

INFLUÊNCIA DO MANEJO DA DESFOLHA DA VIDEIRA SAUVIGNON BLANC NA INCIDÊNCIA E SEVERIDADE DE PODRIDÃO CINZENTA

Douglas André Wurz¹
Adrielen Tamiris Canossa²
Juliana Reinehr²
Bruno Bonin³
Leo Rufato⁴

RESUMO: Um dos principais fatores que limitam a produção de uva é a ocorrência da podridão cinzenta. Cultivares com dossel vegetativo denso, casca fina e cachos compactos como a 'Sauvignon Blanc' são mais suscetíveis a podridão cinzenta. Uma série de medidas de manejo do dossel vegetativo se tornam fundamentais para aumentar a eficiência do controle de *B. cinerea*, reduzindo o número de aplicações de fungicidas para controle do patógeno. O futuro da produção de uva para a elaboração de vinho dependerá, portanto, de baixa utilização de produtos químicos sintéticos, tendo o controle baseado em estratégias inovadoras para o manejo de pragas e doenças. Nesse contexto, tem-se como objetivo desse trabalho avaliar o efeito do manejo da desfolha na videira Sauvignon Blanc em região de elevada altitude. O experimento foi realizado em um vinhedo comercial, situado no município de São Joaquim/SC, durante a safra 2017/2018. A desfolha foi realizada no estágio fenológico grão chumbinho, e os tratamentos consistiram na desfolha realizada: no lado oeste da espaldeira, lado leste da espaldeira, ambos lados da espaldeira e plantas não submetidas ao manejo da desfolha, sendo avaliadas a incidência e a severidade da podridão cinzenta no momento da colheita. O delineamento experimental é o de blocos ao acaso, com quatro blocos, e dez plantas por repetição, sendo as médias dos tratamentos comparados pelo teste Tukey, a um nível de 5% de probabilidade de erro. Observou-se efeito do lado que o manejo da desfolha é realizado para a severidade da doença. Plantas submetidas ao manejo da desfolha nos dois lados da espaldeira apresentam a menor severidade da doença, com 0,8%, enquanto plantas desfolhadas no lado leste, oeste e não submetidas ao manejo da desfolha apresentam severidade de 1,6, 9,8 e 30,8%. Não observou-se efeito do manejo da desfolha na incidência da podridão cinzenta. Conclui-se que o manejo da desfolha da videira Sauvignon Blanc apresenta efeito na redução da severidade da podridão cinzenta, sendo indicado realiza-la em ambos os lados da espaldeira, ou então no lado leste, propiciando um microclima menos favorável a ocorrência da doença e uma menor necessidade da utilização de controle químico.

- 1 Engenheiro Agrônomo, Doutor em Produção Vegetal, IFSC - Canoinhas.
- 2 Enóloga, Mestre em Produção Vegetal, CAV/UEDESC
- 3 Engenheiro Agrônomo, Mestre em Produção Vegetal, CAV/UEDESC
- 4 Engenheiro Agrônomo, Dr. em Fruticultura, CAV/UEDESC.

Palavras-chave: *Vitis vinifera* L., poda verde, manejo integrado de doenças.

INFLUENCE OF LEAF REMOVAL MANAGEMENT ON SAUVIGNON BLANC GRAPEVINES IN THE INCIDENCE AND SEVERITY OF BOTRYTIS BUNCH ROT

ABSTRACT: One of the main factors limiting grape production is the occurrence of botrytis bunch rot. Cultivars with dense vegetative canopy, thin bark and compact bunches like 'Sauvignon Blanc' are more susceptible to botrytis bunch rot. A series of vegetative canopy management measures become essential to increase the efficiency of *B. cinerea* control, reducing the number of fungicide applications to control the pathogen. The future of grape production for winemaking will depend, therefore, on the low utilization of synthetic chemicals, with control based on innovative strategies for pest and disease management. In this context, the objective of this work is to evaluate the effect of the management of leaf removal on the vine Sauvignon Blanc in high altitude region. The experiment was carried out in a commercial vineyard, located in the municipality of São Joaquim city, during the 2017/2018 harvest. The leaf removal was carried out in the phenological grain stage, and the treatments consisted of the leaf removal performed: on the west side of the VSP, on the east side of the VSP, on both sides of the VSP and on plants not submitted to the management of leaf removal, being evaluated the incidence and severity of gray rot at harvest time. The experimental design was a randomized block design with four blocks and ten plants per replicate. The means of the treatments were compared by the Tukey test at a 5% error probability level. It was observed side effect that the management of leaf removal is performed for the severity of the disease. Plants submitted to the management of leaf removal on both sides of the VSP show the lowest severity of the disease, with 0.8%, while leaf removal plants on the east side, west and not submitted to the management of leaf removal, present a severity of 1.6, 9.8 and 30.8%. There was no effect of the management of leaf removal on the incidence of botrytis bunch rot. It is concluded that the management of the leaf removal of the vine Sauvignon Blanc has an effect on the reduction of the severity of the botrytis bunch rot, being indicated on both sides of the VSP, or on the east side, providing a less favorable microclimate for the occurrence of the disease and less need for chemical control.

