

# REVISTA BRASILEIRA DE **VITICULTURA E ENOLOGIA**

PUBLICAÇÃO DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENOLOGIA  
ANO 10 | Nº 10 | SETEMBRO | 2018

Viticultura  
Enologia  
Enoturismo  
Gestão



Vinho sobre a  
**Mesa,**  
histórias  
sobre as  
**pessoas**

Dentro de um recipiente que  
carrega vinho, está a cooperação

e o trabalho de quem faz mais  
pela viticultura.



**EDEGAR SCORTEGAGNA**  
PRESIDENTE DA ABE

## PALAVRA DO PRESIDENTE

### **HÁ 10 SAFRAS ALIMENTANDO O CONHECIMENTO**

A Revista Brasileira de Viticultura e Enologia completa sua primeira década com a publicação de 125 artigos técnicos inéditos. Somente nesta emblemática edição de número 10, são 17 trabalhos que expressam o resultado de pesquisas intimamente ligadas à cadeia produtiva da uva e do vinho. A publicação técnica, única no país, veio para preencher uma lacuna existente no âmbito do estudo, além de ser uma vitrine para pesquisadores ávidos por novas descobertas.

Assim como o vinho evolui dia após dia, nós, enólogos, também precisamos evoluir enquanto profissionais da arte de transformar a uva em vinho. E o conhecimento e a troca de informações nunca são demais. Pelo contrário, contribuem para que nossa atuação seja cada vez mais avançada, capaz de nos aparelhar para seguir elaborando vinhos e espumantes de excelência.

Costumamos dizer que todo vinho tem marca. A marca da dedicação de um enólogo. E nossa maior marca tem nome: Vinhos do Brasil. Juntos, erguemos essa bandeira e posicionamos o Brasil no mapa da vitivinicultura mundial. Ao longo de nosso trabalho, acumulamos experiências, aprendendo com a natureza e com o homem. Assim caminha a humanidade e assim evoluímos com o vinho. Não podemos parar. É preciso seguir em frente.

Com esse olhar para o coletivo, criamos esta Revista que hoje é referência e tem o respeito e a confiança dos profissionais que atuam no setor. Essa credibilidade foi conquistada a cada edição, ao virar de cada página, diante de trabalhos muito bem elaborados e que trazem conteúdos relevantes para a prática diária do enólogo.

Mergulhe neste acervo de pesquisas qualificadas e brinde sua profissão com mais conhecimento.

**Boa leitura!**



Ano 10 | Nº 10 | Setembro | 2018

Publicação da ABE - Associação Brasileira de Enologia

Rua Matheus Valduga, 143 - Bento Gonçalves (RS)

Tel. (54) 3452.6289 - revista@enologia.org.br

www.enologia.org.br

ISSN 2176-2139

Capa: Augusto Crespi | Revisão Português:

Professora Teresinha Dalla Costa | Revisão Inglês:

Professora Beatriz Farina Glauche | Revisão das

Referências: Bibliotecária Rochelle Martins Alvorcem

| Editoração: Vania Maria Basso | Colaboração: Gircei

T. Osmarin Basso | Impressão: Fórmula Prática |

Tiragem: 2.500 exemplares

Exemplares podem ser adquiridos na sede da ABE.



## DIRETORIA

Presidente: **EDEGAR SCORTEGAGNA**

Vice-Presidente: **ANDRÉ PERES JÚNIOR**

1º Tesoureiro: **DARIO CRESPI**

2º Tesoureiro: **GABRIEL CARÍSSIMI**

1º Secretário: **LUCIANO VIAN**

2º Secretário: **LEANDRO SANTINI**

Diretor Social: **CHRISTIAN BERNARDI**

Diretor Cultural: **SAMUEL CERVI**

Diretores de Eventos: **DANIEL SALVADOR E**

**GREGÓRIO SALTON**

Diretores de Degustação: **JULIANO DANIEL PERIN E**

**GILBERTO SIMONAGGIO**

Diretores Técnicos em Viticultura: **ANDRÉ**

**GASPERIN E JOÃO CARLOS TAFFAREL**

Diretores Técnicos em Enologia: **MICHEL ZIGNANI E**

**ANDRÉ LARENTIS**

Diretoria Regional Centro-Sul: **ÁTILA ZAVARISE E**

**ANDERSON DE CÉSARO**

Diretoria Regional Campanha e Serra do Sudeste:

**MARCOS GABBARDO E ÂNGELA ROSSI MARCON**

Comitê Técnico:

**ANTONIO A. CZARNOBAY, CARLOS ABARZÚA**

**DELTO GARIBALDI, DIRCEU SCOTTÁ**

**LEOCIR BOTTEGA, VALTER MARZAROTTO**

Secretárias:

**ELIANE CERVEIRA**

**ADRIANE BIASOLI**

## COMISSÃO ORGANIZADORA

- Enól. Edegar Scortegagna
- Dr. Alberto Miele
- Enól. André Peres Jr.
- Enól. Carlos Abarzúa
- Enól. Christian Bernardi
- Dra. Cláudia Alberici Stefenon
- Enól. Dario Crespi
- Enól. Juliano Perin
- Dr. Luciano Manfroi
- Enól. Luciano Vian
- Enól. Samuel Cervi
- Secretária Adriane Biasoli

## COMITÊ EDITORIAL

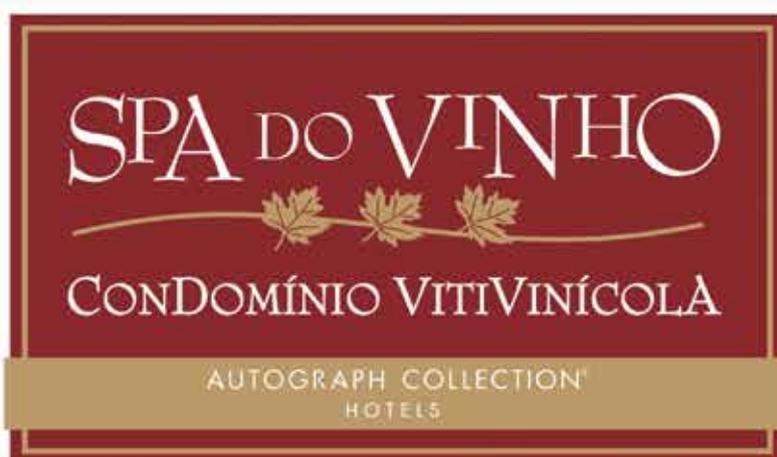
- Dr. Alberto Miele (Editor-Chefe)
- Dr. Luciano Manfroi (Editor)
- Dr. Carlos Eugenio Daudt
- Dr<sup>a</sup>. Cláudia Alberici Stefenon
- Dr. Celito Crivellaro Guerra
- Dr. Eduardo Giovannini
- Dr. Erasmo José Paioli Pires
- Dr. Jean Pierre Rosier
- Dr. Maurilo Monteiro Terra
- Dra. Regina Vanderlinde
- Dr. Sérgio Ruffo Roberto
- Dr. Vitor Manfroi

## ASSESSORES CIENTÍFICOS

- Dr. Alberto Miele - Embrapa Uva e Vinho
- Dr. Antônio Odair dos Santos - CEA/Instituto Agrônomo - IAC
- Prof. Dr. Carlos Eugenio Daudt - UFSM
- Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Caroline Dani - Centro Universitário Metodista - IPA
- Dr. Celito Crivellaro Guerra - Embrapa Uva e Vinho
- Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Cláudia Alberici Stefenon - Biotecsul
- Prof. Dr. Eduardo Giovannini - IFRS Campus Viamão
- Prof. Dr. Erasmo José Paioli Pires - FCA/UNESP
- Prof. Dr. Evandro Ficagna - IFRS Bento Gonçalves
- Dr. Flavio Bello Fialho - Embrapa Uva e Vinho
- Dr. Francisco Mandelli - Embrapa Uva e Vinho
- Dr. Gildo Almeida da Silva - Embrapa Uva e Vinho
- Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Giovana Bianchini - IFRS Bento Gonçalves
- Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Giselle Ribeiro de Souza - IFRS Bento Gonçalves
- Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Ivanira Falcade - UCS
- Prof. Dr. Jaime Fensterseifer - UFRGS
- Dr. Jean Pierre Rosier - EPAGRI
- Dr. João Caetano Fioravanço - Embrapa Uva e Vinho
- Dr. Joélsio Lazzarotto - Embrapa Uva e Vinho
- Dr. Jorge Tonietto - Embrapa Uva e Vinho
- Dr. José Fernando da Silva Protas - Embrapa Uva e Vinho
- Prof. Dr. Julio Meneguzzo - IFRS Bento Gonçalves
- Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Kelly Lissandra Bruch - UFRGS
- Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Larissa Dias de Ávila - IFRS Bento Gonçalves
- Prof. Dr. Leonardo Cury da Silva - IFRS Bento Gonçalves
- Dr. Lucas da Ressurreição Garrido - Embrapa Uva e Vinho
- Prof. Dr. Luciano Manfroi - IFRS Bento Gonçalves
- Prof. Dr. Luis Henrique Camfield - IFRS Bento Gonçalves
- Dr. Marcelo Borghesan - UFSC
- Prof. Dr. Marcus André Kurtz Almança - IFRS Bento Gonçalves
- Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Neide Garcia Penna - UFSM
- Prof. Dr. Otávio Dias da Costa Machado - IFRS Bento Gonçalves
- Dr<sup>a</sup>. Rosemeire de Lellis Naves - Embrapa Uva e Vinho
- Dr<sup>a</sup>. Sandra Valduga Dutra - UCS
- Prof. Dr. Sergio Echeverrigaray Laguna - UCS
- Prof. Sérgio Ruffo Roberto - UEL
- Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Simone B. Rossato - IFRS Bento Gonçalves
- M.e Tiago Camponogara Tomazetti - UFSC
- Prof. Dr. Vitor Manfroi - UFRGS



*Cultive seu Próprio Vinho*



## VITICULTURA

- 10** Manejo da poda verde e qualidade enológica da Pinot Noir conduzida no sistema latada
- 18** Evolução da participação dos cultivares lançados pela Embrapa na viticultura do Estado do Rio Grande do Sul
- 28** Videira Syrah submetida a raleio de cachos em safras sequenciais de verão-inverno
- 38** Fenologia e caracterização do mosto de Tannat submetida a diferentes épocas de poda seca
- 46** Atividade antifúngica de extrato de cravo da índia no controle de podridão cinzenta em videira
- 54** Segregação e modelagem de indicadores da qualidade de uva em vinhedo
- 66** Diferenciação floral e floração da videira

## ENOLOGIA

- 78** Caracterização físico-química do vinho espumante dos cultivares Riesling Itálico, Chardonnay e Pinot Noir da Serra Gaúcha
- 86** Evolução das características sensoriais de espumantes moscatéis durante o armazenamento
- 94** Isolamento de bactérias ácido lácticas autóctones da Serra Gaúcha e seu potencial para fermentação malolática
- 102** Caracterização físico-química de vinhos finos produzidos no Sul de Minas Gerais
- 110** Características físico-químicas de sucos de uvas de vinhedos conduzidos em espaldeira e latada
- 118** Vinho e saúde: melatonina, a perspectiva de novo componente bioativo pode acentuar seus efeitos benéficos
- 126** Vinho: uma revisão sobre resíduos alergênicos de coadjuvantes de tecnologia
- 136** A importância das bactérias lácticas na vitivinicultura: revisão

## ENOTURISMO

- 144** Enoturismo em experiências de Indicação Geográfica: estratégia para o desenvolvimento regional?

## GESTÃO

- 156** A nova geografia da produção vitivinícola do Brasil: concentração e desconcentração espacial

ALTERNATIVOS



CENOSTAVE®

By SEGUIN MOREAU



100% Cenologique

charma



ESTRADA RSC 453 • KM 101,5 • 187 • TAMANDARÉ • GARIBALDI • RS  
FONE +55 54 3463.9500 / +55 (54) 9 9109.1142 • TRIANON@CORKTRIANON.COM.BR

[www.corktrianon.com.br](http://www.corktrianon.com.br)



**PROF. DR. LUCIANO MANFROI**  
EDITOR

## CARTA DO EDITOR

Comemorando o 26º aniversário da Avaliação Nacional de Vinhos, a décima edição da Revista Brasileira de Viticultura e Enologia publica 17 artigos, sendo sete relacionados à viticultura, oito à enologia, um ao enoturismo e um à gestão. Deles, participaram 55 autores ligados direta ou indiretamente à cadeia produtiva da uva e do vinho – o que dá uma média de 3,24 autores por trabalho publicado. Os trabalhos foram realizados nos Estados da Bahia, Minas Gerais, Pernambuco, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul, Santa Catarina e São Paulo.

Os artigos de viticultura abordam temas relacionados especialmente ao manejo da poda verde e à qualidade enológica da Pinot Noir conduzida no sistema latada; evolução da participação dos cultivares lançados pela Embrapa na viticultura do Estado do Rio Grande do Sul; videira Syrah submetida a raleio de cachos em safras sequenciais de verão-inverno; fenologia e caracterização do mosto de Tannat submetida a diferentes épocas de poda seca; atividade antifúngica de extrato de cravo da índia no controle de podridão cinzenta em videira; segregação e modelagem de indicadores da qualidade de uva em vinhedo; diferenciação floral e floração da videira.

Os de enologia abordam temas sobre espumante, suco de uva e vinho. Caracterização físico-química do vinho espumante dos cultivares Riesling Itálico, Chardonnay e Pinot Noir da Serra Gaúcha; evolução das características sensoriais de espumantes moscatéis durante o armazenamento; isolamento de bactérias ácido-láticas autóctones da Serra Gaúcha e seu potencial para fermentação malolática; caracterização físico-química de vinhos finos produzidos no Sul de Minas Gerais; características físico-químicas de sucos de uvas de vinhedos conduzidos em espaladeira e latada; vinho e saúde: melatonina, a perspectiva de novo componente bioativo pode acentuar seus efeitos benéficos; vinho: uma revisão sobre resíduos alergênicos de coadjuvantes de tecnologia; a importância das bactérias lácticas na vitivinicultura: revisão.

Há um artigo sobre enoturismo em experiências de Indicação Geográfica: estratégia para o desenvolvimento regional? No que se relaciona à gestão, há a nova geografia da produção vitivinícola do Brasil: concentração e desconcentração espacial.

Resta-me agradecer ao Presidente da Associação Brasileira de Enologia Edegar Scortegagna e ao Dr. Alberto Miele (editor-chefe) pela confiança e pelo convite para assumir a edição deste número da revista. Agradecer também aos que colaboraram para o sucesso desta edição, especialmente às secretárias da referida Associação, aos autores, à comissão organizadora, ao comitê editorial, aos assessores científicos, às revisoras de português, inglês, referências bibliográficas e à diagramadora da revista.



Valter Joel Ferrari

## Manejo da poda verde e qualidade enológica da Pinot Noir conduzida no sistema latada

Valter Joel Ferrari<sup>1</sup>

Leonardo Cury da Silva<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Enovitis

95718-000 Monte Belo do Sul, RS

<sup>2</sup>IFRS - Campus Bento Gonçalves

95700-206 Bento Gonçalves, RS

Autor correspondente:

leonardo.cury@bento.ifrs.edu.br

## RESUMO

Os problemas resultantes da alta umidade e, conseqüentemente, da qualidade enológica das uvas viníferas são constantes e ainda mais evidentes nas plantas conduzidas no sistema latada, em que as condições predisponentes ao vigor do dossel vegetativo acarretam prejuízos aos viticultores. O manejo desse dossel é uma ferramenta importante para ajustar a relação folha:fruto; contudo, o efeito na qualidade da uva depende do manejo, do estágio de desenvolvimento da planta e das condições edafoclimáticas locais. O objetivo deste trabalho foi avaliar a influência do manejo de poda verde sobre a qualidade das uvas destinadas à elaboração de vinho base espumante. O experimento foi realizado no ciclo 2015/16 no Vale dos Vinhedos, RS, Brasil 29°10'09.3"S; 51°32'25.9"W, 640 m. Utilizou-se a variedade Pinot Noir, enxertada sobre Paulsen 1103, conduzidas no sistema latada. Os tratamentos constituíram-se de distintos manejos de poda verde com desbrota, desfolha e desponta, realizados pelo viticultor como controle (TC), sem manejo de poda verde (T1), desfolha (T2), desbrota e desfolha (T3) e desbrota, desfolha e desponta (T4). Dos resultados obtidos, conclui-se que, para as condições experimentais, o manejo de poda verde influencia na maturação tecnológica das uvas, por equilibrar a relação açúcar/acidez, atributo considerado positivo na qualidade enológica da uva.

**Palavras-chave:** *Vitis vinifera*, manejo do dossel, maturação tecnológica.

## ABSTRACT

### Canopy management and oenological quality of Pinot Noir in pergola training system

The problems resulting from high humidity, and consequently wine grapes quality are constant and more evident in plants conducted in pergola system where predisposing conditions to force the canopy generate large losses to wine producers in terms of quality. The handling of the canopy is an important tool to adjust the balance between leaf area and production, however, the effect on grape quality depends on the type of management, plant development stage and local climate conditions. The objective of this study was to evaluate the influence on the type of pruning management in green on the quality of grapes intended for the production of sparkling wine. The experiment was conducted in the 2015/16 cycle in the Vale dos Vinhedos, RS, Brazil. It was used plants *Vitis vinifera* L. cv. Pinot Noir, grafted on Paulsen 1103 conducted in pergola system. The treatments consisted of different managements of green pruning, which are control thinning treatment, defoliation and blunts made by winegrowers (CT); without any green pruning management (T1); defoliation (T2); thinning and defoliation (T3); thinning, defoliation and blunts (T4). From the results obtained, it was concluded that, for the experimental conditions, the pruning practice of green influences on the technological maturation of grapes to balance the sugar:acidity relationship, attribute considered positive in oenological quality of grapes.

**Key words:** *Vitis vinifera*, canopy management, technological maturation.

## Introdução

O Rio Grande do Sul é o principal Estado do país na produção de vinhos e de uvas na atualidade, sendo responsável por mais de 58% da produção total. Segundo Mello (2016), nos últimos anos, os elevados níveis de pluviosidade na região da Serra Gaúcha durante as principais fases do ciclo da videira acabaram gerando problemas para a produção e qualidade das uvas.

No Brasil, a estimativa de área plantada é de aproximadamente 79 mil hectares (MELLO, 2016). Por ser a vitivinicultura brasileira uma atividade diversificada, pode-se encontrar problemas desde a implantação de vinhedos à produção e qualidade da uva produzida, o que acarreta uma maior necessidade de técnicas de manejo do vinhedo que se adéque à realidade de cada região.

O cultivar Pinot Noir é originário da Borgonha, na França, apresenta película tinta, alta acidez e sabor neutro. No Rio Grande do Sul, a brotação ocorre entre 22 de agosto e 1º de setembro e a maturação entre 10 e 20 de janeiro (primeira época) (GIOVANINNI, 2014). O potencial produtivo é de 12 t.ha<sup>-1</sup> a 17 t.ha<sup>-1</sup>, com potencial glucométrico entre 15 e 17 °Brix e acidez titulável entre 100 e 130 meq.L<sup>-1</sup>. Esse cultivar é tolerante à antracnose, suscetível ao oídio, moderadamente suscetível ao míldio e altamente suscetível às podridões de cachos (GIOVANINNI, 2014).

As condições edafoclimáticas de uma determinada região são os principais fatores que podem influenciar o comportamento da videira, de forma a propiciar maior ou menor vigor de crescimento. Este, por sua vez, pode ser ajustado conforme o tipo de poda realizado (GIOVANINNI, 1999). A poda seca, feita anualmente, é determinada conforme o vigor e, principalmente, o tipo de variedade de uva produzida para obter-se um melhor equilíbrio entre frutos e dossel vegetativo, além da estruturação da planta e, em alguns casos, renovação da copa (REYNIER, 2005).

Conforme o clima, a variedade a ser implantada e a quantidade de produção desejada, o sistema de condução pode variar de uma região para outra. Devido a isso, deve-se levar em consideração diversos fatores, visando a qualidade final do produto, pois este afetará definitivamente

a densidade de plantio, o manejo do dossel vegetativo, a exposição solar, além de afetar todos os fatores fisiológicos da videira (SMART, 1990; CHAMPAGNOL, 1994).

O sistema de condução mais utilizado na Serra Gaúcha é o sistema latada, sendo muito similar ao pérgola trentina italiano (GIOVANINNI, 1999). Esse sistema proporciona elevadas produções de uva por hectare e permite grande exposição vegetativa à radiação solar, uma vez que os sarmentos são conduzidos horizontalmente.

Segundo Herter et al. (2003), a precipitação pluvial pode atingir médias de 1.700 mm.ano<sup>-1</sup> na Serra Gaúcha. O excesso de precipitação pluvial acarreta um aumento dos problemas, não somente de doenças, mas também no vigor do dossel vegetativo e da má formação e qualidade dos cachos.

De acordo com Reynier (2005), a poda verde subdivide-se em desbrota, desfolha e desponta. Tratando-se de *Vitis vinifera* conduzidas em latada percebe-se uma maior relação folha/fruto, o que acarreta uma maior necessidade de mão-de-obra especializada e tempo gasto em práticas de manejo de poda verde (MIELE, 2003).

Apesar dessas evidências, até o momento não se dispõe de informações sobre o comportamento da videira Pinot Noir em relação às variações no manejo de poda verde no sistema latada. Diante disso, constata-se a importância da avaliação dos efeitos do manejo de poda verde sobre as características qualitativas da uva destinada ao processamento de vinho base para espumante, visando gerar referências técnicas para o desenvolvimento de um manejo de dossel vegetativo efetivo para esse sistema produtivo.

## Material e Métodos

O ensaio foi realizado durante a safra 2015/16 em um talhão de um vinhedo localizado no Vale dos Vinhedos (29°10'09.3"S, 51°32'25.9"W), no município de Bento Gonçalves (RS), a 640m de altitude. Foi utilizado um vinhedo da variedade

Pinot Noir, clone ENTAV 292, com plantas de 12 anos de idade, uniformes em vigor e desenvolvimento, enxertadas sobre Paulsen 1103, espaçadas em 2,7 m x 1,1 m. As filas, com orientação N-S, eram sustentadas no sistema latada com 1,9 m de altura e conduzidas com poda mista de cordão duplo, deixando-se quatro varas com oito gemas e 12 esporões com duas gemas, num total aproximado de 188.500 gemas.ha<sup>-1</sup>.

Os tratamentos consistiram em cinco manejos de poda verde, com o tratamento controle (TC) mantendo o manejo de desbrota, desfolha e desponta realizados pelos viticultores. Os demais tratamentos, realizados sobre o dossel vegetativo, consistiram na não realização de qualquer tipo de manejo de poda verde (T1), desfolha (T2), desbrota e desfolha (T3) e desbrota, desfolha e desponta (T4). Foram utilizadas 40 plantas, 10 por bloco e quatro blocos, compondo um delineamento em blocos casualizados com quatro repetições.

Os tratamentos de manejo de poda verde tiveram início quando a maioria das plantas apresentavam mais de nove folhas completamente expandidas por sarmento, caracterizando o estágio fenológico 19 (LORENZ et al., 1995), realizando o manejo de desbrota e desfolha no mês de setembro. Os demais tratamentos de manejo foram realizados de forma continuada até a completa formação do dossel vegetativo, quando as bagas alcançaram o tamanho chumbinho, com diâmetros entre 4 e 6 mm, caracterizando o estágio fenológico 73 (LORENZ et al., 1995), em meados de novembro. Para estimar a área foliar total das plantas e a quantidade de folhas a serem retiradas, de acordo com a área foliar pré-estabelecida para cada tratamento, foi realizado o cálculo, visando o equilíbrio do dossel vegetativo. Para estimar a produção por planta, foi contabilizado o número médio de cachos.planta<sup>-1</sup> de 61,21 e, baseando-se na massa média de 110 g.cacho<sup>-1</sup> nas safras anteriores, pode-se calcular a produção média por planta.

Foi realizada a contagem do número médio de sarmentos, 47,50 sarmentos.planta<sup>-1</sup>, o número médio de folhas nos sarmentos, 14,93 folhas.sarmento<sup>-1</sup>. Mediu-se o comprimento médio da soma da nervura secundária esquerda (N1) e da nervura secundária direita (N2) das folhas basais, medianas e apicais dos sarmentos e das

feminelas, visando estimar um tamanho médio na folha do cultivar Pinot Noir. Com base nesses dados foi possível calcular a área foliar média total de 12,15 cm<sup>2</sup> pelo modelo matemático  $Y=a.X^c.r^2$ . EP, proposto por Delrot et al. (2010), em que Y é a área foliar total da videira (cm<sup>2</sup>),  $a.X^c.r^2$  são os coeficientes de determinação dados conforme a variedade de uva, X é a média da soma da nervura secundária esquerda (N1) e da nervura secundária direita (N2) das folhas e EP é o erro padrão da estimativa em cm<sup>2</sup> do tamanho médio da folha do cultivar em estudo.

Para estabelecer a área foliar ideal, levando em consideração as características edafoclimáticas e do cultivar para elaboração de base espumante para a região Nordeste do Rio Grande do Sul, percebeu-se que a planta de videira atinge um equilíbrio vegetativo/produtivo com valores entre 1,0 e 1,6 m<sup>2</sup>.kg<sup>-1</sup> de uva (SILVA et al., 2008; BORGHEZAN, 2011). Baseando-se nesses dados, preconizou-se uma área foliar de 1,1 m<sup>2</sup>.kg<sup>-1</sup> de uva para adequar à realidade das condições edafoclimáticas do estudo e verificar a necessidade de realização da poda verde, assim como a quantidade de folhas a serem retiradas.

Para os tratamentos em que a poda verde era preconizada, ao fim do manejo realizado calculou-se novamente as áreas foliares com valores médios de 0,93 m<sup>2</sup>.kg<sup>-1</sup> de fruto (TC), 3,62 m<sup>2</sup>.kg<sup>-1</sup> de fruto (T1), 1,13 m<sup>2</sup>.kg<sup>-1</sup> de fruto (T2), 1,12 m<sup>2</sup>.kg<sup>-1</sup> de fruto (T3) e 1,1 m<sup>2</sup>.kg<sup>-1</sup> de fruto (T4).

