

Douglas André Wurz¹, Alberto Fontanella Brighenti², Betina Pereira de Bem³,
Ricardo Allebrandt⁴, Leo Rufato⁵

¹Instituto Federal de Santa Catarina - Campus Canoinhas

²Universidade Federal de Santa Catarina

³Instituto Federal de Santa Catarina Campus Urupema

⁴Centro Universitário Dinâmica das Cataratas

⁵Universidade do Estado de Santa Catarina

Teor de clorofila em folhas de videira 'Cabernet Franc' em função do aumento da carga de gemas

Chlorophyll content in 'Cabernet Franc' grapevine leaves as a function of increasing bud load

Resumo. As clorofilas estão relacionadas com a eficiência fotossintética e, conseqüentemente com seu crescimento e adaptabilidade aos diferentes ambientes. Nesse contexto, este trabalho teve como objetivo avaliar os teores de clorofila em função do aumento da carga de gemas na videira 'Cabernet Franc' cultivada em região de altitude de Santa Catarina. O presente trabalho foi conduzido durante safra 2016/2017, em um vinhedo comercial, no município de São Joaquim/SC, com a variedade 'Cabernet Franc'. Os tratamentos consistiram em quatro diferentes níveis de cargas de gemas: 15, 30, 50 e 75 gemas planta⁻¹. Avaliou-se o teor de clorofila das folhas nos estádios fenológicos inflorescência separada, plena florada, grão chumbinho, grão ervilha, virada e de cor e colheita, através do equipamento Minolta SPAD-502. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso e os dados foram submetidos à análise de variância e comparados pelo Teste Tukey a 5% de probabilidade de erro. O aumento da carga de gemas não influenciou os teores de clorofila nos estádios fenológicos inflorescência separada, plena florada, grão chumbinho e na colheita, enquanto nos estádios fenológicos grão ervilha e veraison observou-se que o aumento da carga de gemas resulta em aumento dos teores de clorofila nas folhas da videira 'Cabernet Franc', indicando portanto, que o aumento da carga de gemas apresenta efeito positivo na videira 'Cabernet Franc', propiciando aumento dos teores de clorofila, e aumento da eficiência fotossintética. **Palavras-chave:** *Vitis vinifera* L., Eficiência fotossintética, Viticultura de altitude, Equilíbrio vegetativo.

Abstract. Chlorophylls are related to photosynthetic efficiency and, consequently, to their growth and adaptability to different environments. In this context, this work aimed to evaluate the levels of chlorophyll in function of the increase of the load of buds in the vine 'Cabernet Franc' cultivated in an altitude region of Santa Catarina State. The present work was conducted during the 2016/2017 harvest, in a commercial vineyard, in the municipality of São Joaquim/SC, with the variety 'Cabernet Franc' grapevine. The treatments consisted of four different levels of bud loads: 15, 30, 50 and 75 buds plant⁻¹. The chlorophyll content of the leaves was evaluated in the phenological stages, separate inflorescence, full bloom, buckshot berries, pea-sized berries, veraison and harvest, using the Minolta SPAD-502 equipment. The experimental design used was a randomized block and the data were subjected to analysis of variance and compared by the Tukey test at 5% probability of error. The increase in the bud load did not influence the chlorophyll contents in the phenological stages separate inflorescence, full bloom, , buckshot berries and at harvest, while in the phenological stages pea-sized berries and veraison grain it was observed that the increase in the bud load results in an increase in the levels chlorophyll in the leaves of the 'Cabernet Franc' grapevine, thus indicating that the increase in the yield load has a positive effect on the 'Cabernet Franc' grapevine, providing increased chlorophyll content and increased photosynthetic efficiency. **Key words:** *Vitis vinifera* L., Photosynthetic efficiency, Altitude viticulture, Vegetative balance.

Introdução

As regiões de elevada altitude de Santa Catarina (SC) caracterizam-se por apresentar vinhedos entre 900 e 1400 metros acima do nível do mar, favorecendo o cultivo de variedade de uvas *Vitis vinifera* L., as quais atingem índices de maturação que permitem fornecer matéria-

prima para elaboração de vinhos diferenciados por sua intensa coloração, aroma e acidez (MARCON FILHO et al., 2015; MALINOVSKI et al., 2016; WURZ et al., 2017a).

Contudo observa-se nessa região elevada disponibilidade hídrica e solos com altos teores de matéria orgânica (MAFRA et al., 2011), que resultam em crescimento vegetativo excessivo, baixo índice de fertilidade de gemas, podendo afetar a produtividade e a maturação das uvas (BRIGHENTI et al., 2014; WURZ et al., 2017b; WURZ et al., 2018). A busca pelo equilíbrio vegeto-produtivo é um desafio em, nas condições das regiões de elevada altitude de Santa Catarina, onde o clima úmido e solo fértil tornam o controle do crescimento um desafio (WURZ et al., 2019a).