Keywords: *Vitis vinifera* L., summer pruning, integrated management of diseases.

INTRODUÇÃO

O estado de Santa Catarina é o segundo maior produtor de uvas do Brasil (*Vitis vinifera* L.) para vinicultura. Ciclos fenológicos mais longos são observados nas regiões de elevada altitude de Santa Catarina quando comparados com outras regiões do Brasil. Isto está relacionado com uma grande disponibilidade de radiação solar e menores temperaturas noturna. Com períodos de maturação mais longos, as vinhas produzem uvas de maior potencial enológico (MALINOVSKI et al. 2016). Porém estas

condições climáticas também são favoráveis a muitos fungos que podem reduzir significativamente o rendimento e a qualidade da fruta (DE BEM et al., 2015).

A variedade Sauvignon Blanc surge como alternativa de cultivo e substituição da variedade Cabernet Sauvignon para produção de vinhos finos de alta qualidade com um aumento de 68,9% na área de vinhedos nas regiões de altitude de Santa Catarina (VIANNA et al. 2016). Os vinhos de 'Sauvignon Blanc' elaborados nessa região apresentam características específicas, como alta complexidade, qualidade aromática e tipicidade, o que os diferencia de vinhos de 'Sauvignon Blanc' elaborados em outras regiões vitícolas, devido a adaptação desta variedade às condições edafoclimáticas da região de altitude catarinense (BRIGHENTI et al. 2013, MARCON FILHO, 2016).

A cultivar Sauvignon Blanc possui cachos compactos e a fase de maturação-colheita coincide com períodos de alta precipitação pluviométrica na região (média de 195 mm), Cultivares com dossel vegetativo denso, casca fina e cachos compactos como a 'Sauvignon Blanc' são mais suscetíveis a podridão cinzenta. O manejo do dossel vegetativo da videira é uma alternativa para diminuir o efeito do fator climática na epidemiologia de *B. cinerea*.

Atualmente o controle de *B. cinerea* baseia-se na aplicação de produtos químicos sintéticos. No entanto, a dependência única a esse método de controle não é sustentável, devido ao surgimento de resistência de fungicidas nas populações de *B. cinerea* nos vinhedos (LEROCH et al., 2011) e os efeitos adversos dos agrotóxicos sobre a saúde ambiental e humana (KOMAREK et al., 2010). Uma vez que o uso de agrotóxicos deve ser reduzido no manejo integrado de doenças, alternativas não químicas que reduzem a epidemia de doenças estão ganhando importância (SHTIENBERG, 2007). Portanto, uma série de medidas de manejo do dossel vegetativo tornam-se fundamentais para aumentar a eficiência do controle de *B. cinerea*, podendo até mesmo reduzir o número de aplicações de fungicidas para controle do patógeno. O futuro da produção de uva para a elaboração de vinho dependerá, portanto, de baixa utilização de produtos químicos sintéticos, tendo o controle baseado em estratégias inovadoras para o manejo de pragas e doenças (ATKINSON et al., 2004; DEGUINE et al. 2008; THIÉRY 2011).

Nesse contexto, destaca-se a desfolha como importante ferramenta no manejo integrado da podridão cinzenta. O manejo da desfolha da videira pode resultar numa redução da incidência de podridão de cachos, por exemplo, *Botrytis cinerea* (MOLITOR et al., 2011; WURZ et al., 2017a) e numa composição de bagas de melhor qualidade

na colheita (PONI, 2006). Os cachos expostos à luz solar, pela remoção de folhas, geralmente têm bagas com maiores teores de açúcares, antocianinas e compostos fenólicos e menores teores de acidez titulável e concentração de malato quando comparados com frutos sombreados (PONI et al., 2006, DIAGO et al., 2012; WURZ et al., 2017b; WURZ et al., 2017c). Tradicionalmente, a realização do manejo da desfolha ocorre no momento da virada de cor ou “veraison”, no entanto, a desfolha precoce pode ser considerada um manejo inovador da videira (DIAGO et al. 2010), principalmente no controle de podridões de cachos.

