



CIÊNCIAS AGRÁRIAS

Diferentes tipos de poda e aplicação de Cianamida Hidrogenada na produção da variedade Cabernet Sauvignon***Different types of pruning and application of Hydrogenated Cyanamide in the production of Cabernet Sauvignon***Marco Aurélio de Freitas Fogaça¹**RESUMO**

O objetivo foi avaliar a modificação da poda Royat para poda em Guyot duplo, com e sem aplicação de Cianamida hidrogenada (H_2CN_2), na produção da variedade Cabernet Sauvignon cultivada em espaldeira, com espaçamento de 1,25x2,5m. O delineamento utilizado foi um fatorial (2x2) inteiramente casualizado com quatro tratamentos e quatro repetições, sendo eles: dois tipos de poda (Guyot modificado e Royat) e Dormex[®] a 0% e 3% mais 2% de óleo mineral. Variáveis avaliadas: índice de brotação (ib), índice de fertilidade (if), número e massa de cachos.planta⁻¹, produção.ha⁻¹, relação área foliar - AF/massa de cacho e o teor de sólidos solúveis (^oBrix). Os diferentes tipos de poda responderam as aplicações de H_2CN_2 , propiciando aumento da AF, número e massa de cachos por planta e produção.ha⁻¹, sem afetar o ^oBrix. A H_2CN_2 propiciou aumento do número de brotos para poda em Guyot modificado, o índice de brotação não diferiu entre os tratamentos. A poda em Guyot modificado com aplicação de H_2CN_2 não diferiu da poda em Royat, quanto aos aspectos produtivos indicando ser uma opção para modificação do sistema de poda e renovação dos braços da planta.

Palavras-chave: Regulador de crescimento, *Vitis vinífera* L., manejo, sistema de condução.

ABSTRACT

The objective of this work was to evaluate the modification of Royat pruning to double Guyot pruning, with and without the application of hydrogenated cyanamide (H_2CN_2), in the production of the variety Cabernet Sauvignon cultivated in espalier, with spacing of 1.25x2.5m. The design used was a factorial (2x2) completely randomized with four treatments and four replications, namely: two types of pruning (modified Guyot and Royat) and Dormex[®] at 0% and 3% plus 2% mineral oil. Variables evaluated: budding index (ib), fertility index (if), number and mass of bunches.plant⁻¹, production.ha⁻¹, leaf area-AF/bundle mass ratio and soluble solids content (^oBrix). The different types of pruning responded to the applications of H_2CN_2 , providing an increase in the AF, number and mass of bunches per plant and production.ha⁻¹, without affecting the ^oBrix. H_2CN_2 provided an increase in the number of shoots for pruning in modified Guyot, the shoot index did not differ between treatments. Pruning in Guyot modified with application of H_2CN_2 did not differ from the pruning in Royat, as for the productive aspects, indicating to be an option for modification of the pruning system and renewal of the plant arms.

Keywords: Growth regulator, *Vitis vinifera* L., management, conduction system.

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – IFRS, Bento Gonçalves/RS – Brasil. E-mail: marco.fogaca@bento.ifrs.edu.br



1. INTRODUÇÃO

A videira (*Vitis* sp) é uma espécie frutífera importante economicamente no mundo, presente em mais de 90 países, sendo que o Brasil ocupa o décimo quinto lugar na produção (OIV, 2019), com cerca de 1,6 milhões de toneladas na safra 2018, em uma área de, aproximadamente, 74 mil hectares. (IBGE, 2019). No ano de 2020, o Brasil apresentou o maior aumento no % de consumo de vinho a América Latina, 18,6% indicando forte aquecimento do setor vitivinícola. (OIV, 2021). Sendo que segundo Mello (2018), o RS em 2017 apresentava 62,58% da área vitícola nacional, o que faz dele o principal estado na produção de vinhos e uvas, responsável por mais de 50% da produção total.

