

Influência do manejo do dossel vegetativo na qualidade da uva 'Bordô' cultivada no 'Planalto Norte Catarinense'

Influence of vegetative canopy management on the quality of 'Bordô' grape grown in the 'Planalto Norte Catarinense'

Eduarda Schmidt (ORCID 0000-0001-9457-0861), **Alcemir Nabir Kowal** (ORCID 0000-0001-8479-7077), **Thalia Aparecida Silva Maciel** (ORCID 0000-0003-4218-770X), **Rabechlt Stange Almeida** (ORCID 0000-0001-5946-3323), **Thuanly Aparecida Levandoski Jansen** (ORCID 0000-0001-7836-5518), **Eduardo Virmond Souza Farias** (ORCID 0000-0002-9686-2929), **Otávio Frederico Tschoeke Steidel** (ORCID 0000-0002-8925-9742), **Rodrigo Palinguer** (ORCID 0000-0001-9816-5871), **Kelly Eduarda Demetrio** (ORCID 0000-0002-0322-4494), **Caroline Wisniewski** (ORCID 0000-0002-0322-4494), **Douglas André Würz** (ORCID 0000-0001-6109-9858)

Instituto Federal de Santa Catarina, Canoinhas, SC, Brasil. *Autor para correspondência: douglaswurz@hotmail.com

Submissão: 28/12/2023 | Aceite: 30/03/2024

RESUMO

Na videira, o balanço entre a carga de frutas e a área foliar adequadamente iluminada influencia na quantidade e na qualidade da produção, sendo necessário em alguns casos, a realização do manejo do dossel vegetativo. Nesse contexto, objetiva-se com este trabalho avaliar a influência do manejo do dossel vegetativo na qualidade da videira 'Bordô', através dos seguintes tratamentos: T1 - sem manejo de desfolha e sem desponte; T2 - sem manejo da desfolha e com desponte; T3 - com manejo da desfolha e sem desponte; T4 - com manejo da desfolha e com desponte. O trabalho foi realizado no município de Canoinhas - SC, durante o ciclo 2022/2023, em um delineamento de blocos ao acaso, com quatro repetições e dez plantas por parcela. As bagas provenientes do T1 apresentaram, em média, o menor teor de sólidos solúveis (12,9 °Brix), maior valor para acidez titulável (133,1 meq/L) e menor valor para pH (3,23), porém não diferiram do T4 em nenhuma das variáveis. A ausência de poda verde e o manejo da desfolha e desponte não favoreceram as variáveis relacionadas à maturação. As bagas oriundas do T2 apresentaram teor de sólidos solúveis (14,2 °Brix) superior aos T1 e T4, acidez menor que T1 e T4 (116,3 meq/L) e pH 3,30, portanto o desponte favoreceu a qualidade das uvas, em comparação com a testemunha e o tratamento com desponte e desfolha. Os melhores resultados foram constatados no T3, com 15,2 °Brix, 108,9 meq/L de acidez e pH de 3,39. Conclui-se que a prática da desfolha no estágio fenológico de grão chumbinho favorece a maturação e qualidade das uvas.

PALAVRAS-CHAVE: *Vitis labrusca* L.; maturação; desfolha; desponte.

ABSTRACT

In the grapevine, the balance between the fruit load and the adequately lit leaf area influences the quantity and quality of production, making it necessary in some cases to manage the vegetative canopy. In this context, the aim of this work is to evaluate the influence of vegetative canopy management on the quality of the 'Bordô' vine, through the following treatments, with the following treatments: T1 - Without leaf removal Management and Without Shoot topping; T2 - Without leaf removal management and with shoot topping; T3 - with leaf removal Management and without shoot topping; T4 - with leaf removal and with shoot topping. The work was carried out in the municipality of Canoinhas - SC, during the 2022/2023 cycle, in a randomized block design, with four replications and ten plants per plot. The berries from T1 had the lowest soluble solids, with a value of 12.9 °Brix, and the highest value for titratable acidity (133.1 meq/L) and the lowest value for pH (3.23). However, it did not differ statistically from the berries from T4 in any of the variables. The absence of pruning and leaf removal + shoot topping did not favor the variables related to maturation. The berries from T2 showed a higher soluble solids content (14.2°Brix) than T1 and T4, lower acidity than T1 and T4 (116.3 meq/L) and pH 3.30. The green pruning favored the quality of the grapes, in comparison with the control and the treatment with leaf removal + shoot topping. The best results were observed for T3, which presented 15.2 °Brix, 108.9 meq/L of acidity and pH of 3.39. It was concluded that the leaf removal at the phenological stage of buckshot berries favors the ripening and quality of grapes.