Para o acompanhamento da maturação tecnológica das bagas, foram realizadas amostragens no intervalo entre os estádios fenológicos, virada de cor das bagas e colheita, 81 e 89 respectivamente, segundo Lorenz et al. (1995). Para a realização das análises físico-químicas, foram coletadas 300 bagas, localizadas na zona basal, mediana e apical de diferentes cachos, tanto do setor leste como do setor oeste das filas, alcançando uma amostra representativa, segundo metodologia proposta por Rizzon e Miele (2002). As análises físico-químicas de concentração glucométrica (°Brix e °Babo) e densidade foram realizadas por picnometria, segundo a metodologia de Cenzano et al. (2003). Através da Tabela de Conversão como parâmetro, segundo Arrazola (1944), os dados de densidade foram transformados em álcool potencial e

açúcar em g.L<sup>-1</sup>. A acidez titulável, em meq.L<sup>-1</sup>, foi realizada segundo a metodologia proposta por Ribéreau-Gayon et al. (2002). A determinação do pH do mosto foi realizada por meio de um potenciômetro digital, munido de eletrodo de vidro, após calibração com soluções tamponantes de pH 4,0 e 7,0, mantendo a temperatura próxima a 20 °C, essencial para a representatividade do pH. Para a análise estatística de dados utilizou-se o programa R Development Core Team (2016), com as médias sendo comparadas pelo teste de Tukey (p≤0,05), com cinco tratamentos, sendo quatro repetições e duas plantas por parcela.

## Resultados e Discussão

Pode-se observar, na primeira análise realizada na mudança de cor das bagas, que T1, mesmo que não tenha recebido nenhum manejo de poda verde, apresentou o maior acúmulo de ácidos orgânicos, alcançando 241,25 meq.L<sup>-1</sup> e, por esse motivo, uma elevada densidade de 1,0545 g.mL<sup>-1</sup> (Tabela 1). Essa diferença pode ser explicada pelo desequilíbrio entre o dossel vegetativo, mais desenvolvido nesse tratamento, que levou a uma redução na quantidade de cachos, resultante da alta incidência de míldio na plena floração, caracterizando o estágio fenológico 68 (LORENZ et al., 1995).

Esse aumento na área foliar pode melhorar o aproveitamento e os redirecionamentos dos

fotoassimilados, visto que, nesse ciclo, houve pouca incidência luminosa e muita precipitação pluvial. Contudo, esse aumento na área foliar aumenta tanto o sombreamento entre as folhas, quanto o sombreamento aos cachos, reduzindo a degradação dos ácidos orgânicos, principalmente do ácido málico, que necessita de radiação e aumento na temperatura para que ocorra sua degradação (RIBÉREAU-GAYON et al., 1986).

Em contrapartida, pode-se visualizar que T4 proporcionou resultados superiores nas variáveis analisadas, alcançando uma densidade de 1,0557 g.mL<sup>-1</sup>, concentração glucométrica de 13,70 °Brix e uma redução significativa da acidez titulável, alcançando 230,25 meq.L<sup>-1</sup> (Tabela 1). Esse resultado demonstra que o manejo de poda verde, com a retirada de folhas e brotações, melhora o equilíbrio do dossel vegetativo/ produtivo, alterando a síntese e a distribuição dos fotoassimilados na planta. Esse equilíbrio é resultante da manutenção da carga produtiva inicial, uma vez que há poucas perdas de cachos por doenças fúngicas, e da boa exposição solar, mantendo uma maturação tecnológica adequada, resultante da maior quantidade de luz direta incidente no dossel vegetativo/produtivo (REYNIER, 2005).

Observa-se que em T2, somente a desfolha, houve um desequilíbrio no dossel vegetativo/produtivo da videira. Para igualar aos tratamentos em que foi realizada a desbrota e manter a mesma área foliar (1,1 m<sup>2</sup>.kg<sup>-1</sup> de fruto), em T2 foram

**Tabela 1.** Variáveis relativas à maturação tecnológica das bagas, representadas pela densidade, açúcar, °Brix, °Babo, pH, acidez titulável e álcool potencial na virada de cor das bagas do ciclo 2015/16 em Pinot Noir, segundo os diferentes manejos em verde de dossel vegetativo. Bento Gonçalves, RS, 2016.

Variáveis	TC	T1	T2	T3	T4
Densidade (g.mL <sup>-1</sup> )	1,0529 cd	1,0545 ab	1,0528 d	1,0540 bc	1,0557 a
Açúcar (g.L <sup>-1</sup> )	113,25 b	117,5 ab	113,75 b	116,25 ab	120,5 a
°Brix	13,15 c	13,50 ab	13,20 bc	13,40 abc	13,70 a
°Babo	11,20 c	11,53 ab	11,25 bc	11,44 abc	11,72 a
pH	2,90 c	2,94 a	2,93 b	2,94 a	2,95 a
Acidez titulável (meq.L <sup>-1</sup> )	236,25 b	241,25 a	236,25 b	226,75 d	230,25 c
Álcool potencial (%)	6,65 b	6,90 ab	6,67 b	6,82 ab	7,10 a

As médias seguidas pelas mesmas letras nas linhas não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de significância. TC - desbrota, desfolha e desponta utilizados pelos viticultores, T1 - sem manejo, T2 - desfolha, T3 - desfolha e desponta e T4 - desbrota, desfolha e desponta.

retiradas mais folhas. Essa redução na área foliar, em detrimento do número de cachos deixados, pode ter causado um déficit na produção e no fornecimento de fotoassimilados, visto que muitas folhas fotossinteticamente ativas foram retiradas. Essa redução proporcionou uma maior incidência de luz direta ao dossel vegetativo/produtivo, reduzindo assim a acidez total das bagas para 236,25 meq.L<sup>-1</sup>. Entretanto, percebeu-se que a redução na área foliar total pode ter alterado o fluxo de carboidratos e reduzido a concentração glucométrica das bagas desse tratamento 13,2 °Brix (Tabela 1). A redução na concentração glucométrica verificada em T2 também ocorreu no tratamento controle alcançando 13,15 °Brix.

No início da primeira colheita pode-se observar que o dossel vegetativo das plantas T3 e T4 possui a maior concentração glucométrica, corroborando com a hipótese de que o equilíbrio fotossintético, propiciado pela correta realização da retirada de folhas e brotações nas fases anteriores, melhoraram o equilíbrio vegetativo/ produtivo nas plantas desses tratamentos, alcançando 16,4 °Brix em ambos os tratamentos (Tabela 2). Os tratamentos controle e T2 possuíram a menor quantidade de folhas no dossel vegetativo, conseqüentemente uma menor quantidade de carbono foi fixado pelas folhas fotossinteticamente ativas, obtendo uma menor quantidade de açúcares, alcançando 15,87 °Brix (Tabela 2) (PEYNAUD, 1947; RIBÉREAU-GAYON et al., 1986). Ao analisar o tratamento sem manejo

do dossel vegetativo, pode-se verificar uma maior acidez titulável resultante da maior massa de folhas do dossel, assim como uma alta densidade de mosto de 1,0659 g.mL<sup>-1</sup> e 16,2 °Brix (Tabela 2). Esse aumento na concentração glucométrica pode ter sido resultante da perda de grande quantidade de cachos por problemas fúngicos relacionadas ao dossel vegetativo fechado, propiciando uma maior distribuição de fotoassimilados aos cachos restantes, porém com reduzida qualidade sanitária da uva produzida.

A última amostragem de bagas foi realizada na segunda colheita do vinhedo, colhendo os cachos que anteriormente não se encaixavam no padrão de 16 °Brix. Nesse momento, ao contrário das etapas anteriores, pode-se observar diferenças significativas nas variáveis analisadas em todos os tratamentos (Tabela 3).

Os tratamentos T2 e T3, nos quais não foi realizada a desbota, apresentaram as maiores concentrações glucométricas e, conseqüentemente, maior álcool potencial, alcançando 11,42%, significativamente superiores aos demais tratamentos de poda verde (Tabela 3). Segundo Valero et al. (2001) e Reynier (2005), desbontas moderadas suspendem a paradormência, possibilitando o desenvolvimento das feminelas que substituem a área foliar das folhas basais, uma vez que a maior parte dessas folhas estavam senescentes, com suas funções foliares afetadas negativamente e com baixa eficiência fotossintética. Fotossinteticamente,

**Tabela 2.** Variáveis relativas à maturação tecnológica das bagas representadas pela densidade, açúcar, °Brix, °Babo, pH, acidez titulável e álcool potencial (%) na primeira colheita no ciclo 2015/16 em videiras Pinot Noir com diferentes manejos em verde de dossel vegetativo. Bento Gonçalves, RS, 2016.

Variáveis	TC	T1	T2	T3	T4
Densidade (g.mL <sup>-1</sup> )	1,0646 c	1,0659 b	1,0646 c	1,0671 a	1,0670 ab
Açúcar (g.L <sup>-1</sup> )	143,5 b	147,0 a	143,5 b	149,0 a	149,0 a
°Brix	15,87 b	16,20 a	15,87 b	16,40 a	16,40 a
°Babo	13,40 b	13,68 a	13,40 b	13,87 a	13,87 a
pH	3,17 a	3,16 b	3,17 a	3,18 a	3,18 a
Acidez titulável (meq.L <sup>-1</sup> )	136,0 bc	146,25 a	138,75 b	135,0 cd	132,0 d
Álcool potencial (%)	8,45 b	8,70 a	8,45 b	8,80 a	8,80 a

As médias seguidas pelas mesmas letras nas linhas não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de significância. TC - desbota, desfolha e desponta utilizados pelos viticultores, T1 - sem manejo, T2 - desfolha, T3 - desfolha e desponta e T4 - desbota, desfolha e desponta.

nesse estágio fenológico, o influxo de carboidratos aos cachos se dá desde as folhas mais novas, com elevado potencial fotossintético, proporcionando, assim, uma fonte de fotoassimilados capazes de aumentar o influxo de glicose e frutose aos cachos e melhorar a maturação fenólica e tecnológica, mesmo em um ciclo estendido (BRIGHENTI et al., 2010).

Nos tratamentos controle e T4, os resultados analíticos não diferiram estatisticamente entre si, alcançando um potencial alcoólico de 11,05% e 11,15%, respectivamente (Tabela 3). O tratamento que priorizou a não realização de manejo de poda verde, embora inicialmente tenha se comportado bem, na segunda e terceira avaliação apresentou problemas resultantes do desequilíbrio vegetativo/produtivo. O desequilíbrio comprometeu a qualidade das bagas, reduzindo a concentração glucométrica 19,6 °Brix, mantendo a acidez titulável elevada, alcançando 145,75 meq.L<sup>-1</sup> (Tabela 3).

O manejo de poda verde em ciclos produtivos com precipitação pluvial elevada apresenta vantagens na produção de uvas Pinot Noir para a elaboração de vinho base espumante por alterar o dossel vegetativo e, por consequência, alterar o microclima ao nível dos cachos. Este estudo

demonstra a importância de realizar o manejo de poda verde, com o objetivo de ajustar o equilíbrio vegetativo/produtivo da videira de acordo com as condições edafoclimáticas de uma determinada região.

## Conclusão

1. Os manejos de poda verde T2 e T3 promovem alterações microclimáticas benéficas, as quais melhoram a maturação tecnológica e a sanidade das uvas para a produção de vinho base espumante.
2. Os tratamentos que promovem a abertura do dossel vegetativo aumentam o período em que as folhas se encontram biologicamente ativas.
3. A realização da desfolha como único manejo de poda verde (T2) apresenta os melhores resultados analíticos.
4. O tratamento de desfolha (T2) expõe os cachos à radiação direta de forma precoce, melhora a ventilação do dossel vegetativo ao nível dos cachos e reduz a mão-de-obra aplicada, por não ser necessária a realização de desponta.

**Tabela 3.** Variáveis relativas à maturação tecnológica das bagas representadas pela densidade, açúcar, °Brix, °Babo, pH, acidez titulável e álcool potencial na segunda colheita no ciclo 2015/16 em videiras Pinot Noir, com diferentes tipos de manejo do dossel vegetativo. Bento Gonçalves, RS, 2016.

Variáveis	TC	T1	T2	T3	T4
Densidade (g.mL <sup>-1</sup> )	1,0821 bc	1,0811 c	1,0842 a	1,0841 a	1,0828 b
Açúcar (g.L <sup>-1</sup> )	188,75 bc	185,75 c	194,5 a	194,5 a	190,25 b
°Brix	19,85 bc	19,60 c	20,31 a	20,31 a	19,95 b
°Babo	16,81 bc	16,57 c	17,19 a	17,19 a	16,91 b
pH	3,18 b	3,16 c	3,18 b	3,20 a	3,19 ab
Acidez titulável (meq.L <sup>-1</sup> )	132,50 b	145,75 a	127,25 c	127,25 c	130,0 bc
Álcool potencial (%)	11,05 bc	10,90 a	11,42 a	11,42 a	11,15 b

As médias seguidas pelas mesmas letras nas linhas não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de significância. TC - desbrota, desfolha e desponta utilizados pelos vicultores, T1 - sem manejo, T2 - desfolha, T3 - desfolha e desponta e T4 - desbrota, desfolha e desponta.

## Referências

- ARRAZOLA, J.M. **Tratado práctico de viticultura y enología españolas**. Madrid: Saeta, 1944.
- BORGHEZAN, M.; GAVIOLI, O.; PIT, F.A.; SILVA, A.L. da. 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, abr. 2011.
- BRIGHENTI, A.F.; RUFATO, L.; KRETZSCHMAR, A.A.; MADEIRA, F.C. Desponta 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, n.1, p.19-26, mar. 2010.
- CENZANO, A.; VIGLIOCCO, A.; KRAUS, T.; ABDALA, G. Exogenously applied jasmonic acid induces changes in apical meristem morphology of potato stolons. **Annals of Botany**, v.91, n.7, p.915-919, jun. 2003.
- CHAMPAGNOL, F. Operazioni in verde e disposizione del fogliame: influenza sulla fisiologia della vite. **Vignevini**, v.21, n.7-8, p.19-23, 1994.
- DELROT, S.; MEDRANO, H.; OR, E.; BAVARESCO, L.; GRANDO, S. (Ed.) **Methodologies and results in grapevine research**. Dordregt: Springer, 2010.
- GIOVANINNI, E. **Produção de uvas para vinho, suco e mesa**. Porto Alegre: Renascença, 1999.
- GIOVANINNI, E. **Manual de viticultura**. Porto Alegre: Bookman, 2014.
- HERTER, F.G.; TONIETTO, J.; WREGGE, M. **Sistema de produção de pêssego de mesa na Região da Serra Gaúcha: clima**. Versão Eletrônica. Embrapa Uva e Vinho Bento Gonçalves, Jan. 2003. Disponível em: <<https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/PessegodeMesaRegiaoSerraGaucha/clima.htm>>. Acesso em: 19 set. 2015.
- LORENZ, D.H.; EICHORN, K.W.; BLEHOLDER, H.; KLOSE, R.; MEIER, U.; WEBER, E. Phenological growth stages of grapevine (*Vitis vinifera* L.): codes and descriptions according to the extended BBCH scale. **Australian Journal of Grape and Wine Research**, v.1, p.100-103, 1995.
- MELLO, L.M.R. de. **Desempenho da vitivinicultura brasileira em 2015**. Embrapa Uva e Vinho. Bento Gonçalves, fev. 2016. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/9952204/artigo-desempenho-da-vitivinicultura-brasileira-em-2015>. Acesso em: 16 jul. 2016.
- MIELE, A. **Uvas americanas e híbridas para processamento em clima temperado: sistema de condução**. Versão Eletrônica. Embrapa Uva e Vinho. Bento Gonçalves, jan. 2003. Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Uva/UvaAmericanaHibridaClimaTemperado/conducao.htm>. Acesso em: 19 set. 2015.
- PEYNAUD, E. Étude sur les acides organiques du raisin et du vin. **Bulletin de l'OIV**, v.20, n.191, p.34-51, 1947.
- R DEVELOPMENT CORE TEAM. **R: A language and environment for statistical computing**. R Foundation for Statistical Computing. Vienna, Austria, 2016. Disponível em: <<https://www.gbif.org/tool/81287/r-a-language-and-environment-for-statistical-computing>>. Acesso em: 25 jun. 2018.
- REYNIER, A. **Manual de viticultura**. 6. ed. Madrid: MundiPrensa, 2005.
- RIBÉREAU-GAYON, J.; PEYNAUD, É.; SUDRAUD, P.; RIBÉREAU-GAYON, P. **Carattere dei vini, maturazione dell'uva, lieviti e batteri: trattato di scienza e tecnica enologica**. v.2. Brescia: AEB, 1986. 424p.
- RIBÉREAU-GAYON, P.; GLORIES, Y.; MAUJEAN, A.; BUBOURDIEU, D. **Tratado de enología: química del vino, estabilización y tratamientos**. Buenos Aires: Hemisferio Sur, 2002. Tomo 2.
- RIZZON, L.A.; MIELE, A. Avaliação da cv. Cabernet Sauvignon para elaboração de vinho tinto. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.22, n.2, p.192-198, mai./ago. 2002.
- SILVA, L.C. da; KRETZSCHMAR, A.A.; RUFATO, L.; BRIGHENTI, A.F.; SCHLEMPER, C. Níveis de produção em vinhedos de altitude da cv. Malbec e seus efeitos sobre os compostos fenólicos. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.30, n.3, p.675-680, set. 2008.
- SMART, R.E. Principles of canopy management. **The Australian Grapegrower & Winemaker**, v.27, n.319, p.14-15, July 1990.
- VALERO, R.M.; MORENO, P.M.; HERNÁNDEZ, D.M.S. **Prácticas integradas de viticultura**. 1. ed. Madrid: Mundi-Prensa Libros, 2001.



Viviane Zanella

## Evolução da participação dos cultivares lançados pela Embrapa na viticultura do Estado do Rio Grande do Sul

João Caetano Fioravanco<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Embrapa Uva e Vinho  
95701-008 Bento Gonçalves, RS

Autor correspondente:  
joao.fioravanco@embrapa.br

São explorados dados secundários obtidos do Cadastro Vitícola do Rio Grande do Sul para avaliar a evolução da participação dos cultivares de uva lançados pela Embrapa Uva e Vinho. Considerando a média dos quinquênios 1996-2000 a 2011-2015, os cultivares Embrapa apresentaram aumento importante em área cultivada e em produção. Atualmente, eles respondem por aproximadamente 7% da área cultivada e da produção de uva do Estado. Os cultivares com as maiores produções e áreas cultivadas são Isabel Precoce, Moscato Embrapa, BRS Lorena, BRS Violeta, BRS Cora, Concord Clone 30, BRS Rúbea e BRS Carmem. As produtividades dos cultivares lançados pela Embrapa são comparáveis às produtividades dos principais cultivares plantados no Estado.

**Palavras-chave:** *Vitis* sp., produção, área cultivada, melhoramento genético.

## ABSTRACT

### Evolution of the share of Embrapa's varieties in the viticulture of the State of Rio Grande do Sul

Evolution of the share of grape varieties released by Embrapa Uva e Vinho is analyzed by exploring secondary data from Cadastro Vitícola of Rio Grande do Sul. Considering the average of each five-year period from 1996-2000 to 2011-2015, Embrapa's varieties showed a significant increase in planted area and production. Nowadays, they account for about 7% of the planted area and grape production in the State of Rio Grande do Sul. Isabel Precoce, Moscato Embrapa, BRS Lorena, BRS Violeta, BRS Cora, Concord Clone 30, BRS Rúbea and BRS Carmem hold the largest cultivated areas and production. Yield from these Embrapa's varieties are equivalent to the main varieties cropped in the State.

**Key words:** *Vitis* sp., grape production, planted area, plant breeding.

## Introdução

A vitivinicultura do Rio Grande do Sul está estruturada com base em quatro polos produtores: a Serra Gaúcha, a Campanha, a Serra do Sudeste e a região Central. Na Serra Gaúcha, principal região produtora, predominam os cultivares de videiras americanas (*V. labrusca*, *V. bourquina*) e as híbridas interespecíficas. A maior parte da produção é destinada à elaboração de suco, vinho de mesa e derivados, sendo uma pequena parcela vendida como uva de mesa. Outra parte da produção é de *V. vinifera* usada para a elaboração de vinho fino e espumante. Nas regiões da Campanha e Serra do Sudeste predominam os cultivares de *V. vinifera*, destinados ao abastecimento das vinícolas instaladas na região da Campanha e em outras, especialmente na Serra Gaúcha. Na região Central, predomina o cultivo de *V. labrusca*, utilizada para a elaboração de vinho de mesa (PROTAS; CAMARGO, 2011).

No Cadastro Vitícola do Rio Grande do Sul, 2013 a 2015, são relacionados em torno de 175 cultivares de videira, entre americanas, híbridas e viníferas (MELLO; MACHADO, 2017). Apesar de esse número ser elevado, a maior parte dos cultivares não apresenta grande importância, tanto em termos de área cultivada como de produção. Alguns cultivares, no entanto, são muito importantes para a vitivinicultura gaúcha, como é o caso das americanas Ives, Niágara Branca, Concord, Niágara Rosada e Jacquez, das híbridas Isabel e Seibel 1077 e das viníferas Moscato Branco, Merlot, Cabernet Sauvignon e Chardonnay.

O Programa de Melhoramento Genético da Embrapa Uva e Vinho, iniciado em 1977, já realizou cerca de 1.300 cruzamentos, possui em torno de 1.000 acessos em seu Banco Ativo de Germoplasma e disponibilizou ao setor produtivo 18 cultivares (RITSCHER et al., 2014). São cultivares que atendem às demandas das diferentes cadeias produtivas de uva do setor vitivinícola nacional (RITSCHER; SEBEN, 2010) e, de maneira geral, adaptam-se às condições brasileiras de clima e solo, o que se reflete em produtividades elevadas e maior nível de resistência às principais moléstias que infectam a cultura, como o míldio (*Plasmopara viticola*), o oídio (*Uncinula necator*), a podridão cinzenta

da uva (*Botrytis cinerea*), a antracnose (*Elsinoe ampelina*) e a podridão da uva madura (*Glomerella cingulata*) (EMBRAPA, 2017). Outra característica fundamental dos cultivares da Embrapa é a qualidade compatível com as exigências do mercado de vinhos de mesa e de suco de uva, no que se refere a açúcar, cor, aroma e sabor (CAMARGO et al., 2005).

O trabalho avalia a evolução da participação dos cultivares de videira lançados pela Embrapa Uva e Vinho na viticultura gaúcha, notadamente no que se refere à área cultivada e produção.

## Material e Métodos

Foram utilizados dados secundários de área e produção, disponibilizados no Cadastro Vitícola do Rio Grande do Sul - 2013 a 2015, referentes ao período 1996 a 2015 (MELLO; MACHADO, 2017). Os cultivares foram agrupados nas categorias de uvas americanas, híbridas, viníferas e outras. Em cada categoria, os valores de área cultivada e produção de uva, disponibilizados anualmente no período 1996 a 2015, foram distribuídos para os cultivares da Embrapa, individualmente, e para os demais, conjuntamente. Após, foram calculadas as médias para os quinquênios 1996-2000, 2001-2005, 2006-2010 e 2011-2015, a participação em relação ao total do Estado e a variação em cada quinquênio.

## Resultados e Discussão

Na Tabela 1 apresentam-se a área cultivada por quinquênio e a participação dos cultivares lançados pela Embrapa na área total cultivada com videiras no Rio Grande do Sul. Para os cultivares BRS Rúbea, Concord Clone 30, BRS Carmem, BRS Cora, BRS Lorena, BRS Violeta, Isabel Precoce e Moscato Embrapa, a área cultivada elevou-se consideravelmente no período analisado, enquanto para os cultivares BRS Magna, BRS Margot, BRS Morena, BRS Núbia e BRS Vitória o crescimento foi pouco importante. Por outro lado, para os cultivares Dona Zilé, Tardia de Caxias, BRS Clara e BRS Linda verificou-se decréscimo na área cultivada.

**Tabela 1.** Área cultivada de cultivares de videira nos quinquênios 1996-2000, 2001-2005, 2006-2010 e 2011-2015, no Rio Grande do Sul.

Cultivares	Área cultivada (ha)				Participação no total (%)			
	1996-2000	2001-2005	2006-2010	2011-2015	1996-2000	2001-2005	2006-2010	2011-2015
<b>Americanas</b>								
BRS Rúbea	0,84	34,53	79,07	133,94	0	0,10	0,20	0,33
Concord Clone 30	0	0	48,48	246,33	0	0,00	0,12	0,60
Dona Zilé	22,15	25,89	12,19	4,92	0,08	0,08	0,03	0,01
Tardia de Caxias	18,58	22,22	16,20	9,81	0,07	0,07	0,04	0,02
Outras	10.928,64	14.355,38	16.908,85	17.847,70	41,52	43,57	42,79	43,55
<b>Híbridas</b>								
BRS Carmem	0	0	1,50	93,77	0	0	0	0,23
BRS Clara	0	0,09	1,64	0,76	0	0	0	0
BRS Cora	0	0	63,29	225,29	0	0	0,16	0,55
BRS Linda	0	0,05	0,14	0	0	0	0	0
BRS Lorena	0	52,52	310,71	406,95	0	0,16	0,79	0,99
BRS Magna	0	0	0	12,02	0	0	0	0,03
BRS Margot	0	0	0	0,22	0	0	0	0
BRS Morena	0	0,24	1,35	1,21	0	0	0	0
BRS Núbia	0	0	0	0,28	0	0	0	0
BRS Violeta	0	0	75,01	449,44	0	0	0,19	1,10
BRS Vitória	0	0	0	0,40	0	0	0	0
Isabel Precoce	0	5,44	360,79	740,39	0	0,02	0,91	1,81
Moscato Embrapa	32,15	184,97	476,31	501,49	0,12	0,56	1,21	1,22
Outras	10.358,20	11.812,02	13.747,52	13.569,46	39,35	35,85	34,79	33,11
<b>Viníferas</b>	4.723,27	6.196,92	7.285,73	6.580,17	17,94	18,81	18,44	16,06
Outras	239,83	256,25	123,58	154,92	0,91	0,78	0,31	0,38
<b>Total</b>	<b>26.323,66</b>	<b>32.946,52</b>	<b>39.512,36</b>	<b>40.979,49</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

Fonte: Elaboração a partir de Mello e Machado (2017).