A Serra Gaúcha é a maior região de produção de uva e vinho do estado, no entanto, se caracteriza por apresentar verões úmidos, esta condição climática favorece as doenças fúngicas, tendo como consequência redução na produção e qualidade das uvas. Quando a maturação da variedade ocorre em períodos úmidos, ocorre limitação da produção do processo fotossintético afetando principalmente tanto a maturação tecnológica como fenólica. Esta condição climática torna necessário a utilização de práticas de manejo do vinhedo adequadas à realidade da região, principalmente quando cultivamos variedades vigorosas como a variedade Cabernet Sauvignon (GUERRA *et al.*, 2009). Esta embora seja a variedade mais plantada no mundo inteiro, com 341.000 has, apresenta-se muito sensível a doenças (OIV, 2017), sendo necessário um eficiente controle químico, complementado por várias práticas de manejo, onde se destacam a poda seca e em verde, que se bem realizadas minimizam o efeito sobre a produção do excesso de umidade e baixa insolação, principalmente em fases de floração e maturação.

A variedade Cabernet Sauvignon quando cultivada em solos férteis e enxertada sobre porta enxertos vigorosos, como o Paulsen 1103 (*Vitis berlandiere* x *Vitis ripsestri* L.), condição comum na Serra Gaúcha, apresenta tendência de aumentar seu vigor ano a ano, principalmente, quando submetida a poda em cordão esporonado (Royat), tipo de poda de fácil execução, e a mais encontrada na maioria dos vinhedos de viníferas da região da Serra Gaúcha. O vigor quando excessivo, aumenta a densidade de folhagem, reduzindo a frutificação e aumentando o acúmulo de madeira velha, propiciando aumento do risco de infecção por fungos, em alguns casos o sombreamento nas gemas, pode causar a morte da gema primária reduzindo significativamente a produção. (LAVEE *et al.*, 1993).

A poda em Guyot duplo, propicia redução na densidade de folhagem, ao mesmo tempo que mantém uma boa carga de gemas por hectare, considerando densidades de plantio média a alta. Neste sistema de poda, a planta atinge cerca de 20 gemas entre varas e esporões, os braços da planta são formados por duas varas, o que possibilita a emissão de apenas um ramo por ponto de produção, que é renovada todos anos. Esta menor densidade de folhagem, melhora ventilação e penetração de luz na cortina verde, o que reduz a umidade, diminuindo o risco de danos por doenças fúngicas, além de aumentar da fertilidade de gemas para o ciclo seguinte, fatores que somados, aumentam a qualidade e produção das videiras. Segundo Dal Magro e Fogaça (2015), a carga de gemas deixadas após a poda é um dos fatores fundamentais que influenciam o número e o crescimento dos ramos, a área foliar, o microclima, o número de cachos e sua massa. Miele e Rizzon (2013), citam que o sistema de poda define o manejo da cortina verde, a arquitetura de planta, atuando assim sobre a produção e caracterizas enológicas do vinho.



Além dos fatores luminosidade, ventilação, umidade citados, a quantidade de horas de frio que as plantas são submetidas no período de dormência definem a qualidade da brotação e floração, sendo que o número de horas de frio necessário para superação da dormência varia muito entre as espécies e cultivares. A variedade Cabernet Sauvignon apresenta-se como uma videira exigente em frio, necessitando de aproximadamente 400 horas de frio (HF), abaixo de 7,2 °C. (MONTEIRO *et al.*, 2013). Em anos de invernos amenos, que não atingem as HF necessárias a videira, as gemas brotam de forma irregular, principalmente as gemas das varas, sendo necessário a utilização de produtos químicos para a quebra de dormência.

São muitos os compostos utilizados para superação da dormência das frutíferas de clima temperado, sendo que o atualmente o produto mais utilizado é a Cianamida Hidrogenada. (H_2CN_2). No entanto, a resposta das plantas a H_2CN_2 , é variável em função das doses, volume da calda e da época de aplicação entre outros fatores. Este produto pode uniformizar, retardar ou antecipar a brotação, além de alterar a dominância apical e por consequência a produção das plantas. (MIELE, 1991).

