

## Avaliação do teor de clorofila da videira 'Sauvignon Blanc' em função do aumento da carga de gemas

*Evaluation of the chlorophyll content in 'Sauvignon Blanc' grapevine leaves at as function of increasing bud load*

Douglas André Würz<sup>1\*</sup> (ORCID 0000-0001-6109-9858), Alberto Fontanella Brighenti<sup>2</sup> (ORCID 0000-0002-6498-8826), Leo Rufato<sup>3</sup> (ORCID 0000-0001-9545-7035)

<sup>1</sup>Instituto Federal de Santa Catarina, Canoinhas, SC, Brasil. \*Autor para correspondência: douglas.wurz@ifsc.edu.br

<sup>2</sup>Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, Brasil.

<sup>3</sup>Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages, SC, Brasil.

Submissão: 09/01/2023 | Aceite: 02/03/2023

### RESUMO

O aumento da carga de gemas planta<sup>-1</sup> pode ser uma alternativa para melhor o equilíbrio vegeto-produtivo da videira, no entanto, por propiciar maior adensamento do dossel vegetativo, pode resultar em redução do teor de clorofila nas folhas. Diante disso, tem-se como objetivo avaliar os teores de clorofila em folhas em função do aumento da carga de gemas na videira 'Sauvignon Blanc' cultivada em região de altitude de Santa Catarina. O presente trabalho foi conduzido durante duas safras, 2017 e 2018, no município de São Joaquim – SC. Utilizaram-se plantas de videira Sauvignon Blanc, enxertadas sobre 'Paulsen 1103'. Os tratamentos consistiram em quatro diferentes níveis de cargas de gemas: 15, 30, 50 e 75 gemas planta<sup>-1</sup>. Avaliou-se o teor de clorofila das folhas em função da carga de gemas em diferentes estádios fenológicos inflorescência separada, plena florada, grão chumbinho, grão ervilha, virada e de cor e colheita, através do equipamento SPAD-502. O aumento da carga de gemas não influenciou os teores de clorofila em diferentes estádios fenológicos avaliados, apenas no estágio fenológico grão ervilha observou-se que o aumento da carga de gemas resultou em aumento dos teores de clorofila nas folhas da videira 'Sauvignon Blanc', durante a safra 2017, não havendo efeito na safra 2018. Em relação ao acompanhamento temporal, conclui-se que os teores de clorofila aumentam até o estágio fenológico grão ervilha, havendo decréscimo dos seus valores no veráison, ocorrendo novo aumento até o momento da colheita.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Vitis vinifera* L.; índice SPAD; poda da videira; eficiência fotossintética.

### ABSTRACT

The increase in plant<sup>-1</sup> bud load can be an alternative to improve the vegeto-productive balance of the vine, however, by providing greater density of the vegetative canopy, it can result in a reduction in the chlorophyll content in the leaves. In view of this, the objective is to evaluate the chlorophyll content in leaves as a function of the increase in bud load in the 'Sauvignon Blanc' vine grown in an altitude region of Santa Catarina. The present work was carried out during two agricultural seasons, 2017 and 2018, in the municipality of São Joaquim - SC. Sauvignon Blanc vine plants were used, grafted onto 'Paulsen 1103'. The treatments consisted of four different levels of bud loads: 15, 30, 50 and 75 buds plant<sup>-1</sup>. The chlorophyll content of the leaves was evaluated as a function of the bud load at different phenological stages, separate inflorescence, full bloom, lead grain, pea grain, turn and color and harvest, using the SPAD-502 equipment. The increase in the bud load did not influence the chlorophyll contents in different phenological stages evaluated, only in the pea grain phenological stage it was observed that the increase in the bud load resulted in an increase in the chlorophyll contents in the leaves of the 'Sauvignon Blanc' vine, during the 2017 harvest, with no effect on the 2018 harvest.. Regarding the temporal monitoring, it is concluded that the chlorophyll contents increase until the phenological stage grain pea, with a decrease in their values in the verison, with a new increase occurring until the moment of the harvest.