**Tabela 2.** Participação dos cultivares da Embrapa na área total cultivada no Rio Grande do Sul e evolução da área cultivada nos quinquênios 1996-2000, 2001-2005, 2006-2010 e 2011-2015.

Cultivares	Quinquênios			
	1996-2000	2001-2005	2006-2010	2011-2015
<b>Participação na área total (%)</b>				
Embrapa	0,28	0,99	3,66	6,90
Outras	99,72	99,01	96,34	93,10
<b>Varição no período (%)</b>				
Embrapa	464,53	228,78	198,48	40,22
Outras	11,49	19,77	7,67	-5,62

Fonte: Elaboração a partir de Mello e Machado (2017).



Figura 1. BRS Lorena.

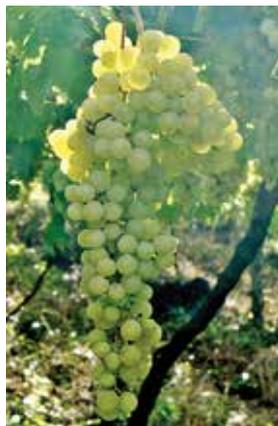


Figura 2. Moscato Embrapa.



Figura 3. BRS Rúbea.

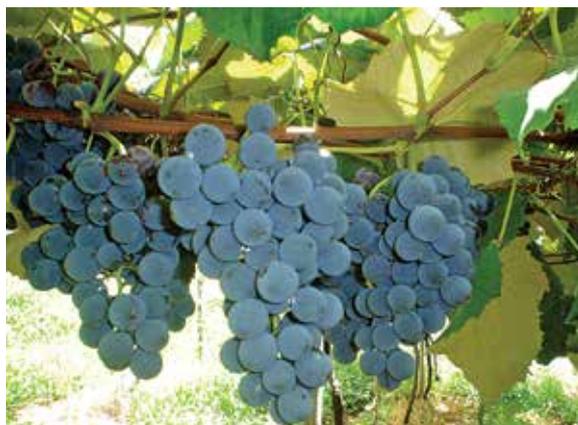


Figura 4. Concord Clone 30.

Os cultivares que mais expandiram as áreas de cultivo podem ser divididos em dois grupos: a) BRS Lorena (Figura 1) e Moscato Embrapa (Figura 2), lançados para produzir vinhos de mesa de qualidade superior, indistinguíveis dos vinhos de *V. vinífera*, e oferecer ao consumidor alternativas de qualidade a preços competitivos. São cultivares de alta produtividade, elevado teor de açúcar e bom nível de resistência às moléstias. Em função disso, foram muito bem aceitos pelos viticultores, pelas suas características agrônômicas e, pelos consumidores, pela qualidade e tipicidade dos vinhos produzidos (CAMARGO, 2008); b) BRS Rúbea (Figura 3), Concord Clone 30 (Figura 4), BRS Carmem (Figura 5), BRS Cora (Figura 6), BRS Violeta (Figura 7) e Isabel Precoce (Figura 8) são cultivares de duplo propósito, aptos à elaboração de vinho de mesa e suco, principal destino da uva produzida no Estado. Segundo Camargo (2008), os cultivares BRS originam vinhos e sucos de cor muito intensa, característica importante para o mercado, apresentam elevado teor de açúcar, com exceção da BRS Rúbea, e proporcionam diferentes épocas de colheita. Por isso, eles

também estão sendo utilizados para qualificar e agregar características diferenciadas aos sucos elaborados com outros cultivares.

Entre os cultivares que exibiram pequeno crescimento da área cultivada, destacam-se os cultivares BRS Vitória, BRS Núbia e BRS Morena, destinados ao mercado de uva de mesa, segmento pouco importante no Rio Grande do Sul. Além disso, no caso dos dois primeiros cultivares, o lançamento ocorreu há poucos anos, o que pode ter limitado a avaliação e adoção por parte dos viticultores. No caso da BRS Morena, apesar de algumas características excepcionais que apresenta, a expansão ficou aquém do esperado, em função do problema de degrana, limitante para a comercialização (CAMARGO, 2008).

Os cultivares que apresentaram diminuição da área cultivada são variedades de mesa mais antigas e que não conseguiram competir com as Niágara Branca e Niágara Rosada ou que apresentaram alguma dificuldade técnica para a adoção pelos agricultores. São exemplos Dona Zilé e Tardia de



Figura 5. BRS Carmem.



Figura 6. BRS Cora.



Figura 7. BRS Violeta.



Figura 8. Isabel Precoce.

Caxias, cultivares de *V. labrusca* e maturação tardia que, segundo Camargo (2008), devido à coloração desuniforme das bagas e à ampliação do período de oferta de Niágara Rosada perderam parcela do mercado. No caso do cv. BRS Linda, a expansão ficou aquém do esperado, em função do baixo teor de açúcar, limitante para o mercado (CAMARGO, 2008).

Apesar do expressivo crescimento da área cultivada, os cultivares da Embrapa, individualmente, ainda detêm pequena participação na área total cultivada no Rio Grande do Sul (Tabela 1). Mas, considerando-se a área cultivada conjuntamente, verificou-se a elevação da participação no total do Estado de 0,28% no quinquênio 1996-2000 para 6,90% no quinquênio 2011-2015. Nos quinquênios, o crescimento da área cultivada dos cultivares lançados pela Embrapa foi de 464,53%, 228,78%, 198,48% e 40,22%, respectivamente (Tabela 2).

No que se refere à produção, os cultivares da Embrapa que exibiram crescimento de área

cultivada também apresentaram crescimento expressivo da produção, o que é lógico e, conseqüentemente, aumentaram a cota de participação no total produzido no Rio Grande do Sul (Tabela 3). Considerando-se a produção conjunta dos cultivares lançados pela Embrapa, verificou-se a elevação da participação no total do Estado de 0,11% no quinquênio 1996-2000 para 7,08% no quinquênio 2011-2015. Nos quinquênios, o crescimento da produção foi de 3.495,53%, 170,32%, 233,02% e 57,67%, respectivamente (Tabela 4). Embora a taxa de crescimento tenha sido muito elevada no primeiro quinquênio, em função das baixas produções registradas inicialmente, próprias de vinhedos ainda em formação, nos subsequentes elas continuaram sendo elevadas, o que permite supor que nos próximos anos a participação das mesmas no total do Estado será ainda maior.

Além do aumento da área cultivada e da produção, outro aspecto muito importante no que se refere ao desempenho dos cultivares lançados pela Embrapa diz respeito à produtividade (Tabela 5). A maior

**Tabela 3.** Produção de cultivares de videira nos quinquênios 1996-2000, 2001-2005, 2006-2010 e 2011-2015, no Rio Grande do Sul.

Cultivares	Produção (t)				Participação no total (%)			
	1996-2000	2001-2005	2006-2010	2011-2015	1996-2000	2001-2005	2006-2010	2011-2015
<b>Americanas</b>								
BRS Rúbea	3,61	183,24	897,43	1.975,87	0	0,04	0,15	0,27
Concord Clone 30	0	0	161,09	3.038,61	0	0	0,03	0,42
Dona Zilé	115,72	272,12	163,51	70,52	0,03	0,05	0,03	0,01
Tardia de Caxias	104,67	220,55	207,65	133,90	0,02	0,04	0,03	0,02
Outras	158.088,90	212.033,19	244.412,84	301.089,88	37,38	41,28	40,92	41,36
<b>Híbridas</b>								
BRS Carmem	0	0	1,60	1.163,84	0	0	0	0,16
BRS Clara	0	0	6,29	4,28	0	0	0	0
BRS Cora	0	0	338,49	4.020,37	0	0	0,06	0,55
BRS Linda	0	0	0,90	0	0	0	0	0
BRS Lorena	0	177,90	4.430,86	9.124,65	0	0,03	0,74	1,25
BRS Magna	0	0	0	10,65	0	0	0	0
BRS Margot	0	0	0	2,55	0	0	0	0
BRS Morena	0	0	13,98	17,40	0	0	0	0
BRS Núbia	0	0	0,00	0,20	0	0	0	0
BRS Violeta	0	0	274,67	5.070,06	0	0	0,05	0,70
BRS Vitória	0	0	0	0,35	0	0	0	0
Isabel Precoce	0	26,37	2.949,82	15.013,94	0	0,01	0,49	2,06
Moscato Embrapa	258,36	2.325,40	8.812,00	11.854,90	0,06	0,45	1,48	1,63
Outras	204.344,15	242.202,27	263.791,20	297.342,62	48,31	47,15	44,16	40,85
<b>Viníferas</b>	59.816,29	56.186,88	70.750,87	77.747,91	14,14	10,94	11,84	10,68
Outras	213,97	74,59	136,82	260,23	0,05	0,01	0,02	0,04
<b>Total</b>	<b>422.945,67</b>	<b>513.702,51</b>	<b>597.350,02</b>	<b>727.942,73</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

Fonte: Elaboração a partir de Mello e Machado (2017).

**Tabela 4.** Participação dos cultivares da Embrapa na produção de uva do Rio Grande do Sul e variação da produção nos quinquênios 1996-2000, 2001-2005, 2006-2010 e 2011-2015.

Cultivares	Quinquênios			
	1996-2000	2001-2005	2006-2010	2011-2015
<b>Participação na produção total (%)</b>				
Embrapa	0,11	0,62	3,06	7,08
Outras	99,89	99,38	96,94	92,92
<b>Variação no período (%)</b>				
Embrapa	3.495,53	170,32	233,02	57,67
Outras	50,62	16,37	16,47	-4,99

Fonte: Elaboração a partir de Mello e Machado (2017).

parte dos cultivares exibiu, no quinquênio 2011-2015, produtividades próximas à média do Estado, apesar de haver vinhedos na fase de formação e, portanto, ainda sem produção ou com produção baixa. Quando a produtividade é calculada considerando-se apenas os vinhedos com quatro anos de idade ou mais, confirma-se o potencial produtivo desses materiais, anteriormente destacado por outros autores, em especial da Moscato Embrapa (CAMARGO; ZANUZ, 1997), BRS Rúbea (CAMARGO; DIAS, 1999), Concord Clone 30 (CAMARGO et al., 2000), BRS Lorena (CAMARGO; GUERRA, 2001), Isabel Precoce (CAMARGO, 2004), BRS Cora (CAMARGO; MAIA, 2004), BRS Violeta (CAMARGO et al., 2005) e BRS Carmem (CAMARGO et al., 2008). Além disso, são

cultivares que, em função dos ciclos precoces de algumas e tardios de outras, possibilitam ampliar o período de safra, especialmente na Serra Gaúcha, e complementam o grupo de cultivares tradicionalmente usado na elaboração de sucos (Isabel, Ives e Concord), agregando qualidade ao suco de uva, como sabor e alto conteúdo de matéria corante e açúcar (RITSCHER; SEBBEN, 2010).

Nesse momento, em que se fala em modernizar a viticultura regional, aumentar a produtividade e a qualidade da uva, os cultivares da Embrapa são, indiscutivelmente, opções importantes a serem consideradas.

**Tabela 5.** Produtividade média de cultivares de videira nos quinquênios 1996-2000, 2001-2005, 2006-2010 e 2011-2015 (todas as idades) e no triênio 2013-2015 (a partir de quatro anos de idade), no Rio Grande do Sul.

Cultivares	Produtividade (t.ha <sup>-1</sup> )				
	1996-2000	2001-2005	2006-2010	2011-2015	Triênio 2013-2015*
<i>Americanas</i>					
BRS Rúbea	4,81	4,56	11,45	14,74	16,49
Concord Clone 30	-	-	1,89	12,23	15,96
Dona Zilé	4,15	11,07	13,38	14,74	16,38
Tardia de Caxias	4,95	9,98	12,85	13,83	14,80
Outras	14,41	14,75	14,44	16,87	nd
<i>Híbridas</i>					
BRS Carmem	-	-	0,39	9,61	24,22
BRS Clara	-	0	3,66	6,89	10,36
BRS Cora	-	-	2,74	17,60	18,44
BRS Linda	-	0	6,25	-	-
BRS Lorena	-	2,39	13,68	22,43	23,47
BRS Magna	-	-	-	0,42	6,67
BRS Margot	-	-	-	11,14	14,30
BRS Morena	-	0	10,33	14,35	16,16
BRS Núbia	-	-	-	0,48	sr
BRS Violeta	-	-	1,59	10,94	15,60
BRS Vitória	-	-	-	0,68	sr
Isabel Precoce	-	3,45	6,62	20,20	22,49
Moscato Embrapa	5,94	12,86	18,21	23,67	24,89
Outras	19,68	20,49	19,20	21,93	nd
<i>Viníferas</i>	12,68	9,04	9,69	11,81	nd
Outras	1,08	0,35	1,08	1,81	nd
<b>Média</b>	<b>16,02</b>	<b>15,58</b>	<b>15,11</b>	<b>17,76</b>	<b>nd</b>

\*Vinhedos (quatro anos ou mais); nd = produtividade não determinada; sr = sem registro de vinhedos com quatro anos ou mais. Fonte: Elaboração a partir de Mello e Machado (2017).

## Conclusão

Os cultivares da Embrapa exibiram um crescimento importante na área cultivada e na produção de uva entre os períodos 1996-2000 a 2011-2015. Atualmente, em conjunto, eles respondem por cerca de 7% da área cultivada e da produção do Rio Grande do Sul.

## Referências

CAMARGO, U.A. Impacto das cultivares brasileiras de uva no mercado interno e potencial no mercado internacional. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE VITICULTURA E ENOLOGIA, 12., 2008, Bento Gonçalves. **Anais...** Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2008. p.37-42.

CAMARGO, U.A. **Isabel Precoce**: alternativa para vitivinicultura brasileira. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2004. 4p. (Embrapa Uva e Vinho. Comunicado Técnico, 54).

CAMARGO, U.A.; DIAS, M.F. **BRS Rúbea**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 1999. 4p. (Embrapa Uva e Vinho. Comunicado Técnico, 33).

CAMARGO, U.A.; GUERRA, C.C. **BRS Lorena**: cultivar para elaboração de vinhos aromáticos. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2001. 4p. (Embrapa Uva e Vinho. Comunicado Técnico, 39).

CAMARGO, U.A.; KUHN, G.B.; CZERMAINSKI, A.B.C. Concord Clone 30 - uva precoce para suco. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 16., 2000, Fortaleza. **Resumos...** Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2000. p.621.

CAMARGO, U.A.; MAIA, J.D.G. **BRS Cora**: nova cultivar de uva para suco, adaptada a climas tropicais. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2004. 8p. (Embrapa Uva e Vinho. Comunicado Técnico, 53).

CAMARGO, U.A.; MAIA, J.D.G.; NACHTIGAL, J.C. **BRS Violeta**: nova cultivar de uva para suco e vinho de mesa. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2005. 8p. (Embrapa Uva e Vinho. Comunicado Técnico, 63).

CAMARGO, U.A.; MAIA, J.D.G.; RITSCHER, P.S. **BRS Carmem**: nova cultivar de uva tardia para suco. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2008. 8p. (Embrapa Uva e Vinho. Comunicado Técnico, 84).

Os cultivares com as maiores produções e áreas cultivadas são Isabel Precoce, Moscato Embrapa, BRS Lorena, BRS Violeta, BRS Cora, Concord Clone 30, BRS Rúbea e BRS Carmem.

CAMARGO, U.A.; ZANUZ, M.C. **Embrapa 131 - Moscato Embrapa**: nova cultivar para elaboração de vinho branco. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 1997. 4p. (Embrapa Uva e Vinho. Comunicado Técnico, 24).

EMBRAPA. Embrapa Uva e Vinho. **Programa de Melhoramento Genético: uvas do Brasil**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho. Disponível em: <<http://www.cnpuv.embrapa.br/pesquisa/pmu>>. Acesso em 05 ago. 2017.

MELLO, L.M.R. de; MACHADO, C.A.E. (Ed.). **Cadastro Vitícola do Rio Grande do Sul: 2013 a 2015**. Brasília, DF: Embrapa, 2017. Disponível em: <<http://www.cnpuv.embrapa.br/cadastro-viticola/rs-2013-2015/dados/index.html>>. Acesso em: 04 ago. 2017.

PROTAS, J.F. Da S.; CAMARGO, U.A. **Vitivinicultura brasileira**: panorama setorial de 2010. Brasília, DF: Sebrae; Bento Gonçalves: Ibravin: Embrapa Uva e Vinho, 2011. 108p.

RITSCHER, P.S.; MAIA, J.D.G.; CAMARGO, U.; SOUZA, R.T.; FAJARDO, T.V.M.; NAVES, R. DE L.; GIRARDI, C.L.; ZANUS, M.C. Novel Brazilian grape cultivars. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON GRAPEVINE BREEDING AND GENETICS, 11., 2014, Beijing. **Program & Abstracts Book...** Beijing: ISHS, 2014. p.178.

RITSCHER, P.S.; SEBBEN, S. de S. (Ed.). **Embrapa Uva e Vinho**: novas cultivares brasileiras de uva. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2010. 64p.



## 30 ANOS DE HISTÓRIA

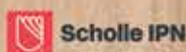
A Vêneto Mercantil chega ao ano de 2018 com um grande motivo para comemorar. São 30 anos de atuação no mercado de insumos enológicos. Com o propósito de fornecer ingredientes da melhor qualidade, com a agilidade e contribuindo na produção dos melhores vinhos, espumantes e cervejas, a empresa importa e distribui o que há de melhor no setor mundial ao produtor nacional.

**Confiança, credibilidade, qualidade e constante aprimoramento são os pilares desta história.**

A Vêneto Mercantil aposta no desenvolvimento e aprimoramento do setor de bebidas e alimentos. Oferece uma linha completa de produtos que compreende insumos enológicos, cervejeiros, maltes, screw caps, tampas metálicas para sucos, embalagens bag-in-box, terras filtrantes diatomáceas e perlita, módulos, cartuchos e membranas filtrantes, barris de carvalho, produtos para limpeza e sanitização, rolas e tubos flexíveis.

A Vêneto Mercantil atende indústrias de bebidas em todo o país e conta com empresa própria de logística, a Vêneto Transportes, para garantir o melhor atendimento aos clientes.

## NOSSOS PARCEIROS



Matriz: Flores da Cunha - RS

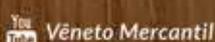
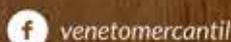
Via Vêneto 151

Fone/Fax: 54.3297.6200 | 54.98111.1200

Filial: Bento Gonçalves - RS

Rua Getúlio Vargas 181

Fone/Fax: 54.3453.1200 | 54.98114.1200



[www.venetomercantil.com.br](http://www.venetomercantil.com.br)





José Luiz Hernandes

## Videira Syrah submetida a raleio de cachos em safras sequenciais de verão-inverno

Mário José Pedro Júnior<sup>1</sup>

José Luiz Hernandes<sup>1</sup>

Antonio Odair Santos<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Agrônomo de Campinas (IAC), C.P. 28  
13012-970 Campinas, SP

Autor correspondente:  
mpedro@iac.sp.gov.br

## RESUMO

Foi desenvolvido experimento com a videira Syrah, produzida em sistema de dupla poda sequencial, para verificar o efeito nas características agronômicas e físico-químicas das uvas submetidas a diferentes níveis de raleio de cachos na safra de verão, seguida de manejo sem raleio de cachos na safra de inverno subsequente. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso com quatro repetições, em que as parcelas experimentais foram constituídas por cinco plantas, sendo as três centrais consideradas úteis. O raleio de cachos, efetuado durante a safra de verão, retirando todos os cachos ou mantendo um cacho por ramo, influenciou na produtividade das plantas na safra sequencial de inverno, porém, não influenciou o teor de sólidos solúveis, acidez titulável total e teor de ácido tartárico. Durante as safras de inverno, em comparação às de verão, foram observados maiores teores de sólidos solúveis em função da menor ocorrência de chuvas na época da colheita. O raleio de cachos na safra de verão influenciou na obtenção de maior valor de antocianinas e polifenóis totais na safra de inverno subsequente.

**Palavras-chave:** *Vitis vinifera*, sólidos solúveis, ácido tartárico, antocianina.

## ABSTRACT

### Syrah grapevine submitted to cluster thinning for sequential summer-winter growing seasons

A field experiment was run with Syrah grapevines submitted to double pruning aiming to verify the effect on agronomic and physico-chemical characteristics of grapes that underwent different levels of cluster thinning during the summer growing season, followed by the subsequent winter growing season without cluster thinning. The experiment was run using randomized block design with four replications and the experimental plots consisted of five plants. The treatments, composed by combining levels of cluster thinning during the summer growing season and maintenance of all clusters during the winter growing season were: total cluster elimination, one cluster per branch and all produced clusters per cane. Cluster thinning carried out during the summer growing season, removing all clusters or keeping one cluster per cane, influenced the grape yield in the subsequent winter growing season, but did not affect the must chemical composition. Comparing the winter and summer growing seasons it was observed higher soluble solid values during the winter due to lower rainfall during the maturation period. Cluster thinning performed in the summer growing season induced the vines to obtain higher values of anthocyanin and polyphenol.

**Key words:** *Vitis vinifera*, soluble solids, tartaric acid, anthocyanins.

## Introdução

A produção de vinho artesanal, baseada na utilização de uvas rústicas, tem predominado nas atividades do vitiviniculor do leste paulista, porém, atualmente, existe uma tendência do mercado consumidor na busca de vinhos de melhor qualidade, elaborados a partir de uvas viníferas. Nesse contexto, o cultivar de uva para vinho Syrah tem sido utilizada devido a sua adaptação a climas quentes (ORLANDO et al., 2008) com potencial para obtenção de elevado teor de sólidos solúveis, quando se desloca o ciclo da videira para a colheita ocorrer durante meses mais secos de inverno, tanto no Leste (SANTOS et al., 2011) quanto na região Nordeste do Estado de São Paulo (REGINA et al., 2011).

A ocorrência da maturação em meses com elevado índice de chuvas não favorece o acúmulo de açúcares nas bagas (REGINA et al., 2011; FAVERO et al., 2008) e propicia condições para a ocorrência de doenças fúngicas nas videiras. Para contornar essas dificuldades, o viticultor utiliza tecnologias como o cultivo protegido (CHAVARRIA et al., 2007) e a poda extemporânea (REGINA et al., 2011).

O sistema de produção da videira em dupla poda permite colheita durante meses mais secos, com ganhos consideráveis para o potencial enológico (REGINA et al., 2011) e tem sido utilizado por diferentes autores, tanto no Estado de Minas Gerais (FAVERO et al., 2008; MOTA et al., 2010a) quanto em São Paulo (SANTOS et al., 2011; REGINA et al., 2011), de maneira a se efetuar uma primeira poda de formação de ramos (safra de verão) com eliminação da produção e uma segunda poda de produção para obtenção da safra de inverno. Essa técnica, de duas safras consecutivas, caso apresente produtividade excessiva no primeiro ciclo (safra de verão), pode alterar a distribuição de carboidratos nas videiras, uma vez que a formação de bagas é prioritária na migração de fotossintetizados.

Para aliar as vantagens da colheita durante a safra de inverno, visando a obter uvas de melhor qualidade para elaboração de vinho, há ainda a possibilidade de aumento de renda com a colheita na safra de verão. O uso do raleio de cachos durante a safra de verão, ao invés da eliminação total

dos cachos, poderá se constituir em alternativa viável. O raleio de cachos, efetuado na própria safra, visa ao aumento do teor de sólidos solúveis. Porém, para alguns autores, o raleio de cachos não influi no acúmulo de açúcares (SANTOS et al., 2010; MOTA et al., 2010b), mas aumenta o teor de antocianinas e polifenóis (SILVA et al., 2009). Ressalta-se que o efeito do raleio de cachos foi sempre avaliado na mesma safra e não em safras subsequentes. O raleio, quando efetuado em safra de verão, visa a aumentar as reservas da planta para melhor expressar produção e qualidade do mosto na próxima safra. Nesse contexto, foi realizado experimento em vinhedo de uva Syrah para avaliar o efeito do raleio de cachos efetuado na safra de verão nas características das uvas na safra de inverno subsequente, quando não se efetua raleio de cachos visando à maior produção.

## Material e Métodos

O experimento foi conduzido em vinhedo de uva Syrah, situado no município de Vinhedo (SP), na latitude 23°03'49"S, longitude 46°57'36"O; altitude 720 m. O clima da região, de acordo com Köppen, é classificado como Cfa para as regiões mais baixas e Cfb para as mais elevadas. As videiras foram enxertadas sobre o 1103 Paulsen e espaçadas de 1,7 m entre ruas e 1 m nas linhas perfazendo uma população de 5880 plantas por hectare, sustentadas em espaldeira, com os ramos conduzidos na vertical e sob proteção de cobertura de plástico impermeável com espessura de 150 micra com tratamento anti UV. Os tratamentos culturais e fitossanitários foram feitos de acordo com recomendação técnica para a região.

As avaliações foram feitas durante safras de verão de 2013 (poda: 30/09; colheita: 20/02) e de 2014 (poda: 15/09; colheita: 07/02) e de inverno de 2014 (poda: 26/02; colheita: 07/08) e de 2015 (poda: 11/02; colheita: 05/08). As videiras sofreram poda curta de inverno nas safras de verão e poda média durante o verão para as safras de inverno. O desbrote nas diferentes safras foi feito deixando-se um ramo por esporão e o desponete foi efetuado na altura do quarto fio de arame. O raleio de cachos nas safras de verão foi efetuado na fase de

florescimento-chumbinho (MOTA et al., 2010b), considerando-se os seguintes tratamentos: NCV - nenhum cacho no verão (eliminação de todos os cachos da planta); 1CV - um cacho no verão (eliminação de cachos mantendo-se um cacho por ramo); TCV - todos os cachos no verão (sem raleio, mantendo-se todos os cachos emitidos). Nas safras de inverno não foi efetuado raleio de cachos, mantendo-se todos os cachos (TCI). Ao se considerar safras sequenciais foi utilizada a seguinte nomenclatura: NCV/TCI; 1CV/TCI e TCV/TCI. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso com quatro repetições para cada tratamento, as parcelas experimentais compostas por cinco plantas e as três centrais consideradas úteis.

A área foliar das videiras, utilizada para determinação do índice de carga, foi estimada por meio de medições do número de ramos e da área foliar de 10 ramos amostrais em cada parcela. A área foliar (AF) estimada em função da largura da folha (D) segundo a equação:  $AF = K \pi (D/2)^2$ , onde  $K = 0,8$  (valor este obtido pela média de 400 folhas de diferentes tamanhos, tendo sido a área foliar determinada com medidor de área foliar LI 3100 Area Meter - LICOR).

