à vinificação submetidas a esse manejo, sobretudo em regiões de clima subtropical.

Localizada no estado de Santa Catarina, a cidade de Nova Trento é conhecida nacionalmente por seu turismo religioso, onde os visitantes buscam os abundantes sítios e símbolos religiosos presentes no local, em especial o Santuário da Santa Paulina (SARTORI, 2019). Conciliado a isso, os produtos coloniais têm relevante contribuição no cenário turístico do município, dentre eles o vinho colonial se destaca, e as empresas locais mais estruturadas para o turismo são as vinícolas, e alguns dos principais comércios estão vinculadas a elas ou à venda da bebida (DARLI; ROSSINI, 2022). Apesar do incentivo na década de 90 no setor da vitivinicultura, através do financiamento de uma vinícola modelo pela Província Autônoma de Trento (PORRO; STEFANINI, 2016), atualmente há poucos vinhedos e mais de 90% dos vinhos e uvas são oriundos do Rio Grande do Sul (FLORES; FLORES, 2012). Acredita-se que o desenvolvimento de técnicas modernas de cultivo, a adoção de novas variedades e elaboração de novos produtos podem contribuir para o desenvolvimento desse *'terroir'* e a expansão da área plantada com videiras na região.

A *'Calardis Blanc'* é uma cultivar branca resistente (PIWI) desenvolvida no Instituto Julius Kuehn na Alemanha a partir do cruzamento entre os parentais GfF.GA-47-42 x Seyve Villard 39-639, realizado em 1993. Apresenta alta resistência ao míldio e média ao oídio e Botrytis. De acordo com o estudo de Giovanni et al. (2023), a variedade se mostrou promissora para o cultivo em regiões de altitude de Santa Catarina, e tem

grande potencial para a produção de vinhos brancos de qualidade. O vinho obtido se caracteriza por ser leve, frutado e com aroma agradável (JKI, 2023).

Entretanto, para regiões de baixa altitude, ainda há carência de estudos. Dessa forma, o conhecimento das exigências térmicas, representadas em graus-dia (GD), é de extrema importância para a viticultura, visto que possibilita estimar a duração das fases fenológicas e do ciclo produtivo das videiras (SANTIBÁÑEZ et al., 2014). Compreender esses aspectos é fundamental para um planejamento agrícola mais eficiente no vinhedo, determinando a época ideal para realizar manejos, como a poda e a colheita (DOS SANTOS et al., 2007), especialmente quando se deseja obter duas safras por ano (JUBILEU et al., 2010).

O uso da técnica de poda sequencial em regiões subtropicais ainda requer um entendimento mais aprofundado acerca da influência desse manejo no comportamento fenológico, produtivo e de maturação da uva, nas safras de verão e inverno. Portanto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a fenologia, os parâmetros fitotécnicos e a maturação tecnológica da cv. ‘Calardis Blanc’ submetida à poda normal e sequencial, no município de Nova Trento - SC, no ciclo de 2022-2023.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido em um vinhedo experimental localizado no município de Nova Trento – SC (27°15'34"S e 48°56'54"O), a uma altitude de 78 m. A região possui um clima subtropical úmido, classificado como Cfa de acordo com a classificação de Köppen-Geiger (ALVARES et al., 2013). O monitoramento das condições climáticas foi realizado através da coleta de dados da estação meteorológica automática telemétrica da Epagri/Ciram, localizada no município de Tijucas-SC (27°14'33"S, 48°40'9"O, altitude 31 m). As variáveis climáticas avaliadas incluíram: temperaturas média, máxima e mínima do ar (°C); precipitação pluviométrica (mm) e umidade relativa média do ar (%). Com os dados de temperatura do ar foi calculada a Soma Térmica, expressa em GD (graus-dia) e classificada conforme Winkler (WINKLER et al., 1974; JONES et al., 2010), segundo a equação: $GD = \sum \text{máximo} \{[(T_{\text{máxima}} + T_{\text{mínima}})/2] - 10,0\}$.

Para o cálculo da Soma Térmica foi considerada a temperatura base de 10°C (temperatura mínima necessária ao desenvolvimento da videira) (HALL; JONES, 2010;

JONES et al., 2010), sendo calculada entre os subperíodos da brotação à maturidade para cada tratamento.

O vinhedo foi implantado no ano de 2019 em sistema de condução em ypsilon sobre porta-enxerto 'Paulsen 1103', no espaçamento de 3,0 m x 1,5 m totalizando 2.222 plantas por hectare. Apresenta cobertura de plástico filme de polietileno de baixa densidade (PEBD), de 150 mm de espessura, transparente, com tratamento contra raios ultravioleta. O vinhedo foi submetido a poda sequencial a fim de avaliar o efeito da produção de duas safras anuais sobre o comportamento produtivo e da maturação tecnológica da cultivar PIWI 'Calardis Blanc' durante o ciclo 2022/2023. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com 4 repetições compostas por 5 plantas, totalizando 20 plantas avaliadas na safra normal e na sequencial.

A poda de produção de inverno foi do tipo cordão esporonado duplo, realizada no dia 06 de julho de 2022, deixando uma carga de 20 a 30 gemas por planta. Logo após a poda, foi feita a aplicação de cianamida hidrogenada (Dormex®) a 5% para indução da brotação. Após a colheita (que foi em 20/12/22), e um intervalo de 26 dias, a segunda poda de produção, referente à safra sequencial, foi realizada (16 de janeiro de 2023). Durante a poda, foram deixadas entre 4 e 6 gemas em cada vara, posteriormente, foi aplicado o Dormex® a 5% com o mesmo objetivo. O indutor de brotação foi aplicado de forma localizada nas duas gemas apicais e após a brotação foram selecionados entre 1 e 2 brotos por ramo podado.