**KEYWORDS:** *Vitis vinifera* L.; SPAD index; vine pruning; photosynthetic efficiency.

As variações na produtividade, de uma safra para outra, são umas das maiores fontes de dúvidas na produção vitivinícola (WÜRZ et al. 2019a), sendo que baixos índices produtivos podem resultar em desequilíbrio vegeto-produtivo, sendo necessário ajustar a carga de gemas na poda invernal. Há uma série de estudos que relataram diferenças, em função da intensidade da poda invernal, que interferem desde o vigor vegetativo, quanto a composição final das bagas de uvas tanto para consumo in natura (AHMAD et al. 2004) quanto para vinificação (BINDON et al. 2008, O'DANIEL et al. 2012), além da fenologia da videira (WÜRZ et al. 2019b). Estudos relacionam que a poda invernal, com maior carga de gemas planta<sup>-1</sup> pode aumentar a produtividade do vinhedo, sem haver prejuízo da qualidade dos frutos (INTRIERI et al. 2011, PONI et al. 2016)

No entanto, ao aumentar a carga de gemas planta<sup>-1</sup>, pode haver alteração no número de folhas e na área foliar da videira (WÜRZ et al. 2021). Em trabalho realizado por WÜRZ et al. (2019c), observou-se que aumento da carga de gemas planta<sup>-1</sup> resultou em redução da radiação fotossinteticamente ativa no dossel vegetativo. Uma menor carga de gemas reduz a área foliar, número de folhas, resultando em um menor adensamento do dossel vegetativo (GREVEN et al. 2014), enquanto um dossel muito denso, dificulta a exposição das folhas a luz solar, podendo interferir nos teores de clorofilas das folhas, e conseqüentemente na taxa fotossintética da planta, pois de acordo com JESUS & MARENCO (2008), as clorofilas estão relacionadas com a eficiência fotossintética das plantas e, conseqüentemente com seu crescimento e adaptabilidade aos diferentes ambientes.

Buscando compreender o efeito do aumento da carga de gemas planta<sup>-1</sup> com a capacidade fotossintética da videira, este trabalho teve como objetivo avaliar os teores de clorofila em folhas, em função do aumento da carga de gemas na videira 'Sauvignon Blanc' cultivada em região de elevada altitude de Santa Catarina.

O presente trabalho foi conduzido durante duas safras agrícolas, 2016/2017 e 2017/2018, em um vinhedo comercial, localizado no município de São Joaquim, coordenadas (28°17'39" S e 49°55'56" O), a 1230 metros de altitude acima do nível do mar. Utilizaram-se plantas de videira Sauvignon Blanc, enxertadas sobre o porta-enxerto 'Paulsen 1103'. Os vinhedos foram implantados em 2004. O vinhedo caracteriza-se por apresentar plantas espaçadas de 3,0 x 1,5m, em filas dispostas no sentido N-S, conduzidas em espaldeira, podadas em cordão esporonado duplo, a 1,2m de altura e cobertas com tela de proteção anti-granizo, e com histórico de baixas produtividades.

Os solos da região enquadram-se 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).

Os tratamentos consistiram em quatro diferentes níveis de cargas de gemas: 15, 30, 50 e 75 gemas planta<sup>-1</sup>. No momento da poda, deixou-se 8, 15, 25 esporões com duas gemas cada esporão para os tratamentos 15, 30 e 50 gemas planta<sup>-1</sup>, e para o tratamento 75 gemas planta<sup>-1</sup>, deixou-se 30 esporões com duas gemas, e duas varas com 8 gemas cada, sendo portanto, este caracterizado por ser um sistema de poda mista, com a presença de esporões e varas.

Avaliou-se o teor de clorofila das folhas em função da carga de gemas nos estádios fenológicos inflorescência separada, plena florada, grão chumbinho, grão ervilha, virada e de cor e colheita, através do equipamento Minolta SPAD-502. O SPAD fornece leituras que se correlacionam com o teor de clorofila presente na folha. Os valores são calculados pela leitura diferencial da quantidade de luz transmitida pela folha, em duas regiões de comprimento de onda (650 nm e 940 nm), e a absorção de luz pela clorofila ocorre no primeiro comprimento de onda (SWIADER & MOORE 2002). As leituras ocorrem na face adaxial, sendo mais indicado para a estimativa de clorofilas, conforme recomendado em trabalho realizado por AMARANTE et al. (2009).