KEYWORDS: *Vitis labrusca* L.; maturation; leaf removal; shoot topping.

A vitivinicultura tem se expandido pelo Brasil, ocupando áreas que antes não eram consideradas propícias para o cultivo de uvas, apresentando relevância socioeconômica. A diversidade de material genético existente na viticultura brasileira (CAMARGO et al. 2011), é um dos fatores responsáveis por esta expansão, permitindo o surgimento de novos polos de produção vitícola. No estado de Santa Catarina, o Planalto Norte Catarinense destaca-se como polo emergente na viticultura, com potencial para o cultivo de uvas americanas (*Vitis labrusca* L.) e seus híbridos, destinado para o processamento e o consumo in natura (WÜRZ & JASTROMBEK 2022).

A viticultura mostra-se como uma alternativa para a diversificação da propriedade rural, principalmente para a agricultura familiar. Pesquisas com o objetivo de fornecer subsídio aos produtores para tomadas de decisão, como escolha de cultivares mais adaptadas e melhores práticas culturais de manejo, são fundamentais para a expansão e sucesso da viticultura. Na videira, assim como na maioria das espécies frutíferas, o balanço entre a carga de frutas (dreno) e a área foliar adequadamente iluminada (fonte) influencia na quantidade e na qualidade da produção. O equilíbrio entre esses dois parâmetros é determinante para a composição e a maturação das bagas (MARCON FILHO et al. 2015), podendo resultar maturação insuficiente, inclusive em variedades *Vitis labruca*, como a 'Bordô, amplamente cultivada na região Sul do Brasil.

A uva 'Bordô' pode apresentar deficiência na maturação, por conta de condições de desequilíbrio vegeto-produtivo, além de condições climáticas de chuva excessiva e menor incidência de radiação solar, prejudicando o acúmulo de açúcares nas bagas, e conseqüentemente a qualidade da uva e dos produtos elaborados a partir dela, como suco de uva e vinho de mesa tinto (CHIAROTTI et al. 2011). O acúmulo de açúcar ocorre na etapa de maturação dos frutos, sendo esta molécula precursora de outros compostos importantes como polifenóis, antocianinas, compostos aromáticos e o álcool produzido no processo de vinificação (FREGONI 1998).

Para melhoria da qualidade da uva, práticas culturais como poda verde ou desnetamento, desfolha e desponte de ramos ou cachos são utilizadas para propiciar equilíbrio entre a parte vegetativa e produtiva da videira (MIELE & MANDELLI 2012). Toda e qualquer técnica de manejo do vinhedo que modifique as relações entre fonte e dreno refletem diretamente na quantidade e na qualidade da uva (GONZÁLEZ-NEVES & FERRER 2008).

A desfolha consiste na eliminação de folhas da videira, principalmente aquelas próximas à região das inflorescências e dos cachos, aumentando a temperatura, incidência da radiação solar e aeração nos cachos; e conseqüente melhoria da coloração, maturação de bagas e redução na incidência de podridões do cacho (MIELE & MANDELLI 2012, DIAGO et al. 2012, SIVILOTTI et al. 2016, WÜRZ et al. 2018, IVANISEVIC et al. 2020). O desponte se caracteriza por retirar cerca de 30 cm dos ramos terminais, sendo uma prática comum com a finalidade de limitar o crescimento vegetativo dos ramos, eliminando partes de ramos herbáceos, a fim de manter a copa em suas dimensões preestabelecidas e proporcionar a luminosidade (BRIGHENTI et al. 2010). A interceptação da luz solar e a conversão em carboidratos dependem da eficiência fotossintética do dossel vegetativo exposto da videira (PONI 2008).

