



Épocas de desponte e seu efeito no equilíbrio vegeto- produtivo e maturação da videira 'Sauvignon Blanc' cultivada em região de altitude de Santa Catarina

Douglas Würz^{1*}, Bruno Farias Bonin², Alberto Fontanella Brighenti³ e Leo Rufato⁴

¹ Instituto Federal de Santa Catarina, Campus Canoinhas, Santa Catarina, SC – Brasil.

² Universidade Federal do Paraná, UFPR – Brasil.

³ Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Agrárias - CCA. Florianópolis, SC – Brasil.

⁴ Universidade do Estado de Santa Catarina, Centro Agroveterinário. Lages, SC – Brasil.

* Autor Correspondente: douglaswurz@hotmail.com

Recebido: 09/06/2024; Aceito: 02/12/2024

Resumo: O desponte da videira é um manejo realizado com a finalidade de controlar o crescimento vegetativo, buscando melhor equilíbrio vegeto-
produtivo, no entanto, são escassas as informações relacionadas a época de desponte em vinhedos com histórico de excessivo crescimento vegetativo. Nesse contexto, tem-se como objetivo deste trabalho avaliar o efeito do desponte realizado em diferentes estádios fenológicos no equilíbrio vegeto-
produtivo e maturação da videira 'Sauvignon Blanc' cultivada em região de altitude de Santa Catarina. O trabalho foi realizado durante o ciclo vegetativo 2016/2017, em um vinhedo comercial, localizado no município de São Joaquim – SC. Os tratamentos consistiram na realização do manejo do desponte, retirando-se em aproximadamente 50 cm da porção apical dos ramos, nos estágios fenológicos: plantas sem desponte, inflorescência separada, plena florada, baga ervilha e verâison. Avaliou-se: produção, produtividade, peso de poda, índice de Ravaz, comprimento de ramo, diâmetro de ramo, distância entrenó, sólidos solúveis, acidez total e pH. As variáveis foram submetidas à análise de variância, e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro. O manejo do desponte influencia as variáveis relacionados aos índices produtivos, crescimento vegetativo e equilíbrio vegeto-
produtivo. Quando realizado nos estádios fenológicos inflorescência separada, plena florada e verâison observou-se aumento da produção e produtividade, além de resultar em um Índice de Ravaz mais próximo dos valores considerados adequados para a cultura da videira. Ressalta-se que plantas não submetidas ao manejo do desponte apresentam maior comprimento de ramo. O manejo do desponte não influenciou a maturação tecnológica.

Palavras-chave: *Vitis vinifera* L.; poda verde; redução de vigor; índice de Ravaz.

Shoot topping times and their effect on the vegetative-productive balance and ripening of the 'Sauvignon Blanc' grapevine grown in the high-altitude region of Santa Catarina

Abstract: Shoot topping is a method of controlling vegetative growth to achieve a better vegetative-productive balance. However, there is little information on the timing of removal in vineyards with a history of excessive vegetative growth. In this context, the aim of this study was to evaluate the effect of shoot topping at different phenological stages on the vegetative-productive balance and ripeness of the 'Sauvignon Blanc' grapevine grown in the high-altitude region of Santa Catarina. The work was carried out during the 2016/2017 growing season in a commercial vineyard located in the municipality of São Joaquim – SC. The treatments consisted of removing approximately 50 cm of the apical portion of the branches at the phenological stages: plants without removal, separate inflorescence, full bloom, pea berry and verâison. The following were evaluated: production, yield, pruning weight, Ravaz index, branch length, branch diameter, internode distance, soluble solids, total acidity and pH. The variables were analyzed using Tukey's test at a 5% probability of error. The management of shoot topping influences the variables related to production indices, vegetative growth and vegetative-productive balance. When

carried out in the phenological stages of separate inflorescence, full bloom and veráison, there was an increase in production and productivity, as well as resulting in a Ravaz Index closer to the values considered appropriate for grapevine cultivation. It should be noted that plants that were not subjected to pruning had longer branches. Shoot topping did not influence technological ripeness

Key-words: *Vitis vinifera* L.; green pruning; reduction in vigor; Ravaz index

1. INTRODUÇÃO

A região dos vinhos de altitude de Santa Catarina, vinhedos localizados em uma altitude acima de 900 metros acima do nível do mar, apresentam grande potencial para elaboração de vinhos, especialmente variedades aromáticas, como a Sauvignon Blanc (BRIGHENTI et al., 2013; WURZ et al., 2017a).