Avaliações fenológicas semanais foram realizadas em 10 plantas distribuídas aleatoriamente no vinhedo. A escala proposta por Baillo e Baggiolini (1993) foi utilizada para a definição dos estádios fenológicos da videira (brotação, floração, início da maturidade e colheita).

A data do início da brotação foi considerada quando 50% das gemas atingiram o estágio de ponta verde, quando começa a aparecer o broto sobre as gemas. A data da plena floração foi considerada quando 50% das caliptras florais se separaram das sépalas (BRIGHENTI et al., 2013). A data da mudança de cor das bagas foi considerada quando 50% das bagas mudaram de coloração. Nesse caso, as bagas das variedades de película branca se tornam translúcidas. O período de maturidade foi considerado como a data da colheita e, para tal, considerou-se a maturação tecnológica das uvas (BRIGHENTI et al., 2013), nesse caso a colheita foi realizada quando as bagas atingiram concentrações de sólidos solúveis, acidez total e pH adequados para a produção de vinhos espumantes

(ZOECKLEIN, 2002).

O acompanhamento da maturação ocorreu a partir do final da mudança de cor das bagas até a colheita. Foram coletadas em triplicata 50 bagas localizadas na zona basal, mediana e apical de diferentes cachos tanto do setor leste como do setor oeste das filas das videiras de cada tratamento, acordo com a metodologia proposta por Rizzon e Miele (2001).

No momento das colheitas, a da safra normal realizada em dezembro de 2022 e da safra sequencial em maio de 2023, foram registrados o número de cachos por planta e o peso médio dos cachos para cada tratamento. Com os dados obtidos, foram estimadas a produção por planta (kg.planta^{-1}) e a produtividade (t.ha^{-1}) considerando a densidade de plantas por hectare de 2.222. Avaliou-se também a fertilidade dos ramos por contagem direta do número de ramos e cachos por planta, sendo o índice de fertilidade é determinado pela divisão entre o n° de cachos e o n° de ramos.

As análises foram executadas no Laboratório do Núcleo de Estudos da Uva e do Vinho pertencente ao Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Santa Catarina. As análises relacionadas as variáveis físicas foram realizadas com uma amostra de 20 cachos por tratamento, avaliando-se o número quantidade de bagas, a massa (g) e o comprimento (cm) dos cachos, bem como a massa (g) e o diâmetro das bagas (cm). O índice de compactação (IC) foi calculado utilizando a seguinte equação proposta por Tello e Ibáñez (2014): $IC = \text{massa cacho} / (\text{comprimento cacho (cm)}^2)$. A massa dos cachos e das bagas foram determinadas utilizando-se balança digital, e o comprimento dos cachos e diâmetro das bagas (20 bagas aleatórias apicais, medianas e basais por tratamento), foram obtidos por medições com régua graduada e paquímetro digital respectivamente.

As análises relacionadas às variáveis químicas de maturação tecnológica foram feitas no mosto obtido pelo esmagamento das bagas, avaliando-se o teor de sólidos solúveis (SS), a acidez total (AT) e o pH, segundo a metodologia descrita pela Organização Internacional da Vinha e do Vinho (OIV, 2015). O teor de SS das uvas foi determinado em refratômetro digital de bancada com compensação automática de temperatura (modelo Atago®) e calibrado com água destilada, sendo os resultados expressos em °Brix. A AT foi determinada por titulação do mosto diluído, 45 mL de água destilada e 5 mL de mosto, utilizando-se 3 gotas de fenolftaleína a 1% e hidróxido de sódio padronizado a 0,1 N para a titulação até o ponto de virada de cor. O volume gasto de NaOH foi multiplicado por 20 e pelo fator de correção da solução para encontrar o

resultado expresso em mEq.L¹. O pH foi avaliado através da leitura das amostras do mosto em pHmetro de bancada (Adwa Instruments B.V.B.A - AD1000, Romênia) calibrado com soluções tampão a pH 4,0 e pH 7,0.

As médias dos valores dos parâmetros físicos e químicos avaliados foram submetidas à análise de variância (ANOVA) pelo Teste F a 5% de probabilidade de erro.

Resultados e Discussão

As datas de ocorrência dos estádios fenológicos e a duração total do ciclo (poda-colheita) em função das safras avaliadas são apresentadas na Tabela 1 e Figura 1. O ciclo para a safra normal foi de 158 dias, 44 dias a mais, quando comparado ao ciclo sequencial (114 dias). Os valores obtidos para a duração do ciclo neste estudo foram semelhantes aos relatados por Giovanni et al. (2023) para ‘Calardis Blanc’ cultivada em duas regiões de altitude em SC durante a safra de verão, que variaram de 129 a 160 dias. A exigência térmica da videira no ciclo normal foi de 1.457 graus-dia (GD) e no ciclo sequencial de 1.567 GD. Em trabalhos envolvendo uvas viníferas submetidas a duas safras na região sudeste, geralmente são encontrados ciclos mais longos para a safra de inverno, devido ao prolongamento da fase de maturação pela presença de condições climáticas favoráveis, como baixa precipitação e temperaturas amenas (SOUZA et al., 2002; FAVERO et al., 2008).

Tabela 1. Data de ocorrência dos estádios fenológicos da cv. ‘Calardis Blanc’ em Nova Trento/SC, ciclo 2022-2023.

