



Vitivinicultura:

Cultivo da uva e produção de vinhos

Juan Saavedra del Aguila
Lília Sichmann Heiffig del Aguila
(Organizadores)



Vitivinicultura:

Cultivo da uva e produção de vinhos

Juan Saavedra del Aguila
Lília Sichmann Heiffig del Aguila
(Organizadores)

Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Editora executiva

Natalia Oliveira

Assistente editorial

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Bruno Oliveira

Camila Alves de Cremo

Daphynny Pamplona

Luiza Alves Batista

Natália Sandrini de Azevedo

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

2022 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2022 Os autores

Copyright da edição © 2022 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial**Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano

Profª Drª Amanda Vasconcelos Guimarães – Universidade Federal de Lavras

Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Universidade do Estado de Mato Grosso

Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva – Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará

Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás

Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria



Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof^o Dr^a Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Edevaldo de Castro Monteiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Prof^o Dr^a Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Jayme Augusto Peres – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof^o Dr^a Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Prof^o Dr^a Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Renato Jaqueto Goes – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof^o Dr^a Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas



Vitivinicultura: cultivo da uva e produção de vinhos

Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Maiara Ferreira
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão: Os autores
Organizadores: Juan Saavedra del Aguila
Lília Sichmann Heiffig del Aguila

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

V844 Vitivinicultura: cultivo da uva e produção de vinhos /
Organizadores Juan Saavedra del Aguila, Lília
Sichmann Heiffig del Aguila. – Ponta Grossa - PR:
Atena, 2022.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-258-0492-7

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.927220809>

1. Indústria vinícola. 2. Vinhos. 3. Vitivinicultura. I.
Aguila, Juan Saavedra del (Organizador). II. Aguila, Lília
Sichmann Heiffig del (Organizadora). III. Título.

CDD 338.476632

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná – Brasil
Telefone: +55 (42) 3323-5493
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br



DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.



DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código Penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, *desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.



APRESENTAÇÃO

O livro “Vitivinicultura: Cultivo da Uva e Produção de Vinhos” é uma obra que tem como foco principal a discussão científica por intermédio de trabalhos diversos, que compõem seus capítulos nos vários caminhos do manejo da Uva e da elaboração do Vinho. Nesta oportunidade, está sendo disponibilizado o presente livro para a comunidade técnico-científico e para a comunidade em geral, como mais uma contribuição da Ciência Brasileira ao Mundo do Vinho.

Num planeta, onde os efeitos das Mudanças Climáticas estão sendo sentidos ao redor do planeta e de todas as regiões produtoras de Uva, a pesquisa sobre o manejo do dossel vegetativo da Videira é fundamental. O Vinho é obtido da fermentação do mosto pela ação de leveduras, e este mosto contido nas bagas nada mais é do que açúcares fabricados pela Videira, a partir da transformação de energia luminosa em energia química, num processo fisiológico essencial para o nosso planeta, a Fotossíntese. Desta forma, pode se dizer que, em suma, a produção do Vinho tem como ponto de partida o Sol.

A temática, do manejo de dossel vegetativo, é abordada no Capítulo 1, apresentando resultados de pesquisa numa região que no ano de 2020 obteve a Indicação Geográfica (IG), na modalidade de Indicação de Procedência (IP), região denominada de Campanha Gaúcha, localizada, em grande parte, na metade sul do Rio Grande do Sul (RS).

No Capítulo 2, se traz indicativos que a seleção e melhoramento de leveduras com baixa capacidade de adsorção de antocianinas poderia ser uma ferramenta interessante para aumentar a coloração dos Vinhos Tintos.

No Capítulo 3, um trabalho com levedura do gênero *Issatchenkia*, trouxe resultados promissores desta levedura para reduzir a acidez málica em fermentações de Vinho.

No último Capítulo, são apresentados achados científicos interessantes sobre leveduras não convencionais, em Vinhos elaborados com uma cultivar brasileira de uva, a BRS Lorena.

Finalmente, se quer ressaltar a importância dos Institutos Federais e das Universidades, sejam estas públicas ou privadas, na geração de conhecimento no Brasil, como fica demonstrado nos trabalhos científicos aqui descritos, desenvolvidos pela Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA)/Campus Dom Pedrito/Curso de Bacharelado em Enologia; Universidade Federal de Pelotas (UFPeL); Universidade de Caxias do Sul (UCS) e; pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS).

Juan Saavedra del Aguila
Lília Sichmann Heiffig del Aguila

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

MANEJO DO DOSSEL VEGETATIVO NA PRODUTIVIDADE E NA QUALIDADE DA UVA E DO VINHO ‘CABERNET SAUVIGNON’ NO MUNICÍPIO DE DOM PEDRITO-RS

Jansen Moreira Silveira
César Valmor Rombaldi
Marcos Gabbardo
Giovana Paula Zandoná
Wellynthon Machado da Cunha
Lília Sichmann Heiffig-del Aguila
Juan Saavedra del Aguila

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9272208091>

CAPÍTULO 2..... 16

INFLUÊNCIA DA CEPA DE LEVEDURA NA COLORAÇÃO DE VINHO MERLOT/TANNAT TERMOVINIFICADO E SUA RELAÇÃO COM A ADSORÇÃO DE PIGMENTOS

Gabriel Carissimi
Fernanda Knaach Sandri
Fernando Joel Scariot
Ana Paula Longaray Delamare
Sergio Echeverrigaray

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9272208092>

CAPÍTULO 3..... 30

SELEÇÃO E AVALIAÇÃO DE LEVEDURAS DO GÊNERO *Issatchenkia* COM POTENCIAL ENOLÓGICO PARA DEGRADAÇÃO DE ÁCIDO L-MÁLICO

Luisa Vivian Schwarz
Angela Rossi Marcon
Fernando Joel Scariot
Fernanda Knaach Sandri
Sergio Echeverrigaray
Ana Paula Longaray Delamare

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9272208093>

CAPÍTULO 4..... 42

CONTRIBUIÇÃO DE *Torulaspora delbrueckii* NAS CARACTERÍSTICAS DE VINHO DA VARIEDADE BRS-LORENA

Daniel Moacir Grison
Fernanda Knaach Sandri
Luisa Vivian Schwarz
Bruno Cisilotto
Ronaldo Kauê Mattos Rocha
Sergio Echeverrigaray
Ana Paula Longaray Delamare

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9272208094>

SOBRE OS ORGANIZADORES	56
ÍNDICE REMISSIVO.....	58

CAPÍTULO 1

MANEJO DO DOSSEL VEGETATIVO NA PRODUTIVIDADE E NA QUALIDADE DA UVA E DO VINHO 'CABERNET SAUVIGNON' NO MUNICÍPIO DE DOM PEDRITO-RS

Data de aceite: 01/09/2022

Data de submissão: 05/07/2022

Lília Sichmann Heiffig-del Aguila

Embrapa Clima Temperado

Pelotas - RS

<http://lattes.cnpq.br/9268717260815217>

Jansen Moreira Silveira

Curso de Bacharelado em Enologia, Campus Dom Pedrito, Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA)

Dom Pedrito - RS

<http://lattes.cnpq.br/2208795683029977>

Juan Saavedra del Aguila

Curso de Bacharelado em Enologia, Campus Dom Pedrito, Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA)