No entanto, publicações científicas nessa região indicam o vigor excessivo dos vinhedos, com a necessidade da adoção de técnicas de manejo que buscam melhorar o equilíbrio vegeto-produtivo da videira, e consequentemente melhor a qualidade da uva e do vinho (BRIGHENTI et al., 2010; WURZ et al., 2020; MARCON FILHO et al., 2021; WURZ et al., 2023). Através do equilíbrio vegeto-produtivo é possível obter uvas de qualidade e em quantidade suficiente nos vinhedos durante muitos anos (TURK & KOSE, 2024).

Buscando obter plantas com melhor equilíbrio vegeto-produtivo, faz-se necessário realizar manejo do dossel vegetativo, através da poda verde. De acordo com Palliotti et al. (2014), a poda verde consiste na desfolha, desponte, raleio de cachos, realizados durante o desenvolvimento vegetativo da videira, com a finalidade de obter colheitas de uvas de alta qualidade.

O desponte apresenta efeitos positivos na qualidade da uva, podendo auxiliar no controle do vigor vegetativo, no amadurecimento dos ramos, através da lignificação, além de facilitar a penetração de luz sobre o dossel vegetativo (SADEGHIAN et al., 2015; WURZ et al., 2017b; KOKUTAL et al., 2018), sendo um dos mais importantes manejos a serem realizados durante o ciclo da videira (STOLL et al., 2010). Através do desponte dos ramos, elimina-se fonte de fotoassimilados. Segundo Marcon Filho et al. (2015), na videira, o balanço entre a carga de frutos (dreno) e a área foliar (fonte) induzem a quantidade e a qualidade da produção. O balanço destes dois fatores será determinante para a maturação dos cachos (MARCO FILHO et al., 2020).

Além disso, em vários estudos, foi demonstrado que o desponte realizado na plena florada, aumenta a frutificação efetiva (VASCONCELOS et al. 2009), e resulta em incremento dos índices produtivos (HÜGELSCHÄFFER et al., 1994). Estudo realizado por Molitor et al. (2014), observou redução da compactação dos cachos, e redução da podridão cinzenta nas videiras 'Pinot Gris' e 'Riesling'. No entanto, são escassas as informações relacionadas a época adequado para a realização do desponte, e seu efeito em videiras viníferas cultivadas em região de altitude de Santa Catarina.

Segundo Martinez de Toda (1982), recomenda-se a realização do desponte no veráison, evitando a emissão de feminelas. Trabalhos realizados em região de altitude de Santa Catarina foram realizados no estágio fenológico veráison (BRIGHENTI et al., 2010; WURZ et al., 2017b), apresentando redução do vigor vegetativo e melhorando a composição das uvas colhidas. No entanto, em regiões de clima frio, recomenda-se o desponte precoce dos ramos para aumentar a insolação nos cachos e para induzir o surgimento de novas folhas (KOBLET, 1987).

Para melhorar a compreensão sobre o desponte precoce, tem-se como objetivo deste trabalho avaliar a realização do manejo do desponte da videira em diferentes estádios fenológicos, e seu efeito no equilíbrio vegeto-produtivo e maturação tecnológica da videira 'Sauvignon Blanc' em região de altitude de Santa Catarina.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado durante o ciclo vegetativo 2016/2017, em um vinhedo comercial, localizado no município de São Joaquim – Santa Catarina, coordenadas (28°17'39" S e 49°55'56" O), a 1230 metros de altitude acima do nível do mar.

Os solos da região se enquadram nas classes Cambissolo Húmico, Neossolo Litólico e Nitossolo Háplico, desenvolvidos a partir de rocha riodacito e basalto (SANTOS et al., 2018). O clima da região é classificado como 'Frio, Noites Frias e Úmido', Índice Heliotérmico de 1.714, precipitação pluvial média anual de 1.621mm e a umidade relativa do ar média anual de 80% (TONIETTO & CARBONNAU, 2004).