Na época da colheita, foram determinadas as características fitotécnicas das videiras (número de ramos, número de cachos, massa do cacho e produção) e físico-químicas do mosto (sólidos solúveis totais - SST, acidez titulável total - ATT, teor de ácido tartárico - AT, antocianinas, taninos e polifenóis totais).

A produção foi estimada por meio da contagem do número de cachos das videiras e da massa média dos cachos para cada tratamento (REGINA et al., 2011) e para análise da composição do mosto foram colhidas 100 bagas de cada parcela, aleatoriamente, considerando-se uma baga da parte superior, uma baga da inferior e duas da parte mediana dos cachos. A amostra foi subdividida em quatro subamostras de 25 bagas e, após esmagamento, foram determinados: SST (°Brix) - refratômetro digital (Atago Pal-3); ATT ( $\text{mEq.L}^{-1}$ ) - realizada por titulação do suco com solução padronizada de NaOH 0,1 N tendo sido ajustado para pH = 8,2 como ponto final da titulação e AT - teor de ácido tartárico expresso em %. Para determinação de níveis de

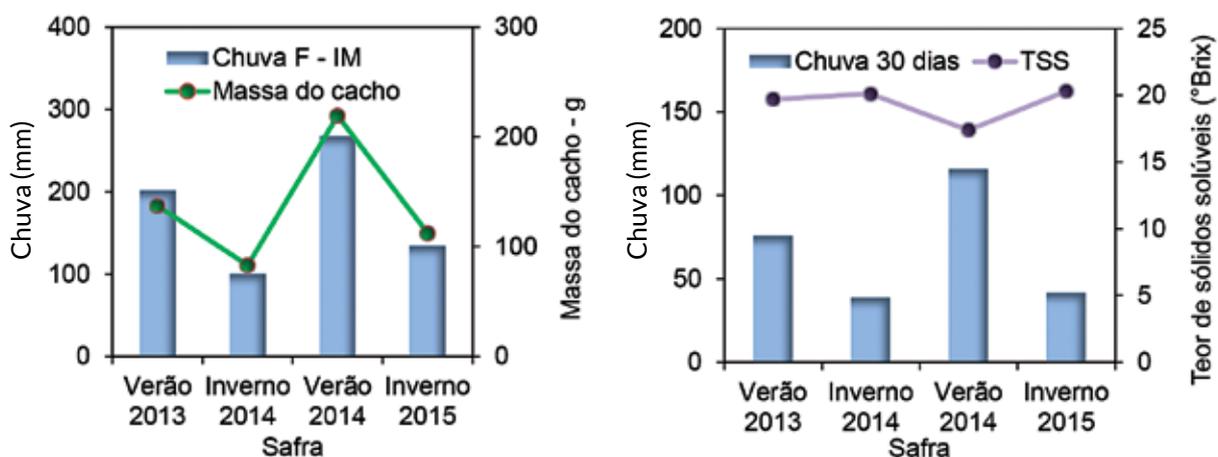
antocianinas e totais fenólicos, foram colhidas amostras compostas de 50 bagas de uva em cada tratamento. As bagas foram homogeneizadas com "mixer", e sobre o macerado resultante foi feita extração com etanol hidratado, sob agitação. Posteriormente, adicionou-se HCl 1M às amostras e fez-se a leitura em espectrofotômetro, seguindo-se procedimento descrito por Iland et al. (2004). As determinações de taninos totais foram feitas utilizando-se da mesma amostragem anterior, e sobre o macerado homogeneizado procedeu-se a precipitação dos taninos através de metil-celulose, com posterior leitura em espectrofotômetro, seguindo-se metodologia descrita por Sarneckis et al. (2006).

Os valores das características fitotécnicas das videiras e físico-químicas do mosto foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas, dentro de cada safra, pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

## Resultados e Discussão

Os totais de chuva ocorridos nas safras avaliadas (Figura 1) durante o subperíodo fenológico florescimento-início da maturação foram de 192 e 268 mm, respectivamente para as safras de verão de 2013 e 2014, enquanto nas safras de inverno as chuvas totalizaram 101 e 135 mm. As chuvas ocorridas nesse subperíodo fenológico influenciam o crescimento dos cachos, enquanto as ocorridas no período de maturação das uvas influenciam o acúmulo de açúcares nas bagas. Verifica-se na Figura 1 que as safras de inverno com chuvas de 39 e 42 mm, no período de 30 dias antes da colheita, foram favoráveis à elevação do teor de sólidos solúveis quando comparadas às chuvas de 76 e 116 mm das safras de verão.

Na Tabela 1 são apresentados os resultados obtidos em safras sequenciais de verão e de inverno das características fitotécnicas das videiras e físico-químicas do mosto. A análise estatística, feita em cada safra em separado, permitiu verificar que o valor de número de cachos por planta diferiu significativamente entre os tratamentos. Nas safras de verão, como esperado por causa do raleio, o tratamento TCV apresentou maiores valores médios quando comparado



**Figura 1.** Totais de chuva ocorridos no período: Florescimento-Início da maturação (F-IM) e 30 dias antes da colheita comparados à massa dos cachos e teor de sólidos solúveis para a Syrah manejada em safras sequenciais de verão e de inverno.

ao 1CV. Ao se analisar as safras sequenciais do período de inverno, observa-se que o tratamento NCV/TCI apresentou o maior número de cachos por planta (17 a 18 cachos) em comparação ao TCV/TCI (12 a 13 cachos). Essa diferença pode ser explicada pelo maior acúmulo de reservas que ocorreu no tratamento NCV, quando pelo raleio foram suprimidos todos os cachos, permitindo que as videiras utilizassem os carboidratos produzidos como reserva para a safra seguinte (LEÃO; RODRIGUES, 2009). O tratamento 1CV/TCI apresentou um número de cachos intermediário (13 a 15) entre os tratamentos TCV/TCI e NCV/TCI.

Em relação à massa dos cachos, foi verificado que não houve efeito do raleio durante as safras de verão, tendo obtido valores entre 155 e 167 g em 2013 e entre 218 e 220 g em 2014. Durante as safras de inverno, os valores de massa dos cachos foram inferiores, variando entre 83 e 124 g. Nas safras de inverno foi observada diferença estatística entre os tratamentos em função do raleio efetuado na safra anterior (de verão). Foram obtidos maiores valores de massa dos cachos no tratamento NCV/TCI, com valores intermediários para o 1CV/TCI, enquanto o tratamento TCV/TCI apresentou os menores valores. Os valores de massa dos cachos, obtidos na safra de verão de 2013 (entre 155 e 167g), provavelmente foram influenciados pela ocorrência de menores índices pluviométricos na fase de desenvolvimento dos cachos (florescimento até o início da maturação) em comparação à safra de verão de 2014, como

pode ser observado na Figura 1. Os valores de massa dos cachos na safra de verão foram semelhantes aos relatados por Orlando et al. (2008) para a Syrah e inferiores aos obtidos por Santos et al. (2011) em região de média altitude no Estado de São Paulo. Por outro lado, a massa dos cachos das safras de inverno foi semelhante aos valores relatados por Favero et al. (2008) para a região Sul de Minas Gerais e por Regina et al. (2011) para a região Nordeste do Estado de São Paulo.

Os valores de área foliar por videira não diferiram entre si na comparação entre tratamentos dentro da mesma safra. Em média foram 2,18 m<sup>2</sup>/planta para as safras de verão e 1,46 m<sup>2</sup>/planta para as de inverno. Essa diferença entre as safras foi devida à altura da poda: poda curta para a safra de verão e média para a de inverno. Os valores de área foliar obtidos neste trabalho para a safra de verão foram semelhantes aos relatados por Regina et al. (2011) para a uva Syrah cultivada em ciclo de inverno.

Acomparação dos valores de produção das videiras seguiu a mesma tendência encontrada para o número de cachos por planta. As produções das safras de inverno foram influenciadas pelo raleio efetuado na safra de verão, pois tanto na safra de inverno de 2014, quanto na de 2015, os valores de produção foram mais elevados no tratamento NCV/TCI, indicando que um maior acúmulo de reservas na safra de verão pela eliminação total dos cachos permitiu obtenção de maiores produções nas safras de inverno. Enquanto para

**Tabela 1.** Médias das variáveis fitotécnicas e características físico-químicas do mosto da uva Syrah, submetida a diferentes sistemas de manejo (raleio de cachos na safra de verão) para safras sequenciais de verão e de inverno.

Safra	Tratamento	Características fitotécnicas das videiras					Características físico-químicas do mosto		
		Número de ramos por planta	Número de cachos por planta	Massa do cacho g	Produção kg/planta	Área foliar m <sup>2</sup> /planta	Teor de sólidos solúveis °Brix	Acidez titulável total mEq.L <sup>-1</sup>	Teor de ácido tartárico %
Verão	NCV	11,4 a	-	-	-	2,13 a	-	-	-
2013	1CV	11,9 a	11,1 b	155,2 a	1,71 b	2,29 a	19,6 a	89 a	0,66 a
	TCV	12,0 a	18,7 a	166,7 a	3,11 a	2,12 a	19,7 a	87 a	0,65 a
Inverno	NCV/TCI	10,6 a	17,7 a	106,8 a	1,89 a	1,39 a	20,0 a	84 a	0,62 a
2014	1CV/TCI	10,4 a	15,5 ab	94,3 ab	1,46 ab	1,41 a	20,2 a	92 a	0,68 a
	TCV/TCI	10,4 a	13,4 b	83,4 b	1,12 b	1,41 a	19,9 a	84 a	0,63 a
Verão	NCV	11,0 a	-	-	-	2,11 a	-	-	-
2014	1CV	11,0 a	10,3 b	217,9 a	2,25 b	2,29 a	17,1 a	85 a	0,64 a
	TCV	10,8 a	18,2 a	219,6 a	3,97 a	2,13 a	17,6 a	91 a	0,68 a
Inverno	NCV/TCI	11,4 a	17,0 a	124,4 a	2,12 a	1,44 a	20,1 a	91 a	0,68 a
2015	1CV/TCI	11,1 a	13,1 ab	112,7 ab	1,47 b	1,48 a	20,3 a	96 a	0,72 a
	TCV/TCI	11,5 a	11,9 b	109,9 b	1,31 b	1,40 a	20,5 a	91 a	0,68 a

-: ausência de dados por eliminação dos cachos; NCV: nenhum cacho no verão (eliminação de todos os cachos); 1CV: raleio de cachos para manter um cacho por ramo no verão; TCV: manutenção de todos os cachos no verão (sem raleio); médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si, dentro da mesma safra, pelo teste t ao nível de 5%.

o tratamento 1CV/TCI foram obtidos valores de produção intermediários ao TCV/TCI e NCV/TCI, os valores de produção obtidos para a Syrah na safra de inverno subsequente ao raleio de cachos na de verão no tratamento NCV (1,89 e 2,12 kg/planta) foram superiores aos relatados por Santos et al. (2011) e Regina et al. (2011) para a uva Syrah cultivada em sistema de sustentação em espaldeira em diferentes regiões do Estado de São Paulo e Favero et al. (2008) para a região Sul de Minas Gerais.

As produções obtidas nas safras de verão no tratamento TCV (3,11 e 3,97 kg/planta) foram mais elevadas em comparação às da safra de inverno, tendo sido esses valores superiores aos relatados por Orlando et al. (2008) para a Syrah em safra de verão em Jundiá (SP).

Em relação às características físico-químicas

do mosto (Tabela 1) não foi verificada diferença estatística entre os valores de SST, ATT e AT obtidos para os diferentes tratamentos, tanto para as safras de verão quanto para as de inverno.

O teor de sólidos solúveis variou entre 17,1 e 19,7 °Brix para as safras de verão e entre 19,9 e 20,5 °Brix para as de inverno. Os valores mais baixos obtidos durante as safras de verão são devidos à maior ocorrência de chuvas durante o período de maturação e colheita das uvas. Deve-se ressaltar que, durante a safra de verão de 2013 (Figura 1), foram encontrados valores mais elevados de SST devido ao período menos chuvoso que na safra de verão de 2014, principalmente no período de trinta dias que antecederam a colheita (ARAÚJO et al., 2016), o que contribuiu para maior acúmulo de açúcares nas bagas, como observado por diferentes autores que relatam o favorecimento do maior teor de açúcares nas uvas quando

a maturação coincide com períodos de baixa pluviosidade (REGINA et al., 2011; FAVERO et al., 2008; MOTA et al., 2010a; SANTOS et al., 2011). Os valores de SST obtidos nesse trabalho para as safras de inverno foram semelhantes aos relatados por Favero et al. (2008) e Santos et al. (2011) que foram da ordem de 21 °Brix e inferiores aos de Regina et al. (2011), que obtiveram valores de 24 °Brix.

A acidez titulável total durante as safras de verão e de inverno variou entre 85 e 96 mEq.L<sup>-1</sup>, tendo sido semelhantes aos obtidos por Regina et al. (2011); Orlando et al. (2008) e Santos et al. (2011) para diferentes regiões do Estado de São Paulo e aos relatados por Favero et al. (2008) para a região Sul de Minas Gerais. Em relação aos teores de ácido tartárico, que variaram entre os limites de 0,62 e 0,72%, independentemente da safra de verão ou de inverno, verificou-se serem superiores aos obtidos por Regina et al. (2011) em vinhedos de Syrah em São Paulo.

Os valores de antocianina (Tabela 2) foram inferiores quando foi feita a eliminação dos cachos na safra de verão, enquanto os valores de taninos totais apresentaram flutuação nas safras de inverno, tendo sido mais elevados para o manejo NCV/TCI, na primeira safra de inverno (2014). Na safra de inverno seguinte, os valores de taninos foram maiores no tratamento TCV/TCI. Os valores obtidos de polifenóis totais foram inferiores para o manejo com eliminação de cachos na safra de verão, nas duas safras de inverno consideradas.

A análise global dos valores da pigmentação fenólica alcançadas nas amostras de uva (Tabela

2) mostra, em função do manejo utilizado, que os maiores valores de antocianina e menores de polifenóis foram obtidos no tratamento NCV/TCI. Ao serem comparados os dados obtidos na análise química da uva com os dados do índice de carga, pode-se notar que a influência do manejo aplicado é maior sobre os parâmetros de planta do que sobre a qualidade da uva. De acordo com Freeman e Kliewer (1983), pode levar em torno de três anos para o vinhedo se adaptar totalmente a uma mudança de manejo. Provavelmente, um vinhedo com manejo de ajuste de carga possa levar um número maior de anos para apresentar influência sobre a qualidade da uva.

Desse modo, tendo em vista não ter havido diferença estatística entre SST e ATT na safra de inverno subsequente ao raleio de cachos efetuado na safra de verão, a atenção fica voltada para a produtividade conjunta das safras sequenciais de verão e de inverno. Na Figura 2 é apresentada a produtividade da safra de verão adicionada à do inverno subsequente. Verifica-se que aos valores mais elevados de produtividade no tratamento TCV (entre 18,27 e 23,36 t.ha<sup>-1</sup>) correspondem valores mais baixos (entre 6,57 e 7,72 t.ha<sup>-1</sup>) na safra de inverno subsequente (TCV/TCI), enquanto, no caso da manutenção de um cacho por ramo no verão (1CV), a produtividade (entre 10,07 e 13,22 t.ha<sup>-1</sup>) teve menor influência sobre a do inverno seguinte (1CV/TCI), que atingiu em torno de 8,6 t.ha<sup>-1</sup>. Por outro lado, quando realizada a eliminação total dos cachos na safra de verão (NCV), a produtividade foi mais elevada, entre 11,12 e 12,45 t.ha<sup>-1</sup> na safra de inverno subsequente (NCV/TCI).

**Tabela 2.** Análise química do mosto e índice de carga da uva Syrah produzida em diferentes manejos de safras sequenciais de verão e de inverno.

Tratamento	Inverno 2014				Inverno 2015			
	Antocianina (mg.g <sup>-1</sup> )	Tanino (U.Ax10)	Polifenóis (U.A.g <sup>-1</sup> )	Índice de Carga (kg.m <sup>-2</sup> )	Antocianina (mg.g <sup>-1</sup> )	Tanino (U.Ax10)	Polifenóis (U.A.g <sup>-1</sup> )	Índice de Carga (kg.m <sup>-2</sup> )
NCV/TCI	2,91	13,73	2,17	1,36	0,95	7,38	1,86	1,47
1 CV/TCI	3,09	11,24	2,36	1,03	1,31	5,12	2,17	0,99
TCV/TCI	3,07	12,31	2,41	0,79	1,29	10,06	2,22	0,94

NCV: nenhum cacho no verão (eliminação de todos os cachos); 1CV: raleio de cachos para manter um cacho por ramo no verão; TCV: manutenção de todos os cachos no verão (sem raleio)

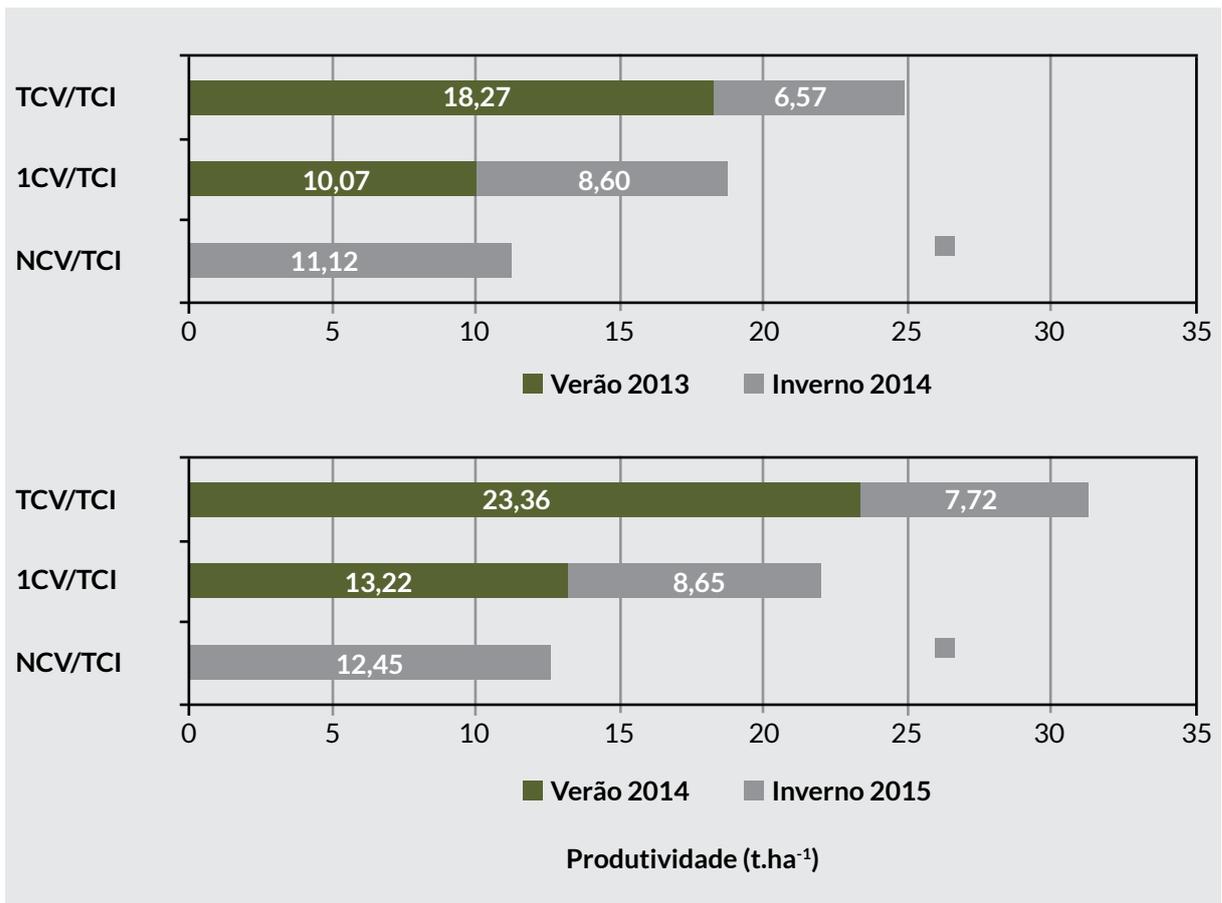


Figura 2. Produtividade acumulada de safras sequenciais de verão e de inverno para a uva Syrah manejada em regime de dupla poda. TCV = todos cachos na safra de verão; TCI = todos os cachos na safra de inverno; 1CV = um cacho na safra de verão; NCV = nenhum cacho na safra de verão.

Esses dados mostram que a manutenção dos cachos na safra de verão, seja total ou parcial, tem influência sobre a safra de inverno seguinte, reduzindo-a. Essa comparação pode auxiliar o viticultor na escolha de sistema de manejo da produção da Syrah, tendo em mente a produtividade desejada para a safra de inverno, que apresenta melhores condições climáticas para a maturação das uvas.

## Conclusão

O desbaste total dos cachos da videira Syrah durante a safra de verão aumentou a produção na safra de inverno subsequente. O raleio de cachos, efetuado na safra de verão, não afetou o seu teor de sólidos solúveis e a acidez total do mosto na safra subsequente de inverno.

## Agradecimentos

Ao Sr. Antonio José Benvegno por permitir a utilização do vinhedo como área experimental e ao CNPq pela Bolsa de Pesquisa de Mário José Pedro Júnior (Processo: 302162/2016-0).

## Referências

- ARAÚJO, C.M.G. de; SPADA, P.K.W.D.S.; REIS, D.S. dos; CARNIELI, G.J.; DUTRA, S.V.; VANDERLINDE, R. Influência climática em mostos e vinhos da safra 2015. **Revista Brasileira de Viticultura e Enologia**, v.8, n.8, p.66-73, set. 2016.
- CHAVARRIA, G.; SANTOS, H.P. dos; SÔNEGO, O.R.; MARODIN, G.A.B.; BERGAMASCHI, H.; CARDOSO, L.S. Incidência de doenças e necessidade de controle em cultivo protegido de videira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.29, n.3, p.477-482, 2007.
- FAVERO, A.C.; AMORIM, D.A. de; MOTA, R.V. da; SOARES, Â.M.; REGINA, M. de A. Viabilidade de produção da videira 'Syrah', em ciclo de outono-inverno na região sul de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.30, n.3, p.685-690, 2008.
- FREEMAN, B.M.; KLEWER, W.M. Effect of irrigation, crop level and potassium fertilization on Carignane vines. II. Grape and Wine quality. **American Journal of Enology and Viticulture**, v.34, n.3, p.197-207, jan. 1983. Part II.
- ILAND, P.; BRUER, N.; EDWARDS, G.; CALOGHIRIS, S.; CARGIL, M. **Chemical analysis of grapes and wine: techniques and concept**. Adelaide: Tony Kitchener Printings, 2004. 110p.
- LEÃO, P.C. de S.; RODRIGUES, B.L. Manejo da copa. In: SOARES, J.M.; LEÃO, P.C. de S. (Ed.). **A vitivinicultura no semiárido brasileiro**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Petrolina: Embrapa Semi-árido, 2009. Cap.8, p.295-347.
- MOTA, R.V. da; SILVA, C.P.C.; FAVERO, A.C.; PURGATTO, E.; SHIGA, T.M.; REGINA, M. de A. Composição físico-química de uvas para vinho fino em ciclos de verão e inverno. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.32, n.4, p.1127-1137, dez. 2010a.
- MOTA, R.V. da; SOUZA, C.R. de; SILVA, C.P.C.; FREITAS, G. de F.; SHIGA, T.M.; PURGATTO, E.; LAJOLO, F.M.; REGINA, M. de A. 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. 2010b.
- ORLANDO, T. das G.S.; PEDRO JÚNIOR, M.J.; SANTOS, A.O.; HERNANDES, J.L. Comportamento das cultivares Cabernet Sauvignon e Syrah em diferentes porta-enxertos. **Ciência e Agrotecnologia**, v.32, n.3, p. 49-755, maio/jun. 2008.
- REGINA, M. de A.; MOTA, R.V. da; FAVERO, A.C.; SHIGA, T.M.; SILVA, L.H.J. da; SOUZA, W.C. de; NOVELLI, F.A.D.; SOUZA, C.R. de. Caracterização físico-química de uvas viníferas cultivadas em regime de dupla-poda no nordeste do estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Viticultura e Enologia**, v.3, n.3, p.84-92, set. 2011.
- SANTOS, A.O.; HERNANDES, J.L.; PEDRO JÚNIOR, M.J.; ROLIM, G.S. Parâmetros fitotécnicos e condições microclimáticas para videira vinífera conduzida sob dupla poda sequencial. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.15, n.12, p.1251-1256, 2011.
- SANTOS, H.P. dos; AMARANTE, C.V.T. do; STEFFENS, C.A.; VENTURA, D.W.; MIQUELOTO, A. Qualidade da uva 'Cabernet Sauvignon' submetida ao raleio de cachos no sistema de condução latada. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v.9, n.2, p.160-168, jul./dez. 2010.
- SARNECKIS, C.J.; DAMBERGS, R.G.; JONES, P.; MERCÚRIO, M.; HERDERICH, M.J.; SMITH, P.A. Quantification of condensed tannins by precipitation with methyl cellulose: development and validation of an optimized tool for grape and wine analysis. **Australian Journal of Grape and Wine Research**, v.12, n.1, p.39-49, abril 2006.
- SILVA, L.C. da; RUFATO, L.; KRETZSCHMAR, A.A.; MARCON FILHO, J.L. Raleio de cachos em vinhedos de altitude e qualidade do vinho da cultivar Syrah. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.44, n.2, p.148-154, 2009.

# Portfólio HF

## Carregado de soluções para a cultura da uva.

Produtos que contribuem para aumentar a qualidade e produtividade da sua lavoura de uva.

Fungicidas

Cabrio® Top\*  
Collis®  
Delan®  
Forum®  
Polyram® DF  
Stroby® SC  
Tutor®  
Caramba® 90

Regulador de crescimento

Dormex®



0800 0192 500

facebook.com/BASF.AgroBrasil

www.agro.basf.com.br

www.blogagrobASF.com.br

**ATENÇÃO** Este produto é perigoso à saúde humana, animal e ao meio ambiente. Use corretamente e siga rigorosamente as instruções contidas no rótulo, na bula e no rótulo. Utilize sempre os equipamentos de proteção individual. Nunca permita a utilização do produto por crianças de idade.