Neste contexto, o objetivo do experimento foi avaliar comparativamente o efeito sobre a produção da modificação da poda Royat para poda em Guyot duplo adaptado, com e sem aplicação de Dormex[®] (Cianamida hidrogenada - H_2CN_2), na produção da variedade Cabernet Sauvignon cultivada em sistema de espaldeira.

2. DESENVOLVIMENTO

A pesquisa foi realizada no ano de 2019, no vinhedo da Estação Experimental do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS), Campus Bento Gonçalves/RS, localizado no distrito de Tuiuty, Bento Gonçalves/RS, 29°03'26"S e 51°34'45"W e altitude média 480 m. Segundo Köppen, o clima da região é classificado como Cfb, que corresponde a um clima temperado quente. A precipitação pluvial média anual é 1.725 mm, com frequência média de 120 dias de chuva ano, umidade relativa do ar média de 77 %, temperatura média anual da região fica em torno de 17,2° C, com insolação anual média 2.200 horas e índice de horas de frio 410,20 horas. (CZERMAINSKI; ZAT, 2011). Segundo a Classificação Climática Multicritério Geovítica, o clima da Serra Gaúcha apresenta um clima vitícola úmido, temperado quente, de noites temperadas. (TONIETTO; CARBONNEAU, 2004).

A variedade utilizada o experimento foi a Cabernet Sauvignon (*Vitis vinifera* L.) enxertada sobre Paulsen 1103, implantadas no ano 2002, com espaçamento entre plantas de 1,25m e 2,5m entre fileiras (densidade de 3200 plantas.ha⁻¹), com exposição solar a oeste. O sistema de condução em espaldeira foi composto por sete fios, sendo o primeiro fio disposto a distância de 90 cm do solo, e os demais fios colocados aos pares, a 120 cm, 150 cm e 180 cm do chão, disponibilizando as plantas aproximadamente 120 cm de altura de dossel vegetativo. O delineamento experimental utilizado foi um bifatorial inteiramente casualizado, constituído de quatro tratamentos e quatro repetições por planta, dois tipos de poda e com e sem a utilização do produto comercial Dormex[®] (52% de H_2CN_2) a 3% mais 2% de óleo mineral. Os tratamentos empregados foram: poda em sistema Royat (T1 – testemunha), sistema de poda padrão do vinhedo, poda em sistema Royat + Dormex[®] (T2), T3 - Guyot duplo modificado (2 a 3 esporões com 2 a 3 gemas francas e uma vara de 7 a 8 gemas por braço), T4 - Guyot duplo modificado + Dormex[®] (Figura 1). Os esporões foram deixados na parte inicial do tronco da planta, a partir deste ponto realizou-se a poda do



braço com tesourão, selecionando-se uma vara, que foi amarrada na extremidade no arame de sustentação da espaldeira.

Figura 1 – Variedade Cabernet Sauvignon cultivada em sistema de espaldeira, a) poda Guyot duplo modificado; e, b) poda em Royat (cordão esporonado). Bento Gonçalves/RS, safra 2019/2020.

a)

b)



Fonte: Elaborado pelo autor.

A poda seca foi realizada no dia 9 de agosto de 2019, com as plantas no estágio de dormência, bem como a contagem da carga de gemas.planta⁻¹, deixadas em cada tratamento. A aplicação de Dormex® a 3% mais 2% de óleo mineral, foi no dia 13/08 poda (gema dormente) com um rolo de espuma, de forma homogênea em todas as gemas da planta. No dia 27 de setembro após a poda verde, realizou-se a contagem de brotos, determinando-se o índice brotação (número de brotos/número de gemas deixadas na poda por planta). No dia 18 de outubro foi realizada a contagem número de cachos, determinando-se o índice de fertilidade (número de cachos/número de brotos), estas análises foram feitas individualmente para varas e esporões e na planta. No dia 22 de novembro realizou-se o desponte e a avaliação da área foliar do experimento. A colheita ocorreu no dia 09 de março de 2019, sendo realizada de forma manual, quando as uvas atingiram a maturação tecnológica, segundo determinação do enólogo da cantina do campus. A análise dos sólidos solúveis (°Brix), foi feito com auxílio de um refratômetro digital, conforme a metodologia descrita por Rizzon e Miele (2002). Avaliou-se ainda o número de cachos e a massa de cacho.planta⁻¹ (pesado na colheita com balança eletrônica), produção estimada.ha⁻¹ (número de plantas.ha⁻¹ x densidade de plantio) e a relação área foliar.peso⁻¹ fresco de fruto (m².Kg⁻¹), obtida pela relação entre área foliar e a massa de cachos.planta⁻¹. Para a estimativa da área foliar (AF) por planta, utilizou-se o modelo matemático proposto por Delrot *et al.* (2010) para a variedade Cabernet Sauvignon, onde "Y (AF em cm²) = 0,38 + 1,21 x LN2". A relação AF/ fruto foi obtida pela divisão da AF estimada pela massa de fruto.planta⁻¹ obtida na colheita.