Safra	Data da Poda	Início da Brotação	Plena Floração	Mudança de Cor (50%)	Colheita
Normal	16/jul/22	03/ago/22	20/set/22	23/nov/22	21/dez/22
Sequencial	16/jan/23	23/jan/23	15/fev/23	09/abr/23	10/maio/23

A Figura 1 retrata a duração dos subperíodos: poda-florescimento; florescimento-início da maturação e maturação-colheita, em dias e soma térmica (graus-dia). Verifica-se que a diferença da duração do ciclo entre as duas safras foi influenciada principalmente pelos subperíodos poda-brotação e brotação-florescimento, que atingiram o dobro de dias na safra normal, em relação à sequencial. O menor tempo entre a poda-brotação e a

brotação-floração constatada na safra sequencial pode ser relacionado com as maiores temperaturas da época do ano em que elas se deram (janeiro/fevereiro), a temperatura média durante esse período foi de 25,6°C. Por outro lado, no intervalo entre a poda e a floração, no ciclo normal, a temperatura média foi de 16,9°C (Figura 2). Esses subperíodos são afetados principalmente por temperaturas que ocorrem no início destas fases, quanto maior a temperatura média, mais precocemente ocorre a brotação e a floração (POLA et al., 2017).

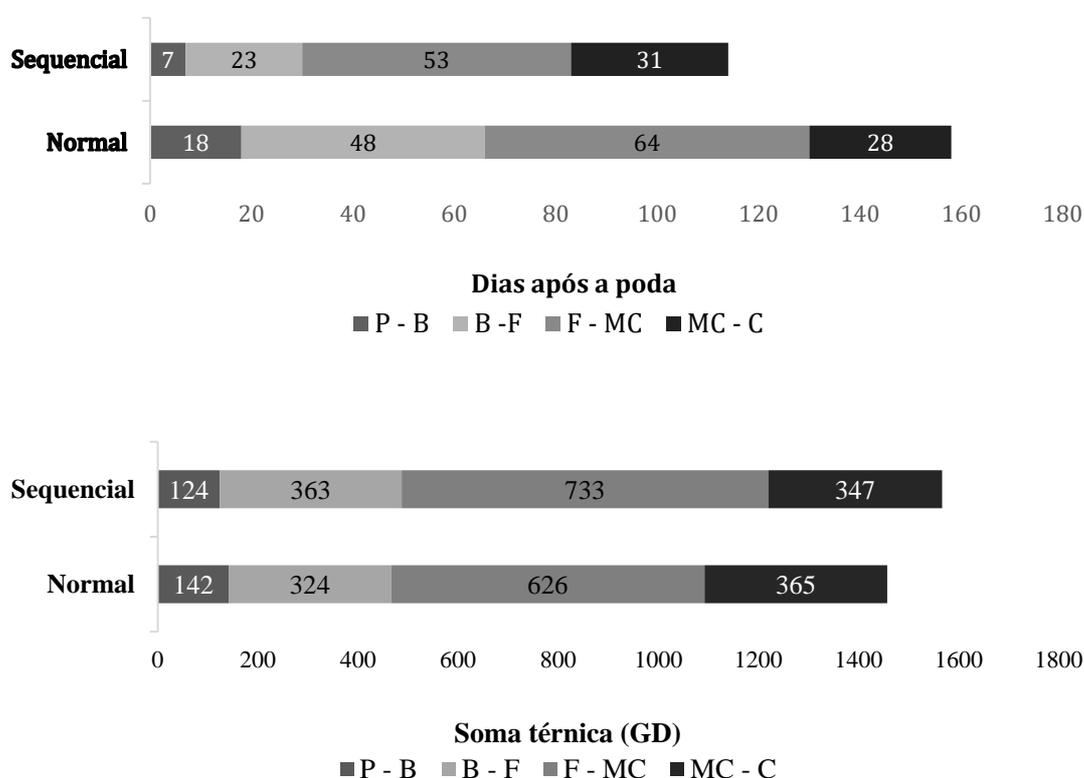


Figura 1. Duração (dias) e soma térmica (graus-dia) de cada estágio fenológico para a cv. ‘Calardis Blanc’ nas duas safras, normal e sequencial, em Nova Trento/SC. Poda – brotação (P – B), brotação – floração (B – F), floração – mudança de cor das bagas (F – MC), mudança de cor das bagas – colheita (MC – C).

No ciclo normal, a videira alcançou a floração com 66 dias e uma soma térmica de 465,9 GD, enquanto que no ciclo sequencial, os valores foram de 30 dias e 487,2 GD (Figura 1), corroborando a influência das temperaturas elevadas durante o período (Figura 2). Os subperíodos seguintes tiveram duração semelhante nas duas safras. Ao visualizarmos a evolução das temperaturas durante os ciclos (Figura 2), percebe-se que

no final do ciclo de verão, as temperaturas médias do ar aumentaram (22°C), o que acelerou significativamente o ciclo fenológico e, de certa forma, compensou a maior duração dos subperíodos anteriores. Durante o ciclo de inverno, por outro lado, as temperaturas permaneceram elevadas no início, mas posteriormente houve uma tendência de queda.