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com quatro blocos e cinco plantas por parcela. Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e comparados pelo Teste Tukey a 5% de probabilidade de erro.

O índice SPAD foi avaliado em seis diferentes estádios fenológicos (inflorescência separada, florada, grão chumbinho, grão ervilha, veráison e na colheita). Nas duas safras avaliadas, 2017 e 2018, os maiores valores de SPAD foram observados na avaliação realizada no momento da colheita.

No entanto, na safra 2017, apenas para o estágio fenológico grão ervilha observou-se efeito das diferentes cargas de gemas planta<sup>-1</sup> para a videira Sauvignon Blanc. Para os estádios fenológicos inflorescência separada, plena florada, grão chumbinho e colheita não se observou efeito das cargas de gemas planta<sup>-1</sup> para o índice SPAD. De acordo com JESUS & MARENCO (2008), o índice SPAD gera

grandezas relacionadas aos teores de clorofila nas folhas da videira, e estas estão relacionadas com a fotossintética das plantas.

No estágio fenológico grão ervilha observou-se valores superiores do índice SPAD para as cargas de 30, 50 e 75 gemas planta<sup>-1</sup>, que apresentaram valores de 42,5, 42,2 e 41,2, respectivamente, enquanto a carga de 15 gemas planta<sup>-1</sup> apresentou o menor índice SPAD, com valor de 40,5. Na safra 2018, não se observou efeito da carga de gemas para o índice SPAD em nenhum dos seis estádios fenológicos avaliados, conforme dados descritos na Tabela 1.

Resultados semelhantes foram observados por WÜRZ et al. (2021), que ao estudar o efeito da carga de gemas planta<sup>-1</sup> na videira 'Cabernet Franc' verificou que maiores valores de índice SPAD para plantas submetidas a poda com 50 e 75 gemas planta<sup>-1</sup>. Os resultados observados no presente estudo a videira Sauvignon Blanc indicam que aumento da carga de gemas planta<sup>-1</sup>, em até 75 gemas planta<sup>-1</sup>, não interferem nos teores de clorofila nas folhas da videira, e conseqüentemente na eficiência fotossintética das plantas, havendo até aumento dos seus teores durante o estágio fenológico grão ervilha Segundo TAIZ & ZEIGER (2009), o teor de clorofila nas folhas está diretamente relacionado com o potencial de atividade fotossintética das plantas.

De acordo com WÜRZ et al. (2019c), ao aumentar para 50 e 75 gemas planta<sup>-1</sup>, ocorre redução da radiação fotossinteticamente ativa que alcança o dossel vegetativo. No entanto, mesmo folhas sombreadas de uma planta, apesar da menor espessura do mesófilo em relação a folhas a pleno sol, podem apresentar maiores valores de leituras SPAD-502, devido ao incremento no conteúdo de clorofilas a/b (HOEL & SOLHAUG 1998, MARTÍNEZ & GUIAMET 2004).

Tabela 1. Efeito da carga de gemas no índice SPAD da videira Sauvignon Blanc (*Vitis vinífera* L.) em região de elevada altitude de Santa Catarina. Safra 2017 e 2018.

Table 1. Effect of bud load on the SPAD index of Sauvignon Blanc grapevine (*Vitis vinífera* L.) in a high altitude region of Santa Catarina State. Harvest 2017 and 2018.