Dom Pedrito - RS

<https://orcid.org/0000-0002-6989-0799>

César Valmor Rombaldi

Universidade Federal de Pelotas (UFPe), Faculdade de Agronomia "Eliseu Maciel" (FAEM), Departamento de Ciência dos Alimentos

Pelotas - RS

<http://lattes.cnpq.br/0102364512482073>

Marcos Gabbardo

Curso de Bacharelado em Enologia, Campus Dom Pedrito, Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA)

Dom Pedrito - RS

<http://lattes.cnpq.br/4004785161262286>

Giovana Paula Zandoná

Universidade Federal de Pelotas (UFPe), Faculdade de Agronomia "Eliseu Maciel" (FAEM), Departamento de Ciência dos Alimentos

Pelotas - RS

<http://lattes.cnpq.br/8628129403258651>

Wellynthon Machado da Cunha

Curso de Bacharelado em Enologia, Campus Dom Pedrito, Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA)

Dom Pedrito - RS

<http://lattes.cnpq.br/3767080842113297>

RESUMO: O manejo do dossel vegetativo da videira pode alterar a produtividade e a qualidade da uva e do vinho. Uma das práticas mais importantes desse manejo é a definição da altura do dossel vegetativo. Por isso, testaram-se, na safra 2016/17, as seguintes alturas de desponete: 60 cm (T1), 80 cm (T2), 100 cm (T3) e 120 cm (T4). Como variáveis respostas, avaliaram-se o peso médio dos cachos (g), a produtividade por planta (kg), a produtividade estimada por hectare (t.ha⁻¹), a composição físico-química do mosto e do vinho. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA), e quando significativa, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, usando o programa Assistat 7.7. Desse estudo, se verificou que as principais variáveis agrônômicas (peso médio dos cachos, produtividade por planta e por área) não foram afetadas pela altura do dossel vegetativo, nas duas safras avaliadas. No entanto, a composição físico-química do mosto e do vinho foram afetadas. A manutenção de dossel com 120 cm de altura foi o que mais agregou qualidade ao mosto e ao vinho, especialmente

por ter acumulado maiores teores sólidos solúveis e açúcares redutores no mosto, e gerando vinhos com maiores valores de teor alcoólico, antocianinas totais, índice de polifenóis totais (IPT), intensidade de cor e menor tonalidade. O perfil qualitativo das principais antocianinas do vinho ‘Cabernet Sauvignon’ foi afetado pela altura do dossel vegetativo.

PALAVRAS-CHAVE: *Vitis vinifera* L., enologia, vitivinicultura, Campanha Gaúcha.

VEGETATIVE CANOPY MANAGEMENT ON YIELD AND QUALITY OF GRAPE AND ‘CABERNET SAUVIGNON’ WINE FROM THE MUNICIPALITY OF DOM PEDRITO-RS

ABSTRACT: The management of the vegetative canopy of the vine can alter the productivity and the quality of the grape and the wine. One of the most important practices of this management is the definition of vegetative canopy height. Therefore, the following heights of emergence were tested: 60 cm (T1), 80 cm (T2), 100 cm (T3) and 120 cm (T4) in season 2016/17. As response variables, the average weight of the bunches (g), the productivity per plant (kg), the estimated productivity per hectare (t.ha⁻¹), and the physicochemical composition of the must and the wine were evaluated. The data were submitted to analysis of variance (ANOVA), and when significant, the averages were compared by the Tukey test at 5% probability, using the program Assisat 7.7. From this study, it was verified that the main agronomic variables (average weight of bunches, yield per plant and area) were not affected by the height of the vegetative canopy, in the two harvests evaluated. However, the physico-chemical composition of the must and wine were affected. The maintenance of a canopy with 120 cm of height was the one that added more quality to the must to the wine, especially for having accumulated higher solid soluble soluble sugars content in the must, and generating wines with higher values of alcoholic content, total anthocyanins, IPT, color and less tonality. The qualitative profile of the main anthocyanins of the ‘Cabernet Sauvignon’ wine was affected by the height of the vegetative canopy.

KEYWORDS: *Vitis vinifera* L., oenology, viticulture, Campanha Gaúcha region.

1 | INTRODUÇÃO

A região da Campanha, localizada no sul do Brasil, na fronteira com o Uruguai, já está consolidada como polo vitivinícola, responsável por aproximadamente 25% da produção de uvas *V. vinifera* L. (DEBON, 2016). Nessa região, o clima é classificado como subtropical úmido, tipo Cfa, segundo classificação de Köppen (MORENO, 1961). O solo do local pertence à unidade de mapeamento Bexigoso, classificando-se como Luvisolo Háplico Órtico Típico (STRECK et al., 2002). As uvas produzidas nessa região já são reconhecidas pelo potencial de produção de vinhos de alta qualidade, no que concerne à quantidade de álcool, polifenóis totais e compostos aromáticos, tanto em processos de obtenção de vinhos jovens, como naquele de produção de vinhos para envelhecimento prolongado (PÖTTER, 2010; ZOCHE, 2017).

No ano de 2020, a Campanha Gaúcha, recebeu a Indicação Geográfica (IG), na modalidade de Indicação de Procedência (IP) (EMBRAPA, 2022).

As Indicações Geográficas identificam vinhos originários de uma área geográfica delimitada quando determinada qualidade, reputação ou outra característica são essencialmente atribuídas a essa origem geográfica (EMBRAPA, 2022).

A Indicação de Procedência da campanha compreende uma área geográfica que totaliza 44.365 km², abrange, em todo ou em parte, 14 municípios da região: Aceguá, Alegrete, Bagé, Barra do Quaraí, Candiota, Dom Pedrito, Hulha Negra, Itaqui, Lavras do Sul, Maçambará, Quaraí, Rosário do Sul, Santana do Livramento e Uruguaiana. Para a elaboração dos vinhos, 100% das uvas devem ser produzidas na área delimitada (EMBRAPA, 2022).

Para a elaboração dos vinhos, são autorizadas 36 cultivares de videira produzidas na região, todas do gênero *Vitis vinifera*, sendo algumas destas 'Alvarinho', 'Ancellota', 'Cabernet Franc', 'Cabernet Sauvignon', 'Chardonnay', 'Chenin Blanc', 'Gewurztraminer', 'Malbec', 'Marselan', 'Merlot', 'Petit Verdot', 'Pinot Grigio', 'Pinot Noir', 'Riesling Itálico', 'Riesling', 'Renano', 'Ruby Cabernet', 'Sauvignon Blanc', 'Syrah', 'Tannat', 'Tempranillo', 'Touriga Nacional' e 'Trebiano' (EMBRAPA, 2022).

É liberada a produção de vinhos finos tranquilos brancos, rosados e tintos e os espumantes naturais, sendo os varietais com no mínimo 85% da variedade indicada no vinho varietal (EMBRAPA, 2022).