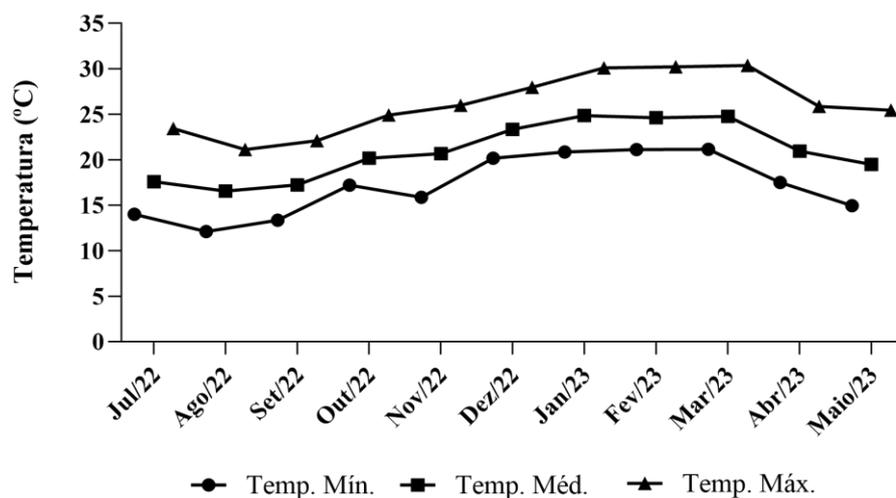


Figura 2. Temperaturas mínimas, médias e máximas mensais entre os meses de julho a dezembro de 2022 (safra normal) e entre janeiro a maio de 2023 (safra sequencial), em Tijucas/SC.

A precipitação pluviométrica durante o período avaliado se caracterizou por um aumento gradual da chuva ao decorrer dos meses do ciclo de verão, de modo que a formação e maturação da baga ocorreram sob condições hídricas crescentes. Em contrapartida, no ciclo de inverno esses estádios fenológicos foram submetidos a uma disponibilidade hídrica declinante (Figura 3). O total de chuvas durante a safra normal atingiu 1.281 mm, enquanto na safra sequencial foi consideravelmente menor, totalizando 709 mm. A Figura 4 apresenta a precipitação pluviométrica acumulada nos subperíodos fenológicos, constatando-se que a maior diferença entre o volume de chuva entre os ciclos ocorreu no subperíodo de mudança de cor à colheita.

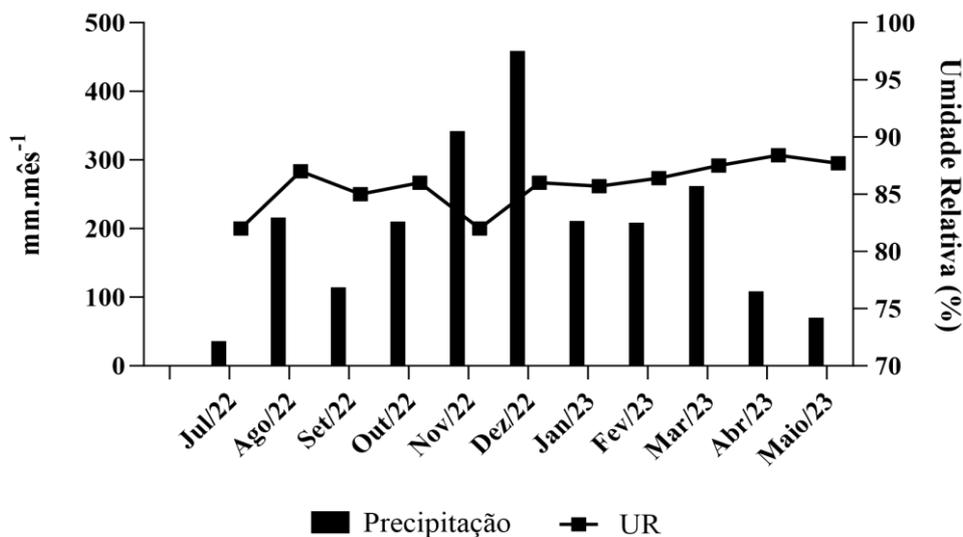


Figura 3. Precipitação pluviométrica e umidade relativa entre os meses de julho a dezembro de 2022 (safra normal) e entre janeiro a maio de 2023 (safra sequencial), em Tijucas/SC.

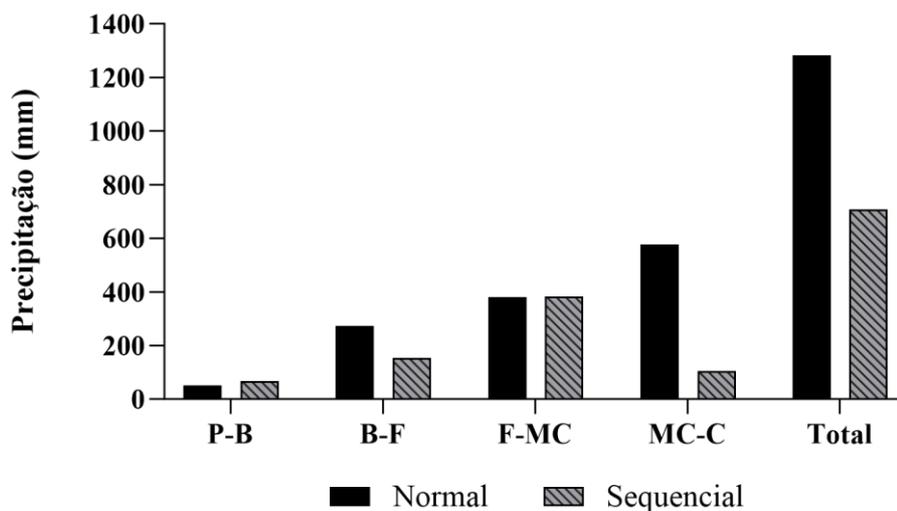


Figura 4. Precipitação pluviométrica acumulada nos subperíodos fenológicos e no ciclo total, na safra normal e sequencial. P-B (Poda-Brotação); B-F (Brotação-Floração); F-MC (Floração-Mudança de Cor); MC-C (Mudança de Cor-Colheita).