Na região do Planalto Norte Catarinense há necessidade de estudos que indiquem o manejo adequado do dossel vegetativo às variedades cultivadas na região, de forma a auxiliar no desenvolvimento da viticultura regional. Sendo assim, objetivou-se com este trabalho avaliar a influência de diferentes manejos do dossel vegetativo, através de poda verde (desfolha e desponte de ramos), na qualidade físico-química dos cachos da videira 'Bordô' cultivada na região do Planalto Norte Catarinense.

O presente experimento foi desenvolvido em um parreiral comercial, situado na localidade de Pedras Brancas, município de Canoinhas, SC (26° 12 '49.0" S 50° 26 '37.6"O; altitude 870 m), durante o ciclo 2022/2023. A região é caracterizada por temperatura média anual entre 17 e 18 °C, precipitação de 1.500 a 1.700 em média, relevo plano a ondulado e solos de média fertilidade (WREGGE et al. 2012). O parreiral da variedade 'Bordô' foi implantado em 2016, no espaçamento de 2,5 m x 3,0 m entre fileiras, em um sistema de condução em manjedoura, sobre o porta-enxerto 043-43.

O experimento consistiu na realização do manejo do dossel vegetativo, através de poda verde (desfolha e desponte), sendo os tratamentos avaliados: T1 - sem manejo de desfolha e sem desponte (testemunha); T2 - sem manejo da desfolha e com desponte (realizado na virada de cor); T3 - com manejo de desfolha (realizado no grão chumbinho) e sem desponte; T4 - com manejo da desfolha (realizado no grão chumbinho) e com desponte (realizado na virada de cor). O delineamento experimental foi de blocos ao acaso, com quatro repetições e dez plantas por parcela.

No momento da colheita, que ocorreu no fim do mês de janeiro de 2023, foram amostrados dez cachos por parcela de forma aleatória para proceder à realização das análises físicas: massa de cacho (g), comprimento de cachos (cm), número de bagas, diâmetro de baga (cm), índice de compactação. O índice de compactação foi obtido através da fórmula: $IC = [(Massa\ cacho)/(Comprimento\ cacho)^2]$ (TELLO & IBANES 2014).

Na colheita foram coletadas 100 bagas por parcela para a determinação da maturação tecnológica das uvas, avaliando-se: teor de sólidos solúveis ($^{\circ}$ Brix), acidez total titulável (meq/L) e pH, conforme a metodologia proposta pelo *Office International de la Vigne et du Vin* (OIV 2009).

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e quando significativo, comparados pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Os dados relativos à arquitetura dos cachos submetidos aos diferentes tratamentos estão descritos na tabela 1. Verificou-se que não houve diferença entre os tratamentos para as variáveis massa de cacho, comprimento de cacho, número de bagas e diâmetro de baga. WÜRZ et al. (2020), estudando diferentes épocas de desfolha, da videira Sauvignon Blanc, verificaram que os cachos apresentaram respostas similares quanto a arquitetura, corroborando o que foi observado nas variáveis massa de cacho, comprimento de cacho e número de bagas no presente trabalho.

O índice de compactação dos cachos foi menor para o tratamento testemunha, porém não diferiu estatisticamente do manejo com desfolha (T3) e do manejo com desponte (T2). A maior compactação dos cachos, observada no manejo desfolha + desponte (T4) está relacionada com maior incidência de podridões de cacho (HERZOG et al. 2015), devido a menor circulação de ar e incidência de luz e interferindo na cobertura adequada de produtos fitossanitários direcionados aos cachos. O manejo da desfolha (T3) apresentou valores adequados para o índice de compactação de cacho, como observa em trabalhos realizados por (PONI et al. 2006 e INTRIGLILO et al. 2014).