No entanto, dentre os multifatores que interferem na qualidade da uva, o manejo do dossel vegetativo da videira é um dos mais impactantes (BRIGHENTI et. al., 2010; FREGONI, 1987; GUIDONI; SCHUBERT, 2001; LAVIN; PARDO, 2001; LEEUWEN; SEGUIN, 2006; MANDELLI, 2008, PETERSON; SMART, 1975; SMART, 1985, 1991). Assim, em cada região vitícola, e dentro de cada uma delas, para cada proposta de vinho a ser produzido, se estudam manejos dos dosséis vegetativos, de modo a se definir a melhor relação de fonte/dreno (SANTOS, 2006; DA SILVA, 2010). De modo geral, o princípio fisiológico básico que norteia as ações fitotécnicas é a relação fonte/dreno, que se manifesta na produtividade e na qualidade da uva e do vinho (SANTOS, 2006).

No sistema de condução em espaldeira, as alturas de dosséis mais empregadas variam de 100 cm a 120 cm (KLEWER, 1981; MIELE et. al., 2003; REYNIER, 2002; SANTOS, 2006). Esse manejo busca ter um equilíbrio entre a área foliar e a produção de uva, de modo a haver equilíbrio entre a fração majoritariamente vegetativa (ramos e folhas), com a reprodutiva (cachos de uva). Em função disso, se buscam manejos que gerem índice de Ravaz entre 4 e 7, sendo que índices maiores que 7 indicam excesso de produção de frutos, e os menores que 4 demonstram vigor excessivo da planta (YUSTE, 2005).

Para se garantir esses indicadores, uma das formas mais empregadas é a despona, alterando as dimensões do dossel vegetativo (NACHTIGAL; ROBERTO, 2005). Vários autores relatam a influência da modificação da área foliar através da despona, influenciando as variáveis agrônomicas e a qualidade da uva e, conseqüentemente, do vinho (BORGHEZAN et al., 2011; MIELE, 2010; MIELE; MANDELLI, 2012; MOTA, 2010).

Nesse contexto avaliou-se a influência do manejo do dossel vegetativo, mais especificamente a altura do dossel, obtida por despontes periódicos, nas variáveis agrônômicas, do mosto e no vinho da uva 'Cabernet Sauvignon'.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no ciclo 2016/17, em vinhedo localizado no município de Dom Pedrito-RS, Brasil (31° 01' S, 54° 36' W, altitude 159m). O solo pertence à unidade de mapeamento Bexigoso, classificando-se como Luvissolo Háplico Órtico Típico (STRECK et al., 2002). O clima da região é classificado como subtropical úmido, tipo Cfa, segundo classificação de Köppen (MORENO, 1961). A região é caracterizada por clima subtropical úmido, com precipitação média anual de 1300 mm, e média mensal de janeiro a março de 100 mm, com temperatura média anual é de 17,9°C e a média de janeiro a março de 23,0°C.

O experimento foi realizado em vinhedo implantado em 2000, cultivar Cabernet Sauvignon, Clone R8, sobre o porta enxerto 'SO₄', sustentado em espaldeira, com espaçamento de 3,0 m entre linhas e 1,2 m entre plantas e fileiras com orientação solar Leste-Oeste. O vinhedo foi conduzido em sistema de cordão esporonado duplo, indicado para alta produtividade por hectare, deixando-se 2 gemas por esporão. A carga de gemas por planta foi de 24 a 28. O ciclo fenológico iniciou em meados de setembro (brotação) e se estendeu até a primeira quinzena de março (colheita). Por ocasião da maturação, colocou-se tela de proteção na área dos cachos, de modo a proteger a uva do ataque de pássaros.

O trabalho consistiu em manter a altura dos dosséis em 60 cm (T1), 80 cm (T2), 100 cm (T3) e 120 cm (T4) (Figura 1). Essas alturas de dossel já vinham sendo mantidas nos vinhedos e foram mantidas, nos ciclos avaliados até o momento da colheita, através de despontes periódicos.

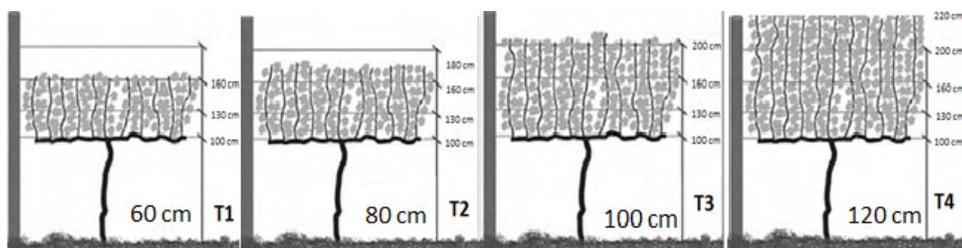


Figura 1 - Ilustração dos diferentes manejos do dossel vegetativo. Tratamentos de despona dos sarmentos a 60 cm (T1), 80 cm (T2), 100 cm (T3) e 120 cm (T4), Dom Pedrito - RS, adaptado de Brighenti et. al. (2010).

O delineamento experimental foi em blocos inteiramente casualizados. Para cada tratamento (altura do dossel) foram feitas seis repetições, com 7 plantas por repetição, 42

plantas cada tratamento, perfazendo um total de 168 plantas para o experimento.

Durante o ciclo de produção, todas as práticas fitotécnicas (adubação, roçadas, desfolha) e fitossanitárias (herbicidas, fungicidas e inseticidas) foram aplicadas uniformemente em todos os tratamentos. As uvas foram colhidas manualmente no mês de março para ambas as safras. Para as uvas colhidas na safra 2016/17, as médias entre os tratamentos foi de 19,45 °Brix e acidez total de 2,89 g.L⁻¹ expressa em ácido sulfúrico. Antes do processamento, as uvas foram armazenadas em câmara fria a 6°C e 80% de UR, por 24 h. Após esse período, a uva foi desengaçada e esmagada e transferida para recipientes de vidro com capacidade de 14 L, adicionando-se metabisulfito de potássio (100 mg.kg⁻¹), levedura (20 g.hL⁻¹ *Saccharomyces cerevisiae*, Zymaflore FX 10; Laffort; França), enzima pectolítica (5 g.hL⁻¹ Rohapect VC-R; AB Enzymes; Alemanha) e nutrientes para levedura (50 g.hL⁻¹ Gesferm Plus; Amazon Group; Brasil).

Os vinhos foram elaborados por método clássico, com oito dias de maceração com cascas e sementes. Durante a maceração/fermentação, se realizou remontagens (duas vezes ao dia), e a temperatura de fermentação foi mantida entre 20 e 22°C em ambiente controlado. Ao final da maceração, o vinho flor foi extraído e a massa sólida foi prensada com auxílio de uma prensa vertical manual. O vinho flor e o vinho da prensagem foram reunidos e, 48 horas após, foi realizada uma trasfega para retirada dos sedimentos. A fermentação malolática ocorreu de forma espontânea (30 dias de duração) e após seu término os vinhos foram adicionados de dióxido de enxofre (concentração ajustada para 35 mg.L⁻¹ de SO₂ livre). Após três meses, os vinhos foram submetidos à trasfega para remover a borra fina e proporcionar oxigenação. Por fim, após sete meses, os vinhos foram engarrafados em garrafas de 750 mL.