Excetuando os diferentes tipos de poda seca e a aplicação de Dormex®, todas as demais práticas de manejo foram realizadas da mesma maneira e na mesma época em ambos os tratamentos. Os dados foram submetidos à análise de variância, e as médias comparadas pelo teste Duncan, a 5% de significância, utilizando o programa SASM – Agri. (CANTERI *et al.*, 2001).

Os dados da análise estatística, demonstram que não houve interação significativa ao nível de 5% entre os fatores indutor de brotação e sistemas de poda, no entanto, ambos os tipos de poda responderam de forma significativa a aplicação cianamida hidrogenada (Dormex®), considerando as variáveis respostas que determinam a produção. Os dados obtidos encontram-se na tabela 1.



A poda em Guyot duplo modificado, apresentou resposta positiva a aplicação do Dormex[®], para as variáveis índice de fertilidade (if), área foliar/fruto, produção por planta e por hectare (Tabela 1), as demais variáveis não diferiram estatisticamente entre si, embora o número de brotos nas varas do tratamento T4 tenha sido superior ao T3, o número de brotos por planta pouco foi afetado.

No tratamento de poda Royat, obteve-se resultado superior para o ib em relação a poda em Guyot modificado, no entanto, não houve diferença dentro do mesmo sistema de poda, indicando que não houve efeito do Dormex[®] (T2 e T4), sobre a quebra da dormência das gemas. A resposta para variável ib, pode estar atrelada ao tipo de poda, plantas submetidas a poda curta apresentam índices de brotação superiores a plantas submetidas a poda mista ou longa, as varas tendem apresentar brotação irregular, principalmente devido a dominância apical. Outro fator a se destacar é o pequeno número de gemas deixadas por planta, plantas com menor carga de gemas tem uma necessidade menor de fornecimento de carboidratos, fator que em falta limita a brotação das gemas. (WINKLER, 1965). Dall magro e Fogaça (2015), obtiveram ib entre 0,63 a 1.02, estudando tipos poda curta na variedade Cabernet Sauvignon, dados que similares aos obtidos no experimento.

A quebra da dormência das gemas das espécies de clima temperado, correlacionam-se diretamente com as HF acumuladas no inverno. Em 2019 ocorreram 343 HF, abaixo da média a região (EMBRAPA UVA E VINHO, 2019) e das 400 HF necessária para superação da endodormência da variedade Cabernet Sauvignon (ANZANELO *et al.*, 2010), no entanto, temperaturas pouco acima de 7,2 °C, também, contribuem para superação dormência e quanto mais próximo as HF da necessidade da variedade, menor é a resposta ao compensador de frio, o que pode justificar também a falta de efeito do H₂CN₂, no ib dos esporões, e a pouca resposta para as varas.

Resultados diferentes foram obtidos por obtidos por Fogaça *et al.* (2021), trabalhando com a variedade Merlot, este autor obteve resposta linear positiva para o número de gemas brotadas, com a aplicação de doses em Dormex[®] entre 2 e 6%. Marodin *et al.* (2006), trabalhando as variedades Cabernet Sauvignon e Pinot Noir, também obteve aumento da brotação com a utilização deste produto utilizando doses entre 2 e 2,5%. Estes resultados demonstram que vários fatores afetam a reposta da videira aplicação de indutores de brotação.