Para melhor compreensão da influência do manejo da desfolha da videira, este trabalho tem como objetivo avaliar a influência de diferentes métodos de desfolha na incidência e severidade de podridão cinzenta nos cachos da videira Sauvignon Blanc cultivada em regiões de elevada altitude.

MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi realizado na safra 2018, em um vinhedo comercial (coordenadas 28° 17' 39" S e 49° 55' 56" O, a 1.230m de altitude), situado no município de São Joaquim – Santa Catarina. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com quatro blocos e dez plantas por bloco.

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 solos da região se enquadram nas classes Cambissolo Húmico, Neossolo Litólico e Nitossolo Háplico, desenvolvidos a partir de rocha riodacito e basalto (SOLOS DO ESTADO DE SANTA CATARINA, 2004).

Foi utilizado vinhedo da variedade Sauvignon Blanc enxertada sobre 'Paulsen 1103' implantado em 2004. O vinhedo se caracteriza por apresentar plantas espaçadas de 3,0 x 1,5 m, em filas dispostas no sentido N-S, conduzidas em espaldeira em cordão esporonado duplo, a 1,2m de altura e cobertas com tela de proteção anti-granizo.

Os tratamentos consistiram na desfolha realizada no estágio fenológico grão chumbinho em três diferentes modalidades: Testemunha (sem realização da desfolha), Desfolha lado leste da espaldeira, desfolha no lado oeste da espaldeira e desfolha nos lados leste e oeste da espaldeira. Os demais tratamentos culturais (poda, desbrota,

desponte e tratamentos fitossanitários) foram realizados pela empresa de acordo com as recomendações dos responsáveis técnicos.

Os dados meteorológicos foram obtidos a partir de Estação Meteorológica Automática Telemétrica do Centro de Informações de Recursos Ambientais e de Hidrometeorologia de Santa Catarina (EPAGRI/CIRAM), localizada na Estação Experimental da EPAGRI em São Joaquim. As variáveis meteorológicas foram: temperatura média do ar (°C) e precipitação pluviométrica diária (mm) durante os meses de novembro a abril da safra 2017/2018.

A incidência de *B. cinerea* foi obtida através de avaliação visual, sendo verificada a presença ou ausência de sintomas da doença em cada cacho. Para avaliação da severidade da podridão, as avaliações iniciaram ao surgimento do primeiro sintoma, em intervalos de dez dias, sob condições de infecção natural. Foram marcados aleatoriamente 30 cachos/parcela, e as avaliações foram realizadas através de escala diagramática proposta por Hill et al., (2010), baseada em doze níveis de severidade da doença: 1, 5, 10, 15, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80 e 90%.

Os dados das médias de incidência da doença foram transformados pelo arco seno da raiz quadrada para normalização da distribuição estatística. 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.

RESULTADOS

A temperatura média, precipitação e umidade relativa estão descritas na Figura 1. Observou-se no período de avaliação do experimento elevadas índices pluviométricos e de umidade relativa, sendo estes em média, 780 mm e 73%, respectivamente, e temperatura média de 14,8 °C.