Como variáveis agronômicas avaliaram-se o peso médio de cacho (g), a produtividade por planta (kg) e a produtividade estimada em toneladas por hectare (t.ha⁻¹). Essas avaliações foram conduzidas por pesagem da uva, e para o cálculo da produtividade por área, considerando-se uma população de 2.775 plantas por hectare. Também, calculou-se o Índice de Ravaz, que faz uma relação da produção de uva por planta (kg) sobre o peso dos ramos no momento da poda seca (kg).

As análises físico-químicas da uva/mosto foram: a determinação de pH; sólidos solúveis totais (SST), expresso em °Brix; açúcares redutores (AR); acidez total (AT); concentração de ácido tartárico, de ácido málico, todas por espectrometria de infravermelho (FTIR), com o uso do equipamento WineScan™ SO₂ (FOSS, Dinamarca).

Para a análise clássica dos vinhos, determinou-se o teor de álcool, a acidez total, o pH, o teor de açúcares redutores e de glicerol e a acidez volátil, todas através de espectrometria de infravermelho (FTIR), com o uso do equipamento WineScan™ SO₂ (FOSS, Dinamarca). As concentrações de taninos totais, de antocianinas totais, os índices de etanol, de gelatina, índice de polifenóis totais (IPT) e o índice de HCl foram determinados de acordo com métodos propostos por Zamora (2003). A intensidade de cor e

a tonalidade foram analisadas de acordo com método oficial da Organização Internacional da Uva e do Vinho (OIV) (2015). Para a análise de antocianinas individuais, 200 μL de vinho foram diluídos em 800 μL (5 vezes) metanol grau HPLC (Sigma-Aldrich) e posteriormente filtrados com membrana de 0.45 μM . Após o preparo da amostra, 10 μL da amostra diluída foram injetados em cromatógrafo líquido de alta eficiência (UFLC, Shimadzu, Japão) acoplado a espectrômetro de massas de alta resolução do tipo quadrupolo-tempo de voo (Maxis Impact, BrukerDaltonics, Bremen, Alemanha). Para a separação cromatográfica foi utilizada a pré-coluna C18 (2,0 x 4 mm) e coluna Luna C18 (2.0 x 150 mm, 100 Å, 3 μm) (Phenomenex Torrance, CA, USA). As fases móveis foram: água acidificada com 0,1% de ácido fórmico (eluente A) e acetonitrila acidificada com 0,1% de ácido fórmico (eluente B). Para separação foi utilizado gradiente de eluição de: 0 - 2 min, 10% B; 2 - 15 min, 10 a 75% B; 15 - 18 min, 90% B; 18 - 21 min, 90% B; 21 - 23 min, 10% B; 23 - 30 min, 10% B. O fluxo foi de 0,2 mL min^{-1} e a temperatura da coluna foi mantida a 40°C. O espectrômetro de massas foi operado nos modos ESI negativo (ácidos fenólicos e flavonoides) e positivo (antocianinas) com espectros adquiridos ao longo de uma faixa de massa de m/z 50 a 1200, com voltagem capilar em 3.5 kV, pressão do gás de nebulização (N_2) de 2 bar, gás de secagem em 8 L min^{-1} , temperatura da fonte de 180°C, colisão de RF de 150 Vpp; transfer 70 mS e armazenamento pré-pulso de 5 mS. O equipamento foi calibrado com formiato de sódio 10mM, cobrindo a faixa de aquisição de m/z 50 até 1200. Experimentos automáticos de MS/MS foram realizados ajustando os valores de energia de colisão como se segue: m/z 100, 15 eV; m/z 500, 35 eV; m/z 1000, 50 eV, usando nitrogênio como gás de colisão. Os dados de MS e MS/MS foram processados por meio do software Data analysis 4.0 (Bruker Daltonics, Bremen, Alemanha).

As antocianinas foram caracterizadas pelo espectro de UV/Vis (210-800 nm) e massa exata, padrões de fragmentação MS^n em comparação com os dados da biblioteca do equipamento, bases de dados (padrões, Metlin, MassBank, KeggCompound, ChemSpider) e em comparação com padrão isotópico. A quantificação dos ácidos fenólicos e flavonoides foi realizada através de curva de calibração externa com padrões de cada composto. Os resultados foram expressos em $\mu\text{g mL}^{-1}$. O teor de antocianinas foi quantificado em relação à curva de calibração externa de pelargoinidina e os resultados foram expressos em $\mu\text{g mL}^{-1}$ e padrão interno (reserpina).

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA), e quando significativa, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade usando o programa Assistat 7.7.

3 | RESULTADO

O manejo fitotécnico dos dosséis vegetativos da cultivar Cabernet Sauvignon, Clone R 8, com alturas que foram de 60 cm até 120 cm, não alterou as respostas correspondentes

à maioria das variáveis agrônômicas testadas, como é o caso do peso médio dos cachos que ficou entre 112,5 g (60 cm) e 128,7 g (120 cm); da produção por planta, que variou de 4,2 (kg) 80 cm a 5,2 (kg) (100 cm); da produtividade por hectare, que variou de 11,5 (t.ha⁻¹) a 14,5 (t.ha⁻¹). A única variável alterada foi o Índice de Ravaz, que atingiu 5,5 no vinhedo com dossel de 60 cm, e 3,0 no vinhedo com dossel de 120 cm (Tabela 1).

Variáveis	Alturas dos dosséis				
	Ciclo	60 cm	80 cm	100 cm	120 cm
Peso médio de cacho (g)	2016/17	112,51 ns*	119,477	123,34	128,66
Produtividade por planta (kg)	2016/17	5,11 ns	4,16	5,21	4,85
Produtividade estimada por hectare (t.ha⁻¹)	2016/17	14,17 ns	11,54	14,45	13,47
Índice de Ravaz	2016/17	5,50 a**	4,02 ab	3,54 ab	3,04 b

*ns – diferença não significativa. **Médias seguidas por letras minúsculas distintas, na mesma linha, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade (p<0,05).

Tabela 1 - Peso médio dos cachos, produção média por planta e produtividade por hectare de uvas 'Cabernet Sauvignon', manejado com dosséis de 60 cm, 80 cm, 100 cm e 120 cm, na safra 2016/17

Em relação às variáveis clássicas de avaliação da uva/mosto para vinificação, se observou que a altura do dossel interferiu na maturação tecnológica da uva (Tabela 2). De modo geral, se considerado o conjunto de resultados, foi a uva colhida no tratamento com dossel de 120 cm que apresentou maturação tecnológica mais avançada, ou seja, é o mosto que teve maior teor de sólidos solúveis totais (19,7 °Brix), maior teor de açúcares redutores (197,6 g.L⁻¹) e menores teores de ácido tartárico (5,7 g.L⁻¹) e málico (2,7 g.L⁻¹).