Um das alternativas para aumentar a produtividade dos vinhedos, e melhor o equilíbrio vegetativo é através da poda de inverno, aumentando a relação gemas planta-1 (WURZ et al., 2019b). A poda invernal é uma prática realizada anualmente em regiões de clima temperado, com o principal objetivo de regular a produção temporal da videira (MIELE & MANDELLI, 2012).

O número de folhas e área foliar são afetadas pela carga de gemas. Uma menor carga de gemas reduz a área foliar, número de folhas, resultando em um menor adensamento do dossel vegetativo (GREVEN et al., 2014). Um dossel muito denso, dificulta a exposição das folhas a luz solar, podendo interferir na taxa fotossintética.

Na década de 90 foi disponibilizado um equipamento capaz de gerar grandezas relacionadas com os teores de clorofila, o clorofilômetro Soil Plant Analysis Development (SPAD-502, Minolta, Japão). Esse instrumento é portátil e fornece leituras que podem se relacionar com o teor de clorofila presente na folha. As clorofilas estão relacionadas com a eficiência fotossintética das plantas e, conseqüentemente com seu crescimento e adaptabilidade aos diferentes ambientes (JESUS; MARENCO, 2008).

Nesse contexto, este trabalho teve como objetivo avaliar os teores de clorofila em folhas, em função do aumento da carga de gemas na videira 'Cabernet Franc' cultivada em região de elevada altitude de Santa Catarina.

Materiais e Métodos

O presente trabalho foi conduzido durante safra 2016/2017, 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 Cabernet Franc 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 (EMBRAPA, 2004). 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-1. A poda foi realizada para a Cabernet Franc no dia 08 de setembro de 2016.

Deixou-se 8, 15, 25 esporões com duas gemas cada esporão para os tratamentos 15, 30 e 50 gemas por planta, e para o tratamento 75 gemas por planta, deixou-se 30 esporões com duas gemas, e duas varas com 8 gemas cada, sendo portanto, este tratamento podada no sistema de poda mista, caracterizada pela 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).

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.

Resultados e Discussão

Não se observou influência da carga de gemas no índice SPAD nos estádios fenológicos inflorescência separada, florada, grão chumbinho e no momento da colheita. Apenas nos estádios fenológicos grão ervilha e veráison a carga de gemas influenciou o índice SPAD (Tabela 1). Nesses dois estádios fenológicos, o menor valor do índice SPAD foi observado na carga de 15 gemas/planta. Nos estádios fenológicos inflorescência separada e grão chumbinho não se observou diferenças estatisticamente significativas entre as cargas de 30, 50 e 75 gemas/planta, e para o estádio fenológico veráison, os maiores valores foram observados na carga de 50 e 75 gemas/planta.

Em trabalho realizado por WURZ et al. (2019b), ao aumentar a carga de gemas, observa-se uma redução da interceptação da radiação fotossinteticamente ativa na região onde localizam-se os cachos e no dossel vegetativo. Contudo, com presente trabalho, o aumento da carga de gemas resultou em aumento do índice SPAD. De acordo com Jesus; Marengo (2008), o índice SPAD gera grandezas relacionadas aos teores de clorofila, que estão relacionadas com a fotossintética das plantas e, conseqüentemente com seu crescimento e adaptabilidade aos diferentes ambientes, indicando, portanto, que o aumento da carga de gemas, não influencia negativamente na eficiência fotossintética.

Os valores observados no índice SPAD ao longo do ciclo vegetativo da videira Cabernet Franc estão descritos na Figura 1. Para todas as cargas de gemas/planta, os menores valores foram observados no estádio fenológico inflorescência separada (10/out), apresentando um acréscimo do índice no estádio fenológico grão ervilha (09/jan). No estádio fenológico veráison (16/jan) observou-se redução do índice SPAD para todas as cargas de gemas/planta avaliadas, e após a veráison (25/jan), houve novamente aumento do índice SPAD, mantendo-se constante até o momento da colheita (20/mar). Folhas de uma mesma variedade de videira podem apresentar variações no índice SPAD, em função do estádio fenológico, posição e idade da folha na planta e ano de avaliação (NEILSEN et al. 1995; PORRO et al. 2001).

Tabela 1 - Efeito da carga de gemas no índice SPAD da videira Cabernet Franc (*Vitis vinífera* L.) em região de elevada altitude de Santa Catarina. Safra 2016/2017.

	Carga de Gemas				CV (%)
	15	30	50	75	
2017					
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	9,8
Grão Ervilha	40,5 b	41,5 a	42,0 a	41,2 a	12,2
Veráison	37,1 b	37,5 b	38,0 a	38,7 a	12,3
Colheita	41,7 ns	41,2	41,3	41,2	8,5

*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.