Os componentes de produtividade foram estatisticamente diferentes em relação às safras avaliadas (Tabela 2). Para a safra sequencial, o número médio de cachos por planta foi de 98,3 resultando em uma fertilidade média de 2,9 cachos por ramo. O peso médio

dos cachos foi de 48,15 gramas, causando uma produção média de 4,65 kg.planta⁻¹, ou seja, 10,28 t.ha⁻¹ de produção estimada. Enquanto para a safra normal, o número de cachos foi de 27,1, o índice de fertilidade 0,77 e o peso médio dos cachos atingiu 99,2 gramas. O rendimento por planta chegou a 2,65 kg e a produção estimada foi de 5,94 t.ha⁻¹.

Foi observado um maior número de cachos durante a safra sequencial em comparação à safra normal (Tabela 2), como encontrado em trabalho realizado com uva híbrida sob poda curta no inverno (safra normal) e média no verão (safra sequencial) (HERNANDES E JÚNIOR, 2021). A fertilidade das gemas, ou seja, a capacidade da diferenciação de gemas vegetativas em frutíferas, pode estar associada à intensidade da poda de produção. Roberto et al (2002) verificaram menor média para porcentagem de gemas brotadas com cacho na ‘niagara rosada’ submetida à poda curta (1-2 gemas) em relação aos tratamentos de poda média (4-5 gemas) e longa (6-8 gemas), na safra sequencial. Os autores relacionaram esse resultado a um possível maior acúmulo de carboidratos na porção mediana dos ramos o que favoreceria a produção de gemas férteis nessa parte. Possivelmente, a ‘Calardis blanc’ apresenta comportamento semelhante quanto à fertilidade associada à posição na vara.

Quanto à massa dos cachos, observa-se que o valor na safra normal (99,62 g) foi superior ao da safra sequencial (48,15 g). Esse aumento significativo na massa dos cachos durante a safra de verão foi verificado por outros autores e está relacionado à maior pluviosidade durante o período de florescimento-mudança de cor, que coincide com o crescimento das bagas, levando ao aumento de seu volume e, conseqüentemente, da massa das bagas e dos cachos (FAVERO, 2008; MOTA et al., 2010; SANTOS et al., 2011). Verifica-se, ao observar a Figura 4, que a precipitação pluvial acumulada durante o florescimento-mudança de cor foi muito semelhante nos dois ciclos (em torno de 380 mm), todavia, na maturação do ciclo de verão o volume de chuva foi cerca de 5,5 vezes maior (577 mm). Não se constatou diferença estatística no diâmetro das bagas entre as safras, como indicado na Tabela 3, apesar disso, o peso de 50 bagas diferiu, sendo de 76,3 g no verão e 58 g no inverno.

Neste cenário, o fator que parece ter influenciado o peso médio do cacho foi o número de bagas por cacho, o qual foi de 108 bagas cacho⁻¹ na safra de verão, isto é, um pouco mais que o dobro do encontrado na safra de inverno (51 bagas cacho⁻¹). Outros estudos que envolveram uvas de mesa submetidas à poda sequencial também observaram uma diminuição do número de bagas por cacho em safras de inverno (ABREU et al., 2017;

CAMPOS et al., 2017). Os autores atribuíram esse resultado às condições climáticas favoráveis à maior incidência de míldio durante a fase de floração do ciclo sequencial. De acordo com Genta et al. (2010), em estudo com ‘BRS’ Clara no norte do Paraná, a doença é mais severa na safra extemporânea (janeiro a maio) e ocorre mais precocemente, acometendo a plena floração. No entanto, a cultivar em análise neste trabalho possui alta resistência ao míldio, sugerindo que a presença da doença não seja suficiente para justificar os resultados encontrados. Além da incidência de doenças, fatores genéticos e ambientais, como disponibilidade hídrica e nutricional, podem afetar a quantidade de flores e a fixação dos frutos, e conseqüentemente, o número de bagas por cacho no momento da colheita (TELLO e IBÁÑEZ, 2018). Mais estudos são necessários para verificar o comportamento em safras futuras, acompanhando as distintas variáveis que podem afetar tal componente de produtividade no contexto de manejo com poda sequencial.

Tabela 2. Características físicas e produtivas da cv. ‘Calardis Blanc’ na safra normal e sequencial, em Nova Trento/SC.

Safra	Nº de cachos	Nº de ramos	Índice de fertilidade	Peso médio de cacho (g)	Produção/P lanta (kg)	Produção estimada (t/ha)
Normal	27,1 *	35,6 ns	0,77 *	99,62 *	2,68 *	5,94 *
Sequencial	98,3	36,4	2,9	48,15	4,65	10,28
CV (%)	38,25	26,76	50,56	17,66	34,53	34,52

*= Diferença estatisticamente significativa pelo Tete F ($p < 0,05$); ns= não significativo.

Tabela 3. Características físicas dos cachos da cv. ‘Calardis Blanc’ na safra normal e sequencial, em Nova Trento/SC.

Safra	Bagas/Cacho	Compactação	Diâmetro da baga (cm)	Peso de 50 bagas (g)
Normal	108*	0,82 ns	1,18 ns	76,3*
Sequencial	51	0,80	1,13	58
CV (%)	24,26	25,71	6,36	6,97

*= Diferença estatisticamente significativa pelo Tete F ($p < 0,05$); ns= não significativo.