O experimento foi instalado em um vinhedo implantado em 2004, da variedade 'Sauvignon Blanc' enxertada sobre 'Paulsen 1103, que historicamente apresenta excesso de vigor. O vinhedo apresenta uma densidade de 2.222 plantas/hectare, utilizando-se espaçamento de 3,0 x 1,5 m, sistema de sustentação em espaldeira, em cordão esporonado duplo, a 1,2m de altura e cobertas com tela de proteção anti-granizo.

Os tratamentos consistiram na realização do manejo do desponte, retirando-se em aproximadamente 50 cm da porção apical dos ramos em diferentes estádios fenológicos, utilizando a escala descrita por Baillod & Baggiolini (1993): plantas sem desponte (testemunha), inflorescência separada, plena florada, baga ervilha e veráison.

A data da colheita foi determinada seguindo os padrões da vinícola, quando as uvas atingissem em média, conteúdo de sólidos solúveis de 22° Brix. Na colheita foram coletadas 100 bagas por parcela para análise da maturação tecnológica. As bagas foram esmagadas para separação do mosto e das cascas. A partir do mosto, foram determinados o teor de sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT) e pH, através de metodologias oficiais da Organização Internacional da Vinha e do Vinho (OIV, 2016). Para determinar o teor de sólidos solúveis (SS) utilizou-se um refratômetro digital para açúcar, modelo ITREFD-45, sendo os resultados expressos em °Brix. A acidez total (AT) foi obtida através da titulação do mosto com solução alcalina padronizada de hidróxido de sódio 0,1N, utilizando como indicador o azul de bromotimol, sendo os resultados expressos em meq L⁻¹. O potencial hidrogeniônico (pH) foi registrado por meio de um potenciômetro marca Impac, após calibração em soluções tampões conhecidos de pH 4,0 e 7,0.

Na data da colheita, foram registrados os dados de produção. A produção (kg) foi registrada para cada planta de cada tratamento. A produção por planta foi determinada com balança eletrônica de campo, sendo os resultados expressos em kg planta⁻¹. A produtividade estimada (t ha⁻¹) foi obtida através da multiplicação da produção por planta pela densidade de plantio (2.222 plantas ha⁻¹).

Para determinar o vigor das plantas, utilizaram-se o peso do material podado e o índice de Ravaz. No momento da poda da videira, em agosto de 2018, pesou-se os ramos podados de quatro plantas por repetição, com auxílio de uma balança de precisão, resultados expressos em quilograma (kg). O índice de Ravaz foi determinado como uma relação entre o peso dos frutos produzidos e o peso do material podado.

Avaliou-se também o diâmetro de ramos, em duas posições (1ª gema e na 10ª gema do ramo), com auxílio de um paquímetro digital, e os resultados expressos em milímetros (mm). O crescimento vegetativo foi também quantificado pelo crescimento dos ramos, de quatro ramos por repetição, com auxílio de uma trena, sendo os resultados expressos em centímetros (cm).

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com quatro blocos e dez plantas por repetição. As variáveis foram submetidas à análise de variância (ANOVA) e quando detectadas efeitos de tratamento, procedeu-se o teste de Tukey para comparação de médias a 5% de probabilidade de erro, utilizando o software Sisvar 4.1.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a época de desponte nas variáveis produtivas e vegetativas da videira Sauvignon Blanc, não houve influência dos tratamentos em relação ao peso de poda. (Tabela 1). No entanto, observou-se influência das diferentes épocas de desponte para as variáveis produção, produtividade e índice de Ravaz. Trabalho realizado Bubola & Peršurić (2012) não observaram efeitos da poda verde em diferentes estágios fenológicos no peso de poda. Enquanto Leão et al. (2016), observou redução do peso de poda, com a prática da desfolha e do desponte da videira.

Em relação a produção e produtividade, verificou-se que o desponte realizado no veráison resultou nos maiores valores, 2,6 kg/planta e 5,8 toneladas/hectare, não diferindo estatisticamente do desponte realizada na inflorescência separada e plena florada, com produção de 2,4 e 2,3 kg/planta, e produtividade de 5,3 e 5,0 toneladas/hectare, respectivamente. Destaca-se que os índices produtivos no presente trabalho estão abaixo dos observados por outros trabalhos realizados com a videira 'Sauvignon Blanc' em região de altitude, que observou valores de 5 toneladas (MARCON FILHO et al., 2021), indicando, portanto, baixos índices produtivos, que podem estar favorecendo o crescimento vegetativo excessivo.