Variáveis	Tratamentos				
	Ciclo	60 cm	80 cm	100 cm	120 cm
Sólidos Solúveis Totais (°Brix)	2016/17	19,43 b*	19,50 b	19,20 c	19,70 a
Acidez Total (g.L⁻¹ ác. sulfúrico)	2016/17	2,70 c	2,86 bc	3,13 a	2,90 b
pH	2016/17	3,55 a	3,53 b	3,50 c	3,47 d
Açúcares Redutores (g.L⁻¹)	2016/17	194,50 b	195,76 ab	191,00 c	197,56 a
Ácido Tartárico (g.L⁻¹)	2016/17	5,53 b	5,53 b	6,03 a	5,66 b
Ácido Málico (g.L⁻¹)	2016/17	2,60 b	2,86 a	2,90 a	2,66 b

*ns – diferença não significativa. **Médias seguidas por letras minúsculas distintas, na mesma linha, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade (p<0,05).

Tabela 2 - Composição físico-química do mosto de uva 'Cabernet Sauvignon' proveniente de vinhedos manejados com dosséis de 60 cm, 80 cm, 100 cm e 120 cm, na safra 2016/17

No contraponto, foi à uva do vinhedo com dossel de 100 cm que se caracterizou por uma maturação menos avançada com menores sólidos solúveis totais (19,2 °Brix), maior acidez total titulável (3,1 g.L⁻¹), menor teor de açúcares redutores (191,0 g.L⁻¹) e maiores teores de ácido tartárico (6,0 g.L⁻¹) e málico (2,9 g.L⁻¹). Para a variável pH, os valores foram diminuindo com o aumento da altura do dossel (Tabela 2). Esse comportamento ocorreu nas duas safras.

Ao se analisarem os vinhos produzidos com as uvas dos vinhedos com as diferentes alturas de dosséis, se observou que, seguindo a tendência observada para o mosto das uvas do tratamento com dossel de 120 cm, o maior teor de álcool (11,4 v/v) foi observado nesses vinhos (Tabela 3).

Em contrapartida, o menor teor de álcool foi obtido no vinho produzido com uvas do tratamento com dossel de 60 cm (10,6 v/v). Em relação às demais variáveis descritivas de qualidade dos vinhos, se observou que os vinhos são equivalentes, tendo acidez total entre 5,23 e 5,40 g.L⁻¹, acidez volátil entre 0,50 e 0,56 g.L⁻¹ e teores de açúcares redutores de 2,4 g.L⁻¹ a 2,5 g.L⁻¹. O teor de glicerol foi maior nos vinhos do tratamento de 120 cm (8,1 g.L⁻¹) e o menor no tratamento de 60 cm (7,5 g.L⁻¹).

Variáveis	Tratamentos				
	Ciclo	60 cm	80 cm	100 cm	120 cm
Álcool v/v	2016/17	10,60 b*	11,10 ab	11,08 ab	11,43 a
Acidez total em ác. tartárico (g.L ⁻¹)	2016/17	5,33 ns*	5,26	5,40	5,23
pH	2016/17	3,63 ns	3,68	3,64	3,66
Acidez volátil (g.L ⁻¹)	2016/17	0,50 ns	0,56	0,56	0,50
Açúcar redutor (g.L ⁻¹)	2016/17	2,43 ns	2,43	2,26	2,53
Glicerol (g.L ⁻¹)	2016/17	7,50 b**	7,67 ab	7,73 ab	8,07 a
DO 420 nm	2016/17	0,29 b	0,36 ab	0,37 ab	0,41 a
DO 520 nm	2016/17	0,29 b	0,39 ab	0,42 ab	0,47 a
Intensidade de Cor (420 nm + 520 nm)	2016/17	0,57 b	0,75 ab	0,78 ab	0,88 a
Tonalidade (420 nm/520 nm)	2016/17	1,00 a	0,92 ab	0,88 b	0,87 b
Antocianinas totais (mg.L ⁻¹)	2016/17	214 b	214 b	218 b	252 a
Taninos totais (g.L ⁻¹)	2016/17	0,97 ns	1,02	1,12	1,03
Índice de Etanol (%)	2016/17	90 ns	90	91	61
Índice de HCL (%)	2016/17	3,8 ns	3,4	8,0	5,5
Índice de Gelatina (%)	2016/17	55 ns	46	48	37
IPT	2016/17	22,5 b	24,7 ab	25,9 ab	27,7 a

*ns – diferença não significativa. **Médias seguidas por letras minúsculas distintas, na mesma linha, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade (p<0,05).

Tabela 3 - Composição fenólica e físico-química geral dos vinhos 'Cabernet Sauvignon'. Teor alcoólico, acidez total, pH, , acidez volátil, glicerol, DO 420 nm, DO 520 nm, índice de cor e tonalidade, antocianinas totais, taninos totais e índices de etanol, HCL, Gelatina e polifenóis totais (IPT) , proveniente de vinhedos manejados com dosséis de 60 cm, 80 cm, 100 cm e 120 cm, na safra 2016/17

Em relação à cor, os vinhos, aqueles produzidos com uvas colhidas das plantas com altura do dossel de 120 cm foram os que apresentaram maior intensidade de cor (0,88) e tonalidade (1,00). Em relação à composição fenólica (Tabela 3), os vinhos produzidos com uvas do tratamento com dossel de 120 cm de altura foram os que apresentaram maior concentração (252 mg.L⁻¹), assim como o maior IPT (27,7). Para as demais variáveis analisadas não houve efeito dos tratamentos, tendo-se um teor de taninos totais de 0,97 a 1,12 g.L⁻¹, um índice de etanol de 61 a 91 %, um índice de HCl de 3,4 a 8,0 % e um índice de gelatina de 37 a 55 %. A identificação das principais antocianinas do vinho revelou que as principais componentes dessa categoria são a malvidina 3-O-glicosídeo e malvidina 3-O-acetilglicosídeo. Na comparação dos tratamentos, o perfil qualitativo foi o mesmo para, petunidina-3-O-glicosídeo entre 1,09 a 1,40 mg.L⁻¹, malvidina-3-(6-cumaril)-glicosídeo entre 3,07 e 3,67 mg.L⁻¹, delphinidina-3-O-glicosídeo entre 0,69 e 0,71 mg.L⁻¹, e as maiores concentrações de peonidina-3-O-monoglicosídeo (1,49 mg.L⁻¹), malvidina-3-O-glicosídeo (17,85 mg.L⁻¹), delphinidin-3-O-acetilglicosídeo (0,81 mg.L⁻¹), peonidina-3-(6-acetilglicosídeo), (2,03 mg.L⁻¹), petunidina-3-(6-cumaril-glicosídeo) (0,16 mg.L⁻¹) foram detectadas no vinho produzido com uvas do vinhedo com dossel de 120 cm (Tabela 4).