	Carga de Gemas				CV (%)
	15	30	50	75	
<i>2017</i>					
Inflorescência Separada	29,2 ns	29,3	30,4	28,9	10,2
Florada	34,4 ns	34,0	34,8	34,9	11,3
Grão Chumbinho	37,2 ns	37,6	37,2	37,6	12,3
Grão Ervilha	40,5 b	41,5 a	42 a	41,2 a	8,3
Veráison	37,1 ns	37,5	38,0	38,7	11,3
Colheita	41,8 ns	41,0	41,1	41,2	9,9
<i>2018</i>					
Inflorescência Separada	28,6 ns	27,9	29,3	29,8	11,6
Florada	33,6 ns	34,1	32,9	34,9	11,9
Grão Chumbinho	37,6 ns	38,1	37,5	37,7	12,6
Grão Ervilha	39,9 ns	39,4	38,9	40,1	11,9
Veráison	37,8 ns	36,9	37,5	37,1	13,5
Colheita	40,2 ns	39,8	39,9	40,1	9,9

\*Médias seguidas da mesma letra, na linha, 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.

Os valores observados no índice SPAD ao longo da safra 2017 estão descritos na Figura 1. Para todas as cargas de gemas planta<sup>-1</sup>, os menores valores foram observados na primeira avaliação, ou seja, no estágio fenológico inflorescência separada.

Observou-se um acréscimo do índice SPAD até o estágio fenológico grão ervilha. No estágio fenológico veráison observou-se redução do índice SPAD para todas as cargas de gemas planta<sup>-1</sup>, e após a veráison, houve incremento dos valores do índice SPAD, atingindo os maiores valores no período avaliado, no momento da colheita.

O comportamento do índice SPAD ao longo da safra 2018 está descrita na Figura 1. Observou-se comportamento semelhante ao observado durante a safra 2017. Os menores valores foram observados no estágio fenológico inflorescência separada, havendo aumento dos valores do índice SPAD até o estágio fenológico grão ervilha.

No estágio fenológico veráison observou-se redução dos valores de índice SPAD, que a partir desse

estádio fenológico, apresentou acréscimo novamente (Figura 2). Ressalta-se que em todas as avaliações realizadas, não se observou efeito da carga de gemas planta<sup>-1</sup> para os valores de índice SPAD.

Comportamento similar com a videira 'Cabernet Franc' foi observado por WÜRZ et al. (2021), com valores de índice SPAD menores no início do ciclo vegetativo, havendo crescimento até o grão ervilha, com redução na veraison, e novo aumento do índice SPAD no momento da colheita. SOUZA et al. (2013), observou que o índice SPAD aumentou linearmente em avaliações realizadas após a poda, atingindo seu máximo valor na fase de maturação dos frutos.