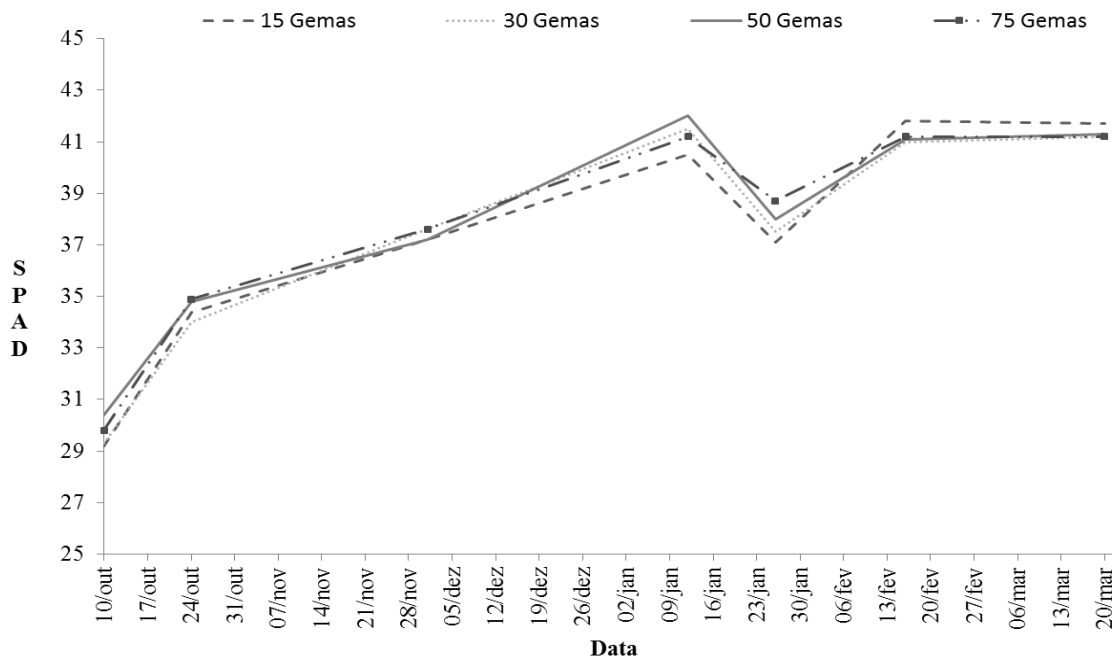


Figura 1 - Efeito da carga de gemas na evolução ao longo do tempo do índice SPAD da videira Cabernet Franc (*Vitis vinífera* L.) em região de elevada altitude de Santa Catarina. Safra 2017.

Conclusões

Conclui-se que o aumento da carga de gemas não influenciou os teores de clorofila nos estádios fenológicos inflorescência separada, plena florada, grão chumbinho e na colheita, enquanto nos estádios fenológicos grão ervilha e veráison observou-se que o aumento da carga de gemas resulta em aumento dos teores de clorofila nas folhas da videira ‘Cabernet Franc’, indicando portanto, que o aumento da carga de gemas apresenta efeito positivo na videira ‘Cabernet Franc’, propiciando aumento dos teores de clorofila, e podendo resultar em aumento da eficiência fotossintética.