Compostos	Tratamentos			
	60 cm	80 cm	100 cm	120 cm
Peonidina-3-O-monoglicosídeo	1,29±0,06 ^{c**}	1,20±0,01 ^d	1,40±0,02 ^b	1,49±0,00 ^a
Malvidina-3-O-glicosídeo	16,74±0,50 ^b	14,35±0,44 ^c	16,81±0,35 ^b	17,85±0,16 ^a
Delphinidin-3-O-acetilglicosídeo	0,75±0,01 ^c	0,74±0,00 ^c	0,79±0,00 ^b	0,81±0,00 ^a
Malvidina-3-O-acetilglicosídeo	18,38±0,89 ^a	14,17±0,24 ^c	15,25±0,24 ^b	15,65±0,20 ^b
Peonidina-3-(6-acetilglicosídeo)	1,85±0,09 ^b	1,65±0,04 ^c	1,97±0,06 ^a	2,03±0,03 ^a
Petunidina-3-O-glicosídeo	1,25±0,10 ^{ns*}	1,09±0,02	1,40±0,08	ND
Petunidina-3-(6-cumaril-glicosídeo)	0,15±0,00 ^b	0,15±0,00 ^b	0,16±0,00 ^a	0,16±0,00 ^a
Malvidina-3-(6-cumaril)-glicosídeo	3,67±0,53 ^{ns}	3,07±0,27	3,65±0,40	3,61±0,30
Delphinidina-3-O-glicosídeo	0,71±0,00 ^{ns}	0,69±0,00	0,70±0,00	0,71±0,00

*ns – diferença não significativa. **Médias seguidas por letras minúsculas distintas, na mesma linha, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade (p<0,05).

Tabela 4 - Concentração em (mg.L⁻¹) de antocianinas individuais no vinho 'Cabernet Sauvignon' manejado com dosséis de 60 cm, 80 cm, 100 cm e 120 cm, na safra 2016/17

4 | DISCUSSÃO

A altura do dossel vegetativo é amplamente conhecida como uma variável importante no manejo de vinhedos, por afetar produtividade e qualidade da uva e do vinho (BORGHEZAN et al., 2011; MIELE, 2010; MIELE; MANDELLI, 2012; MOTA, 2010, SANTOS, 2006). Vários trabalhos científicos abordam essa temática, monitorando variáveis mais

específicas, como área foliar total, taxas fotossintéticas, fluxos de carbono, dentre outras, todas com o intuito de se chegar a um parâmetro tecnológico, que é a altura de dossel. De modo geral, alturas de dosséis com 100 cm a 120 cm são amplamente recomendados para vinhedos com média produtividade (KLEWER, 1981; MIELE et. al., 2003; REYNIER, 2002; SANTOS, 2006). Frente ao exposto, emitiu-se a hipótese de que com a redução da altura dos dosséis para 80 cm ou 60 cm, se poderia economizar em arames e, inclusive, em volumes de calda nos tratamentos, e mantendo boa produtividade e qualidade da uva e do vinho.

A produtividade não foi afetada pela altura do dossel, mantendo-se entre 4,16 kg a 5,11 kg por planta, e 11,5 a 14,5 t.ha⁻¹. Esse achado é relevante, tendo em vista que, se não há variações estatísticas de produtividade em função da altura do dossel, pode-se economizar na implantação do vinhedo, modificando a estrutura de sustentação, reduzindo, em média 6600 m a 13200 m por hectare de arame, além da redução de volume de soluções de fungicida a serem utilizadas, em média 40% a menos num dossel com 60 cm em relação a um dossel com 120 cm.

Em relação ao Índice de Ravaz, efetivamente confirmou-se o esperado, ou seja, maiores valores no vinhedo em que o dossel foi mantido em 60 cm (5,5), por conta do desponte realizado, resultando em menor massa de sarmentos por planta. No tratamento em que se manteve o dossel em 120 cm, o índice de Ravaz foi de (3,04), coerente com o fato de se ter deixado os ramos com maior comprimento. Esses valores podem ser considerados bons, tendo em vista que valores entre 4 e 7 (BRIGHENTI et. al., 2011; FICAGNA et. al., 2008; YUSTE, 2005; MOTA et.al., 2010), indicam bom equilíbrio entre a parte vegetativa e a de produção.

Como se trata de uva para produção de vinhos, a característica físico-química básica do mosto é importante (GUERRA, 2002; RIZZON; ZANUS; MANFREDINI, 1996). Assim, esperava-se que além de maior produtividade, os dosséis maiores (100 cm e 120 cm) proporcionassem maior aporte de fotoassimilados, e resultasse em maior produtividade e maior acúmulo de açúcares. Isso foi parcialmente verdadeiro. Não houve contribuição do aumento da altura do dossel no aumento da produtividade (como mencionado anteriormente), mas houve incremento nos sólidos solúveis totais (°Brix) e maior acúmulo de açúcares redutores nas uvas do vinhedo com dossel de 120 cm (Tabela 2). Esse resultado vai ao encontro daqueles obtidos por Borghezán et. al., (2010) onde a redução excessiva da área foliar (<1,0 m² de área foliar/kg de uva) limitou a acumulação de açúcares nas bagas. Embora no presente trabalho não se tenha mensurado diretamente a área foliar, a definição de 120 cm de altura de dossel, com dois cordões esporoados de aproximadamente 60 cm, com 24 a 28 ramos por planta, com a característica fenológica da cultivar Cabernet Sauvignon, clone R8, e com produtividade média geral de 4,85 kg por planta, se tem uma relação de área foliar/kg de uva de aproximadamente, 1,42 m².

Pelas características gerais do mosto, era esperado que o vinho produzido a partir

das uvas do vinhedo com maior dossel (120 cm), tivesse maior teor de álcool, tendo em vista serem as uvas com maiores teores de sólidos solúveis totais (°Brix) e maior teor de açúcares redutores (Tabela 2). Isso ocorreu, produzindo vinhos com 11,43% (v/v) de álcool. Apesar dos mostos terem pHs distintos em função da altura do dossel, após a vinificação todos os vinhos equilibraram-se em valores similares nessa variável, entre 3,47 e 3,55 (Tabela 3). Esse comportamento é coerente com o fato de que, no processo de vinificação e estabilização do vinho, se tenha estabilização do pH, mesmo com diferenças iniciais mensuradas no mosto (RIBEREAU-GAYON et al, 2003). Afora isso, os valores obtidos entre 3,63 e 3,66 são adequados para vinhos dessa cultivar, com um ano pós vinificação. No entanto, salienta-se que, especialmente na Região da Campanha Gaúcha, tem-se detectado elevados teores de potássio nas uvas e vinhos, sobretudo na cultivar Cabernet Sauvignon, resultado em elevação do pH, tanto no mosto, quanto nos vinhos (3,92 a 4,18) (ZOCCHÉ, 2017). Isso não foi observado nesse trabalho, tendo em vista que a colheita foi feita com uvas em estágio de maturação menos avançado do que nos trabalhos de Zocche (2017).

Como o vinho produzido com as uvas de vinhedo com 120 cm de dossel tiveram maior teor de álcool, era esperado que também tivessem maior teor de glicerol. Isso foi confirmado, ou seja, os vinhos produzidos com uvas do vinhedo com 120 cm de dossel tiveram 8,1 g.L⁻¹ de glicerol, enquanto aqueles de uvas de vinhedo com de 60 cm apresentaram o menor valor (7,5 g.L⁻¹). O glicerol é um composto secundário produzido pelas leveduras na fermentação alcoólica e, em média, são formados 8 a 15g a cada 100g de etanol sintetizado (BRUMM; HEBEDA, 1988; MENEGUZZO, 2006; OURA, 1977).