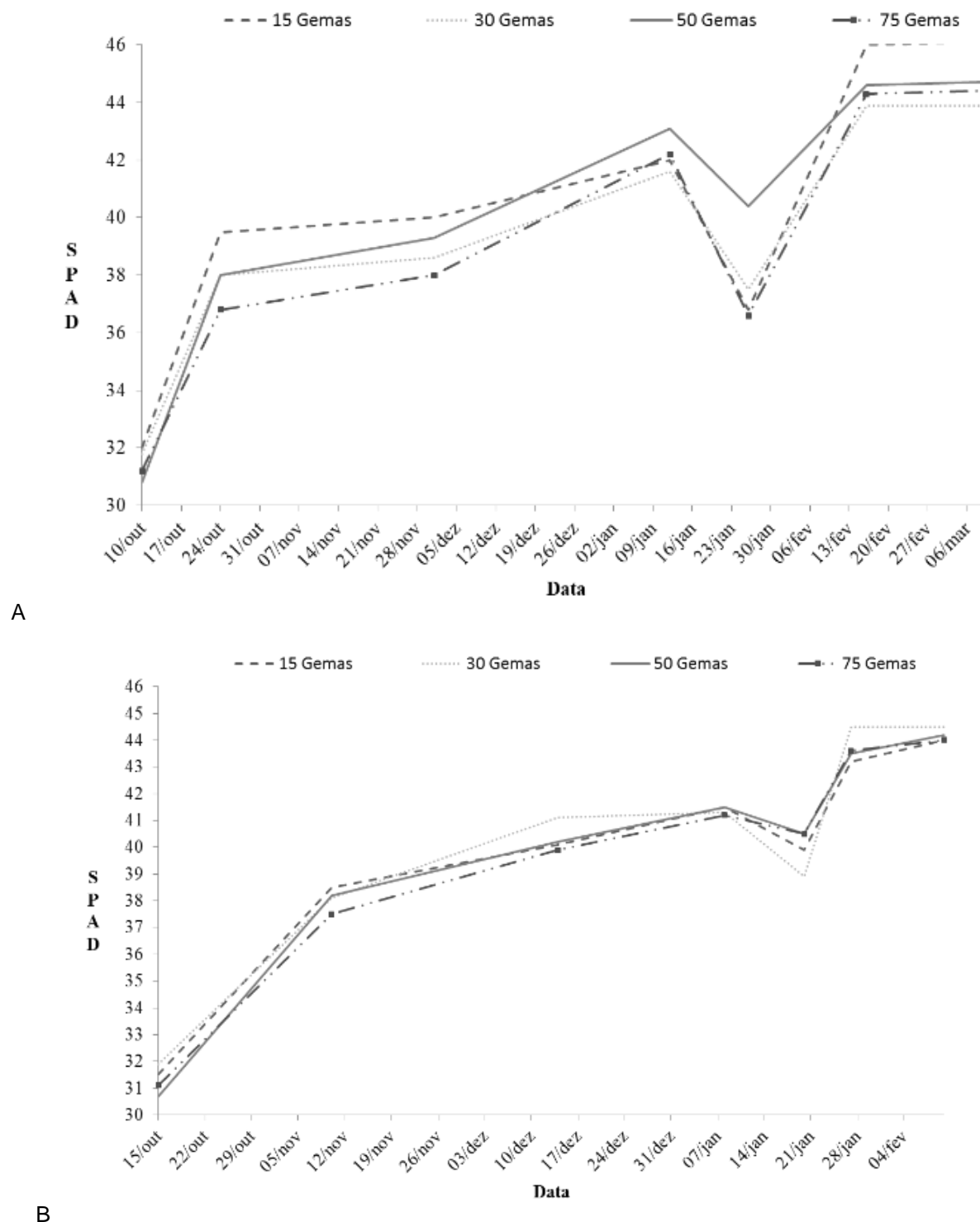


Figura 1. Efeito da carga de gemas na evolução ao longo do tempo do índice SPAD da videira Sauvignon Blanc (*Vitis vinifera* L.) em região de elevada altitude de Santa Catarina. Safra 2017 (A) e safra 2018 (B).

Figure 1. Effect of bud load on the evolution over time of the SPAD incidence of the Sauvignon Blanc grapevine (*Vitis vinifera* L.) in a high altitude region of Santa Catarina State. Harvest 2017 (A) and Harvest 2018 (B).

Folhas de uma mesma variedade de videira podem apresentar variações no índice SPAD, em função do estágio fenológico, posição e idade da folha na planta e ano de avaliação (PORRO et al. 2001). E isso pode explicar o aumento do teor do índice SPAD com o desenvolvimento vegetativo da videira, corroborando com dados observados em estudo realizado por SOUZA et al. (2013).

Conclui-se que o aumento da carga de gemas não influenciou os teores de clorofila nos estágios fenológicos inflorescência separada, plena florada, grão chumbinho, veráison e no momento da colheita, enquanto no estágio fenológico grão ervilha observou-se que o aumento da carga de gemas resultou em aumento dos teores de clorofila nas folhas da videira 'Sauvignon Blanc'.

Em relação ao acompanhamento temporal, conclui-se que os teores de clorofila aumentam até o estágio fenológico grão ervilha, havendo decréscimo dos seus valores no veráison, ocorrendo novo aumento até o momento da colheita.

Diante dos resultados obtidos, há indícios, que para as condições do presente trabalho (área com histórico de excesso de crescimento vegetativo), o aumento da carga de gemas planta<sup>-1</sup> não compromete a capacidade fotossintética da planta em função do maior adensamento do dossel vegetativo que essa prática de manejo proporciona, sendo uma alternativa que pode ser viável para obtenção de índices vegeto-produtivos adequados para a variedade, sendo necessário estudos complementares relacionados a ecofisiologia da videira.