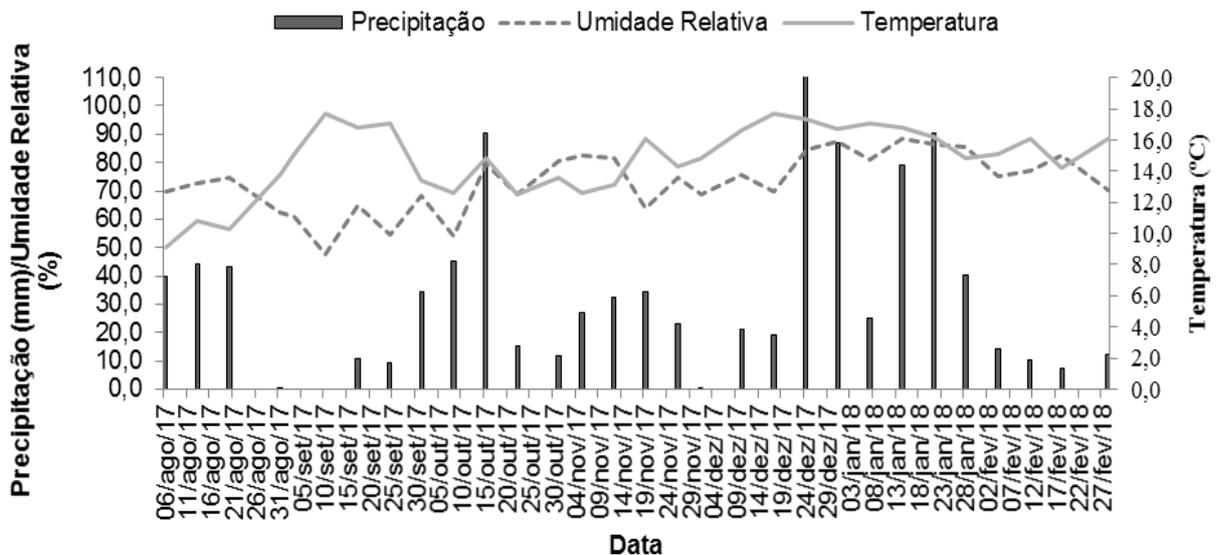


Figura 1. Precipitação pluviométrica acumulada (mm), umidade relativa do ar (%) e temperatura média do ar (°C) para São Joaquim/SC durante a safra 2017/2018.

Figure 1. Cumulative rainfall (mm), relative air humidity (%) and mean air temperature (°C) for São Joaquim / SC during the 2017/2018 harvest.

Os dados referente a incidência e severidade da podridão cinzenta estão descritas na Tabela 1. Observou-se efeito do manejo da desfolha nas ocorrência da doença nos cachos da videira Sauvignon Blanc cultivada em região de elevada altitude.

Em relação a incidência da doença, não observou-se efeito entre os diferentes tratamento, sendo a incidência da podridão cinzenta variando de 55% a 70%, com as desfolhas sendo realizados no lado leste da espaldeira e no lado oeste da espaldeira, respectivamente (Tabela 1).

Tabela 1. Efeito de diferentes modalidades de desfolha na incidência máxima (Imax) e severidade máxima (Smax) de podridão cinzenta dos cachos de videira *Vitis vinifera* L. var. Sauvignon Blanc em região de altitude elevada de Santa Catarina. Safra 2017/2018.

Table 1. Effect of different methods of leaf removal on the maximum incidence (Imax) and maximum severity (Smax) of botrytis bunch rot of the vine clusters *Vitis vinifera* L. var. Sauvignon Blanc in high altitude region of Santa Catarina. 2017/2018 vintage.

Tratamento	Imáx (%)	Smáx (%)
Sem Desfolha	66 ns	30,8 a
Desfolha Lado Leste	55	1,6 c
Desfolha Lado Oeste	70	9,8 b
Desfolha Dois Lados	60	0,8 d
CV (%)	27,6	14,8

*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.

Para a variável severidade da doença, observou-se efeito na posição da espaldeira na qual realizou-se o manejo da desfolha. A maior severidade foi observada nas plantas que não foram submetidas ao manejo da desfolha, com 30,8%. Quando a desfolha foi realizada nos dois lados da espaldeira, observou-se o menor valor de severidade da podridão cinzenta, com 0,8%, seguido da desfolha realizada no lado leste da espaldeira, com 1,6%.

Apesar de diferir estatisticamente das plantas que não foram submetidas ao manejo ad desfolha, verificou-se que a desfolha realizada no lado oeste da espaldeira, resulta em aumento da severidade de podridão cinzenta, com 9,8%, em comparação com a desfolha realizada no lado oeste e nos dois lados da espaldeira (Tabela 1).

DISCUSSÃO

Observou-se que o manejo da desfolha reduz a ocorrência de podridão cinzenta, o que pode ser explicado pelo microclima desfavorável que é criado em plantas não submetidas ao manejo da desfolha, com maior umidade, menor temperatura e menor circulação de ar. Combinação de alto volume de chuvas e alta umidade relativa são fatores que favorecem o aparecimento de *B. cinerea*, principalmente na primavera e verão. (DE BEM et al, 2015). Além disso, a faixa de temperatura entre 15-23°C é definida como ótima para o desenvolvimento da doença (HED et al., 2009). A umidade é o fator mais importante para ocorrer a infecção.