Tabela 1. Massa de cacho, comprimento de cacho, número de bagas, diâmetro de baga e índice de compactação da videira 'Bordô' submetida a diferentes tratamentos de poda verde. Canoinhas/SC, safra 2022/2023.

Table 1. Bunch mass, bunch length, number of berries, berry diameter and compaction index of 'Bordô' vine subjected to different green pruning treatments. Canoinhas/SC, 2022/2023 harvest.

Tratamento	Massa de cacho (g cacho ⁻¹)	Comprimento de cacho (cm cacho ⁻¹)	Número de bagas (bagas cacho ⁻¹)	Diâmetro de baga (cm baga ⁻¹)	Índice de compactação
T1	90,2 ns	12,2 ns	40 ns	1,6 ns	0,61 b
T2	111,2	12,7	50	1,5	0,71 ab
T3	91,0	11,8	44	1,4	0,65 b
T4	107,7	11,5	45	1,4	0,8 a
CV (%)	12,5	20,8	15,3	6,5	22,1

*Médias seguidas de letras distintas na coluna diferem significativamente, pelo teste de Tukey, com 5% de probabilidade de erro.

Os dados relativos à maturação tecnológica dos cachos submetidos aos diferentes tratamentos estão descritos na tabela 2. As bagas provenientes do T1 (testemunha) apresentaram o menor teor de sólidos solúveis (12,9 $^{\circ}$ Brix), o maior valor para acidez titulável (133,1 meq/L⁻¹) e o menor valor para o pH (3,23) em comparação aos demais tratamentos, porém não diferiram estatisticamente do T4 (desfolha + desponte) em nenhuma das variáveis analisadas. Observou-se que a ausência de poda nas plantas e o manejo da desfolha + desponte não favoreceram as variáveis relacionadas à maturação.

O vigor dos ramos favorece consideravelmente a competição entre as atividades vegetativa e reprodutiva da planta. Na videira as folhas funcionam como fonte de síntese de fotoassimilados para a planta, já o ápice vegetativo e os cachos funcionam como dreno (BRIGHENTI et al. 2010). O vigor em excesso, em decorrência da ausência de poda (T1), reduziu a distribuição de fotoassimilados para os cachos, resultando em menor acúmulo de sólidos solúveis nas bagas (Tabela 2). O ramo vigoroso resulta em maior concentração das substâncias nutritivas no ápice vegetativo e, conseqüentemente, menor aporte de substâncias nutritivas para os cachos, prejudicando a maturação (FREGONI 1998).

Tabela 2. Sólidos solúveis, acidez total e pH das bagas da videira 'Bordô' submetida a diferentes tratamentos de poda verde. Canoinhas/SC, safra 2022/2023.

Table 2. Soluble solids, total acidity and pH of 'Bordô' vine berries submitted to different green pruning treatments. Canoinhas/SC, 2022/2023 harvest.

Tratamentos	Sólidos solúveis (°Brix)	Acidez total (meq L ⁻¹)	pH
T1	12,8 c	133,1 a	3,23 c
T2	14,2 b	116,3 b	3,30 b
T3	15,2 a	108,9 c	3,39 a
T4	12,9 c	127,3 a	3,25 c
CV (%)	3,2	4,5	3,3

*Médias seguidas de letras distintas na coluna diferem significativamente, pelo teste de Tukey, com 5% de probabilidade de erro.

A poda excessiva também foi prejudicial, visto que no manejo de desfolha + desponte houve uma redução da quantidade de folhas para realização da fotossíntese, diminuindo a produção de fotoassimilados para os cachos, o que consequentemente afetou a maturação das bagas, com menor teor de sólidos solúveis no T4 (Tabela 2). No entanto, outro fator que pode ter influenciado nos resultados negativos no T4, seria a época em que a poda verde foi realizada. MANDELLI et al. (2008) observaram que o manejo da desfolha + desponte na videira 'Merlot', realizados a 21 dias antes da colheita melhorou a maturação da uva, obtendo-se mostos com mais açúcar e menor acidez.