Com relação ao fator produção, a utilização de Dormex[®], resultou em um aumento de 27% no if da poda Royat e 50% na poda Guyot, esse aumento na emissão de um maior número de cachos por ramo que, T1 e T3, proporcionou uma maior massa de cacho.planta⁻¹ e produção.ha⁻¹ (Tabela 2). Segundo Souza e Silva (2003), a produtividade pode ser determinada pelo tipo de poda e pela fertilidade de gemas. No entanto, a diferenciação das gemas floríferas ocorre no ciclo anterior a brotação, iniciando pelas gemas basais e continua até o ápice do ramo (SRINIVASAN; MULLINS, 1981), período anterior a modificação de poda Royat para Guyot, considerando a falta de resposta ao H₂CN₂, o provável aumento da produção está atrelado a localização das gemas brotadas, nas plantas que se diferenciou entre T1, T2 e T3 e T4. Muito autores tem encontrado diferenças na fertilidade dos ramos segundo a localização das gemas, BRIGHENTI (2014) e WÜRZ *et al.* (2019), observaram maior fertilidade de gemas situadas na posição mediana e apical dos ramos em variedades viníferas. Quando foi realizado a poda verde nos tratamentos, foram retirados brotos sem cachos, e com cachos mal posicionados, neste momento não foi feito avaliação da brotação, considerando que a poda dos esporões foi feita com 2 a 3 gemas francas, a



aplicação do H_2CN_2 pode ter estimulado a brotação destas gemas em detrimento das gemas da base do esporão, que são pouco férteis, possibilitando as maiores produções para os tratamentos com H_2CN_2 , considerando que a variedade Cabernet Sauvignon é uma das viníferas que apresenta boa fertilidade na gemas da base, isto explicaria em parte as diferença de produção obtidas nos tratamentos com e sem H_2CN_2 .

Os dados obtidos por Miele (1991), que usou poda Royat na variedade Cabernet Sauvignon, e Fogaça *et al.* (2021), que trabalhou com poda mista na variedade Merlot, diferem dos dados obtidos, estes autores não encontraram resposta a aplicação de H_2CN_2 para o if, segundo esses autores a maior produção, se relacionou apenas com o maior ib obtido com a aplicação de H_2CN_2 .

Tabela 1 – Aspectos relativos a índice de brotação e fertilidade da variedade Cabernet Sauvignon (*Vitis vinifera* L.) submetida a dois diferentes tipos de poda seca (T1 e T2 - poda Guyot modificado sem e com Dormex[®] e T3 e T4 – Royat (poda em cordão esporonado sem e com Dormex[®]), respectivamente. Bento Gonçalves/RS, safra 2019/2020.

Variáveis	Tratamentos				CV*
	Guyot	Guyot+D	Royat	Royat+D	
Gemas nos esporões	7,75c	6,25c	21,15b	23,75a	15,98
Gemas nas varas	14,50ns	15,25	-	-	14,49
Gemas por planta	22,25a	23,50a	20,75a	23,75 ^a	6,91
Brotos nos esporões	5,75b	5,25b	19,00a	21,75a	28,86
Brotos nas varas	10,00b	13,25a	-	-	14,37
Brotos por planta	15,50 ^b	18,50 ^{ab}	19,00 ^{ab}	21,75 ^a	16,55
Cachos por planta	10,50 ^b	22,2 ^a	11,75 ^b	23,25 ^a	2,27
Índice de brotação.esporões ⁻¹	0,70 ^{ns}	0,79	0,89	0,92	16,95
Índice de brotação.varas ⁻¹	0,69 ^{ab}	0,86 ^a	-	-	14,07
Índice de brotação.planta ⁻¹	0,69 ^b	0,79 ^{ab}	0,93 ^a	0,92 ^a	9,54
Índice de fertilidade	0,71 ^{ab}	1,26 ^a	0,62 ^b	1,15 ^{ab}	36,67

CV %: coeficiente de variação. D - Tratamentos com aplicação de Dormex[®]. ns – não significativo. Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Duncan, a 5% de probabilidade de erro.