CONSULTE SEMPRE UM ENGENHEIRO AGRÔNOMO. VENDA SOB RECEITUÁRIO AGRÔNOMICO.



Aplique somente as doses recomendadas. Descarte corretamente as embalagens e restos de produtos. Inclua outros métodos de controle dentro do programa do Manejo Integrado de Pragas (MIP) quando disponíveis e apropriados. Uso exclusivamente agrícola. Registro MAPA: Cabrio® Top nº 01303, Collis® nº 01804, Forum® nº 01395, Polyram® DF nº 01603, Caramba® 90 nº 01601, Dormex® nº 01095, Tutor® nº 02908, Delan® nº 01818604 e Stroby® SC nº 03198.

**BASF**

We create chemistry



Stefania Mendes Maciel

## Fenologia e caracterização do mosto de Tannat submetida a diferentes épocas de poda seca

Stefania Mendes Maciel<sup>1</sup>

Ana Carla M. Maruri dos Santos<sup>1</sup>

Estéfani Madeira Manzke<sup>2</sup>

Rosete A. Gottinari Kohn<sup>3</sup>

Marcelo Barbosa Malgarim<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pelotas (UFPEL)

96160-000 Capão do Leão, RS

<sup>2</sup>Vinícola Seival Estate

96495-000 Candiota, RS

<sup>3</sup>Universidade da Região da Campanha

96400-350 Bagé, RS

Autor correspondente:  
stemaciel@yahoo.com.br

## RESUMO

O objetivo do trabalho foi avaliar a influência da poda seca em diferentes épocas sobre a duração dos períodos fenológicos e as características do mosto da espécie *Vitis vinifera* L. Tannat. O experimento foi conduzido em um vinhedo comercial no município de Candiota, RS nas safras 2015/2016 e 2016/2017. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, constando de quatro tratamentos e três repetições de três plantas, conduzidas em sistema espaldeira. Os tratamentos foram realizados nos meses de maio, junho, julho e agosto. A fenologia das plantas foi avaliada quanto à duração em dias. Os dados de produção avaliados foram: número de cachos, número de cachos.planta<sup>-1</sup>, rendimento.planta<sup>-1</sup> e massa média.cacho<sup>-1</sup>. As variáveis avaliadas no mosto foram: açúcares totais, sólidos solúveis totais, acidez total titulável, pH e densidade. Os resultados foram submetidos à análise de variância (Anova) e comparação de médias pelo teste de Duncan a 5%. As diferenças climáticas de cada safra influenciaram no comportamento fenológico do cultivar Tannat. Em anos cujas temperaturas estejam em acordo com as médias climatológicas não é aconselhável realizar a poda no mês de maio. Quando a poda seca for realizada no mês de agosto, a colheita da Tannat pode ser mais tardia.

**Palavras-chave:** videira, qualidade, comportamento fenológico.

## ABSTRACT

### Phenology and characterization of 'Tannat' must submitted to different seasons of dry pruning

The objective of this work was to evaluate the influence of dry pruning at different times on the duration of the phenological periods and the characteristics of the must of the *Vitis vinifera* L. Tannat species. The experiment was conducted in a commercial vineyard in the municipality of Candiota, RS in the 2015/2016 and 2016/2017 harvests. The experimental design was completely randomized, consisting of four treatments and three replications of three plants, trained on espalier system. The treatments were carried out in the months of May, June, July and August. The phenology of the plants was evaluated as the duration in days. The evaluated production data were number of bunches, number of bunches.plant<sup>-1</sup>, yield.plant<sup>-1</sup> and average mass.cluster<sup>-1</sup>. The variables evaluated in the must were total sugars, total soluble solids, total acidity titratable, pH and density. The results were submitted to analysis of variance (Anova) and comparison of means by the Duncan test at 5%. The climatic differences of each crop influenced the phenological behavior of the Tannat cultivar. In years with temperatures in agreement with the climatological averages it is not advisable to carry out the pruning in the month of May. When dry pruning is performed in August, the 'Tannat' harvest may be later.

**Key words:** vine, quality, phenological behavior.

## Introdução

A fruticultura brasileira está dividida em vários segmentos, podendo-se destacar a viticultura, presente em diversos Estados, principalmente no Rio Grande do Sul (MOURA et al., 2009).

No ano de 2017, a produção de uvas para processamento, no Rio Grande do Sul, foi de 753,3 milhões de kg, sendo 77,9 milhões representados pelas uvas viníferas (*Vitis vinifera* L.) (IBRAVIN, 2017).

Entre os principais cultivares de uvas viníferas tintas de interesse do consumidor de vinhos estão Merlot, Cabernet Sauvignon e Tannat, estando também entre as preferidas na Região da Campanha Gaúcha. Estas videiras necessitam de inverno frio, primavera com temperaturas amenas e verão quente e seco para produzir uvas com índices de maturação adequados (SANTOS et al., 2011). Sendo assim, condições como essas podem ser encontradas na fronteira do Rio Grande do Sul, que tem demonstrado bons potenciais produtivos até então não explorados para a produção de uvas (RADÚNZ et al., 2015).

O cultivar Tannat é uma uva vinífera com elevado potencial para a síntese de compostos, como os taninos e as antocianinas, que têm um impacto fundamental sobre a cor e outras propriedades sensoriais dos vinhos tintos (GONZÁLEZ-NEVES et al., 2008).

Esta uva tem origem no Sudoeste de França, tornando-se emblemática nessa região, e também no Uruguai, devido às suas características. Apresenta elevado vigor e brotação tardia, o que lhe garante proteção dos efeitos prejudiciais das geadas primaveris. O vinho proveniente da Tannat pode amadurecer mais de seis meses em barrica de carvalho por apresentar elevada intensidade de cor e concentração de taninos, proporcionando mais equilíbrio e maciez (RIZZON; MIELE, 2004).

Entre alguns fatores para o bom desenvolvimento da uva Tannat estão a determinação das variações meteorológicas, dos estádios fenológicos e dos índices de crescimento e produção ao longo dos anos (BORGHEZAN et al., 2011) pois, conforme Bergqvist et al. (2001), as uvas submetidas a um aumento nas temperaturas acima de 37 °C inibem

o acúmulo de açúcares na maturação e reduzem o teor de ácido málico, assim como a acidez, que diminui mais em temperaturas de 35 °C do que a 25 °C. Isso ocorre devido a alta taxa respiratória, influenciando diretamente sobre o pH.

Outra atividade que precisa de atenção é a poda seca, que demanda muita mão de obra, sendo necessário o conhecimento da duração das fases fenológicas do cultivar, que atualmente é uma exigência da viticultura moderna, uma vez que possibilita a racionalização e a otimização das práticas culturais, indispensáveis para o cultivo da videira, possibilitando programar datas de poda (MANDELLI et al., 2004). Porém, ainda são escassas as informações sobre as características fenológicas e produtivas de videiras, visando a obtenção de vinhos de melhor qualidade (JUBILEU et al., 2010).

Nesse contexto, o objetivo do trabalho foi avaliar a influência da poda seca em diferentes épocas, nas características do mosto e na duração dos períodos fenológicos da videira Tannat.

## Material e Métodos

O experimento foi conduzido em um vinhedo comercial situado no município de Candiota, na Região da Campanha no Estado do Rio Grande do Sul. O trabalho foi realizado durante as safras 2015/2016 e 2016/2017 com a *Vitis vinifera* L. Tannat. O vinhedo foi implantado no ano de 2002 com disposição das plantas de 3,0 m entre fileiras e 1,0 m entre linhas, conduzido em sistema espaldeira sobre o porta-enxerto SO4. A unidade de mapeamento que abrange o vinhedo classifica o solo como Argissolo Vermelho-Amarelo Eutrófico (STRECK et al., 2008) e o clima da região, segundo classificação de Köppen, corresponde a um clima mesotérmico, tipo subtropical, da classe Cfa, com chuvas regularmente distribuídas durante o ano. A precipitação média é de 1.300 mm com uma variação de 20%. Os meses considerados mais chuvosos foram julho e setembro, com média de 134 e 136 milímetros (Tabela 1).

O experimento foi delineado inteiramente

casualizado com quatro tratamentos (épocas de poda seca) e três repetições, onde cada repetição foi composta por três plantas. A poda seca foi realizada no sistema cordão esporonado, deixando duas gemas por esporão.

As podas foram realizadas no final dos meses de maio, junho, julho e agosto, com intervalo de trinta dias entre os tratamentos. Os parâmetros fenológicos avaliados foram brotação, floração e maturação, conforme a escala fenológica proposta por Lorenz et al. (1995). A brotação compreendeu o período de início do inchamento das gemas (GI), ponto de algodão (PA), ponta verde (PV), primeira folha separada (1 FS), 2 ou 3 folhas separadas (2, 3 FS), 5 ou 6 folhas separadas (5,6 FS) e alongamento do broto (AB). Para a floração considerou-se os períodos de início da floração até a plena florada. A maturação incluiu o início de mudança de cor (IMC).

A duração dos períodos fenológicos foi contabilizada a partir do dia inicial até o dia final de cada estágio, quando 50% das gemas estavam em cada período fenológico.

O controle de maturação das uvas foi feito pela avaliação do teor de sólidos solúveis totais, expressos em °Brix. A colheita foi realizada em 17 de fevereiro de 2016 e 20 de fevereiro de 2017, quando os índices de maturação estavam de acordo com a exigência do enólogo da vinícola e conforme a legislação brasileira. Após a colheita, as

amostras foram coletadas e levadas ao laboratório da Vinícola Seival Estate, do Grupo Miolo, para serem analisadas. As variáveis avaliadas conforme as metodologias de Ribéreau-Gayon et al. (1972), foram: pH; Acidez total titulável (g.L<sup>-1</sup> de ácido tartárico), densidade (g.L<sup>-1</sup>); açúcares totais (°Babo), sólidos solúveis solúveis (SST) (°Brix). O número total de cachos por tratamento, rendimento total por tratamento (kg) e massa média dos cachos (g) foram contabilizados para a obtenção dos dados sobre produção.

Os dados coletados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e, logo após, ao teste de Duncan com 5% de probabilidade de erro, pelo programa Assistat 7.7.

## Resultados e Discussão

O ciclo compreendido do início da brotação até a colheita para Tannat foi de 202 dias nos tratamentos de maio e junho e de 189 dias nos tratamentos de julho e agosto na safra de 2015. Na safra de 2016, a duração do ciclo foi mais curta, totalizando 176 dias para as plantas podadas em maio, junho e julho, e 152 para as plantas podadas em agosto. Segundo Sato et al. (2011), a duração média do ciclo da videira Tannat foi de 131,3 dias em clima subtropical, enquanto Santos et al. (2007) observou 139 dias entre a poda e a colheita. Na Serra Gaúcha, Kuhn et al. (1996) observaram

**Tabela 1.** Dados meteorológicos das safras 2015/2016, 2016/2017 e as médias históricas para a região de Candiota/RS.

	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev
<b>Temperatura média (°C)</b>										
2015/2016	16,84	14,4	13,7	18,1	15,4	16,8	19,4	22,9	24,8	25,7
2016/2017	12,4	10,2	12,2	14,5	13,4	17,3	19,6	23,0	23,4	23,5
Médias históricas	15	12,4	12,5	13,1	15,1	17,5	20	22,8	23,9	23,3
<b>Precipitação (mm)</b>										
2015/2016	131,7	192,7	254,3	168	266,5	407,6	104,1	224,4	75,4	89,3
2016/2017	82,6	32	127,6	95	55	119,2	101,2	78,8	163,4	97,6
Médias históricas	87,5	96,1	136	109	134,4	132,1	95,7	99,1	107,5	113,9
<b>Horas de frio ≤ 7,2 °C</b>										
2015/2016	36	110	69	16	-	-	-	-	-	-
2016/2017	112	247	189	112	-	-	-	-	-	-

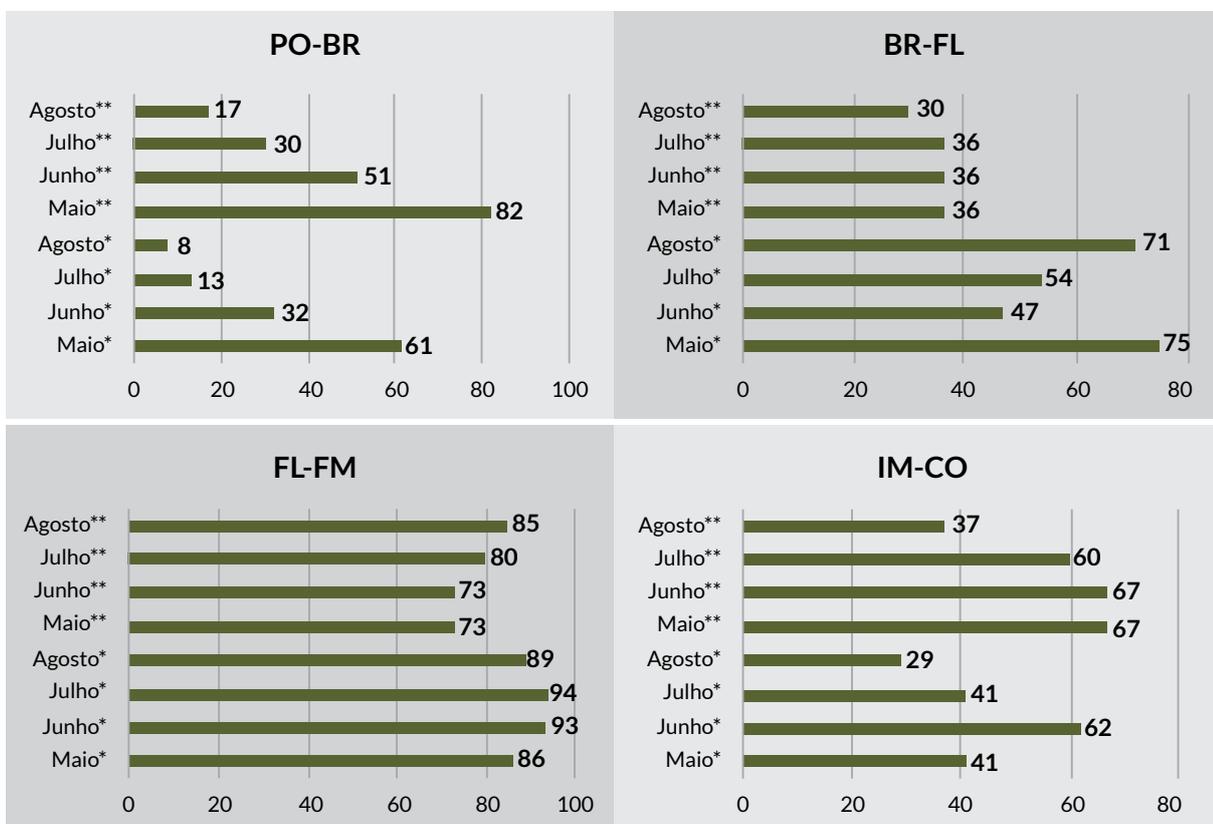
que o ciclo da Tannat apresenta, em média, 170 dias. Em Caldas/MG, onde a temperatura média anual é de 24,5 °C, o ciclo dessa uva é, em média, 160 dias (SOUZA et al., 2002). Na Tabela 2 estão demonstradas as datas da realização das podas e a data inicial da brotação para cada tratamento. A duração da poda à brotação (Figura 1) foi de 61, 32, 13 e 8 dias na safra de 2015 e 82, 51, 30 e 17 dias na safra 2016 para os tratamentos de maio, junho, julho e agosto, respectivamente. No período entre a poda e a brotação, as temperaturas médias foram mais altas no ano de 2015, o que pode explicar brotação antecipada quando comparadas ao ciclo de 2016. Segundo Alves et al. (2014), as

condições meteorológicas exercem grande efeito no desenvolvimento das plantas e influenciam desde o repouso vegetativo até a maturação e a queda das folhas.

As plantas podadas em maio, para ambas as safras, tiveram um número maior em dias no período da poda à brotação. Esse prolongamento pode ter ocorrido devido a essas fases fenológicas terem compreendido o período de repouso da planta. Em regiões de clima temperado, a videira passa por um repouso hibernar e logo em seguida ocorrem as sucessivas fases que caracterizam o seu desenvolvimento (HIDALGO, 2002). O

**Tabela 2.** Data inicial para os períodos fenológicos da *Vitis vinifera* L. Tannat submetida a diferentes épocas de poda seca, Candiota/RS, Safras 2015/2016, 2016/2017.

Tratamentos	Poda		Brotação	
	2015	2016	2015	2016
Maio	30/05/15	30/05/16	30/07/15	20/08/16
Junho	28/06/15	30/06/16	30/07/15	20/08/16
Julho	30/07/15	29/07/16	12/08/15	20/08/16
Agosto	31/08/15	28/08/16	09/09/15	14/09/16



**Figura 1.** Representação da duração em dias dos períodos fenológicos da *Vitis vinifera* L. Tannat submetida a diferentes épocas de poda seca em Candiota/RS, Safra 2015/2016 e 2016/2017. (PO) Poda; (BR) Brotação; (FL) Floração; (IM) Início da Maturação; (CO) Colheita; \*2015/2016; \*\*2016/2017. Fonte: Autor, 2017.

período entre a brotação e a floração das plantas podadas em junho de 2015 foi mais acelerado, coincidindo seu pleno desenvolvimento com as geadas primaveris ocorridas nessa safra. Os demais períodos fenológicos das plantas podadas em junho foram sempre antecipados quando comparados às plantas dos demais tratamentos. Conforme Brixner et al. (2014), as brotações tardias se tornam uma alternativa para fugir às temperaturas não favoráveis.

As plantas podadas em agosto e maio de 2015 iniciaram juntas a floração, porém as plantas de maio iniciaram a frutificação 10 dias depois das plantas podadas em agosto. As plantas podadas na safra 2015 floresceram em diferentes épocas, já as plantas podadas em 2016 equipararam seu desenvolvimento a partir da floração, mantendo-se estável até o início da mudança de cor. O período de floração e a mudança de cor das bagas são altamente influenciados pelas características climáticas, principalmente temperatura e intensidade luminosa (RIBEREAU-GAYON et al., 2012; GIOVANNINI, 1999), o que confirma o comportamento diferente das safras em relação às temperaturas médias dos dois ciclos. Durante o período de maturação das uvas, nos meses de janeiro e fevereiro de 2016, a precipitação foi baixa relacionada com dados históricos da região, porém no mês de janeiro de 2017 a média foi alta. A precipitação pluviométrica é um dos elementos meteorológicos mais importantes na viticultura, sendo essa uma cultura consideravelmente resistente à seca, graças a seu sistema radicular profundo, porém, em excesso, pode afetar fases importantes da videira, como a floração e a frutificação (PROTAS, 2003). Protas (2003)

também relata que a espécie *Vitis vinifera* L. pode suportar temperaturas muito baixas e que a faixa ideal é de 20 °C a 25 °C, proporcionando uma maior atividade fotossintética. Temperaturas a partir de 35 °C são excessivas, sendo ideais temperaturas diurnas amenas no verão e noites relativamente frias, possibilitando um período de maturação mais lento. Condições térmicas muito quentes podem resultar na obtenção de uvas com maiores teores de açúcares, porém com baixa acidez.

Os parâmetros de produção não diferenciaram estatisticamente na safra de 2015 (Tabela 3). Na safra 2016/2017, as plantas podadas em maio obtiveram resultados inferiores para as variáveis número de cachos por tratamento e número médio de cachos por planta, quando comparadas aos demais tratamentos. Houve diferença estatística na variável 'rendimento por planta' na safra de 2016 entre os tratamentos de maio e julho, sendo que as plantas podadas em maio apresentaram valores inferiores. Jubileu et al. (2010) encontrou nas safras 2007 e 2008 para o cultivar Cabernet Sauvignon, 82,6 e 75,6 cachos por planta, massa média dos cachos de 170 e 130 g e rendimento de 13,9 e 9,8 kg.planta<sup>-1</sup>. Conforme dito por Sato et al. (2011), a massa média dos cachos verificadas na Serra Gaúcha e no Vale do São Francisco atinge cerca de 210 g.

As plantas podadas em agosto de 2015 diferiram dos demais tratamentos para as variáveis pH, acidez total e sólidos solúveis totais. De acordo com Rizzon e Miele (2002), na Serra Gaúcha, o pH ideal no mosto de Tannat é de 3,3, e o mesmo resultado foi encontrado por Sato et al. (2011), em clima subtropical. Rizzon e Miele (2001) dizem

**Tabela 3.** Dados de produção da *Vitis vinifera* L. Tannat submetida a diferentes épocas de poda seca, Candiota/RS, Safra 2015/2016 (Ano 1) e 2016/2017 (Ano 2).

	Número total de cachos		Número de cachos. planta <sup>-1</sup>		Rendimento. planta <sup>-1</sup> (Kg)		Massa média. cacho <sup>-1</sup> (g)	
	Ano 1	Ano 2	Ano 1	Ano 2	Ano 1	Ano 2	Ano 1	Ano 2
Maio	22,66 a	29,33 b	7,55 a	9,77 b	4,61 a	7,65 b	204,94 a	251,17 a
Junho	27,66 a	64,00 a	9,55 a	21,33 a	5,29 a	16,26 ab	200,38 a	242,70 a
Julho	17,33 a	62,33 a	5,77 a	20,77 a	4,23 a	18,5 a	248,75 a	299,91 a
Agosto	23,66 a	61,33 a	7,88 a	20,44 a	6,11 a	17,5 ab	246,14 a	285,12 a
CV (%)	37,25	27,62	38,61	27,63	39,83	34,59	16,29	17,25

Médias, seguidas de mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5%.

que, na fase de formação da uva, o teor de ácido tartárico do mosto é de aproximadamente 15,0 g.L<sup>-1</sup>, diminuindo para 6,0 g.L<sup>-1</sup> a 7,0 g.L<sup>-1</sup> no período de maturação da uva, devido principalmente à sua dissolução no mosto em função do aumento do tamanho da baga. Ao observar as variáveis densidade e açúcares, verificou-se que as plantas podadas em maio de 2015 foram superiores,

porém não diferindo das plantas podadas em junho. Conforme a legislação brasileira (BRASIL, 1988), a uva com grau glucométrico igual ou superior a 15 °Babo, aferido à temperatura de referência, poderá ser destinada à vinificação.

Os resultados das análises químicas não diferiram estatisticamente para todas as variáveis analisadas na safra 2016/2017 (Tabela 4).

**Tabela 4.** Valores médios das análises químicas pH, acidez total titulável (ATT), densidade, açúcares totais e sólidos solúveis totais (SST) da *Vitis vinifera* L. Tannat submetida a diferentes épocas de poda seca, Candiota/RS, Safra 2015/2016 (Ano 1) e 2016/2017 (Ano 2).

	pH		ATT (g.L <sup>-1</sup> de ácido tartárico)		Densidade (g.L <sup>-1</sup> )		Açúcares totais (°Babo)		SST (°Brix)	
	Ano 1	Ano 2	Ano 1	Ano 2	Ano 1	Ano 2	Ano 1	Ano 2	Ano 1	Ano 2
Maio	3,20 a	3,26 a	7,57 b	10,10 a	1100 a	1098 a	21,50 a	23,46 a	23,83 a	20,16 a
Junho	3,24 a	3,29 a	7,74 b	10,00 a	1097 ab	1100 a	21,33 ab	23,20 a	23,86 a	19,83 a
Julho	3,27 a	3,24 a	7,97 b	10,30 a	1095 b	1099 a	20,33 bc	23,13 a	22,50 ab	19,83 a
Agosto	3,01 b	3,21 a	9,81 a	9,76 a	1090 c	1093 a	20,00 c	22,80 a	21,33 b	19,66 a
CV (%)	1,69	1,71	6,27	7,77	0,12	0,38	1,96	4,88	2,42	3,41

Médias, seguidas de mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5%.

## Conclusão

As diferenças climáticas de cada safra influenciaram no comportamento fenológico da cultivar Tannat, mostrando que temperaturas mais baixas prolongam o ciclo.

Em anos cujas temperaturas estejam em acordo com as médias climatológicas, não é aconselhável realizar a poda no mês de maio.

## Referências

ALVES, M.E.B.; TONIETTO, J.; MONTEIRO, J.E.B. De A. **Condições meteorológicas e sua influência na safra vitícola de 2014 em regiões produtoras de vinhos finos.** Bento Gonçalves, RS: Embrapa Uva e Vinho, 2014. 12 p. Embrapa Uva e Vinho. Comunicado Técnico, 161.

BERGQVIST, J.; DOKOOZLIAN, N.; EBISUDA, N. Sunlight exposure and temperature effects on berry growth and composition of Cabernet Sauvignon and Grenache in the Central San Joaquin Valley of California. **American Journal of Enology and Viticulture**, v.52, n.1, p.1-7, 2001.

Quando a poda seca for realizada no mês de agosto, a colheita da Tannat pode ser mais tardia.

## Agradecimentos

A Capes, pela concessão da bolsa de estudos.

À equipe da Vinícola Seival Estate pela disponibilização do vinhedo e do laboratório para a execução deste experimento.

BORGHEZAN, M.; GAVIOLI, O.; PIT, F.A.; SILVA, A.L. da. 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.

BRASIL. Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 229, de 25 de outubro de 1988. Aprovar as normas referentes a complementação dos padrões de identidade e qualidade do vinho. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 31 out. 1988. Seção 1, p.20948.