Considerando que as uvas do vinhedo com dossel de 120 cm apresentaram uma maturação tecnológica mais evoluída, também era esperado que se tivessem maiores teores de antocianinas, e menores teores de taninos e alterações nos índices de etanol, HCl e de gelatina, e/ou do IPT. O maior teor de antocianinas foi confirmado, assim como um maior índice IPT (Tabela 3), o que é coerente com o fato de condições que favoreçam a síntese de açúcares, dentro de certos limites, também contribuem para o incremento desses pigmentos, com é o caso dos trabalhos de Brighenti et. al., (2010) e Fregoni (1998). Mas, o teor de taninos, assim como os demais índices estudados, não foi afetado pela altura do dossel. Esses índices que estimam a percentagem taninos ligados com polissacarídeos (índice de etanol entre 61% e 91%), a percentagem taninos com grande grau de polimerização (índice de HCl, 3,4% e 8,0%), e o nível de reação dos taninos com proteínas (índice de gelatina, 73% e 55%), não diferiram entre os tratamentos, indicando que os vinhos provavelmente expressem a mesma característica sensorial frente ao quesito adstringência e estrutura (análise não realizada nesse trabalho). Em outro trabalho com vinhos Cabernet Sauvignon tem esses índices com valores de (índice de etanol entre 8% e 24%), (índice de HCl, 17% e 21%), (índice de gelatina, 40% e 54%) (GABBARDO, 2009).

O tratamento com restrição mais severa da altura do dossel vegetativo (60 cm) teve

menor intensidade de cor (0,57) e a maior tonalidade (1,00). Isso indica que os vinhos produzidos com uvas desse vinhedo, além da menor intensidade de coloração, provavelmente pelo menor teor de antocianinas, também tiveram maior alterações na pigmentação, tendo em vista que a relação DO 420 nm/520 nm indicou aumento da coloração amarelada em relação à avermelhada. Em relação à identificação e quantificação das antocianinas individuais (Tabela 4), foi confirmado que as principais antocianinas do vinho da cultivar Cabernet Sauvignon são malvidina 3-O-glicosídeo e malvidina 3-O-acetilglicosídeo (WANG et. al., 2003). Do ponto de vista quantitativo, se confirmou o esperado, ou seja, o vinho com maior intensidade de cor também teve maior concentração de antocianinas totais e das individuais majoritárias.

Assim, considerando-se o conjunto de resultados obtidos, pode-se observar que a produtividade técnica/agronômica não é afetada pela altura do dossel. Mas, quando se considera o fato de que essa uva será destinada à produção de vinhos, nesse caso, vinhos jovens, esse manejo do dossel (120 cm) interferiu na composição do vinho, especialmente em duas características: 1) uvas com maior teor de açúcares e vinhos com maior teor de álcool e de glicerol; e, 2) uvas com maior teor de antocianinas, refletindo em vinho com maior concentração desses compostos, maior coloração e maior IPT.

5 | CONCLUSÃO

A produtividade de uva, não é afetada pela altura do dossel (de 60 cm a 120 cm), mas o tratamento com o dossel com 120 cm altura foi o que mais agregou qualidade as propriedades físico-químicas na uva e, conseqüentemente, do vinho, especialmente por ter acumulado maiores teores sólidos solúveis totais e açúcares redutores no mosto, gerando vinhos com maiores valores de teor alcoólico, antocianinas totais, IPT, intensidade de cor e menor tonalidade. O perfil qualitativo das principais antocianinas do vinho Cabernet Sauvignon foi afetado pela altura do dossel vegetativo.

AGRADECIMENTOS

Ao Sr. Adair Camponogara, pela parceria e incentivo à pesquisa, colocando à disposição o Vinhedo Comercial para a instalação desse experimento.

REFERÊNCIAS

BORGHEZAN, Marcelo et al. Comportamento ecofisiológico da videira (*Vitis vinifera* L.) cultivada em São Joaquim, Santa Catarina: área foliar, crescimento vegetativo, composição da uva e qualidade sensorial dos vinhos. **Programa de Pós – Graduação, Centro de Ciências Agrárias**. Florianópolis, 2010. Disponível em: <<http://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/94071>> Acesso em: 05 jul. 2022.

BORGHEZAN, Marcelo et al. Efeito da área foliar sobre a composição da uva e a qualidade sensorial dos vinhos da variedade Merlot (*Vitis vinifera* L.) cultivada em São Joaquim, SC, Brasil. **Ciência e Técnica Vitivinícola**, v. 26, n. 1, p. 1-9, 2011.

BRIGHENTI, Alberto Fontanella et al. Desempenho vitivinícola da Cabernet Sauvignon sobre diferentes porta-enxertos em região de altitude de Santa Catarina. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 33, n. 1, p. 096-102, 2011.

BRIGHENTI, ALBERTO FONTANELLA et al. Desponte dos ramos da videira e seu efeito na qualidade dos frutos de 'Merlot' sobre os porta-enxertos 'Paulsen 1103' e 'Couderc 3309'. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 32, p. 19-26, 2010.

BRUMM, P.J. & HEBEDA, R.E. Glycerol production in industrial alcohol fermentations. **Biotechnology Letters, Surrey**, 10 (9): 677-82, 1988.

DA SILVA, Leonardo Cury et al. Raleio de cachos em vinhedos de altitude e qualidade do vinho da cultivar Syrah. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 44, n. 2, p. 148-154, 2010.

DEBON A. A Vindima "Campanha Gaúcha se consagra no cultivo de uvas e elaboração de vinhos." Disponível em: <http://www.avindima.com.br/?p=7226> Acesso em: 05 jul. 2022.

EMBRAPA. Ciência ajuda vinho da Campanha Gaúcha a conquistar Indicação Geográfica. Disponível em: <https://www.embrapa.br/en/busca-de-noticias/-/noticia/52668635/ciencia-ajuda-vinho-da-campanha-gaucha-a-conquistar-indicacao-geografica>. Acesso em: 05 jul. 2022.

FICAGNA, Paulo Ricardo et al. Efeito do manejo do dossel vegetativo na qualidade da uva Merlot produzida na Serra Catarinense. Programa de Pós-Graduação. Lages-SC 2008. 98p. Disponível em: <http://tede.udesc.br/handle/handle/1095> Acessado em: Acesso em: 05 jul. 2022.

FREGONI, M. Viticoltura di qualità. **Verona: Edizional'Informatore Agrário**, 1998. 707p.

FREGONI, M. Viticulture generale: compendiodidattici e scientifici. Roma: Reda, 1987. 728 p.

GABBARDO, M. **Borras finas e manoproteínas na maturação de vinho tinto cabernet sauvignon**. 2009. 62f. **Dissertação (Mestrado)** – Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia Agroindustrial. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas-RS. Disponível em: <http://livros01.livrosgratis.com.br/cp128271.pdf> Acesso em: 05 jul. 2022.

GUERRA, Celito Crivellaro. Maturação da uva e condução da vinificação para a elaboração de vinhos finos. In: **Embrapa Uva e Vinho-Artigo em anais de congresso (ALICE)**. Viticultura e Enologia: atualizando conceitos. Caldas: EPAMIG, 2002, 2002.

GUIDONI, S.; SCHUBERT, A. Influenza del diradamento dei grappoli e dell' defogliazione sul profilo antocianico diacini di *Vitis vinifera* cv. Nebbiolo. **Frutticoltura**, v. 63, n. 12, p. 75-81, 2001.