Fonte: Autor.

Para a relação AF/fruto, verifica-se que nos tratamentos onde se utilizou o Dormex[®], T2 e T4, obteve-se valores mais equilibrados para esta variável, 0,58 e 0,57 kg/m² de AF, respectivamente, para T2 e T4, embora todos os tratamentos tenham apresentado valores inferiores aos indicado pela bibliografia, pois, Kliwer e Dokoozlian (2005), cita relações ideias entre 1,0 e 2,0 kg de uva.m² de AF, o que pode indicar que nestes tratamentos os foto assimilados foram mobilizados para os órgãos vegetativos, que tem como um dos efeitos redução do número, tamanho de



cachos e produtividade, que foi observado no experimento. No entanto, considerando o aspecto produção outros fatores influenciaram a resposta obtidas tais como: as baixas precipitações ocorridas em fevereiro e março (67 e 33mm) na maturação e as elevadas precipitações dos meses de outubro e novembro (259 e 159mm) (INIMET, 2020), que coincidiu com período de pegamento da variedade, que também podem ter reduzido a produção.

Tabela 2 – Parâmetros de produtividade da videira Cabernet Sauvignon, submetida a dois tipos de poda seca (T1 e T2 - poda Guyot modificado sem e com Dormex® e T3 e T4 - poda em cordão esporonado sem e com Dormex®), Bento Gonçalves/RS, safra 2019/2020.

Variáveis	Tratamentos				CV % *
	Guyot	Guyot+D	Royat	Royat+D	
Massa de cacho (g)	82 ^{ns}	90	62	97	37,76
Massa de cacho.planta ⁻¹ (Kg)	0,87 ^b	1,86 ^a	0,96 ^b	2,19 ^a	27,72
Produção por ha (Kg)	2.366 ^b	5.464,7 ^a	2.822 ^b	6.427,5 ^a	27,75
Área foliar m ² .kg de fruto	2,48 ^b	3,27 ^{ab}	2,89 ^{ab}	3,81 ^a	35,07
Área foliar Kg de fruto.m ²	0,31 ^{ns}	0,58	0,33	0,57	24,8
Sólidos solúveis totais (°Brix)	18,06 ^{ns}	19,06	19,2	20	4,53

CV %: coeficiente de variação. D - Tratamentos com aplicação de Dormex®.
ns – não significativo. Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Duncan, a 5% de probabilidade de erro.

Fonte: Autor.

Além destes fatores já citados, Dall Magro e Fogaça (2015), realizando experimento nesta mesma área, obtiveram valores de massa de cacho e planta, similares ao do experimento, indicando que este clone da variedade Cabernet Sauvignon, apresenta se pouco produtivo, considerando que os valores médios obtidos, para massa de cacho de 82,7g, muito inferiores aos 149,3g, obtidos por Rizzon e Miele (2002), na média de 6 anos de avaliação. Fatores que explicam os baixos valores da produção obtida no experimento, mesmo com aplicação de H₂CN₂.

Com relação ao fator qualitativo, não foi obtido resposta para o teor de sólidos solúveis, ficando em média com 19,06 °Brix (Tabela 2), acima do valor médio de 18,1° °Brix, considerando as condições climáticas do RS. (RIZZON; MIELE, 2002). A variedade Cabernet Sauvignon maturou sob bons níveis de luminosidade e baixa precipitação, além do fato apresentar uma elevada AF, fatores que somado ao adequado manejo de planta realizado (desponta, desbrota, condução da cortina e desfolha), possibilitam a maior captação de radiação e consequentemente maior atividade fotossintética e produção de açúcar. (CHAVARRIA *et al.*, 2008).



3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A aplicação de cianamida hidrogenada propiciou aumento da produção fruto, área foliar, número e massa de cachos.planta⁻¹, produção.ha⁻¹ e independentemente do tipo de poda utilizado.