A época em que os manejos de poda verde são realizados influenciou significativa nos resultados obtidos. A desfolha realizada 21 dias antes da colheita, bem como a desfolha + desponte realizados no início da floração apresentaram efeito negativo na qualidade das uvas 'Merlot', além de não favorecer o acúmulo de açúcar na baga, induz ao aumento da acidez (MANDELLI et al 2008), e a inferência pela redução na relação área foliar/fruto causou a diminuição da oferta de carboidratos às bagas (PARKER et al. 2015). Além disso, pode-se levar em conta a hipótese de que as folhas remanescentes não foram suficientes para suprir a atividade fotossintética com consequente diminuição na produção de fotoassimilados nas plantas despontadas (VASCONCELOS & CASTAGNOLI 2000).

O valor mínimo exigido pela legislação para sólidos solúveis de uvas de mesa é 14 °Brix e acima de 50 meq/L para acidez total (BRASIL 2018), apenas os tratamentos T2 e T3 obtiveram valores superiores para ambas as variáveis. O tratamento T2 apresentou teor de sólidos solúveis (14,2 °Brix) superior aos T1 e T4, acidez de 116,3 meq/L, menor que de T1 e T4, e pH 3,30. Portanto, o desponte favoreceu a qualidade das uvas, em comparação com a testemunha e o tratamento com desponte + desfolha.

Segundo BRIGHENTI et al. (2010), em videiras 'Merlot' observou que o desponte equilibrou a relação fonte-dreno da planta, direcionando os fotoassimilados para os cachos, aumentando o teor de açúcar nas bagas. O desponte, realizado fora da época recomendada (virada de cor), estimula o surgimento de feminelas em todo o ramo, prejudicar o microclima da copa pela competição por luz e por fotoassimilados. Em plantas vigorosas, o desponte melhora a penetração de luz no dossel vegetativo e a qualidade do vinho, porém pode ocasionar um atraso na maturação da uva e lignificação dos brotos (GIL & PSZCZÓLKOWSKI 2007).

Os melhores resultados foram verificados no tratamento do manejo com desfolha (T3), que apresentou 15,2 °Brix, 108,9 meq/L de acidez e pH de 3,39. Segundo WÜRZ et al. (2017) a desfolha precoce até o estágio fenológico da virada de cor permite atingir índices de maturação muito próximos dos ideais. A desfolha favoreceu o teor de sólidos solúveis das bagas, corroborando os resultados obtidos por RADÜNZ et al. (2013) na videira 'Bordô', verificaram que a desfolha no estágio de baga chumbinho provoca aumento no teor de sólidos solúveis das bagas. PONI et al. (2006) e concluíram que a desfolha, realizada antes do veraison, favorece a qualidade das uvas, aumentando os teores sólidos solúveis e reduzindo a acidez total.

A eliminação das folhas próximas aos cachos favorece a maior exposição do interior do dossel vegetativo à radiação solar (GIOVANINNI 2008). Esta radiação está relacionada a um maior acúmulo de sólidos solúveis nas bagas, apresentando uma correlação positiva entre os teores de açúcares e a intensidade da radiação solar incidente (TEIXEIRA 2004). A desfolha também favorece o equilíbrio

vegetativo/produtivo da videira, contribuindo para a distribuição de fotoassimilados para os cachos.

Os tratamentos T2 e T3 apresentaram os valores mais próximos do ideal para a variável acidez total. A acidez é um parâmetro determinante na qualidade da uva e qualidade e estabilidade do vinho, a concentração ideal de ácidos orgânicos na uva madura deve variar entre 0,65 e 0,85 g/100ml, equivalente a 90 e 110 meq/ L (CONDE et al. 2007).