Quanto à temperatura, o fungo tem uma faixa bastante ampla para se desenvolver, porém a mais adequada para a germinação dos conídios é de 25°C. *Botrytis cinerea* sobrevive no solo na forma de micélio em restos culturais e gemas, e na forma de escleródios na casca do ramo. Frutos mumificados da safra anterior também proporcionam substrato para sua sobrevivência (GARRIDO; SÔNEGO, 2005).

Um dos principais fatores que limitam a produção de uva é a ocorrência da podridão cinzenta ou podridão de *Botrytis* causada pelo fungo *Botryotinia fuckeliana* (de Bary) Whetzel, forma sexuada de *Botrytis cinerea* Persoon ex Fries (ELLIS, 1971), portanto, o manejo da desfolha torna-se fundamental para reduzir os danos causados pela podridão cinzenta nos cachos da videira Sauvignon Blanc.

Em vários estudos, a desfolha precoce foi uma ferramenta eficiente para reduzir o índice de compactação dos cachos, e conseqüente reduzir a ocorrência de *B. cinerea* (PONI et al., 2006; INTRIERI et al., 2008; TARDAGUILA et al, 2010). A velocidade do vento e a radiação ativa (PAR) são os fatores microclimáticos relatados como mais fortemente influenciados pela remoção de folhas (ENGLISH et al., 1989; SAVAGE & SALL, 1984), tendo efeito direto no microclima do cacho, ocasionando menor ocorrência de *B. cinerea*. Além disso, Chelleml; Marois (1992) e Percival et al. (1993), relatam que o manejo da desfolha propicia uma melhor cobertura do fungicida aplicado sobre os cachos, ou seja, a folha torna-se uma barreira física para o fungicida atingir o alvo biológico.

CONCLUSÕES

Os resultados deste estudo demonstram que o manejo da desfolha da videira Sauvignon Blanc cultivada em regiões de elevada altitude é indispensável para a redução da severidade da podridão cinzenta, sendo uma importante ferramenta de manejo integrado das doenças da videira, sendo mais indicada ser realizada nos dois lados da espaldeira, de forma a expor completamente os cachos.

REFERÊNCIAS

ATKINSON, D.; LITTERICK, A.M.; WALKER, K.C.; WALKER, R.; WATSON, C.A. Crop protection – what will shape the future picture? *Pest Management Science*, v.60, p.105–112, 2004.

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*, Santa Maria, v.43, n.7, p.1162-1167, 2013.

CHELLEMI, D.O.; MAROIS, J.J. Influence of leaf removal, fungicide applications, and fruit maturity on incidence and severity of grape powdery mildew. *American Journal of Enology and Viticulture*, Davis, v.43, p.53–57, 1992.

DE BEM, B.P.; BOGO, A.; EVERHART, S.; CASA, R.T.; GONÇALVES, M.J.; MARCON FILHO, J.L.; CUNHA, I.C. Effect of Y-trellis and Vertical Shoot Positioning Training Systems on Downy Mildew and Botrytis Bunch Rot of Grape in Highlands of Southern Brazil. *Scientia Horticulturae*, Amsterdam, v.185, p. 162-166. 2015.

DEGUINE, J.P.; FERRON, P.; RUSSEL, D. Sustainable pest management for cotton production. A review. *Agronomy for Sustainable Development*, v.28, p.113–137, 2008.

DIAGO, M.; VILANOVA, M.; TARDAGUILA, J. Effects of Timing of Manual and Mechanical Early Defoliation on the Aroma of *Vitis vinifera* L. Tempranillo Wine. *American Journal of Enology and Viticulture*, v.61, p.382-391, 2010.

ELLIS, M.B. Dematiaceous Hyphomycetes. Commonwealth Mycological Institute, Kew. 1971.

ENGLISH, J.T.; THOMAS, C.S.; MAROIS, J.J.; GUBLER, W.D. Microclimates of grapevine canopies associated with leaf removal and control of Botrytis bunch rot. *Phytopathology*, v.79, p.395–401, 1989.

GARRIDO, L.R; SÔNEGO, O.R. Podridão Cinzenta da uva: epidemiologia, sintomatologia e controle. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 07p. Circular Técnica 59, 07p., 2005.

HILL, G.N.; BERESFORD, R.M.; EVANS, K.J. Tools for accurate assessment of botrytis bunch rot (*Botrytis cinerea*) on wine grapes. *New Zealand Plant Protection*, v. 63, p.174-181, 2010.