Aplicação da cianamida foi mais eficiente para o índice de fertilidade em ambos os sistemas de poda.

4. REFERÊNCIAS

ANZANELLO, Rafael; FIALHO, F. B.; SANTOS, H. P.; TONIETIO, J.; MARODIN, G. A. B.; BERGAMASCHI, H. Superação da dormência de gemas de videira em resposta a variações térmicas no período hibernal. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 21., 2010, Natal. **Anais...** Natal: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 2010.

BORGHEZAN, Marcelo *et al.* Comportamento vegetativo e produtivo da videira e composição da uva em São Joaquim, Santa Catarina. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.46, n.4, p.398-405, 2011.

BRIGHENTI, A. F. **Avaliação de variedades de videira (*Vitis vinifera* L.) autóctones italianas no terroir de São Joaquim – SC**. 2014. 174 f. Tese (Programa de Pós-graduação em Recursos Genéticos Vegetais) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2014.

CANTERI, Marcelo G. *et al.* SASM-Agri-Sistema para análise e separação de médias em experimentos agrícolas pelos métodos Scott-Knott, Tukey e Duncan. **Revista Brasileira de Agrocomputação**, v.1, n.2, p.18-24, 2001.

CHAVARRIA, G. *et al.* Relações hídricas e trocas gasosas em vinhedo sob cobertura plástica. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.30, n.4, p.1022-1029, dez. 2008.

CZERMAINSKI, A. B. C.; ZAT, D. A. 50 Anos de informações meteorológicas de Bento Gonçalves, RS: análise descritiva. **Embrapa Uva e Vinho**, Bento Gonçalves, Comunicado Técnico, n.113, p.16, nov. 2011.

DALL MAGRO, L.; FOGAÇA, M.A. de F. Efeito dos diferentes tipos de poda seca na produção e na qualidade da uva Cabernet Sauvignon. **Revista Brasileira de Viticultura e Enologia**, n.7, p.24-30, 2015.

INMET. **Estações Automáticas**. Brasília: Instituto Nacional de Meteorologia, 2020. Disponível em: http://www.inmet.gov.br/sonabra/pg_dspDadosCodigo_sim.php?QTg0MA . Acesso em: 7 abr. 2020.

DELROT, Serge *et al.* (Ed.). **Methodologies and results in grapevine research**. New York: Springer, 2010.