De acordo com os resultados encontrados na Tabela 4, há diferença significativa entre as condições químicas da baga alcançadas no cultivo de verão e de inverno. A Figura 5 demonstra a variabilidade temporal dos valores de SS, AT e pH em função dos dias após a poda, observa-se que a evolução do teor da acidez total do mosto é inversa à evolução do teor de SS e pH. Inicialmente esse teor é alto e, com a evolução da maturação, há uma progressiva mobilização dos ácidos orgânicos para o uso no processo respiratório, além da diluição pelo aumento do volume da baga (RIZZON e MIELE, 2004). No entanto, é perceptível que na maturação do ciclo de inverno, a AT se manteve em valores mais elevados (116,9 mEq.L⁻¹) em comparação à safra normal (96 mEq.L⁻¹).

Ao analisar as temperaturas médias do período de maturação, constata-se os valores de 23 °C e 21,2 °C para a safra normal e sequencial respectivamente. As temperaturas mais elevadas podem ter contribuído para o aumento das atividades metabólicas e, por consequência, da degradação dos ácidos orgânicos no verão. Além disso, outros fatores ambientais presentes no período de outono, como fotoperíodo mais curto e menores índices de radiação solar podem ter afetado esse parâmetro. Maiores teores de acidez total foram observados quando as videiras, tanto de mesa quanto finas, foram manejadas em regime de safra de inverno, na região sudeste (HERNANDES e JÚNIOR, 2021; JÚNIOR et al., 2020; MOTA et al., 2010). Os valores de pH avaliados na safra de inverno foram inferiores (3,1) aos avaliados na safra de verão (3,5). Os fatores determinantes do aumento do pH do mosto são os mesmos que influenciam a acidez total, ademais considera-se também as concentrações relativas de ácidos málico e tartárico e do grau de salificação dos ácidos (ESTEBAN et al., 2002). É relevante ressaltar que os valores de pH obtidos neste estudo, conforme a Tabela 4, são adequados para a elaboração de vinhos de qualidade (RIZZON e MIELE, 2003).

Tabela 4. Parâmetros de maturação tecnológica da cv. ‘Calardis Blanc’ na safra normal e sequencial, em Nova Trento/SC.

Safra	SS (°Brix)	AT (mEq L ⁻¹)	pH
Normal	17,5 *	96,0 *	3,50 *
Sequencial	17,0	116,9	3,10
CV (%)	1,13	4,15	0,93

*= Diferença estatisticamente significativa pelo Tete F (p<0,05).

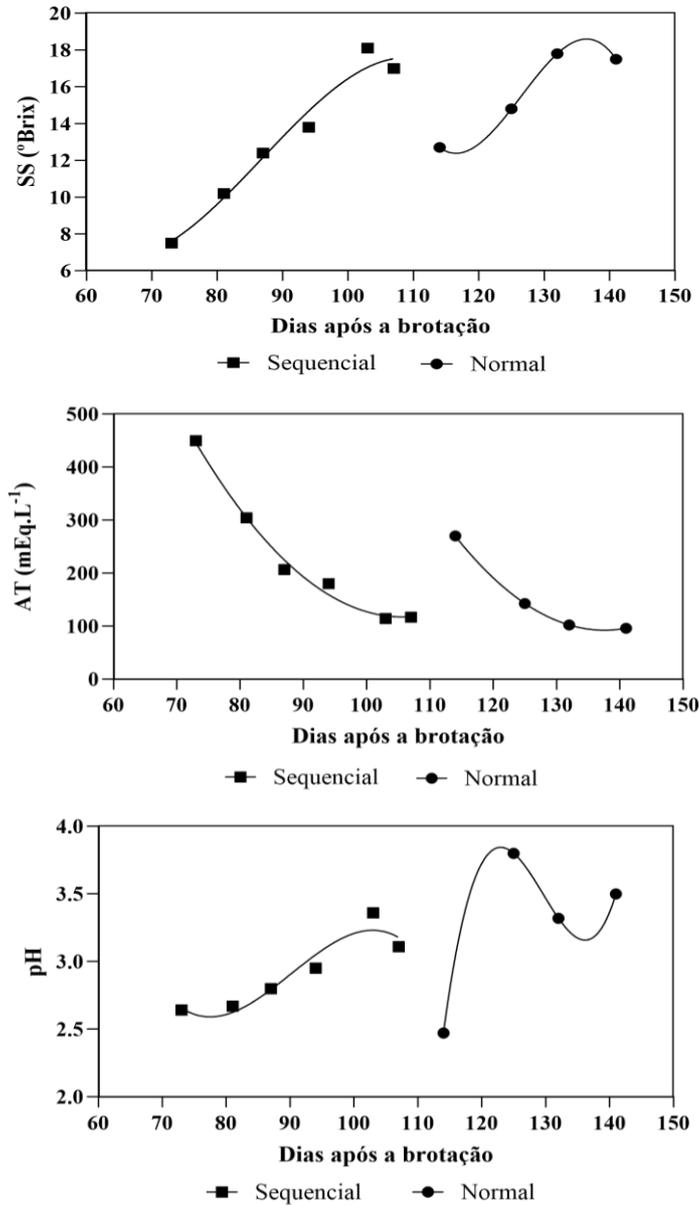


Figura 5. Evolução do teor de sólidos solúveis, acidez total e pH da cv. ‘Calardis Blanc’ na safra normal e na safra sequencial, em Nova Trento/SC.