- BRIXNER, G.F.; SCHÖFFEL, E.R.; LAGO, I.; RADÜNZ, A.L.; KRÜGER, A.P. Risco de geada e duração dos subperíodos fenológicos da 'Cabernet Sauvignon' na região da Campanha. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.18, n.2, p.217-224, 2014.
- GIOVANNINI, E. **Produção de uvas para vinho, suco e mesa**. Porto Alegre: Renascença, 1999. 364p.
- GONZÁLEZ-NEVES, G.; FAVRE, G.; CHAMELO, D.; BALADO, J.; BARREIRO, L.; BOCHICCHIO, R.; GATTO, G.; GIL, G.; TESSORE, A. Estudio comparativo de la extracción de polifenoles en la elaboración de vinos tannat por técnicas alternativas. **Revista Enología**, n.1, p.1-5, 2008.
- HIDALGO, L. **Tratado de viticultura general**. 3. ed. Madrid: Mundi-Prensa, 2002. 1235p.
- IBRAVIN. **Cadastro vitícola**. 2017. Disponível em: <http://www.cnpv.embrapa.br/cadastro-viticola/rs-2013-2015/dados/home.html>. Acesso em: 17 nov. 2017.
- JUBILEU, B. da S.; SATO, A.J.; ROBERTO, S.R. Caracterização fenológica e produtiva das videiras 'Cabernet Sauvignon' e 'Alicante' (*Vitis vinifera* L.) produzidas fora de época, no norte do Paraná. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.32, n.2, p.451-462, 2010.
- KUHN, G.B.; LOVATEL, J.L.; PREZOTTO, O.P.; RIVALDI, O.F.; MANDELLI, F.; SÔNEGO, O.R. **O cultivo da videira: informações básicas**. Bento Gonçalves, RS: Embrapa Uva e Vinho, 1996. Embrapa uva e Vinho. Circular Técnica, 10.
- LORENZ, D.H.; EICHHORN, K.W.; BLEIHOLDER, H.; KLOSE, R.; MEIER, U.; WEBER, E. Phenological growth stages of the grapevine (*Vitis vinifera* L. ssp. *vinifera*) - Codes and descriptions according to the extended BBCH scale. **Australian Journal of Grape and Wine Research**, v.1, n.2, p.100-103, 1995.
- MANDELLI, F.; TONIETTO, J.; CAMARGO, U.A.; CZERMAINSKI, A.B.C. Fenologia e necessidades térmicas da videira na Serra Gaúcha. CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 18., 2004, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: SBF, 2004. CD-Rom.
- MOURA, M.S.B. de; TEIXEIRA, A.H. de C.; SOARES, J.M. Exigências climáticas. In: SOARES, J.M.; LEÃO, P.C. De S. (Ed). **A Vitivinicultura no semiárido brasileiro**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Petrolina: Embrapa Semiárido, 2009. Cap.2, p.35-69.
- PROTAS, J.F. da S. **Uvas Viníferas para Processamento em Regiões de Clima Temperado**. Bento Gonçalves, RS: Embrapa Uva e Vinho, 2003. Disponível em: <<https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Uva/UvasViniferasRegioesClimaTemperado/>>. Acesso em: 12 jan. 2017.
- RADÜNZ, A.L.; SCHÖFFEL, E.R.; BORGES, C.T.; MALGARIM, M.B.; PÖTTER, G.H. Necessidades térmicas de videiras na região da Campanha do Rio Grande do Sul - Brasil. **Ciência Rural**, v.45, n.4, p.626-632, 2015.
- RIBÉREAU-GAYON, J.; PEYNAUD, E.; SUDRAUD, P.; RIBÉREAU-GAYON P. **Sciences et techniques du vin: Analyse et controle des vins**. 2 ed. Paris: Dunod, 1972. v.1, 670p.
- RIBÉREAU-GAYON, P.; GLORIES, Y.; MAUJEAN, A.; DUBOURDIEU, D. **Traité d'oenologie: chimie du vin; stabilisation et traitements**. 6 ed. Paris: Dunod, 2012. v.2, 624p.
- RIZZON, L.A.; MIELE, A. Avaliação da cv. Tannat para elaboração de vinho tinto. **Ciência Tecnologia Alimentos**, v.24, n.2, p.223-229, 2004.
- RIZZON, L.A.; MIELE, A. Avaliação da cv. Cabernet Sauvignon para elaboração de vinho tinto. **Ciências e Tecnologia de Alimentos**, v.22, n.2, p.192-198, 2002.
- RIZZON, L.A.; MIELE, A. Concentração de ácido tartárico dos vinhos da Serra Gaúcha. **Ciência Rural**, v.31, n.5, p.893-895, 2001.
- SATO, A.J.; JUBILEU, B. da S.; ASSIS, A.M. de; ROBERTO, S.R. Fenologia, produção e composição do mosto da 'Cabernet Sauvignon' e 'Tannat' em clima subtropical. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.33, n.2, 2011.
- SANTOS, C.E. dos; ROBERTO, S.R.; SATO, A.J.; JUBILEU, B. da S. Caracterização da fenologia e da demanda térmica das videiras 'Cabernet Sauvignon' e 'Tannat' para a região norte do Paraná. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v.29, n.3, p.361-366, 2007.
- SANTOS, A.O.; HERNANDES, J.L.; PEDRO JUNIOR, M.J.; PEREIRA, S.E. Composição da produção e qualidade da uva em videira cultivada sob dupla poda e regime microclimático estacional contrastante. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.33, n.4, p.1135-1154, 2011.
- SOUZA, C.M. de; REGINA, M. de A.; PEREIRA, G.E.; FREITAS, G.F. de. Indicação de cultivares de videira para o sul de Minas Gerais. In: SIMPÓSIO MINEIRO DE VITICULTURA E ENOLOGIA, 1., 2002, Andradadas, MG. **Anais...** Viticultura e Enologia: atualizando conceitos. Caldas, MG: EPAMIG, 2002. p.277-286.
- STRECK, E.V.; KÄMPF, N.; DALMOLIN, R.S.D.; KLAMT, E.; NASCIMENTO, P.C. do; GIASSON, E.; PINTO, L.F.S. **Solos do Rio Grande do Sul**. 2. ed. Porto Alegre: Emater/RS, 2008. 222p.



Marcus André Kurtz Almança

## Atividade antifúngica de extrato de cravo da Índia no controle de podridão cinzenta em videira

Rangel Silveira Behling<sup>1</sup>

Marcus André Kurtz Almança<sup>1</sup>

<sup>1</sup>IFRS - Campus Bento Gonçalves  
95700-206 Bento Gonçalves, RS

Autor correspondente:  
marcus.almanca@bento.ifrs.edu.br

## RESUMO

**E**ste trabalho teve como objetivo avaliar o efeito *in vitro* de diferentes concentrações do extrato aquoso de cravo da índia (*Syzygium aromaticum*) sobre o crescimento micelial e germinação de conídios de *Botrytis cinerea* (isolado IFRSBC1), assim como o efeito curativo em bagas destacadas de *Vitis vinifera* cv. Moscato Giallo contra o fungo. Foram utilizadas seis concentrações dos extratos de cravo da índia (1, 5, 10, 14, 17 e 20% p/v) obtidos pela trituração dos botões florais desidratados em meio aquoso, um controle negativo (ausência dos extratos) e um controle positivo (fungicida iprodiona). No experimento do crescimento micelial, foi avaliado o comportamento do fungo em contato direto com os extratos em meio BDA por meio da medida do diâmetro (mm) da colônia fúngica. Para determinação da inibição percentual da germinação, foram misturadas soluções contendo conídios do patógeno, juntamente com as concentrações dos extratos. No experimento com bagas destacadas, a severidade de *B. cinerea* foi avaliada em bagas inoculadas com o fungo e pulverizadas com os tratamentos. Os resultados obtidos nos três experimentos permitiram concluir que as diferentes concentrações do extrato de cravo da índia apresentaram capacidade antifúngica sobre *B. cinerea*.

**Palavras-chave:** *Botrytis cinerea*, *Syzygium aromaticum*, controle alternativo.

## ABSTRACT

### Antifungal activity of clove extract to control grapevine gray mold

This work aimed to evaluate the *in vitro* effect of different concentrations of aqueous extract of clove (*Syzygium aromaticum*) on mycelial growth and conidial germination of *Botrytis cinerea* (isolate IFRSBC1), as well as its curative effect in detached berries of *Vitis vinifera* cv. 'Muscat'. The treatments were six concentrations of the clove extract (1, 5, 10, 14, 17 and 20% w/v) obtained from grinding the dried flower buds in aqueous media, a negative control (no extracts) and a positive control (fungicide iprodiona). In a mycelial growth trial, the fungus behavior was evaluated by direct contact with the extracts on PDA and the measuring of diameter of colony (mm). On spore germination inhibition, the percentage of germinated spores was optically evaluated after a mixture of clove extracts and conidial suspension. In the experiment with loose berries, we reported the severity of *B. cinerea* on berries inoculated with the pathogen and sprayed with the treatments. The results obtained in the three experiments revealed that the different concentrations of clove extract showed antifungal ability against of *B. cinerea*.

**Key words:** *Botrytis cinerea*, *Syzygium aromaticum*, alternative control fungal activity.

## Introdução

A viticultura brasileira vem se expandindo gradativamente, estando atualmente presente em nove Estados, sendo os Estados de São Paulo, Pernambuco e Rio Grande do Sul os maiores produtores vitícolas. O Rio Grande do Sul é o maior produtor de uvas, 771.366 toneladas, correspondendo a 56% do total produzido no país, tendo a região da Serra Gaúcha como principal polo vitivinícola (IBGE, 2014).

Embora relevante, essa região apresenta algumas condições climáticas desfavoráveis ao cultivo da videira, apresentando precipitações pluviométricas altas quando comparadas com regiões vitícolas tradicionais de outros países (WESTPHALEN, 2000). A videira, quando cultivada sob condições de elevada umidade e temperaturas amenas, está sujeita ao ataque de fungos, que poderão acarretar graves prejuízos, caso medidas de controle adequadas não forem tomadas (GARRIDO; SÔNEGO, 2014).

As doenças fúngicas de cacho estão entre as mais danosas, pois reduz tanto quantitativa quanto qualitativamente a produção de uvas. Considerada a mais importante das podridões de cacho, a podridão cinzenta, podridão de botritis ou mofo cinzento da videira causado pelo fungo filamentosso *Botrytis cinerea* Pers. ex Fr., está presente em todas as regiões vitícolas do planeta e, quando encontra condições propícias ao seu desenvolvimento, causa severos prejuízos, contribuindo para grandes impactos na produção de uvas (HAMANN, 2011).

Conídios produzidos no final do inverno e início da primavera no tecido de plantas hospedeiras, bem como escleródios na superfície do solo, são considerados a fonte de inóculo mais importante de *B. cinerea* para infecção em videiras (ELMER & MICHAILIDES, 2004). Segundo Keller et al. (2003) cicatrizes necróticas que surgem na zona do receptáculo após a abscisão da caliptra foram identificadas como porta de entrada para o estabelecimento inicial de *B. cinerea*, levando a infecções latentes. Após a virada de cor, devido ao declínio das defesas da planta e o aumento de açúcares na baga, a infecção, que até então

estava latente, torna-se efetiva (PEZET et al., 2003). O fungo também pode se instalar nas bagas, por conídios ou micélio através de danos mecânicos realizados nas bagas como fermentos e rachaduras (HOLZ et al., 2004). Temperaturas entre 15 e 28 °C, com chuvas recorrentes ou prolongadas durante o período de maturação, favorecem o rápido desenvolvimento do patógeno, dificultando o controle da doença (REGLINSKI et al., 2010).

No Brasil, o principal método de controle do mofo cinzento da videira ocorre através do uso de fungicidas químicos. No entanto, problemas ecológicos importantes têm sido relatados devido à elevada persistência desses produtos no solo e água (VIO-MICHAELIS, 2012). Além dos problemas de contaminações ambientais, o uso indiscriminado de pesticidas também pode causar o surgimento de cepas resistentes e acúmulos em níveis elevados de seus compostos nos alimentos, colocando em risco a segurança alimentar e a saúde das pessoas (MCGRATH, 2001).

Sendo assim, pesquisas em todo o mundo têm mostrado que o uso de compostos secundários presentes em plantas são uma potencial forma no controle alternativo de doenças de plantas (SCHWAN-ESTRADA, 2000).

O cravo da Índia (*Syzygium aromaticum* (L.) Merr. & L.M.Perry) é uma espécie que vem sendo estudada devido a seu potencial efeito antimicrobiano, contribuindo com a atividade antifúngica e antibacteriana (AMARAL; BARA, 2005). Segundo Paoli et al. (2007), essas propriedades são atribuídas à presença do eugenol, composto majoritário existente no óleo essencial extraído dos botões florais da planta.

Nesse contexto, o presente trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar o efeito *in vitro* de diferentes concentrações do extrato aquoso de cravo da Índia (*S. aromaticum*) sobre o crescimento micelial e germinação de conídios de *B. cinerea*. Também foi alvo do estudo avaliar o efeito curativo em bagas destacadas destes extratos em uva Moscato Giallo.

## Material e Métodos

O trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Fitossanidade do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul - IFRS, Campus Bento Gonçalves, durante os meses de fevereiro a agosto de 2014.

Para a obtenção dos extratos vegetais, foram utilizados botões florais dessecados de cravo da índia comerciais. Para a obtenção de isolados de *B. cinerea*, cachos de uva do cultivar Cabernet Sauvignon com sintomas aparentes de podridão cinzenta foram coletados em vinhedo comercial. Por meio do isolamento direto, hifas e conidióforos presentes nas bagas infectadas foram transferidos para placas de Petri (85 mm Ø), contendo meio de cultura BDA (batata-dextrose-ágar) e mantidas em câmara do tipo B.O.D., à temperatura de 25 °C, 70% U.R e 12 horas de fotoperíodo.

Os extratos aquosos foram preparados triturando-se 1, 5, 10, 15, 20 e 25 g do material vegetal em 100 mL de caldo de batata para o teste de crescimento micelial em placas de Petri, em água destilada para o teste de germinação de conídios e para o bioensaio em bagas de uvas, obtendo-se, dessa maneira, os extratos brutos aquosos a 1, 5, 10, 14, 17 e 20% de concentração, respectivamente (BALBI-PEÑA et al., 2006). Os extratos foram transferidos para frascos Erlenmeyer e mantidos em geladeira por 24 h para extração dos compostos hidrossolúveis. Após esse período, filtrou-se o material sólido em gaze e os filtrados foram autoclavados durante 20 min, a 120 °C e pressão de 1 atm. Foi utilizada para a testemunha positiva o fungicida iprodiona (Rovral®) na dose de 1,5 µL.mL<sup>-1</sup> e para a negativa apenas meio de cultura BDA ou água destilada esterilizada, dependendo do teste a ser realizado.

Para a montagem do ensaio experimental *in vitro* com as diferentes concentrações de extratos aquosos sobre o crescimento micelial, foram adicionados dextrose (0,02 g.mL<sup>-1</sup>), ágar (0,02 g.mL<sup>-1</sup>) e o antibiótico cloridrato de oxitetraciclina (0,001 mg.mL<sup>-1</sup>). Posteriormente, os meios foram vertidos em placas de Petri (85mm Ø) e, após a sua solidificação, um disco de 5 mm de diâmetro do micélio de *B. cinerea* foi repicado para o centro de cada placa, as quais foram vedadas com Parafilm® e mantidas em câmara B.O.D. a 25 °C e fotoperíodo de 12 h. A avaliação do crescimento

micelial foi realizada por meio da medição com um paquímetro digital do diâmetro das colônias, obtido pela média da medição da colônia em dois eixos ortogonais, sendo realizada no dia em que pelo menos um dos tratamentos atingisse as bordas da placa. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado com oito tratamentos e sete repetições, sendo cada placa considerada uma repetição.

No experimento sobre a influência dos extratos vegetais na germinação de conídios do patógeno, esporos de *B. cinerea* foram produzidos pelo cultivo em meio de cultura BDA durante 20 dias. Após, foi adicionado 10 mL de água destilada esterilizada à colônia fúngica e realizada a retirada dos esporos com uma alça de Drigalsky, sendo depois filtrado em gaze esterilizada e ajustada a contagem para 2x10<sup>5</sup> conídios.mL<sup>-1</sup>. Em seguida, sobre lâminas de microscopia foram sobrepostas duas gotas de 50 µL, uma contendo a solução de esporos e outra contendo a solução com extrato vegetal no dobro da concentração a ser estudada, para que com a adição da gota contendo a solução de esporos fossem obtidas as concentrações desejadas. As lâminas foram dispostas em placas de Petri forradas com papel filtro umedecido com água destilada e em cima de bastões de madeira (30x2 mm), sendo posteriormente incubadas em B.O.D., sem iluminação, a 25 °C, por 20 horas. Após, foi realizada a avaliação, por meio da contagem de 100 esporos escolhidos aleatoriamente (adaptado de TRATCH; BETTIOL, 1997). O percentual de esporos germinados foi determinado pelo quociente do percentual entre conídios com emissão do tubo germinativo e o número total de conídios contados. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado com oito tratamentos e nove repetições, sendo cada lâmina considerada uma repetição.

Para a avaliação do efeito curativo dos extratos vegetais sobre o patógeno no teste foram utilizadas bagas destacadas do cultivar Moscato Giallo. As bagas foram retiradas do engaço e sanitizadas, por meio do mergulho das bagas em solução etanólica (70% de concentração) por 60 segundos. Foram realizados ferimentos de 2 mm no centro das bagas, com uma agulha esterilizada. No dia seguinte, foi preparada uma suspensão de

esporos de  $2 \times 10^5$  esporos.mL<sup>-1</sup> conforme descrito anteriormente e feita a inoculação do fungo através da aplicação com uma seringa de insulina do tipo BD ultra-fine® de uma gota no interior do orifício da punção. Após a inoculação, as bagas foram colocadas em copos plásticos (4x4 cm) e armazenadas a 25 °C e 80-90% UR. A aplicação dos diferentes tratamentos compostos pelas concentrações dos extratos de cravo, solução com fungicida ou água ocorreu somente quando foi observado o desenvolvimento fúngico no interior da grande maioria das bagas (terceiro dia após a inoculação), através da pulverização de 1 mL de volume sobre a punções.

A avaliação da severidade da doença nas bagas foi realizada no quinto dia após as aplicações dos tratamentos e foi obtida pela medição, com um paquímetro digital, a lesão ocasionada pelo patógeno em questão, sobre a película em doiseixos ortogonais, estimando-se, assim, a área lesionada em mm<sup>2</sup>. Para esse experimento, a severidade somente foi considerada quando o fungo passou a colonizar a parte externa da baga. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado com oito tratamentos e nove repetições, sendo cada baga considerada uma repetição. Os dados obtidos nos três experimentos foram submetidos à análise de variância e regressão polinomial a 1% de probabilidade pelo programa estatístico ASSISTAT Versão 7.7 beta (SILVA; AZEVEDO, 2016).

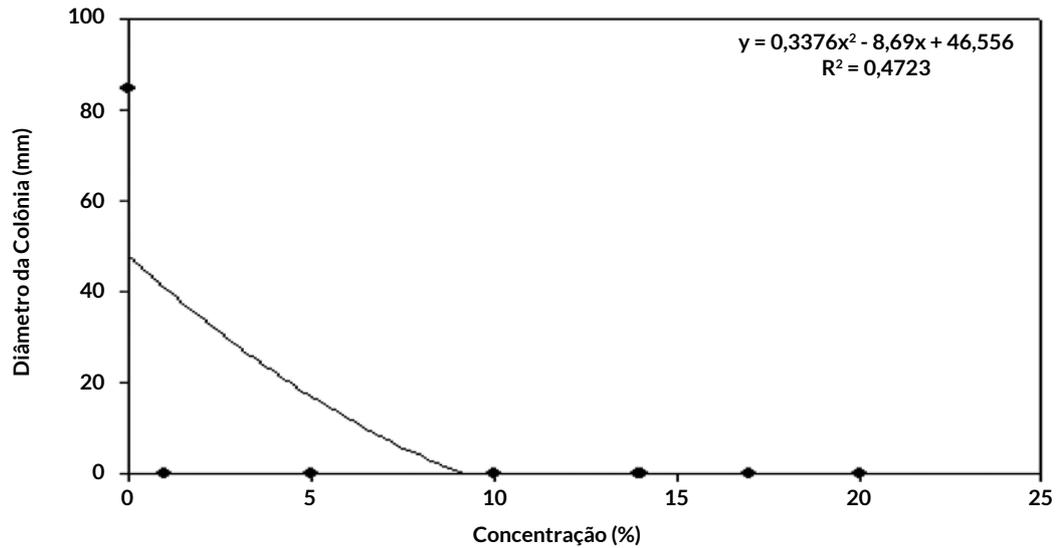
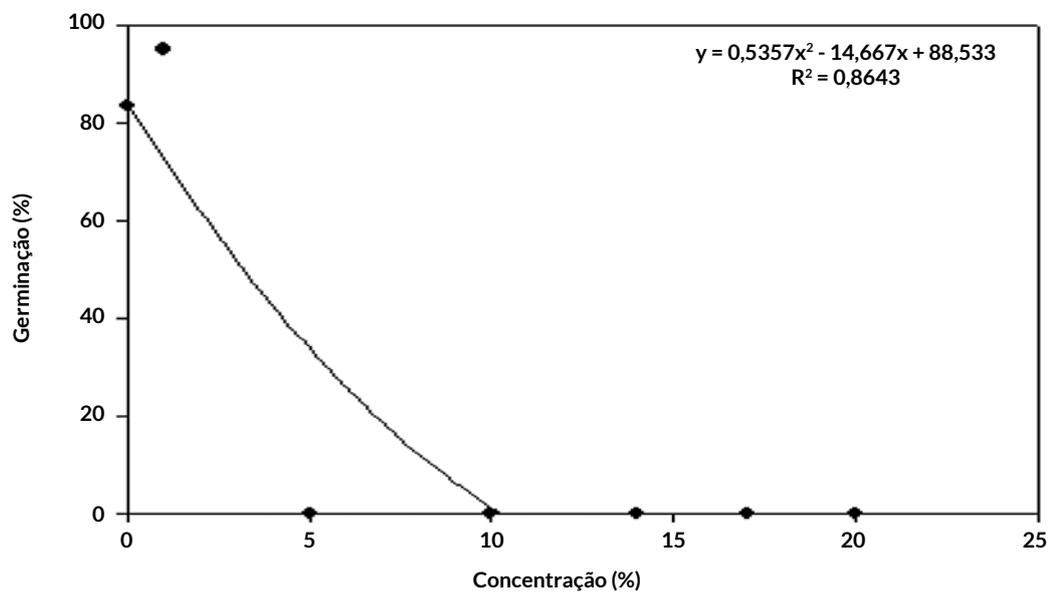
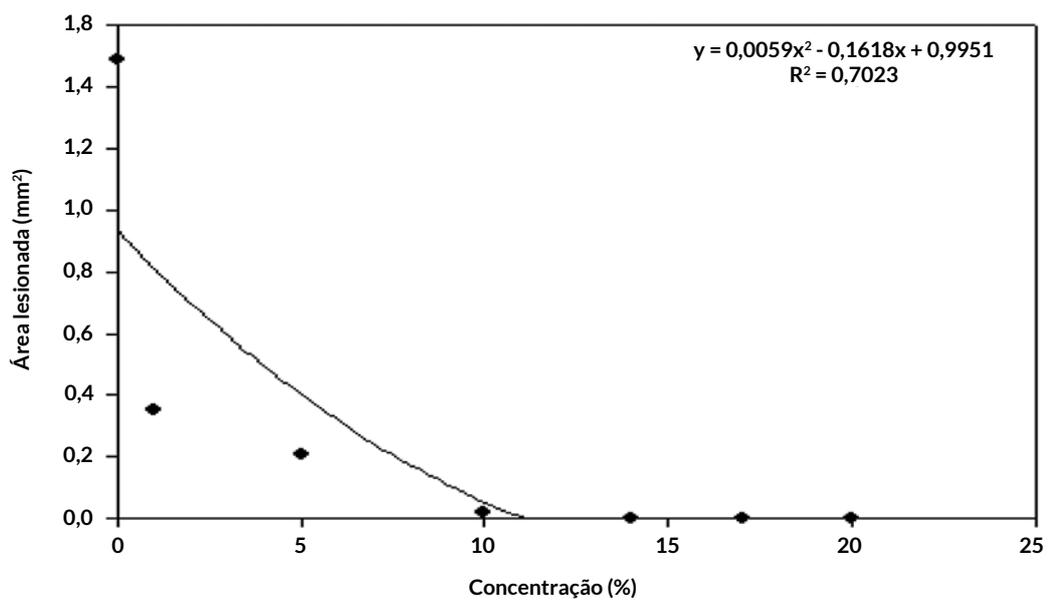
## Resultados e Discussão

Para os três experimentos, pela análise estatística realizada, houve significância para regressão. O controle positivo constituído pelo fungicida Iprodiona mostrou total ação de controle sobre *B. cinerea* em todos os testes realizados. No experimento *in vitro* sobre o crescimento micelial, observou-se total efeito inibitório dos extratos de cravo da Índia sobre *B. cinerea* em todas as concentrações testadas (Figura 1A). Os resultados corroboram com os encontrados por El-Naggar et al. (2007) onde, estudando o efeito de diferentes concentrações do extrato de cravo da Índia sobre *B. cinerea* isolado de macieira, verificaram completa inibição do crescimento micelial na concentração de 1%. LORENZETTI et

al. (2011) avaliaram a capacidade antifúngica de óleos essenciais de diversas plantas medicinais e aromáticas no controle de *B. cinerea* isolado de morangueiro. Dentre os óleos testados, o óleo de cravo da Índia na concentração de 1000 ppm apresentou efeito fungitóxico sobre o fungo, inibindo em 65% o crescimento micelial *in vitro*. Resultados semelhantes aos encontrados no trabalho também foram verificados por Venturoso et al. (2011) através do uso do extrato aquoso de cravo da Índia na concentração de 20% sobre os patógenos *Cercospora kikuchii*, *Fusarium solani*, *Colletotrichum* sp. e *Phomopsis* sp.

No experimento sobre a influência dos extratos na germinação de conídios de *B. cinerea* observou-se que, a partir da concentração de 5%, não houve germinação dos conídios do patógeno, no entanto na concentração de 1% houve um efeito reverso às demais concentrações, configurando uma estimulação na germinação dos esporos (Figura 1B). Antonov et al. (1997) utilizando óleo essencial de cravo da Índia a 1% e 10% de concentração obteve completa inibição na germinação de conídio de *B. cinerea*. No entanto, ocorreu considerável germinação quando se utilizou 0,1%. Esses dados dão a entender que em concentrações muito baixas, tanto de extrato aquoso quanto de óleo essencial, há um comprometimento do uso do cravo da Índia sobre a inibição de germinação dos esporos do fungo. Estudos realizados por Queiroz et al. (2013), utilizando diferentes concentrações de extrato de cravo da Índia, mostraram 100% de inibição da germinação de esporos de *Colletotrichum lindemuthianum* em todas as concentrações testadas. Um dos mecanismos para se evitar a doença é a inibição da germinação de esporos (MELO, 1996). Vale destacar a importância dessa inibição, principalmente para a videira, levando em consideração que a incidência da podridão cinzenta nas bagas está diretamente relacionada à germinação de conídios (ELMER; MICHAILIDES, 2004).