Referências bibliográficas

- BRIGHENTI, A. F.; SILVA, A. L.; BRIGHENTI, E.; PORRO, D.; STEFANINI, M. Desempenho vitícola de variedades autóctones italianas em condição de elevada altitude no Sul do Brasil. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 49, p. 465-474, 2014.
- GREVEN, M. M.; BENNET, J. S.; NEAL, S. N. Influence of retained node number on Sauvignon Blanc grapevine vegetative growth and yield. *Australian Journal of Grape and Wine Research*, v. 20, p. 263-271, 2014.
- JESUS, S. V.; MARENCO, R. A. O SPAD-502 como alternativa para determinação dos teores de clorofila em espécies frutíferas. *Acta Amazonica*, v. 38, p. 815-185, 2008.
- MAFRA, S. H.; M.; CASSOL, P. C.; MIQUELUTTI, D. J.; ERNANI, P. R.; GATIBONI, L. C.; FERREIRA, E. Z.; BARROS, M.; ZALAMENA, J.; GROHSKOPF, M. A. Atributos químicos do solo e estado nutricional de videira Cabernet Sauvignon (*Vitis vinifera* L.) na Serra Catarinense. *Revista de Ciências Agroveterinárias*, v. 10, p. 44-53, 2011.
- MALINOVSKI, L. I.; BRIGHNETI, A. F.; BORGHEZAN, M.; GUERRA, M. P.; SILVA, A. L.; PORRO, D.; STEFANINI, M.; VIEIRA, H. J. Viticultural performance of Italian grapevines in high altitude regions of Santa Catarina State, Brazil. *Acta Horticulturae*, v. 1115, p. 203-210, 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, p. 2150-2156, 2015.
- MIELE, A.; MANDELLI, F. Manejo do dossel vegetativo e seu efeito nos componentes de produção da videira Merlot. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v. 34, p. 964-973, 2012.
- NEILSEN, D.; HOGUE, E. J.; NEILSEN, G. H.; PARCHOMCHUK, P. Using SPAD-205 values to assess the nitrogen status and of apple trees. *HortScience*, v. 30, p. 508-512, 1995.
- PORRO, D.; DORIGATTI, C.; STEFANINI, M.; CESCHINI, A. Use of SPAD meter in diagnosis of nutritional status in apple and grapevine. *Acta Horticulturae*, v. 564, p. 243-252, 2001.
- SOLOS do Estado de Santa Catarina. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2004. 726p. (Embrapa Solos. Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 46).
- SWIADER, J. M.; MOORE, A. SPAD-chlorophyll response to nitrogen fertilization and evaluation of nitrogen status in dryland and irrigated pumpkins. *Journal of Plant Nutrition*, v. 25, p. 1089-1100, 2002.
- TONIETTO, J.; CARBONNEAU, A. A multicriteria climatic classification system for grape-growing regions worldwide. *Agricultural and Forest Meteorology*, v. 124, p. 81-97, 2004.
- WURZ, D. A.; BEM, B. P.; ALLEBRANDT, R.; BONIN, B.; DALMOLIN, 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, p. 1-4, 2017a.
- WURZ, D. A.; BRIGHENTI, A. F.; MARCON FILHO, J. L.; ALLEBRANDT, R.; BEM, B. P.; RUFATO, L.; KRETZSCHMAR, A. A. Agronomic performance of 'Cabernet Sauvignon' with leaf removal management in a high-altitude region of Southern Brazil. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 52, p. 869-876, 2017b.
- WURZ, D. A.; ALLEBRANDT, R.; MARCON FILHO, J. L.; BEM, B. P.; BRIGHENTI, A. F.; RUFATO, L.; KRETZSCHMAR, A. A. Época de desfolha e sua influência no desempenho vitícola da uva 'Sauvignon Blanc' em região de elevada altitude. *Revista de Ciências Agroveterinárias*, v. 17, p. 91-99, 2018.

WURZ, D. A.; BONIN, B.; BRIGHENTI, A. F.; CANOSSA, A. T.; REINHER, J.; ALLEBRANDT, R.; BEM, B. P.; RUFATO, L.; KRETZSCHMAR, A. A. 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*, v. 18, p. 459-465, 2019a.

WURZ, D. A.; BONIN, B.; BRIGHENTI, A. F.; CANOSSA, A. T.; REINHER, J.; ALLEBRANDT, R.; BEM, B. P.; RUFATO, L.; KRETZSCHMAR, A. A. Efeito da carga de gemas da videira 'Cabernet Franc' na interceptação da radiação solar e na fertilidade de gemas. *Revista de Ciências Agroveterinárias*, v. 18, p. 453-458, 2019b.

¹Douglas André Wurz. Professor. Instituto Federal de Santa Catarina, Campus Canoinhas, Avenida Expedicionários 2150, Canoinhas - SC. douglas.wurz@ifsc.edu.br;

²Alberto Fontanella Brighenti. Professor Adjunto. Universidade Federal de Santa Catarina, Rua Engenheiro Agrônomo Andrei Cristian Ferreira, s/n - Trindade, Florianópolis - SC. alberto.brighenti@ufsc.br;

³Betina Pereira de Bem. Docente. Instituto Federal de Santa Catarina, Campus Urupema, Rua do Conhecimento, S/N, Urupema - SC. betadebem@yahoo.com.br;

⁴Ricardo Allebrandt. Professor Regente Assistente. Centro Universitário Dinâmica das Cataratas, Rua Castelo Branco, 440 - Centro, Foz do Iguaçu - PR. ricardoufsc@gmail.com;

⁵Leo Rufato. Professor Titular. Universidade do Estado de Santa Catarina Avenida Me. Benvenuta, 2007 - Itacorubi, Florianópolis - SC. leoruffato@yahoo.com.br.

Este artigo:

Recebido em: 11/2020

Aceito em: 03/2021

Como citar este artigo:

WURZ, D. A. et al. Teor de clorofila em folhas de videira 'Cabernet Franc' em função do aumento da carga de gemas. *Scientia Vitae*, v.12, n.34, p. 17-22, jul./ago./set. 2021.