Trabalho realizado por Stoll et al. (2013), observou maior produtividade na videira 'Riesling' com a realização do desponte, em comparação com tratamento sem realização do desponte da videira. Já estudo realizado por Pulko et al. (2022), verificou redução da produtividade em função do manejo do desponte, o que pode estar diretamente relacionado com retirada excessiva do dossel vegetativo. Hunter (2000), menciona que o desponte da videira favorece o aumento da produção da videira.

Em relação ao índice de Ravaz, o maior valor foi observado quando se realizou o desponte no estágio fenológico inflorescência separada, com valor de 2,1, não diferindo estatisticamente dos despontes realizados na plena florada, baga ervilha e veráison, apresentando índices de 1,8, 1,7 e 1,7, respectivamente, enquanto o tratamento sem realização do manejo do desponte apresentou índice de Ravaz de 1,4, sendo este o menor valor observado entre os tratamentos avaliados. De acordo com Kliever & Dokoozlian (2005), para alcançar adequada maturação, o índice de Ravaz deve estar entre 5 a 10. Nenhum dos tratamentos está no intervalo considerado adequado,

indicando haver excesso de vigor vegetativo em detrimento a produtividade. Contudo, plantas submetidas ao manejo do desponte apresentaram valores mais próximos dos considerados ideais para a videira.

Esperava-se que o desponte resultasse em redução do peso de poda em função do menor comprimento de ramos, aumentando o significativamente o índice de Ravaz, no entanto, Brighenti et al. (2010) destacam que o desponte estimula a emissão e o crescimento de feminelas em todo o ramo. Nesse sentido, no presente trabalho, o desponte precoce pode ter estimulado brotações laterais, e como estas não foram retiradas durante o ciclo vegetativo, foram contabilizadas no peso de poda, impactando o equilíbrio vegeto-produtivo.

Tabela 1. Efeito da época de desponte nas variáveis produtivas e vegetativas da videira Sauvignon Blanc (*Vitis vinifera* L.) em região de elevada altitude de Santa Catarina. Safra 2017.

Época de Desponte	Produção (kg/planta)	Produtividade (toneladas/hectare)	Peso de Poda (kg/planta)	Índice de Ravaz
Sem desponte	2,0 b	4,6 b	1,5 ns	1,4 b
Inflorescência separada	2,4 ab	5,3 ab	1,5	2,1 a
Plena florada	2,3 ab	5,0 ab	1,3	1,8 ab
Baga Ervilha	1,9 b	4,3 b	1,6	1,7 ab
Veráison	2,6 a	5,8 a	1,5	1,7 ab
CV (%)	10,5	10,6	13,3	13,7

*Médias seguidas da mesma letra, na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade de erro.

ns = não significativo pela análise de variância (ANOVA) a 5% de probabilidade de erro.

Em relação as variáveis vegetativas, as diferentes épocas de desponte não influenciaram o diâmetro de ramo na 1ª gema e na 10ª gema, assim como não houve influência para a variável distância entrenó (Tabela 2). No entanto, a época de desponte influencia o comprimento de ramo. O maior valor foi observado para o tratamento testemunha (sem desponte), apresentando comprimento de ramo de 133,0 cm, no entanto, não diferiu estatisticamente do desponte realizados nos estádios fenológicos inflorescência separada, baga ervilha e veráison, com valores de 93,2, 93,0 e 95,7 cm, respectivamente. Quando realizado no estágio fenológico plena florada, foi observado os menores valores para comprimento de ramo, com 84,0 cm. (O menor valor não ocorreu somente para a plena florada).

Em relação ao comprimento de ramo, Turk & Kose (2024), observaram redução do crescimento de ramos e da distância entrenó, com a realização da poda verde. Como destacado na discussão da variável índice de Ravaz, no presente trabalho não se realizou a retirada de feminelas, e sua emissão em função do desponte precoce, pode ter contribuído para não haver diferenças estatisticamente significativas para as variáveis vegetativas diâmetro de ramo e distância entre nó.