Para os testes de controle de *B. cinerea* em bagas destacadas, observando a Figura 1C, verifica-se que houve um efeito decrescente na severidade da doença, na medida em que eram aumentadas as concentrações, estabilizando quando foi atingida a concentração de 14%, não sendo mais observada, a partir de então, incidência de *B. cinerea* nas bagas. Comportamento semelhante

**A****B****C**

**Figura 1.** Influência das concentrações (1, 5, 10, 14, 17 e 20% p/v) de extratos aquosos de cravo da índia (*Syzygium aromaticum*) sobre (A) crescimento micelial, (B) germinação de esporos e (C) área lesionada em bagas inoculadas com *Botrytis cinerea* ( $2 \times 10^5$  conídios.mL<sup>-1</sup>).

foi observado no trabalho de Camili et al. (2009) com o efeito curativo de extratos de *Agaricus blazei* em bagas de uva Itália inoculadas com *B. cinerea*; a ação antifúngica foi dependente da concentração do extrato, apresentando efeito inversamente proporcional entre dose e severidade da doença. Vesaltalab et al. (2012), mergulhando uvas Thompson Seedless em óleo essencial de cravo da Índia a 450 ppm de concentração, obteve redução de 63% na severidade da doença. El-Naggar et al. (2007) também detectaram forte atividade antifúngica do cravo da Índia sobre *B. cinerea* em frutos de maçã infectados com o fungo, atingindo 100% de controle da doença, utilizando o cravo na forma de pó a 2% de concentração.

Observações de microscopia ótica e de varredura de hifas de *B. cinerea* expostas ao eugenol revelaram alterações morfológicas consideráveis nas hifas, tais como coagulação citoplasmática, vacuolização e murchamento das hifas (WANG et al., 2010). Esses mesmos autores afirmam que

o eugenol aumentou a concentração de íons e materiais celulares no meio extracelular, além de induzir a síntese de  $H_2O_2$ , reforçando a hipótese de que a atividade antifúngica do cravo da Índia ocorre devido à ligação do eugenol à membrana e consequente alteração da permeabilidade, levando à desestabilização e ruptura da membrana plasmática.

## Conclusão

Os resultados deste estudo mostraram que as diferentes concentrações do extrato de cravo da Índia (*S. aromaticum*) são potencialmente eficientes no controle do mofo cinzento pela ação antifúngica sobre o crescimento micelial, germinação de esporos e na proteção de bagas inoculadas com *B. cinerea*. No entanto, experimentos em nível de campo devem ser realizados a fim de avaliar a eficácia sob condições de produção.

## Referências

AMARAL, M.F.Z. J.; BARA, M.T.F. Avaliação da atividade antifúngica de extratos de plantas sobre o crescimento de fitopatógenos. **Revista Eletrônica de Farmácia**, v.2, n. , p.5-8, 2005. Suplemento.

ANTONOV, A.; STEWART, A.; WALTER, M. Inhibition of conidium germination and mycelia growth of *Botrytis cinerea* by natural products. **Proceedings of the New Zealand Plant Protection Conference**, v.50, p.159-164, 1997.

BALBI-PEÑA, M.I.; BECKER, A.; STANGARLIN, J.R.; FRANZENER, G.; LOPES, M.C.; SCHWAN-ESTRADA, K.R.F. Controle de *Alternaria solani* em tomateiro por extratos de *Curcuma longa* e curcumina - I. Avaliação *in vitro*. **Fitopatologia Brasileira**, v.31, n.3, p.310-314, 2006.

CAMILI, E.C.; BENATO, E.A.; PASCHOLATI, S.F.; CIA, P. Extrato de *Agaricus blazei* e *Lentinula edodes* no controle pós-colheita de mofo cinzento em uva 'Itália'. **Pesquisa Aplicada & Agrotecnologia**, v.2, n.2, p.155-162, 2009.

ELMER, P.A.G.; MICHAILIDES, T.J. Epidemiology of *Botrytis cinerea* in orchard and vine crops. In: ELAD, Y.; WILLIAMSON, B.; TUDZYNSKI, P.; DELEN, N. (Ed.). **Botrytis: Biology, Pathology and Control**. Dordrecht, Netherlands: Kluwer Academic Publishers, 2004. p.243-272.

EL-NAGGAR, M.; KÖVICS, G.J.; IRINYI, L. Effect of ground material of certain plant species against *Botrytis cinerea*. **Tiszántúli Növényvédelmi Fórum**, v.12, p.128-140, 2007.

GARRIDO, L. da R.; SÔNEGO, O.R. **Uvas viníferas para processamento em regiões de clima temperado: doenças fúngicas e medidas de controle**. Bento Gonçalves, RS: Embrapa Uva e Vinho, 2014. Sistema de Produção. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Uva/UvasViniferasRegioesClimaTemperado/doenca.htm>>. Acesso em: 12 nov. 2014.

- HAMANN, F.A. **Aspectos do controle biológico de *Botrytis cinerea* Pers. Ex. fr. em videira**. 2011. 81 f. Dissertação (mestrado em Agronomia). Universidade Federal de Santa Maria. Programa de Pós-graduação em Agronomia, Santa Maria, 15 de julho de 2011.
- HOLZ, G.; COERTZE, S.; WILLIAMSON, B. The ecology of *Botrytis* on plant surfaces. In: Elad, Y.; WILLIAMSON, B.; TUDZYNSKI, P.; DELEN, N. (Ed.) **Botrytis: Biology, Pathology and Control**. Dordrecht, Netherlands: Kluwer Academic Publishers, 2004. p.9-27.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Levantamento sistemático da produção agrícola - LSPA**. Disponível em: <ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao\_Agricola/Levantamento\_Sistemático\_da\_Producao\_Agricola\_[mensal]/Fasciculo/lspa\_201405.pdf>. Acesso em: 12 nov. 2014.
- LORENZETTI, E.R.; MONTEIRO, F.P.; SOUZA, P.E.; SOUZA, R.J.; SCALICE, H.K.; DIOGO JR., R.; PIRES, M.S.O. Bioatividade de óleos essenciais no controle de *Botrytis cinerea* isolado de morangueiro. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v.13, p.619-627, 2011. Número especial.
- KELLER, M.; VIRET, O.; COLE, F.M. *Botrytis cinerea* infection in grape flowers: defence reaction, latency, disease expression. **Phytopathology**, v.93, n.3, p.316-322, 2003.
- MCGRATH, M.T. Fungicide resistance in cucurbit powdery mildew: experiences and challenges. **Plant Disease**, v.85, n.3, p.236-245, 2001.
- MELO, I.S. *Trichoderma* e *Gliocladium* como bioprotetores de plantas. **Revisão Anual de Patologia de Plantas**, v.4, p.261-295, 1996.
- PAOLI, S. de; GIANI, T.S.; PRESTA, G. .; PEREIRA, M.O.; FONSECA, A. de S. da; BRANDÃO-NETO, J.; MEDEIROS, A. da C.; SANTOS-FILHO, S.D.; BERNARDO-FILHO, M. Effects of clove (*Caryophyllus aromaticus* L.) on the labeling of blood constituents with technetium-99m and on the morphology of red blood cells. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v.50, p.175-182, 2007. Special Number.
- PEZET, R.; VIRET, O.; PERRET, C.; TABACCHI, R. Latency of *Botrytis cinerea* Pers.: Fr. and biochemical studies during growth and ripening of two grape berry cultivars, respectively susceptible and resistant to grey mould. **Journal of Phytopathology**, v.151, n.4, p.208-214, 2003.
- QUEIROZ, A.P.; DIAS, L.; NASCIMENTO, V. Extrato metanólico dos botões florais de *Syzygium aromaticum* como uma fonte de moléculas ativas contra fungos fitopatogênicos. In: SIMPÓSIO LATINO AMERICANO DE CIÊNCIA DE ALIMENTOS, 1., 2013, Campinas, SP. **Anais...** Campinas: Pró-reitoria de Pós-graduação e Pesquisa, 2013. v.1, n.9425.
- REGLINSKI T.; ELMER, P.A.G.; TAYLOR, J.T.; WOOD, P.N.; HOYTE, S.M. Inhibition of *Botrytis cinerea* growth and suppression of botrytis bunch rot in grapes using chitosan. **Plant Pathology**, v.59, n.5, p.882-890, 2010.
- SCHWAN-ESTRADA, K.R.F.; STANGARLIN, J.R.; CRUZ, M.E. da S. Uso de extratos vegetais no controle de fungos fitopatogênicos. **Revista Floresta**, v.30, n.1-2, p.129-137, 2000.
- SILVA, F. de A.S.; AZEVEDO, C.A.V. De. The Assistant Software version 7.7 and its use in the analysis of experimental data. **African Journal of Agricultural Research**, v.11, n.39, p.3733-3740, 2016.
- TRATCH, R.; BETTIOL, W. Efeito de biofertilizantes sobre o crescimento micelial e a germinação de esporos de alguns fungos fitopatogênicos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.32, n.11, p.1131-1139, 1997.
- VENTUROSOSO, L. dos R.; BACCHI, L.M.A.; GAVASSONI, W.L.; CONUS, L.A.; PONTIM, B.C.A.; BERGAMIN, A.C. Atividade antifúngica de extratos vegetais sobre o desenvolvimento de fitopatogênicos. **Summa Phytopathologica**, v.37, n.1, p.18-23, 2011.
- VIO-MICHAELIS, S.; APABLAZA-HIDALGO, G.; GÓMEZ, M.; PEÑA-VERA, R.; MONTENEGRO, G. Antifungal activity of three Chilean plant extracts on *Botrytis cinerea*. **Botanical Sciences**, v.90, n.2, p.179-183, 2012.
- VESALTALAB, Z.; GHOLAMI, M.; ZAFARI, D. Clove buds (*Eugenia caryophyllata*) and rosemary (*Rosmarinus officinalis*) essential oils effects on control of grapes gray mold in-vitro. **Annals of Biological Research**, v.3, n.5, p.2447-2453, 2012.
- WANG, C.; ZHANG, J.; CHEN, H.; FAN, Y.; SHI, Z. Antifungal activity of eugenol against *Botrytis cinerea*. **Tropical Plant Pathology**, v.35, n.3, p.137-143, 2010.
- WESTPHALEN, S.L. **Caracterização das áreas bioclimáticas para o cultivo de *Vitis vinifera* L. nas regiões da Serra do Noroeste e Planalto do Estado do Rio Grande do Sul**. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia; Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2000. 99p.



Spectral Science

## Segregação e modelagem de indicadores da qualidade de uva em vinhedo

Antonio Odair Santos<sup>1</sup>

Amanda de Souza Cunha<sup>2</sup>

Cláudio Alves Moreira<sup>1</sup>

<sup>1</sup> CEA/Instituto Agronômico (IAC)  
13212-240, Jundiaí, SP

<sup>2</sup> Centro Universitário Padre Anchieta  
13210-800 Jundiaí, SP

Autor correspondente:  
odairsan@iac.sp.gov.br

## RESUMO

**A** variabilidade da qualidade da uva, dentro de um mesmo vinhedo, tem sido aventada. O conhecimento da qualidade da matéria-prima é uma oportunidade para um manejo mais adequado, o que pode ensejar maior poder de decisão sobre o destino da uva colhida. Tal fato justifica a busca de instrumentação e métodos, visando ao mapeamento de campo, para dados de solo e planta que evidenciem a variabilidade espacial nos indicadores de qualidade da uva. Nesse contexto, a aplicação do infravermelho próximo através da espectroscopia é um desenvolvimento significativo, devido a sua utilidade para caracterizar e quantificar diferentes constituintes químicos, com base na assinatura espectral do alvo. Um experimento foi conduzido no CEA/Instituto Agrônomo, em Jundiaí (SP), de 2015 a 2016. Objetivou-se desenvolver uma rotina de calibração para a espectroscopia portátil, operando na faixa do NIR, com base em modelagem quimiométrica, visando a segmentação da qualidade da uva em campo, com base em indicadores de qualidade arbitrados. Os modelos de estimativa dos indicadores de qualidade da uva revelam uma forte correlação positiva e um potencial de extrapolação da estimativa. O mapeamento do vinhedo mostra variabilidade espacial nos indicadores de qualidade da uva arbitrados e um potencial para a colheita seletiva da videira.

**Palavras-chave:** uva, qualidade, viticultura de precisão, infravermelho.

## ABSTRACT

### Segregation and modeling of grape quality indicators in the vineyard

The variability of grape quality within the same vineyard has been suggested. Knowledge of the quality of the raw material is an opportunity for a more adequate management, which may lead to greater decision-making power over the destination of the harvested grapes. This fact justifies the search for instrumentation and methods, aiming the field mapping, for soil and plant data that show the spatial variability in grape quality indicators. In this context, the application of the near infrared through the spectroscopy is a significant development, due to its utility to characterize and quantify different chemical constituents, based on the spectral signature of the target. An experiment was conducted at CEA/Instituto Agrônomo, in Jundiaí (SP), from 2015 to 2016. The objective was to develop a calibration routine for portable spectroscopy, operating in the NIR range, based on a chemometric modeling, aiming the segmentation of grape quality in the field, based on refereed quality indicators. The estimation models of grape quality indicators show a strong positive correlation and a potential extrapolation of the estimate. The vineyard mapping shows spatial variability in grape quality indicators and a potential for selective grape harvesting.

**Key words:** grape, quality, precision viticulture, infrared.

## Introdução

A videira Isabel, originária do Sul dos Estados Unidos, é um dos principais cultivares de *Vitis labrusca*, utilizado para elaboração de suco, vinho e também comercializado como uva de mesa.

Os vinicultores apontam variabilidade da qualidade da uva dentro de uma vinha. As concentrações de compostos fenólicos (polifenóis, antocianinas e taninos) são indicadores da qualidade da uva. Os conteúdos desses compostos variam de acordo com a espécie, variedade, maturidade, condições climáticas e cultivar (MAZZA, 1995).

Em viticultura, é de grande interesse qualificar a produção, pois se sabe que a produtividade e a qualidade da produção da videira podem variar ao longo do vinhedo, resultando numa variação quali-quantitativa entre as bagas, os cachos e as plantas (BRAMLEY; HAMILTON, 2004; SANTOS et al., 2012). Detectar a variabilidade na qualidade a campo promove a oportunidade para o manejo mais adequado de acordo com conceitos pré-estabelecidos, como o delineamento de zonas de manejo e consequente colheita seletiva da videira. Os compostos fenólicos, substâncias químicas concentradas nas células das uvas, são de grande importância nas características do vinho e também do suco (FRANCIS, 2000). Esses compostos nos alimentos são responsáveis pela cor, adstringência, aroma (PELEG et al., 1998) e ação antioxidante (NACZK; SHAHIDI, 2004). Os antioxidantes possuem um papel importante na redução da oxidação lipídica em tecidos, vegetal e animal, pois quando incorporado na alimentação humana não conserva apenas a qualidade do alimento, mas também reduz o risco de desenvolvimento de patologias, como arteriosclerose e câncer (NAMIKI, 1990; RAMARATHNAM et al., 1995).

Kilmister et al. (2014) verificaram que a alta concentração de antocianina na baga da uva melhora a qualidade do vinho, propiciando maior densidade de cor, menor escurecimento, mais pigmentos poliméricos e maior concentração de taninos.

Segundo Gishen et al. (2001), a indústria vinícola busca desenvolver métodos analíticos rotineiros que possam ser usados como medidas objetivas

de qualidade. As medidas rotineiras estabelecidas como açúcar, pH, acidez titulável e fenólicos totais são parte dos componentes do vinho que contribuem para a percepção geral da qualidade. Os métodos de referência utilizados para a determinação de alguns atributos de qualidade da uva envolvem processos demorados, que na maioria dos casos são destrutivos. Nesse sentido, foram desenvolvidas as técnicas quimiométricas que permitem a determinação dos atributos da qualidade do fruto, de forma precisa, intensiva e não destrutiva, através do uso conjunto de métodos de análise estatística multivariada e instrumentação espectroscópica.

A espectroscopia no infravermelho próximo, associada a métodos de regressão multivariada, é uma determinação indireta, que é feita por meio de um grupo de amostras, nas quais a propriedade de interesse foi determinada inicialmente por métodos padrões, que servirão para a construção do modelo matemático de estimativa (WORKMAN JR et al., 1996).

Na utilização de técnicas quimiométricas, o processo de modelagem emprega um grupo de amostras padrão, no qual o computador “aprende” como relacionar uma propriedade de interesse (concentração, por exemplo) com o respectivo espectro. Como muitas variáveis (muitos valores de absorbância a vários comprimentos de onda distintos) do espectro serão utilizadas para estabelecer a relação, tem-se, assim, uma calibração multivariada (MARTENS; NAES, 1989).

Este trabalho teve como objetivo a modelagem quimiométrica da qualidade da uva em campo e a segmentação espacial da mesma, com base no mapeamento de indicadores de qualidade arbitrados (antocianinas, taninos e fenólicos totais).

## Material e Métodos

O experimento foi realizado em Jundiaí (SP), de 2015 a 2016, no Centro de Engenharia e Automação - CEA/IAC. O vinhedo utilizado no estudo estava localizado na Escola Benedito Storani (Centro Paula Souza). Utilizaram-se

quatro linhas de plantio de videiras, da variedade Isabel precoce (enxertada sobre Paulsen-1103), de 120 m lineares, sendo duas delas conduzidas em espaldeira e duas no sistema de cordão livre. As videiras foram implantadas em 2011. O espaçamento adotado foi de 3 m x 2 m. Os tratamentos culturais foram feitos de acordo com a recomendação para a região.

### Amostragem da uva e análise química referencial

Uma malha amostral de 3 m x 2 m foi estabelecida, para a videira conduzida em espaldeira e cordão livre. Utilizou-se coordenadas métricas para referenciamento da malha amostral no terreno.

Amostras de uva foram coletadas, primeiramente, para a rotina de calibração da instrumentação e modelagem quimiométrica, na estação de crescimento de 2015. Os frutos foram colhidos quando atingiram entre 17 e 19 °Brix. Utilizou-se o teor de sólidos solúveis determinado por refratômetro manual, com escala de 0 a 32 °Brix, como parâmetro auxiliar, para colheita dos frutos amostrados. Foram colhidas 50 amostras de uva, aleatoriamente, ao longo de todo o experimento. Cada amostra foi composta de 50 bagas. As bagas foram retiradas da parte superior, mediana e inferior dos cachos.

### Coleta da assinatura espectral do alvo

Uma série de espectros foi coletada em laboratório, utilizando-se 50 amostras de uva. Para cada amostra foi retirada a camada de pruína das bagas. Cada amostra estava composta de 50 bagas, portanto, retirou-se um espectro em cada baga, obtendo-se o espectro médio para cada amostra.

Os espectros foram coletados nas amostras, utilizando-se um espectroscópio de infravermelho proximal (NIR), portátil (Luminar 5030 - Brimrose Corp, MD, USA). A emissão no monocromador do sistema NIR é baseado na tecnologia (ATOF) Acoustic-Tunable-Filter (WORKMAN JR; BURNS, 2001).

ATOF usa ondas sonoras para fazer vibrar acusticamente um cristal sensível dentro do espectrômetro. A vibração do cristal fraciona

precisamente uma fonte de luz em comprimentos de onda específicos. O intervalo espectral filtrado pode, então, ser focado sobre superfícies, como uma baga de uva, com penetração de aproximadamente 3 mm abaixo da casca. Não tendo peças móveis envolvidas na filtragem referida, oportuniza-se a portabilidade e amostragem *in situ*.

A reflectância NIR foi medida e expressa como transmitância. A faixa espectral utilizada foi de 1100 a 2300 nm no modo de transmissão, com um incremento de comprimento de onda de 2 nm. Após a aquisição, os dados espectrais foram convertidos em absorvância, através da relação de logaritmo pelo inverso da transmitância ( $\log(1/T)$ ).

Os espectros médios coletados nas amostras de uva foram pareados com resultados simultâneos obtidos através de metodologias padrão, para determinação do conteúdo de antocianina (mg.g), polifenóis totais (Unidades de absorção/g - U.A.g) e taninos (U.A.). A modelagem foi baseada em análise multivariada, com base em PLS (quadrados mínimos parciais), para geração de modelos de estimativa. Trata-se de um método de modelagem onde a informação nos dados originais X (neste caso, 601 micro bandas espectrais entre 1100 nm e 2300 nm) é projetado em um pequeno número de variáveis "latentes", chamadas componentes PLS. Os dados em Y (neste caso, indicadores de qualidade) são utilizados para gerar os componentes PLS, para assegurar que os primeiros componentes sejam os mais relevantes para a estimativa de Y (AMENTA et al., 2012).

Notadamente, o controle da precisão de estimativa dos modelos gerados é feito pelos coeficientes de determinação, erro padrão de estimativa, relação entre a variância nos dados amostrais e os componentes PLS, assim como pelos valores obtidos na validação cruzada (aplicação dos modelos gerados em novo conjunto de dados, não utilizados na calibração dos modelos).

### Análise de referência

Após a tomada dos espectros, as amostras compostas de 50 bagas de uva foram homogeneizadas com "mixer", e sobre o macerado resultante foi feita extração com etanol hidratado,

sob agitação. Posteriormente adicionou-se HCL 1M às amostras e fez-se a leitura em espectrofotômetro, seguindo-se procedimento descrito por Iland et al. (2004) para determinação de níveis de antocianinas e fenólicos totais. Para determinação de taninos foi utilizado o método de precipitação dos taninos condensados através da reação com metil-celulose (SARNECKIS et al., 2006).

### Quimiometria e análise de dados

Após a aquisição de todos os dados espectrais, os mesmos foram processados usando o programa Snap 2,04 (Brimrose, Md, EUA). A análise quimiométrica e a interpretação estatística dos espectros transformados foram realizadas usando o programa Unscramble (CAMO, Noruega).

Os melhores ajustes encontrados para os modelos de estimativa foram obtidos quando se trabalhou com o conjunto de espectros na forma de sua segunda derivada.

### Mapeamento dos indicadores da qualidade da uva

Os indicadores de qualidade foram mapeados, a partir dos dados gerados na aplicação das curvas de calibrações determinadas.

Na malha amostral estabelecida (3 m x 2 m), resultou em que todas as plantas do experimento foram amostradas, tendo-se 240 pontos. Os dados foram interpolados, utilizando-se a krigagem, com a determinação prévia do semivariograma, para verificação da estrutura espacial dos dados (ISAAKS; SRIVASTAVA, 1989). Considerando-se os dois sistemas de condução da videira (espaldeira e cordão livre), obteve-se dois transectos, sendo esses um corte representativo do perfil de um vinhedo maior, tal como aquele em que está inserido o experimento.

Em cada planta foram escolhidos, aleatoriamente, três cachos, nos quais se retirou os espectros de uma baga, em três posições no cacho (superior, meio e inferior). A pruína foi retirada do local onde se focou a ponteira de coleta de espectros. Para cada planta um espectro médio foi determinado, a partir de todas as coletas de espectros efetivadas. Um tempo médio de 30 segundos foi suficiente

para a coleta de espectros em cada planta. No instante da tomada pontual dos espectros, todos os valores em antocianina, tanino e polifenóis totais foram estimados e armazenados, já que os modelos de estimativa estavam implantados no equipamento.

Toda a instrumentação para amostragem, de solo e planta, estava embarcada em um micro trator (JHON DEER, Gator), modificado para as tarefas em tela.

### Mapeamento da resistência do solo à penetração de raízes

Na safra de 2016, foi analisada a resistência mecânica do solo à penetração de raízes (RP). Para tanto, foi utilizado um penetrômetro eletrônico (FALKER, Solo Star).

A malha amostral adotada foi de 3 m x 4 m, com coordenadas métricas para referenciamento no terreno. Portanto, foram amostrados 60 pontos no sistema de condução em espaldeira e 60 pontos na condução em cordão livre.

A amostragem deu-se ao lado das plantas, em torno de 35 cm de distância do caule, intercalando-se os pontos de uma fileira para outra, mas distribuindo-se de forma que houvesse amostragens em todo início e final de linha de plantio.

A amostragem foi feita até a profundidade de 60 cm, utilizando-se um penetrômetro de cone, integrado em um veículo auto propelido (JOHN DEER, Gator), no qual se fez adaptações para adequação instrumental e otimização da operação a campo. O penetrômetro foi configurado para registrar leituras a cada 10 mm de incremento de profundidade. Os dados de resistência à penetração de raízes, utilizados para mapeamento, são os valores médios obtidos em cada ponto da malha amostral.

Uma verificação extra foi feita sobre a resistência à penetração de raízes, anotando-se todas as medições feitas ao longo do perfil, em somente seis pontos amostrais, distribuídos ao longo do experimento, para uma observação de valores extremos, quanto à variável em questão.

Os dados obtidos foram processados em software pertinente (FALKER, Compactação do solo) e, posteriormente, aqueles obtidos na malha amostral foram submetidos à análise espacial e krigagem, nos mesmos moldes do mapeamento dos descritores da qualidade da uva. Posteriormente, o mapeamento obtido foi pareado com os mapas gerados para os descritores da qualidade da uva, o que permitiu a visualização e comparação da distribuição espacial dos dados de resistência à penetração de raízes, conjuntamente com os indicadores da qualidade da uva estudados.