A desfolha em estádios fenológicos mais precoces, como a baga em grão chumbinho, associada a maior exposição à radiação solar ocasiona redução da acidez total e aumento do pH, devido à degradação do ácido málico (INTRIGLILOLO et al. 2014, RISCO et al. 2014), que pode ser influenciada também pelo aumento da temperatura nos cachos e aumento da taxa de respiração celular e consequente degradação de ácidos (CONDE et al. 2007).

WÜRZ et al. (2017), observaram em 'Cabernet Sauvignon', que a desfolha realizada antes da virada de cor, resultou em valores de pH, sólidos solúveis e acidez total adequados para a produção de vinhos de alta qualidade, sendo esse manejo recomendado.

O manejo do dossel vegetativo deve ser preconizado para a cultura da videira, no entanto, precisa ser realizado com critérios técnicos, em análise prévia do vinhedo, a fim de promover a melhoria da qualidade da uva. A poda verde deve ser realizada com prudência, pois uma desfolha exagerada poderá trazer resultados negativos, com índices inadequados de maturação, pela redução do teor de sólidos solúveis nos frutos e maturação incompleta dos ramos, e escaldaduras na baga causada pela exposição excessiva ao sol (LEÃO 2004).

Conclui-se que a prática da desfolha no estágio fenológico de grão chumbinho favorece a maturação e qualidade das uvas Bordô, sem afetar negativamente a arquitetura de cachos, sendo uma alternativa de manejo do dossel vegetativo para melhorar a qualidade da uva 'Bordô'.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. 2018. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa nº 14, de 8 de fevereiro de 2018. Complementação dos Padrões de Identidade e Qualidade do Vinho e Derivados da Uva e do Vinho. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil.
- BRIGHENTI AF et al. 2010. Desponte dos ramos da videira e seu efeito na qualidade dos frutos de 'Merlot' sobre os porta-enxertos 'Paulsen 1103' e 'Couderc 3309'. Revista Brasileira de Fruticultura 32: 19-26.
- CAMARGO UA et al. 2011. Progressos na Viticultura Brasileira. Revista Brasileira de Fruticultura 33: 144-149.
- CHIAROTTI F et al. 2011. Melhoria da qualidade de uva 'Bordô' para produção de vinho e suco de uva. Revista Brasileira de Fruticultura 33: 618-624.
- CONDE C et al. 2007. Biochemical changes throughout grape berry development and fruit and wine quality. Food 1: 1-22.
- DIAGO MP et al. 2012. Phenolic composition of Tempranillo wines following early defoliation of the vines. Journal Science Food Agriculture 92: 925-934.
- FREGONI M. 1998. Viticultura di qualità. Verona: Edizione l'Informatore Agrário. 707p.
- GIL GF & PSZCZÓLKOWSKI P. 2007. Viticultura: fundamentos para optimizar producción y calidad. Santiago: Ediciones Universidad Católica de Chile. 535 p.
- GIOVANINNI E. 2008. Produção de uvas para vinhos, suco e mesa. 3.ed. Porto Alegre: Renascença. 362 p.
- GONZÁLEZ-NEVES G & FERRER M. 2008. Efectos del sistema de conducción y del raleo de racimos em la composición de uvas Merlot. Agrociência 12: 10-18.
- HERZOG K et al. 2015. Impedance of the grape berry cuticle as a novel phenotypic trait to estimate resistance to *Botrytis cinerea*. Sensors 15: 12498-12512.
- INTRIGLILOLO DS et al. 2014. Early defoliation reduces cluster compactness and improves grape composition in Mandó, an autochthonous cultivar of *Vitis vinifera* from southeastern Spain. Scientia Horticulturae 167: 71-75.
- IVANISEVIC D et al. 2020. The impact of cluster thinning and leaf removal timing on the grape quality and concentration of monomeric anthocyanins in Cabernet-Sauvignon and Probus (*Vitis vinifera* L.) wines. OENO One 54: 63-74.
- LEÃO PCS. 2004. Tratos Culturais. In: Cultivo da videira. Bento Gonçalves: Empresa brasileira de pesquisa agropecuária. EMBRAPA. Disponível em: <[https:// www.infoteca.cnptia.e mbrapa.br/infoteca/bitstream /doc/156149/1/Cultivodavideira32070.pdf](https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/156149/1/Cultivodavideira32070.pdf)> Acesso em: 01 jul. 2023.
- MANDELLI F et al. 2008. Efeito da poda verde na composição físico-química do mosto da uva Merlot. Revista Brasileira de Fruticultura 30: 667 - 674.
- MARCON FILHO JL et al. 2015. Raleio de cachos sobre o potencial enológico da uva 'Cabernet Franc' em duas safras. Revista Ciência Rural 45: 2150-2156.
- MIELE A & MANDELLI F. 2012. Manejo do dossel vegetativo e seu efeito nos componentes de produção da videira Merlot. Revista Brasileira de Fruticultura 34: 964-973.