## REFERÊNCIAS

- AHMAD MW et al. 2004. Effect of pruning severity on growth behavior of spur and bunch morphology of grapes (*Vitis vinifera* L.) cv. Perlette. International Journal of Agriculture and Biology 6: 160-161.
- AMARANTE CVT et al. 2009. Quantificação da área e do teor de clorofilas em folhas de plantas jovens de videira 'Cabernet Sauvignon' mediante métodos não destrutivos. Revista de Ciências Agroveterinárias 31: 680-686.
- BINDON K et al. 2008. Influence of partial root zone drying on the composition and accumulation of anthocyanins in grape berries (*Vitis vinifera* cv. Cabernet sauvignon). Australian Journal and Grape Wine Research 14: 91-103.
- GREVEN MM et al. 2014. Influence of retained node number on Sauvignon Blanc grapevine vegetative growth and yield. Australian Journal of Grape and Wine Research 20: 263-271.
- HOEL BO & SOLHAUG KA 1998. Effect of irradiance on chlorophyll estimation with the Minolta SPAD-502 leaf chlorophyll meter. Annals of Botany 82: 389-392.
- INTRIERI CA et al. 2011. The Semi-Minimal-Pruned Hedge: A Novel Mechanized Grapevine Training System. American Journal of Enology and Viticulture 62: 312-318.
- JESUS SV & MARENCO RA. 2008. O SPAD-502 como alternativa para determinação dos teores de clorofila em espécies frutíferas. Acta Amazonica 38: 815-185.
- MARTÍNEZ DE & GUIAMET JJ 2004. Distortion of the SPAD 502 chlorophyll meter readings by changes in irradiance and leaf water status. Agronomie 24: 41-46.
- O'DANIEL SB et al. 2012. Effects of balanced pruning severity on Traminette (*Vitis* spp.) in a warm climate. American Journal of Enology and Viticulture 63: 284-290.
- PONI S et al. 2016. Mechanical winter pruning of grapevine: physiological bases and applications. Scientia Horticulturae 204: 88-98.
- PORRO D et al. 2001. Use of SPAD meter in diagnosis of nutritional status in apple and grapevine. Acta Horticulturae 564: 243-252.
- SANTOS HG et al. 2018. Sistema brasileira de classificação do solo. 5.ed. Brasília: Embrapa. 356p.
- SOUZA ER et al. 2013. Variação de carboidratos em folhas da videira 'Itália' submetida a diferentes de níveis de desfolhas. Revista Brasileira de Ciências Agrárias 8: 535-539.
- SWIADER JM & MOORE A 2002. SPAD-chlorophyll response to nitrogen fertilization and evaluation of nitrogen status in dryland and irrigated pumpkins. Journal of Plant Nutrition 25: 1089-1100.
- TAIZ L & ZEIGER E. 2009. Fisiologia vegetal. Porto Alegre: Artmed. 819p.
- TONIETTO J & CARBONNEAU A. 2004. A multicriteria climatic classification system for grape-growing regions worldwide. Agricultural and Forest Meteorology 124: 81-97.
- WÜRZ DA et al. 2019a. Avaliação da fertilidade de gemas de variedades de uvas viníferas cultivadas em região de elevada altitude de Santa Catarina. Revista De Ciências Agroveterinárias 18: 81-86.
- WÜRZ DA et al. 2019b. Fenologia e maturação da videira 'Cabernet Franc' em função de diferentes cargas de gemas em região de elevada altitude de Santa Catarina. Revista de Ciências Agroveterinárias 18: 459-465.
- WÜRZ DA et al. 2019c. Efeito da carga de gemas da videira 'Cabernet Franc' na interceptação da radiação solar e na fertilidade de gemas. Revista de Ciências Agroveterinárias 18: 453-458.
- WÜRZ DA et al. 2021. Teor de clorofila em folhas de videira 'Cabernet Franc' em função do aumento da carga de gemas. Scientia Vitae 12: 17-22.