O teor de sólidos solúveis apresentou incremento gradual ao longo da maturação em ambas as safras, porém percebe-se uma considerável redução do °Brix antes da colheita. Apesar da diferença estatística averiguada, a discrepância entre o valor para a safra de verão (17,5°) e de inverno (17°) foi pequena, apenas 0,5 °Brix. Esse resultado destoa do encontrado por Favero et al. (2007); Júnior et al. (2017); Hernandez e Júnior (2021); Mota et al. (2010), em que os autores verificaram um aumento significativo do °Brix no mosto de inverno, atribuído à maior concentração dos SS devido a menor

ocorrência de chuva e à redução do tamanho da baga. Contudo, destaca-se que nessas situações os cachos permanecem na planta por um período superior o que possibilita a completa maturação e melhoria na composição do mosto.

Conclusões

O ciclo de produção da variedade ‘*Calardis Blanc*’ cultivada em Nova Trento foi mais longo na safra de verão (normal).

Na safra de inverno (sequencial), observou-se um aumento na produtividade devido ao maior número de cachos, embora o peso individual dos cachos tenha sido menor.

As bagas colhidas na safra de verão (normal) apresentaram maior teor de sólidos solúveis e acidez reduzida em relação à safra sequencial.

A variedade ‘*Calardis Blanc*’ expressa índices de desenvolvimento, produção e maturação tecnológica suficientes para viabilizar o cultivo comercial, em ambas as safras, na região de estudo.

Referências

ABREU, C. M.; CAMPOS, L. F. C.; ASCHERI, D. P. R.; SELEGUINI, A. Produtividade e qualidade de frutos de videira 'Isabel' em função das doses de etefon e épocas de poda. **Revista de Agricultura Neotropical**, v. 4, n. 1, p. 12-20, 2017.

ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; DE MORAES GONÇALVES, J. L.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil: **Meteorologische Zeitschrift**. v. 22, p. 711–728, 2013.

BAILLOD, M.; BAGGIOLINI, M. Les stades repères de la vigne. **Revue Suisse de Viticulture**, Arboriculture et. Horticulture, v. 25, n. 1, 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**, Santa Maria, v.43, n.7, p.1162-1167, 2013.

CAMARGO, U. A.; TONIETTO, J.; HOFFMANN, A. Progressos na viticultura brasileira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 33, p. 144-149, 2011.

CAMPOS, L. F. C.; DE ABREU CAMPOS, C. M.; COLLIER, L. S; SELEGUINI, A.

Desenvolvimento, produtividade e qualidade dos frutos da videira em consórcio com culturas de cobertura. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v. 16, n. 4, p. 396-405, 2017.

DALRI, A. J.; ROSSINI, M. D. Produtos coloniais como comidas e bebidas tradicionais alimentando o turismo e preservando a cultura em Nova Trento (SC). **Revista Turismo em Análise**, v. 33, n. 1, p. 117-134, 2022.

ESTEBAN, M. A.; VILLANUEVA, M. J.; LISSARRAGUE, J. R. Relationships between different berry components in Tempranillo (*Vitis vinifera* L) grapes from irrigated and non-irrigated vines during ripening. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 82, n. 10, p. 1136-1146, 2002.

FAVERO, A. C.; AMORIM, D. A. D.; MOTA, R. V. D.; SOARES, Â. M.; REGINA, M. D. A. Viabilidade de produção da videira 'Syrah', em ciclo de outono inverno, na região sul de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 30, p. 685-690, 2008.

FLORES, M.A.D.; FLORES, A. Diagnóstico do enoturismo brasileiro: um mercado de oportunidades. Brasília, DF: SEBRAE; Bento Gonçalves, RS: **IBRAVIN**. 126 p., 2012.

GENTA, W.; TESSMANN, D. J.; ROBERTO, S. R.; VIDA, J. B.; COLOMBO, L. A.; SCAPIN, C. R.; CLOVIS, L. R. Manejo de míldio no cultivo protegido de videira de mesa 'BRS Clara'. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 45, p. 1388-1395, 2010.

GIOVANNI, R. N.; SOUZA, A. L. K. D.; CALIARI, V.; BRIGHENTI, A. F.; BENDER, A.; MALGARIM, M. B. Performance of resistant grape varieties (PIWI), 'Felicia', 'Calardis Blanc' and 'Helios' in two locations of Santa Catarina State (BR). **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 45, p. e-001, 2023.

HALL, A.; JONES, G.V. Spatial analysis of climate in winegrapegrowing regions in Australia. **Australian Society of Viticulture and Oenology**, v. 16, p. 389-404, 2010.

HERNANDES, J. L.; JÚNIOR, M. J. P.; BLAIN, G. C. Fenologia e produção da videira 'Niagara Rosada' conduzida em manjedoura na forma de Y sob telado plástico durante as safras de inverno e de verão. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 33, p. 499-504, 2011.

HERNANDES, J. L.; JUNIOR, M. J. P. Raleio de cachos: produção e qualidade da uva IAC 138-22 'Máximo' em safras sequenciais de verão e inverno. **Scientia Vitae**, v. 12, n. 35, 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Produção de Uva no Brasil**. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/uva/br>>. Acesso em: outubro de 2023.

JKI – Julius Kühn-Institut. Vitis International Variety Catalogue (VIVC). 2023. Disponível em: <http://www.vivc.de/index.php?r=site%2Findex>. Acesso em: outubro de 2023.

JONES, G.; DUFF, A.; HALL, A.A.; MYERS, J.W. Spatial analysis of climate in winegrape growing regions in the Western United States. **American Journal of Enology and Viticulture**. v.61, p. 313-326, 2010.