Tabela 2. Efeito da época de desponte nas variáveis vegetativas da videira Sauvignon Blanc (*Vitis vinifera* L.) em região de elevada altitude de Santa Catarina. Safra 2017.

Época de Desponte	Comprimento	Diâmetro Ramo	Diâmetro Ramo	Distância entrenó
	Ramo	1ª Gema	10ª Gemas	
	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)
Sem desponte	133,0 a	0,9 ns	0,7 ns	6,2 ns
Inflorescência separada	93,2 ab	0,8	0,6	5,3
Plena florada	84,0 b	0,8	0,6	5,1
Baga Ervilha	93,0 ab	0,8	0,7	5,2
Veráison	95,7 ab	0,8	0,7	5,5
CV (%)	18,4	10,7	15,7	9,7

*Médias seguidas da mesma letra, na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade de erro.

ns = não significativo pela análise de variância (ANOVA) a 5% de probabilidade de erro.

Em relação a maturação tecnológica, avaliou-se as variáveis sólidos solúveis, acidez total e pH, conforme descrito na Tabela 3. Observou-se que as diferentes épocas de realização do manejo do desponte não apresentaram influência para estas variáveis. Os valores de sólidos solúveis, acidez total e pH variaram de 21,6 a 22,2 ° Brix, 85,8 a 94,5 meq L⁻¹ e 3,22 a 3,24, respectivamente.

Trabalho realizado por Wurz et al. (2017b), avaliando o desponte na videira 'Cabernet Franc' não verificou efeito consistente deste manejo em relação a acidez total. Os mesmos autores enfatizam que a relação do desponte com as variáveis acidez total e sólidos solúveis pode ter influência da variedade testada. Estudos realizados com a videira 'Syrah' (LEÃO et al., 2016), Niágara Branca (SILVA et al., 2018) e 'Sauvignon Blanc' (ŠUKLJE et al., 2013)

submetidas a reduções de área foliar total, através do manejo do desponte, não foram observadas diferenças na concentração de sólidos solúveis.

Em geral, para a elaboração de vinhos de qualidade recomendam-se para o mosto, teores de sólidos solúveis acima de 20 °Brix, acidez total menor que 135 meq L⁻¹ e pH menor que 3,5 (JACKSON, 2014), sendo estes parâmetros obtidos em todos os tratamentos avaliados.

Tabela 3. Efeito da época de desponte na maturação tecnológica da videira Sauvignon Blanc (*Vitis vinifera* L.) em região de elevada altitude de Santa Catarina. Safra 2017.

Época de Desponte	Sólidos solúveis (°Brix)	Acidez total (meq L ⁻¹)	pH
Sem desponte	22,2 ns	89,7 ns	3,23 ns
Inflorescência separada	22,0	87,1	3,23
Plena florada	21,7	92,3	3,24
Baga Ervilha	21,6	94,5	3,22
Veráison	22,2	85,8	3,23
CV (%)	1,4	6,6	1,1

*Médias seguidas da mesma letra, na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade de erro.

ns = não significativo pela análise de variância (ANOVA) a 5% de probabilidade de erro.

4. CONCLUSÕES

O manejo do desponte influencia as variáveis relacionados aos índices produtivos, crescimento vegetativo e equilíbrio vegeto-produtivo. Ressalta-se que plantas não submetidas ao manejo do desponte apresentam maior comprimento de ramo.

A realização do manejo do desponte da videira, em diferentes estádios fenológicos, não influenciou as variáveis relacionadas a maturação tecnológica (sólidos solúveis, acidez total e pH).