- OIV. 2009. Recueil des méthodes internationales d'analyse des vins et des moûts. Paris: Office international de la vigne et du vin. 368 p.
- PARKER AK et al. 2015. Manipulating the leaf area to fruit mass ratio alters the synchrony of total soluble solids accumulation and titratable acidity of grape berries. *Australian Journal of Grape and Wine Research* 21: 266-276.
- PONI S. 2008. Valoración de la eficiencia de la masa vegetal de la vid. In: V Encuentro Enológico. Madrid. p. 67-77.
- PONI S et al. 2006. Effects of early defoliation on shoot photosynthesis, yield components, and grape composition. *American Journal of Enology and Viticulture* 57: 397-407.
- RADÜNZ AL et al. 2013. Efeito da época de poda e da desfolha na interceptação de radiação solar na videira Bordô. *Bragantia* 72: 403 - 407.
- RISCO D et al. 2014. Early defoliation in a temperate warm and semi-arid Tempranillo vineyard: vine performance and grape composition. *Australian Journal of Grape and Wine Research* 20: 111-122.
- SIVILOTTI P et al. 2016. Impact of Leaf Removal, Applied Before and After Flowering, on Anthocyanin, Tannin, and Methoxypyrazine Concentrations in 'Merlot' (*Vitis vinifera* L.) Grapes and Wines. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 64: 4487-4496.
- TEIXEIRA AHC. 2004. Clima. In: LEÃO PCS. Cultivo da videira. Bento Gonçalves: Empresa brasileira de pesquisa agropecuária. EMBRAPA. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/156149/1/Cultivodavideira32070.pdf>> Acesso em: 04 jun. 2023.
- TELLO J & IBÁÑEZ J. 2014. Evaluation of indexes for the quantitative and objective estimation of grapevine bunch compactness. *Vitis* 53: 9-16.
- VASCONCELOS MC & CASTAGNOLI S. 2000. Leaf canopy structure and vine performance. *American Journal of Enology and Viticulture* 51: 390-396.
- WREGE MS et al. 2012. Atlas climático da região Sul do Brasil: Estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. 2.ed. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica. 334 p.
- WÜRZ DA et al. 2018. Época de desfolha e sua influência no desempenho vitícola da uva 'Sauvignon Blanc' em região de elevada altitude. *Revista de Ciências Agroveterinárias* 17: 91-99.
- WÜRZ DA et al. 2017. Agronomic performance of 'Cabernet Sauvignon' with leaf removal management in a high-altitude region of Southern Brazil. *Pesquisa Agropecuária Brasileira* 52: 869-876.
- WÜRZ DA & JASTROMBEK JM. 2022. Caracterização dos produtores rurais e sistema produtivo da viticultura no Planalto Norte Catarinense. *DRd - Desenvolvimento Regional em debate* 12: 424-435.
- WÜRZ DA et al. 2020. Effects of leaf removal on grape cluster architecture and control of Botrytis bunch rot in Sauvignon Blanc grapevines in Southern Brazil. *Crop Protection* 131: e-105079.