- EMBRAPA UVA E VINHO. **Agrometeorologia - Bento Gonçalves/RS**. 2019. Disponível em: https://www.embrapa.br/en/uva-e-vinho/dados-meteorologicos/bento-goncalves/-/asset_publisher/mVb5LkTzvu3R/content/2018-agrometeorologia-bento-goncalves-resumo-anu-1/1355300?inheritRedirect=false&redirect=https%3A%2F%2Fwww.embrapa.br%2Fen%2Fuva-e-vinho%2Fdados-meteorologicos%2Fbento-%20goncalves%3Fp_p_id%3D101_INSTANCE_mVb5LkTzvu3R%26p_p_lifecycle%3D0%26p_p_state%3Dnormal%26p_p_mode%3Dview%26p_p_col_id%3Dcolumn-2%26p_p_col_pos%3D5%26p_p_col_count%3D7 . Acesso em: 20 mai. 2021.
- FOGAÇA, M. A. de F. *et al.* Aplicação de cianamida hidrogenada na quebra da dormência das gemas de videira da variedade Merlot. **Revista Agrária Acadêmica**, v.4, n.1, jan./fev., 2021.
- GUERRA, Celito Crivellaro *et al.* Conhecendo o essencial sobre uvas e vinhos. **Embrapa Uva e Vinho**, Documentos, n.48, jan. 2005.
- LAVEE, S.; ZIV, M.; MELAMUD, H.; BERNSTEIN, Z. The involvement of gibberelins in controlling bud development of grapevines (*Vitis vinifera* L.). **Acta Horticulturae**, Leiden, n.329, p.177-182, 1993.
- MANDELLI, F.; MIELE, A. Poda. In: MIELE, A. *et al.* Uvas americanas e híbridas para processamento em clima temperado. **Embrapa Uva e Vinho**, 2003.
- MANFROI, V. *et al.* Quebra de dormência e antecipação da colheita em videira cv. Niágara Rosada. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.18, n.1, p.65-74, 1996.
- MARODIN, Gilmar Arduino Bettio *et al.* Brotação e produção das videiras 'Cabernet Sauvignon' L. e 'Pinot Noir' submetidas a diferentes concentrações de cianamida hidrogenada. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v.28, n.3, p.406-409, dez. 2006.
- MELLO, L. M. R. de. Desempenho da vitivinicultura brasileira em 2017. **Embrapa Uva e Vinho**, Bento Gonçalves, mai. 2018.
- MIELE, Alberto. Efeito da cianamida hidrogenada na quebra de dormência das gemas, produtividade do vinhedo e composição química do mosto da uva Cabernet Sauvignon. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.26, n.3, p.315-324, 1991.
- MIELE, Alberto; MANDELLI, Francisco. Manejo do dossel vegetativo e seu efeito nos componentes de produção da videira *Merlot*. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.34, n.4, p.964-973, 2012.
- MIELE, Alberto; RIZZON, Luiz Antenor. Intensidades da poda seca e do desbaste de cacho na composição da uva Cabernet Sauvignon. **Embrapa Uva e Vinho-Artigo em periódico indexado (ALICE)**, 2013.
- MONTEIRO, A. A uva Cabernet Sauvignon. **Guia do Vinho**, abr. 2009.
- MONTEIRO, J. E. B. A.; SANTOS, H. P.; FARIAS, A. R. Zoneamento de horas de frio no sul do Brasil para uvas de baixa e alta exigência: presente e futuro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROMETEOROLOGIA, 18., 2013, Belém. **Anais...** Belém: UFPA, 2013.
- OIV. **Distribution of the world's grapevine varieties**. Paris: Focus OIV, International organization of vine and wine, 2017.



OIV. **Producción y consumo mundial de vino durante 2020**. Paris: OIV News, International organization of vine and wine, 2021.

OIV. **World vitivinicultural statistics 2019**. Paris: OIV, International organization of vine and wine, 2019.

PIRES, E. J. P. Emprego de Reguladores Vegetais de Crescimento em Viticultura Tropical. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.19, n.194, p.40-43, 1998.

RIZZON, L. A.; MIELE, A. Avaliação da cv. Cabernet Sauvignon para elaboração de vinho tinto. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.22, p.192-198, 2002.

ROSA, A. M. *et al.* Fertilidade e reserva de carbono e nitrogênio em gemas de ramos das viníferas *Cabernet Sauvignon* e *Nebbiolo*. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.36, n.3, 2014.

LEÃO, P. C. de S.; SILVA, E. E. G. Brotação e fertilidade de gemas em uvas sem sementes no Vale do São Francisco. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.25, p.375-378, 2003.

SRINIVASAN, C.; MULLINS, M. G. Physiology of flowering in the grapevine: a review. **American Journal of Enology and Viticulture**, Davis, v.32, n.1, p.47-63, 1981.

TONIETTO, J.; CARBONNEAU, A. A multicriteria climatic classification system for grape-growing regions worldwide. **Agricultural and Forest Meteorology**, v.124, p.81-97, 2004.

WERLE, Tatiana *et al.* Influência da cianamida hidrogenada na brotação e produção da videira 'Niágara Rosada' na região oeste do Paraná. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.30, n.1, p.20-24, 2008.

WÜRZ, Douglas André *et al.* Avaliação da fertilidade de gemas de variedades de uvas viníferas cultivadas em região de elevada altitude de Santa Catarina. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v.18, n.1, p.81-86, 2019.

WINKLER, A. J.; COOK, J. A.; KLIEWER, W. M.; LIDER, L. A. **General Viticulture**. Berkeley: University of California Press, 1974.

Submetido em: **30/07/2021**

Aceito em: **27/09/2021**