KLIEWER, W. Mark. Grapevine physiology: how does a grapevine make sugar? **Leaflet-University of California, Cooperative Extension Service (USA)**, 1981.

LAVIN, A.; PARDO, M., C. Épocas de deshoje y susefectos sobre la composición química de mostos y composición química y calidad sensorial de los vinos de los cv. Chardonnay y Cabernet Sauvignon, en el área de cauquenes. **Agricultura Técnica**, v.61, n.2, p.129-139. 2001. Disponível em: <http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0365-28072001000200003&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 05 jul. 2022.

LEEuwEN, V. Cornelis; SEGuIN, Gerard. The concept of terroir in viticulture. **Journal of Wine Research**, v. 17, n. 1, p. 1-10, 2006.

MANDELLI, Francisco et al. Efeito da poda verde na composição físico-química do mosto da uva Merlot. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 30, n. 3, p. 667-674, 2008.

MENEGUZZO, Julio et al. Effect of Botrytis cinerea on the composition of Gewürztraminer wine. **Food Science and Technology**, v. 26, n. 3, p. 527-532, 2006.

MIELE, A. et al. **Uvas** viníferas para processamento em regiões de clima temperado. **Embrapa Uva e Vinho**, 2003.

MIELE, ALBERTO; MANDELLI, FRANCISCO. Manejo do dossel vegetativo e seu efeito nos componentes de produção da videira Merlot. **Embrapa Uva e Vinho-Artigo em periódico indexado (ALICE)**, 2012.

MIELE, Alberto; RIZZON, Luiz Antenor; MANDELLI, Francisco. Manejo do dossel vegetativo da videira e seu efeito na composição do vinho Merlot. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 44, n. 5, p. 463-470, 2010.

MORENO, J.A. Clima do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: **Secretaria da Agricultura do Rio Grande do Sul**, 1961. 42p. Disponível em: <https://revistas.fee.tche.br/index.php/boletim-geografico-rs/article/view/3236/3310> Acesso em: 05 jul. 2022.

MOTA, Renata Vieira da et al. Biochemical and agronomical responses of grapevines to alteration of source-sink ratio by cluster thinning and shoot trimming. **Bragantia**, v. 69, n. 1, p. 17-25, 2010.

NACHTIGAL, J. C.; ROBERTO, S. F.. Sistema de Produção de Uva de Mesa no Norte do Paraná. **Embrapa uva e vinho sistema de produção**, 10 ISSN 1678-8761. Versão eletrônica Des. 2005.

OURA, E. Reaction products of yeast fermentations. *Process Biochemistry*, London, 12: 19-21, 35, 1977.

PETERSON, Jeffrey R.; SMART, Richard E. Foliage removal effects on 'Shiraz' grapevines. **American Journal of Enology and Viticulture**, v. 26, n. 3, p. 119-124, 1975.

PÖTTER, Gabriela Hermann et al. Desfolha parcial em videiras e seus efeitos em uvas e vinhos Cabernet Sauvignon da região da Campanha do Rio Grande do Sul, Brasil. **Ciência Rural**, v. 40, n. 9, 2010.

REYNIER, Alain. **Manual de viticultura: guia técnica de viticultura**. Mundi-Prensa Libros, 2002.

RIBEREAU-GAYON, P.; Glories, I.; Maujean, A. Tratado de enología: Química Del vino estabilización y tratamientos. 1ª, **Ed. Buenos Aires: Hemisfério Sur**, 2003. 554 p.

RIZZON, Luiz Antenor; ZANUS, Mauro Celso; MANFREDINI, Sadi. Como elaborar vinho de qualidade na pequena propriedade. **Embrapa Uva e Vinho-Documents (INFOTECA-E)**, 1996.

SANTOS, H.P. dos. Aspectos ecofisiológicos na condução da videira e sua influência na produtividade do vinhedo e na qualidade dos vinhos. Bento Gonçalves: **Embrapa Uva e Vinho**, 2006. 9p.

SMART, Richard E. Principles of grapevine canopy microclimate manipulation with implications for yield and quality. A review. **American Journal of Enology and Viticulture**, v. 36, n. 3, p. 230-239, 1985.

SMART, Richard et al. **Sunlight into wine: a handbook for wine grape canopy management**. Winetitles, 1991. 88p.

STRECK, E.V. et al. Solos do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: **EMATER/RS; UFRGS**, 2002. 222p. Disponível em: <<http://www.sidalc.net/cgi-bin/wxis.exe/?IscScript=INIA.xis&method=post&formato=2&cantidad=1&expresion=mfn=031722>> Acesso em: 05 jul. 2022.

WANG, Haibo; RACE, Edward J.; SHRIKHANDE, Anil J. Anthocyanin transformation in Cabernet Sauvignon wine during aging. **Journal of agricultural and food chemistry**, v. 51, n. 27, p. 7989-7994, 2003.

YUSTE, D.J. Factores de desequilibrio de lavid: alternativas para el manejo eficaz del potencial vegetativo hacia equilibrio del viñedo. In: **Control del vigor y del rendimiento en el marco de una viticultura de calidad**, 1., 2005, La Rioja. **Anais...** La Rioja: APROVI, 2005.

ZAMORRA, F. Elaboración y crianza del vino tinto: aspectos científicos y prácticos. **1. Ed. Madrid: Ediciones Mundi-Prensa**, 2003. 225p.

ZOCHE, Renata Gimenez Sampaio et al. Wines produced with 'Cabernet Sauvignon' grapes from the region of Bagé in the state of Rio Grande do Sul, Brazil. Pesquisa **Agropecuária Brasileira**, v. 52, n. 5, p. 311-318, 2017.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Ácido málico 5, 7, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 38

Análises básicas 16, 20, 22, 34, 43, 46

Antocianinas 2, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 23, 24, 25, 26, 27

C

Campanha Gaúcha 2, 11, 13

Características sensoriais 43

Cor do vinho 17, 26, 27

E

Enologia 1, 2, 13, 14, 16, 28, 29, 30, 42, 56

F

Fermentação 5, 11, 16, 17, 18, 20, 21, 22, 23, 24, 26, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 43, 44, 45, 46, 48, 49, 50, 51, 53

Fermentação vínica 16, 18, 24, 36, 43

G

Glicerol/Etanol 31, 36, 37

L

Leveduras não convencionais 43

M

Melhoramento 16, 17, 27, 35

S

S. cerevisiae 16, 17, 19, 31, 32, 34, 35, 36, 37, 38, 42, 43, 45, 46, 48, 50, 51, 52, 53

V

Vitis vinifera L. 2, 12, 13

Vitivinicultura 2, 43, 44, 54



Vitivinicultura:

Cultivo da uva e produção de vinhos

-  www.atenaeditora.com.br
-  contato@atenaeditora.com.br
-  [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)
-  www.facebook.com/atenaeditora.com.br

Vitivinicultura:

Cultivo da uva e produção de vinhos

🌐 www.atenaeditora.com.br

✉ contato@atenaeditora.com.br

📷 @atenaeditora

📘 www.facebook.com/atenaeditora.com.br