INTRIERI, C.; FILIPPETTI, I.; ALLEGRO, G.; CENTINARI, M.; PONI, S. Early defoliation (hand vs mechanical) for improved crop control and grape composition in Sangiovese (*Vitis vinifera* L.). *Australian Journal Grape and Wine Research*, v.14, p.25-32, 2008.

KOMÁREK, M.; CADKOVA, E.; CHRASTNY, V.; BORDAS, F.; BOLLINGER, J.C. Contamination of vineyard soils with fungicides: a review of environmental and toxicological aspects. *Environment International*, v.36, p.138–51, 2010.

LEROCH, M.; KRETSCHMER, M.; HAHN, M. Fungicide resistance phenotypes of *Botrytis cinerea* isolates from commercial vineyards in south west Germany. *Journal of Phytopathology*, v.159, p.63–65, 2011.

MALINOVSKI, L.I.; BRIGHENTI, 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. Sistemas de condução na produção de uvas viníferas e composição química e aromática de vinhos da região de altitude de Santa Catarina. 2016. Tese (Doutorado em Produção Vegetal) – Universidade do Estado se Santa Catarina, Lages, 2016. 201 p.

MOLITOR, D.; BEHR, M.; FISCHER, S.; HOFFMANN, L.; EVERS, D. Timing of cluster-zone leaf removal and its impact on canopy morphology, cluster architecture and bunch rot susceptibility of grapes. *J. Journal International des Sciences de la Vigne et du Vin*. v. 45, p. 149-159, 2011.

PERCIVAL, D.C.; FISHER, K.H.; SULLIVAN, J.A. Use of fruit zone leaf removal with *Vitis vinifera* L. cv. Riesling grapevines. II. Effect on fruit composition, yield, and

occurrence of bunch rot (*Botrytis cinerea* Pers.:Fr.). American Journal of Enology and Viticulture, Davis, v.45, P.133-140, 1994.

PONI, S.F.; CASALINI, L.; BERNIZZONI, F.; CIVARDI, S.; INTRIERI, C. Effects of early defoliation on shoot photosynthesis, yield components, and grape composition. American Journal of Enology and Viticulture, Davis, v.57, p.397-407, 2006.

SAVAGE, S.D.; SALL, M.A. Botrytis bunch rot of grapes: influence of trellis type and canopy microclimate. Phytopathology, v.74, p.65–70, 1984.

SHTIENBERG, D. Rational management of Botrytis-incited diseases: Integration of control measures and use of warning systems. In Botrytis: Biology, pathology and control. ELAD, Y.; WILLIAMSON, K.; TUDZYNSKI, P.; DELEN, N. (ed.), pp. 335-347. Springer, Dordrecht, The Netherlands, 2007.

SOLOS do Estado de Santa Catarina. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2004. 726p. (Embrapa Solos. Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 46).

TARDAGUILA, J.; TODA, F.M.; PONI, S.; DIAGO, M.P. Impact of early removal on yield and fruit and wine composition of *Vitis vinifera* L. Graciano and Carignan. American Journal of Enology and Viticulture, Davis, v.61, p.372-381, 2010.

THIÉRY, D. Gaps in knowledge for modern integrated protection in viticulture: lessons from controlling grape berry moths. IOBC/WPRS Bulletin, v.67, p.305-311, 2011.

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

VIANNA, L.F.; MASSIGNAN, A.M.; PANDOLFO, C.; DORTZBACH, V.F.V. Caracterização agronômica e edafoclimáticas dos vinhedos de elevada altitude. Revista de Ciências Agroveterinárias, Lages, v.15, n.3, p.215-226, 2016.

WURZ, D.A.; BRIGHENTI, A.F.; ALLEBRANDT, R.; MARCON FILHO, J.L.; BEM, B.P.; ARAÚJO FILHO, J.V.; RUFATO, L.; KRETZSCHMAR, A.A. Desfolha precoce como estratégia de controle da podridão de *Botrytis cinerea* na videira Cabernet Sauvignon em regiões de altitude. *Summa Phytopathologica*, Botucatu, v.43, n.2, p.111-117, 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*, Brasília, v. 52, n.10, p.869-876, 2017b.

WURZ, D.A.; BEM, B.P.; ALLEBRADNT, R.; MARCON FILHO, J.L.; BRIGHENTI, A.F.; OUTEMANE, M.; RUFATO, L.; KRETZSCHMAR, A.A. Timing of leaf removal modifies chemical and phenolic composition of Sauvignon Blanc wine. *BIO Web of Conferences*, France, v.9, p.1-4, 2017c.