Novos estudos sobre diferentes épocas devem ser realizadas com a videira 'Sauvignon Blanc', considerando a necessidade de realizar a retirada de feminelas, emitidas em função do desponte precoce.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BAILLOD, M.; BAGGIOLINI, M. Les stades repères de la vigne. **Revue Suisse de Viticulture Arboriculture Horticulture**, v.25, n.1, p.7-9, 1993.
- BRIGHENTI, A.F.; RUFATO, L.; KRETZSCHMAR, A.A.; MADEIRA, F.C. Desponte dos Ramos da videira e seu efeito na qualidade dos frutos de 'Merlot' sobre os porta-enxertos 'Paulsen 1103' e 'Courdec 3309'. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.32, n.1, p.19-26, 2010.
- BRIGHENTI, A.F.; BRIGHENTI, E.; BONIN, V.; RUFATO, L. Caracterização fenológica e exigência térmica de diferentes variedades de uvas viníferas em São Joaquim, Santa Catarina – Brasil. **Ciência Rural**, v.43, n.7, p.1162-1167, 2013.
- BUBOLA, M.; PERŠURIĆ, D. Yield components, vegetative growth and fruit composition of 'Istrian Malvasia' (*Vitis vinifera* L.) as affected by the timing of partial defoliation. **Agriculturae Conspectus Scientificus**, v.77, n.1, p.21-26, 2012.
- HÜGELSCHÄFFER, P.; WALLENSTEIN, T.; BETTNER, W.; KIEFER, W.. Auswirkungen von Sommerschnittbehandlungen auf Reben (*Vitis vinifera* L.) cv. Riesling und Müller Thurgau. **Mitteilungen Klosterneuburg**, v.44, n.4, p.1-13, 1994.
- HUNTER, J.J. Implications of seasonal canopy management and growth compensation in grapevine. **South African Journal Enology Viticulture**, v.21, n.2, p.81-91, 2000.
- JACKSON, R.S. **Wine Science: Principles and Applications**. 4.ed. Burlington: Elsevier Academic Press. 978p., 2014.
- KLIEWER, W.M.; DOKOOZLIAN, N.K. Leaf area/crop weight ratios of grapevines: influence on fruit composition and wine quality. **American Journal of Enology and Viticulture**, v.56, n.2, p.170-181, 2005.
- KOBLET, W. Effectiveness of shoot topping and leaf removal as a means of improving quality. **Acta Horticulturae**, v.206, p.141-155, 1987.
- KORKUTAL, İ.; BAHAR, E.; KAYGUSUZ, G. Different tipping periods and different nitrogen doses effect on cluster and grape berry characteristics in cv. Merlot (*Vitis vinifera* L.). **Mediterranean Agricultural Sciences**, v.31, n.3, p. 99-207, 2018.
- LEÃO, P.C.S.; NUNES, B.T.G.; LIMA, M.A.C. Canopy management effects on 'Syrah' grapevines under tropical semi-arid conditions. **Scientia Agricola**, v.73, n.3, p.209-216, 2016.
- MARCON FILHO, J.L.; HIPOLITO, J.; MACEDO, T.A.; KRETZSCHMAR, A.A.; RUFATO, L. Raleio de cachos sobre o potencial enológico da uva 'Cabernet Franc' em duas safras. **Ciência Rural**, v.45, n.12, p.2150-2156, 2015.
- MARCON FILHO, J.L.; WURZ, D.A.; BRIGHENTI, A.F.; KRETZSCHMAR, A.A.; RUFATO, L.; CALIARI, V. Physicochemical and aromatic composition of 'Sauvignon Blanc' wines obtained from the Y-trellis and VSP training systems. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.56, e02255, 2021.