JUBILEU, B. S.; SATO, A. J.; ROBERTO, S. R.. Caracterização fenológica e produtiva das videiras 'Cabernet Sauvignon' e 'Alicante' (Vitis vinifera L.) produzidas fora de época, no norte do Paraná. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 32, p. 451-462, 2010.

JÚNIOR, M. J. P.; HERNANDES, J. L.; SILVA, T. S. Maturação de uvas rústicas cultivadas em safras sequenciais de verão-inverno e sua relação com a pluviosidade. **Scientia**, v. 10, n. 31, 2020.

MOTA, R da. V.; SILVA, C. P. C.; FAVERO, A. C.; PURGATTO, E.; SHIGA, T. M.; REGINA, M. D. A. Composição físico-química de uvas para vinho fino em ciclos de verão e inverno. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 32, p. 1127-1137, 2010.

NODARI, E. S. Vinhos de Altitude no Estado de Santa Catarina: afirmação de uma identidade. **Revista Tempo e Argumento**, v. 11, n. 26, p. 183-200, 2019.

OIV. International Organisation of Vine and Wine - OIV. **Compendium Of International Methods Of Wine And Must Analysis**; OIV: Paris, 2015.

PEDRO, M. J.; HERNANDES, J. L.; BARDIN-CAMPAROTTO, L.; BLAIN, G. C. Plant parameters and must composition of 'Syrah' grapevine cultivated under sequential summer and winter growing seasons. **Bragantia**, v. 76, p. 345-351, 2017.

POLA, A. C.; BRUNA, E. D.; BACK, Á. J.; MORETO, A. L.. Estimativa das datas de brotação, plena floração e colheita da videira variedade Goethe em Urussanga-SC, Brasil. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 40, n. 1, p. 236-245, 2017.

PORRO, D.; STEFANINI, M. Tecnologias para o desenvolvimento da vitivinicultura de Santa Catarina: **Relatório das atividades desenvolvidas**. Fundação Edmund Mach. Trento: Provincia Autonoma di Trento. 143 p. 2016,

POTTER, R. O.; CARVALHO, A. P. de; FLORES, C. A.; BOGNOLA, I. Solos do Estado de Santa Catarina. Embrapa Solos. **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento**; n. 46, 2004.

SANTIBÁÑEZ, F.; SIERRA, H.; SANTIBANEZ, P. Degree day model of table grape

(*Vitis vinifera* L.) phenology in Mediterranean temperate climates. **International Journal of Science, Environment and Technology**, v. 3, n. 1, p. 10-22, 2014.

SANTOS, A. O.; HERNANDES, J. L.; PEDRO JR, M. J.; ROLIM, G. S. Composição da produção e qualidade da uva em videira cultivada sob dupla poda e regime microclimático estacional contrastante. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 33, p. 1135-1154, 2011.

SANTOS, C dos. E.; ROBERTO, S. R., SATO, A. J.; DA SILVA JUBILEU, B. Caracterização da fenologia e da demanda térmica das videiras 'Cabernet Sauvignon' e 'Tannat' para a região norte do Paraná. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v. 29, n. 3, p. 361-366, 2007.

SARTORI, A. 'Um Pedacinho da Itália' ou 'Terra de Santa Paulina'? Planejamento Turístico em Nova Trento-SC., 1990-2010. **Rosa dos Ventos**, v. 11, n. 3, p. 679-694, 2019.

SOUZA, C. M.; REGINA, M. A.; PEREIRA, G. E. FREITAS, G. F. Indicação de cultivares de videira para o sul de Minas Gerais. **Viticultura e enologia: atualizando conceitos**. Caldas: EPAMIG-FECD, 2002. p. 277-286.

RIZZON, L. A.; MIELE, A. Avaliação da cv. Cabernet Sauvignon para Elaboração de Vinho Tinto. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Campinas, 22(2): 192-198, 2002.

RIZZON, L.A.; MIELE, A. Avaliação da cv. 'Merlot' para elaboração de vinho tinto. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Campinas, v.23, p.156-161, 2003.

RIZZON, L. A.; MIELE, A. Avaliação da cv. Tannat para elaboração de vinho tinto. **Food Science and Technology**, v. 24, p. 223-229, 2004.

ROBERTO, S.R.; KANAI, H.T.; YAHU, M.Y.; SASANO, E.M.; GENTA, W. Avaliação da brotação e da fertilidade de gemas da videira 'niagara rosada' submetida a diferentes intensidades de poda de frutificação. *Semina: Ciências Agrárias*, 23:185-190, 2002.

TELLO, J.; IBÁÑEZ, J. Evaluation of indexes for the quantitative and objective estimation of grapevine bunch compactness. **Vitis**, Siebeldingen, v. 53, n. 1, p. 9–16, 2014.

TELLO, J.; IBÁÑEZ, J. What do we know about grapevine bunch compactness? A state-of-the-art review. **Australian journal of grape and wine research**, v. 24, n. 1, p. 6-23, 2018.

WINKLER, A. J.; COOK, J. A.; KLIWER, W. M.; LIDER, L. A. **General viticulture**. Berkeley: University of California, 710pp. 1974.

WURZ, D.; ALMEIDA, A.N.; MACIEL, T. A.S. Avaliação de diferentes métodos de poda no desempenho agrônômico da videira bordô cultivada no Planalto Norte Catarinense. **Acta Biologica Catarinense**, v. 9, n. 2, p. 61-68, 2022.

ZOECKLEIN, B. A. Review of Méthode Champenoise Production. Virginia Cooperative Extension. 28p. 2002