- MARTINEZ de TODA, F. Evaluation method of the parasitic apical parts of shoots in *Vitis vinifera*. **Vitis**, v.21, n.1, p.217-222, 1982.
- MOLITOR, D.; BARON, N.; SAUERWEIN, T.; ANDRE, C.; KICHERER, A.; DEORING, J.; STOLL, M.; BEYER, M.; HOFFMANN, L.; EVERS, D. Postponing first shoot topping reduces grape cluster compactness and delays bunch rot epidemic. **American Journal of Enology and Viticulture**, v.66, n.2, p.164-176, 2014.
- OIV – Office International de la Vigne et du Vin. **Recueil des Méthodes Internationales d'Analyse des Vins et des Moûts**. Office International de la Vigne et du Vin: Paris, 2016.
- PALLIOTTI, A.; TOMBESI, S.; SILVESTRONI, O.; LANARI, V.; GATTI, M.; PONI, S. Changes in vineyard establishment and canopy management urged by earlier climate-related grape ripening: A review. **Scientia Horticulturae**, v.178, n.1, p.43-54, 2014.
- PULKO, B.; FRANGEZ, M.; VALDHUBER, J. The impact of shoot topping intensity on grape ripening and yield of 'Chardonnay'. **Agriculture**, v.19, n.2, p.29-35, 2022.
- SADEGHIAN, F.; SEIFI, E.; DADAR, A.; ALIZADEH, M. The effect of green pruning on the yield and fruit quality of the crawling grape vines cultivar Keshmeshy in the climatic conditions of Shirvan. **Journal of Horticultural Science**, v.29, n.2, p.232-239, 2015.
- SANTOS, H.G.; JACOMINE, P.K.; ANJOS, L.H.; OLIVEIRA, V.A.; LUMBRERAS, J.F.; COELHO, M.R.; ALMEIDA, J.A.; ARAUJO FILHO, J.C.; OLIVEIRA, J.B.; CUNHA, T.J.; **Sistema Brasileira de Classificação do Solo**, 5 ed., rev. e ampl. – Brasília: DF Embrapa, 356p., 2018.
- SILVA, M.J.; PAIVA, A.P.; PIMENTEL JUNIOR, A.; SANCHEZ, C.A.P.C.; LIMA, G.P.P.; LEONEL, S.; TECCHIO, M.A. Shoot topping of 'Niagara Rosada' grapevine grafted onto different rootstocks. **Australian Journal of Crop Science**, v.12, n.3, p.496-504, 2018.
- STOLL, M.; LAFONTAINE, M.; SCHULTZ, H.R. Possibilities to reduce the velocity of berry maturation through various leaf area to fruit ratio modifications in *Vitis vinifera* L. cv. 'Riesling'. **Progrès Agricole et Viticole**, v.127, n.1, p.68-71, 2010.
- ŠUKLJE, K.; BAŠA ČESNIK, H.B.; JANEŠ, L.; KMECL, V.; VANZO, A.; DELOIRE, A.; SIVILOTTI, P.; LISJAK, K. The effect of leaf area to yield ratio on secondary metabolites in grapes and wines of *Vitis vinifera* L. cv. Sauvignon Blanc. **Journal International des Sciences de la Vigne et du Vin**, v.47, n.2, p.83-97, 2013.
- TONIETTO, J.; CARBONNEAU, A.A multicriteria climatic classification system for grapegrowing regions worldwide. **Agricultural and Forest Meteorology**, v.124, n.1, p.81-97, 2004.
- TURK, F.; KOSE, B. Effects of green pruning and combine microelement applications on bud fruitfulness, vegetative development and cluster characteristics of 'Trakya İlkeren' grape cultivar. **International Journal of Agriculture, Environment and Food Sciences**, v.8, n.1, p.94-110, 2024.
- VASCONCELOS, M.C.; GREVEN, M.; WINEFIELD, C.S.; TROUGHT, M.C.T.; RAW, V. The flowering process of *Vitis vinifera*: A review. **American Journal of Enology and Viticulture**, v.60, n.4, p.411-434, 2009.
- WURZ, D.A.; BEM, B.P. de; ALLEBRANDT, R.; BONIN, B.; DALMOLIN, L.G.; CANOSSA, A.T.; RUFATO, L.; KRETZSCHMAR, A.A. New wine-growing regions of Brazil and their importance in the evolution of Brazilian wine. **BIO Web of Conferences**, v.9, art.01025, 2017a.
- WURZ, D.A.; MARCON FILHO, J.L.; BRIGHENTI, A.F.; ALLEBRANDT, R.; BEM, B.P.; MAGRO, M.; RUFATO, L.; KRETZSCHMAR, A.A. Effect of shoot topping intensity on 'Cabernet Franc' grapevine maturity in high-altitude region. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.52, n.10, p. 946-950, 2017b.
- WURZ, D.A.; BONIN, B.F.; BRIGHENTI, A.F.; CANOSSA, A.T.; REINHER, J.; ALLEBRANDT, R.; BEM, B.P.; RUFATO, L.; KRETZSCHMAR, A.A. Maior carga de gemas da videira resulta em melhora dos índices produtivos e vegetativos da videira 'Cabernet Franc' cultivada em região de elevada altitude. **Revista de Ciências Agrovetinárias**, v.19, n.2, p. 171-177, 2020.
- WURZ, D.A.; BRIGHENTI, A.F.; ALLEBRANDT, R.; RUFATO, L. Agronomic performance of 'Sauvignon Blanc' grapevine with different bud loads, in an altitude region of Brazil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.58, e03336, 2023.