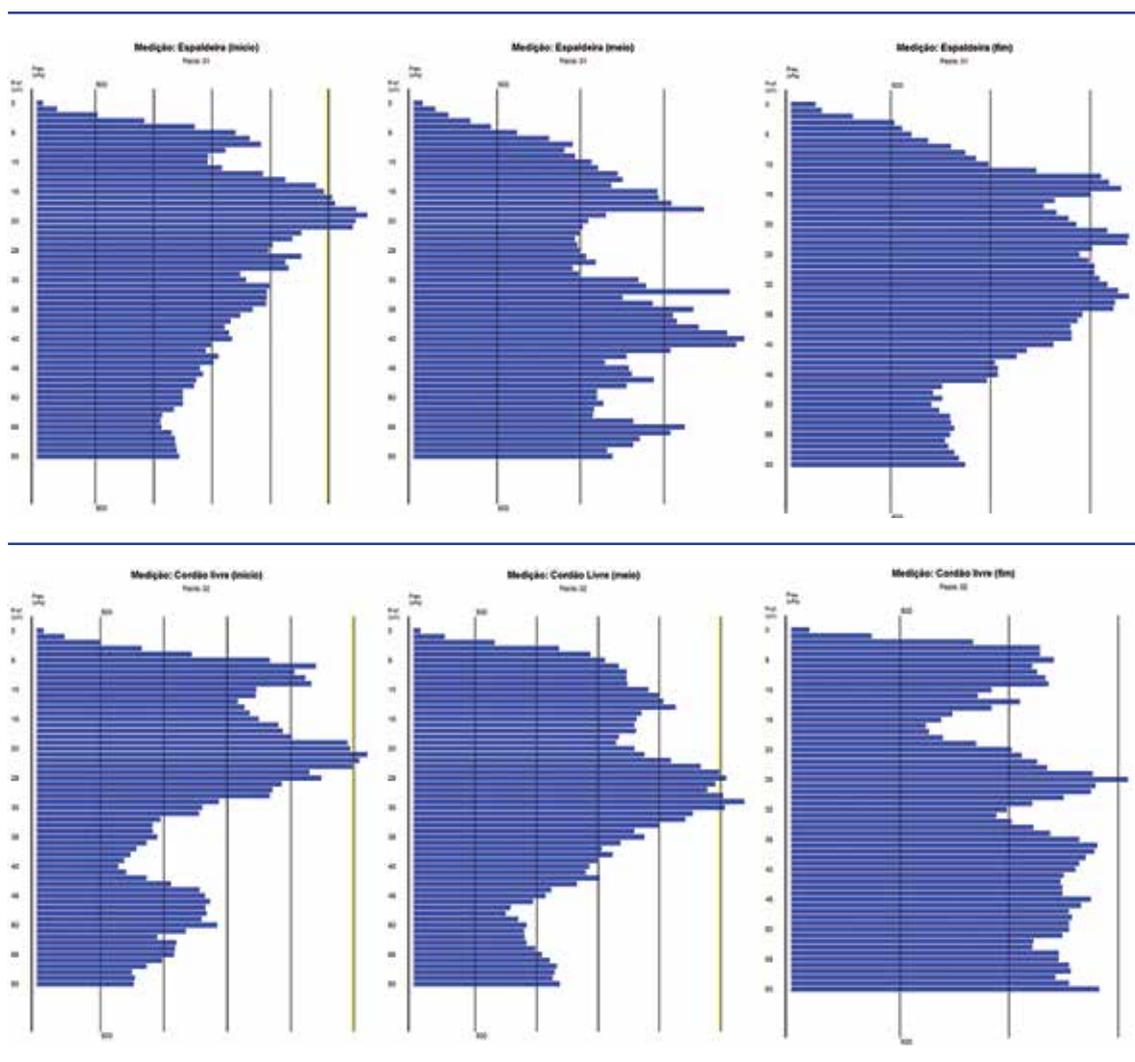
## Resultados e Discussão

A Figura 1 mostra os dados para resistência do solo à penetração de raízes (RP), no perfil do solo do vinhedo estudado. Para seis pontos analisados, ao longo das linhas de plantio, nota-se que o

solo da área não apresenta problemas quanto à compactação, na região da projeção da copa das plantas. Os valores máximos, em RP observados, estão abaixo ou levemente superiores ao que pode ser considerado baixa compactação, ou seja, 2500 kPa (CAMARGO; ALLEONI, 1997). Tal fato pode ser devido ao baixo tráfego de máquinas no vinhedo. Além disso, procedeu-se a uma subsolagem cruzada na implantação do vinhedo, quatro anos antes do experimento em tela.

Nas Figuras 2 e 3, observa-se a distribuição espacial para a RP, após a interpolação dos dados obtidos na malha amostral.

Uma zona de maior compactação do solo ocorreu na região central do transecto, entre 40 m e 72 m de distância do início do mesmo, para a videira conduzida sob espaldeira. Para a videira conduzida em cordão livre, o mesmo ocorre entre 24 e 32



**Figura 1.** Evolução nos valores de resistência à penetração de raízes, no perfil do solo, em seis pontos ao longo de experimento, com videira conduzida em espaldeira e cordão livre.

metros. Nas regiões de compactação do solo citadas, os valores de RP estão acima de 2500 kPa. A compactação do solo influencia diretamente no fluxo de oxigênio para as raízes, o que pode afetar a qualidade da produção e a produtividade (LETEY, 1985). Neste trabalho foi buscado mais uma caracterização da distribuição espacial nos dados de RP e menos utilizar os dados citados para descrever as causas da variabilidade, nos dados descritores da qualidade da uva, ao longo dos transectos. Por outro lado, não se pode deixar de notar, nas Figuras 2 e 3 que, em alguns pontos, o solo apresenta baixa RP e as concentrações químicas, para os indicadores de qualidade da uva, oscilam livremente. Por outro lado, também se nota que, para o cultivo em espaldeira, entre 60 m e 72 m do início do transecto, ocorre coincidência entre valores crescentes em RP e valores também

crescentes nos dados que descrevem a qualidade da uva.

A discussão enquadra-se no escopo das interações complexas que ocorrem no sistema solo-planta-atmosfera, que nem sempre permitem uma correspondência pontual entre as flutuações nas variáveis que descrevem a expressão da produtividade ou a qualidade da produção e as flutuações nos componentes do rendimento ou qualidade final, nos moldes do caso em tela.

No desenvolvimento da calibração para antocianina (Figura 4), observa-se que o modelo de calibração gerado para antocianina ficou com um coeficiente de regressão de 0,998735 (A), evidenciando que os dados em Y (indicadores de qualidade) estão bem correlacionados com

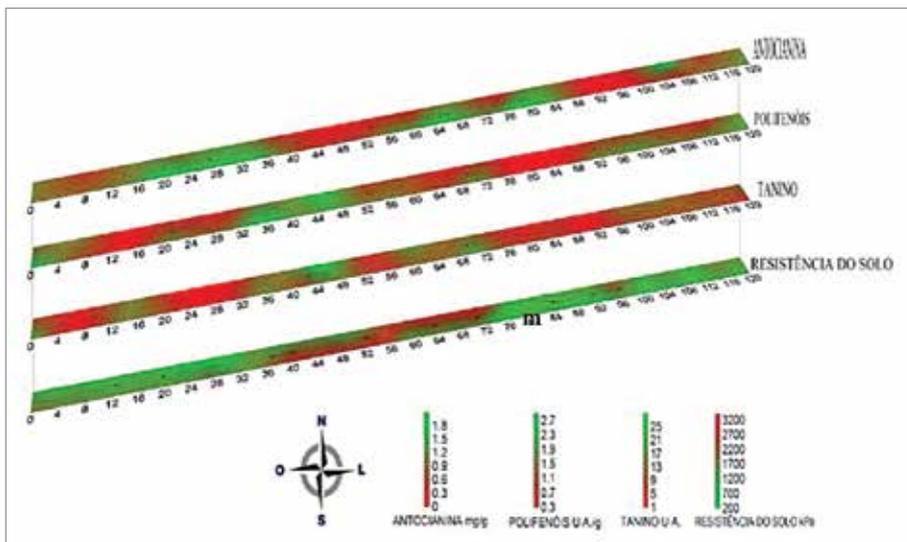


Figura 2. Mapeamento de transectos para a variável antocianina, polifenóis totais, tanino e resistência à penetração de raízes, em área cultivada com videira Isabel conduzida em espaldeira, em Jundiá, SP.

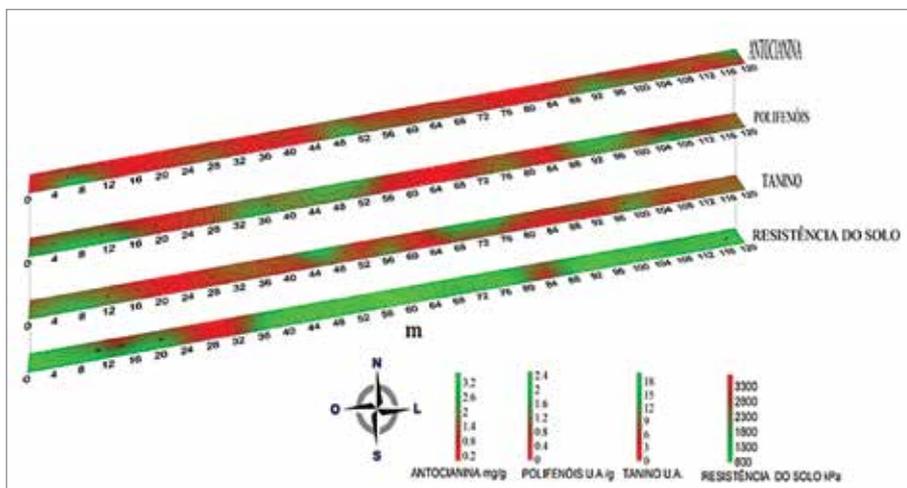


Figura 3. Mapeamento de transectos para a variável antocianina, polifenóis totais, tanino e resistência à penetração de raízes, em área cultivada com videira Isabel conduzida em cordão livre, em Jundiá, SP.

os dados em X (micro bandas espectrais). O coeficiente de validação ficou em 0,996727 (B), indicando que o modelo de estimativa gerado tem precisão de estimativa para dados diferentes daqueles usados para a calibração, por onde pode se inferir sobre o potencial de extrapolação do modelo. A variância dos dados em Y decresceu rapidamente, para os primeiros quatro componentes PLS, indicando que a variabilidade nos dados de Y é bem explicada pelo modelo, o que está alinhado com o alto valor do coeficiente de validação do modelo.

A Figura 5 mostra valores de coeficiente de regressão para variável tanino de 0,991511 (A) e o coeficiente de validação com valores de 0,981125 (B). Estes valores indicam que o modelo de regressão tem robustez, com um significativo potencial para extrapolação do modelo de estimativa. Observa-se na Figura 5B que a variância da amostra em Y (tanino) se reduz em maior parte nos primeiros seis componentes PLS, evoluindo para valores próximos a zero, nos próximos seis componentes. Portanto, fica evidenciada a precisão do modelo de estimativa gerado para a variável tanino. Porém, essa precisão decai em relação ao modelo gerado para antocianina. De fato, quanto maior o número de componentes PLS envolvidos na descrição inicial da variância de uma amostra, menor o

potencial de precisão na descrição de Y (neste caso os descritores de qualidade da uva) por X (microbandas espectrais) (FERREIRA et al., 1999).

Para a variável polifenóis (Figura 6), os resultados obtidos mostram um valor de coeficiente de calibração de 0,996588 (A) e coeficiente de validação 0,993000 (B). Esse modelo também apresentou valores altos de calibração e validação, o que resultou também em um comportamento da variância em Y, em relação aos componentes PLS, muito semelhante aos resultados obtidos para a variável tanino.

Na geração dos modelos através de PLS (quadrados mínimos parciais), usando a segunda derivada da função espectral, obtiveram-se os coeficientes de calibração e correlação superiores ao que se conseguiu com outras transformações matemáticas testadas (primeira e terceira derivada, etc.). Dessa forma, pode-se destacar a importância da transformação matemática dos dados espectrais, de modo a melhorar a robustez dos mesmos para descrever a variação ocorrente nos dados das variáveis dependentes. Tal fato advém, principalmente, da característica intrínseca de um conjunto de espectros, que comumente apresentam sobreposição de bandas espectrais, com confundimento da análise espectral.

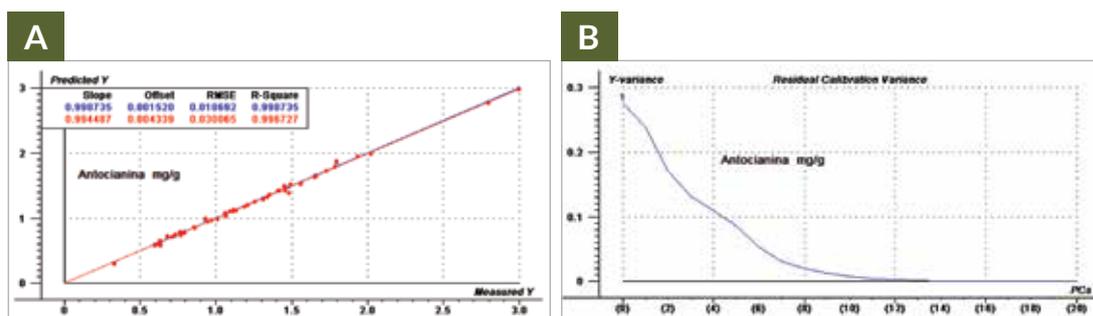


Figura 4. Modelo de estimativa gerado (A) e evolução da variância em relação aos componentes PLS (B) para variável antocianina.

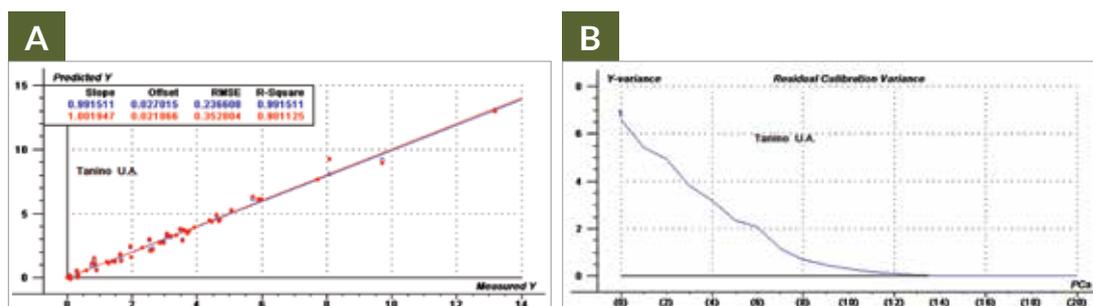


Figura 5. Modelo de estimativa gerado (A) e evolução da variância em relação aos componentes PLS (B) para variável tanino.

As Figuras 2 e 3 mostram a distribuição espacial dos dados sobre qualidade da uva. Observa-se que em alguns pontos ocorre maior concentração de antocianina e de taninos e polifenóis, nos dois sistemas de condução da videira. Nota-se que ocorre uma tendência de maior concentração de antocianina no sistema em espaldeira. Por outro lado, a sobreposição dos mapas permite ver que zonas coincidentes na concentração de tanino, polifenóis e antocianina são mais frequentes no cultivo em cordão livre.

Para o cultivo em espaldeira, zonas coincidentes em polifenóis e taninos são mais frequentes, principalmente ao redor das distâncias a partir da cabeceira de 8 m, 28 m, 76 m - 92 m e 112 m. Nesse sistema de condução observa-se que a distribuição de antocianina tem baixa coincidência com os valores de polifenóis e taninos.

A flutuação independente nos valores dos três descritores de qualidade da uva observados, muito embora sejam esperados, sugerem dificuldades em se adotar parâmetros múltiplos para descrição da “qualidade de uva”, visando ao mapeamento e segregação de zonas de qualidade no vinhedo. O melhor cenário seria aquele em que os dados provenientes de uma mesma amostra, como é o caso em tela, fossem correlacionados ao longo de todo o vinhedo.

Por outro lado, nota-se que, para todas as variáveis estudadas, ocorre variabilidade nos dados, ao longo do transecto amostrado. Ou seja, ocorre uma distribuição não homogênea dos indicadores da qualidade da uva no espaço do transecto.

Se por um lado a explicação científica sobre as causas da variabilidade referida é complexa, por outro pode-se aproveitar a variabilidade incidente e selecionar áreas específicas para a colheita seletiva da videira, através da segmentação da qualidade da uva.

Vários autores têm investigado o estabelecimento de zonas de manejo da videira, utilizando diferentes conceitos para qualidade da uva, entre eles Martínéz-Casanovas et al. (2010); Pothen e Nuske (2016). De fato, como sugerem as Figuras 2 e 3, com base em um conceito de qualidade da uva e com o uso de instrumentação e metodologias apropriadas, pode-se buscar no vinhedo os locais onde se encontra “a melhor uva”, utilizando-se amostragem intensiva próximo da colheita. No entanto, muito embora neste trabalho se aponte que uma instrumentação pré-calibrada possa facilitar e viabilizar esta prática em vinhedos maiores, deve-se considerar que para áreas mais extensas, uma amostragem com base em imagens obtidas por sensores remotos aerotransportados faz-se necessária, para apoiar o mapeamento da qualidade, imediatamente antes da colheita, em tempo de se alimentar um processo de colheita manual ou mecanizada, com uma relação custo/benefício viável.

## Conclusão

Os modelos de estimativa dos indicadores de qualidade estudados para uva Isabel revelam uma forte correlação positiva e um potencial de extrapolação da estimativa do conteúdo de antocianina, taninos e polifenóis.

O mapeamento alcançado no vinhedo permite visualizar a variabilidade dos indicadores de qualidade nos transectos estudados, que viabiliza uma colheita seletiva da uva, podendo-se ter maior poder de decisão sobre o destino da uva colhida.

As técnicas de calibração utilizadas permitiram a amostragem intensiva, rápida e não destrutiva no vinhedo para descritores da qualidade da uva, o que pode viabilizar o mapeamento de áreas maiores, em data próxima da colheita.

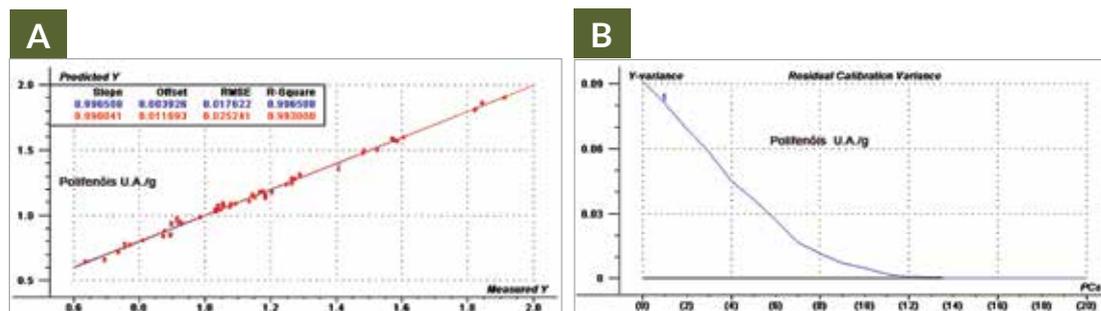


Figura 6. Modelo de estimativa gerado (A) e evolução da variância relação aos componentes PLS (B) para variável polifenóis totais.

## Referências

- AMENTA, P.; LEONE, A.P.; BUONDONNO, A.; MORLAT, R. Assessment of the chain dependence relationships between geology, soil properties and grape composition using a metric generalization of partial least squares regression. **Current Analytical Chemistry**, v.8, n.2, p.189-204, 2012.
- BRAMLEY, R.G.V.; HAMILTON, R.P.; Understanding variability in winegrape production systems: 1. within vineyard variation in yield over several vintages. **Australian Journal of Grape and Wine Research**, v.10, n.1. p.32-45, 2004.
- CAMARGO, O.A. de; ALLEONI, L.R.F. **Compactação do solo e o desenvolvimento das plantas**. Piracicaba: ESALQ, 1997. 132p.
- FERREIRA, M.M.C.; ANTUNES, A.M.; MELGO, M.S.; VOLPE, P.L.O. Quimiometria I: Calibração multivariada, um tutorial. **Química Nova**, v.22, n.5, p.724-731, 1999.
- FRANCIS, F.J. Anthocyanins and betalains: composition and applications. **Cereal Foods World**, v.45, n.5, p.208-213, 2000.
- GISHEN, M.; ILAND, P.G.; DAMBERGS, R.G.; ESLER, M.B.; FRANCIS, I.L.; KAMBOURIS, A.; JOHNSTONE, R.S.; HØJ, P.B. Objective measures of grape and wine quality. In: BLAIR, R.J.; WILLIAMS, P.; PETER, B. (Eds.). **ELEVENTH WINE INDUSTRY TECHNICAL CONFERENCE**, 11., 2001. **Proceedings...** Adelaide, SA: Australian Wine Industry Technical Conference, p.188-194, South Australia: Adelaide. 2001.
- ILAND, P.; BRUER, N.; EDWARD, G.; WEEKS, S.; WILKES, E. **Analysis of grapes and wine: techniques and concepts**. Campbelltown: Patrick Iland Wine Promotions, 2004, 44p.
- ISAAKS, E.H.; SRIVASTAVA, R.M. **An introduction to applied geostatistics**. Oxford: Oxford University Press; 1989, 109p.
- KILMISTER, R.L.; MAZZA, M.; BAKER, N.K.; DOWNEY, M.O. A role for anthocyanin in determining wine tannin concentration in Shiraz. **Food Chemistry**, v.152, p.475-482, 2014.
- LETEY, J. Relationship between soil physical properties and crop production. **Advances in Soil Science**, v.1, p.277-294, 1985.
- MARTENS, H.; NAES, T. **Multivariate Calibration**. New York: John Wiley & Sons, 1989.
- MARTÍNEZ-CASANOVAS, J.A.; AGELET, J.; SATORRA, J.A.; BORDES, X.; RAMOS, M.C. Protocolo para la zonificación intraparcelaria de la viña para vendimia selectiva a partir de imágenes multiespectrales. **Revista de Teledetección**, v.33, p.47-52, 2010.
- MAZZA, G. Anthocyanins in grapes and grape products. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, v.35, p.341-371, 1995.
- NACZK, M.; SHAHIDI, F. Extraction and analysis of phenolics in food. **Journal of Chromatography A**, v.1054, n.1-2, p.95-111, 2004. DOI:10.1016/j.chroma.2004.08.059.
- NAMIKI, M. Antioxidants/antimutagens in food. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, v.29, n.4, p.273-300, 1990.
- PELEG, H.; BODINE, K.K.; NOBLE, A.C. The influence of acid on astringency of alum and phenolic compounds. **Chemical Senses**, v.23, n.3, p.371-378, 1998.
- POTHEN, Z.; NUSKE, S. Automated assessment and mapping of grape quality through image-based color analysis. **IFAC-PapersOnLine**, v.49, n.16, p.72-78, 2016.
- RAMARATHNAM, N.; OSAWA, T.; OCHI, H.; KAWAKISHI, S. The contribution of plant food antioxidants to human health. **Trends in Food Science & Technology**, v.6, p.75-82, 1995.
- SANTOS, A.O.; WAMPLE, R.L.; SACHIDHANANTHAM, S.; KAYE, O. Grape quality mapping for vineyard differential harvesting. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v.55, n.2, p.193-204, 2012.
- SARNECKIS, C.J.; DAMBERGS, R.G.; JONES, P.; MERCÚRIO, M.; HERDERICH, M.J.; SMITH, P.A. Quantification of condensed tannins by precipitation with methyl cellulose: development and validation of an optimized tool for grape and wine analysis. **Australian Journal of Grape and Wine Research**, v.12, n.1, p.39-49, 2006.
- WORKMAN JR, J.J.; BURNS, D.A. Commercial NIR instrumentation. In: BURNS, D.; CIURCZAK, E.W. (Ed.) **Handbook of near-infrared analysis**. New York: Marcel Dekker, 2001. p.53-70.
- WORKMAN JR, J.J.; MOBLEY, P.R.; KOWALSKI, B.R.; BRO, R. Review of chemometrics applied to spectroscopy: 1985-1995. **Applied Spectroscopy Reviews**, v.31, n.1-2, p.73-124, 1996.



MASILVA  
WEARECORK

onebyone<sup>tm</sup>

onebyone.pt



masilva.pt

AGORA SOMOS



**Scholle IPN**



Além da tecnologia Bag in Box,

agora temos  
também o  
Clean Pouch™



*A Scholle IPN em parceria com a Veneto,  
possui atendimento dedicado para as vinícolas*



[www.scholleipn.com](http://www.scholleipn.com)





Tatiane Carine da Silva

## Diferenciação floral e floração da videira

Marcelo Borghezan<sup>1</sup>

Tatiane Carine da Silva<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Frutifica Treinamento  
89136-000 Rodeio, SC

<sup>2</sup>EPAGRI  
89136-000 Rodeio, SC

Autor correspondente:  
mborghezan@hotmail.com

## RESUMO

**E**sta revisão tem o objetivo de sintetizar parte dos avanços envolvidos na diferenciação floral, suas implicações para a floração da videira e os efeitos sobre a fertilidade das gemas e a produção de uvas. A biologia floral da videira ocorre com sobreposição em dois ciclos consecutivos, envolvendo complexos processos de indução, iniciação, diferenciação de primórdios de inflorescência e formação dos órgãos florais. A formação do primórdio não comprometido ou *anlage* é a primeira etapa da ontogênese. A diferenciação em gavinhas ou em primórdios de inflorescência é controlada pelo balanço hormonal entre citocininas e giberelinas. Os órgãos florais são formados no início do segundo ciclo, pouco antes da brotação, até a floração. As inflorescências contribuem com a produção de fotoassimilados. O acompanhamento da sequência de formação dos primórdios de inflorescência tem possibilitado avanços importantes na compreensão do processo de floração da videira. Estudos anatômicos, análises hormonais e de expressão gênica são algumas das principais ferramentas utilizadas. O Brasil possui regiões vitícolas com características climáticas e estratégias de manejo muito distintas. A compreensão da biologia floral contribui na resolução de problemas relacionados com a fertilidade das gemas e a redução da produtividade das plantas.

**Palavras-chave:** *Vitis vinifera* L., ontogênese, *anlage*, primórdio de inflorescência, biologia reprodutiva, fertilidade de gemas.

## ABSTRACT

### Floral differentiation and flowering of grapevine

This review aims to synthesize part of the advances involved in floral differentiation, its implications for flowering of the grapevine, and the effects on the bud fertility and production of grapes. Grapevine floral biology occurs with overlap in two consecutive cycles, involving complex processes of induction, initiation, differentiation of inflorescence primordia and formation of floral organs. The formation of uncommitted primordia or *anlage* is the first stage of ontogenesis. The differentiation in tendrils or inflorescence primordia is controlled by the hormonal balance of cytokinins and gibberellins. Flower organs are formed from the beginning of the second cycle, shortly before budburst, until flowering. Inflorescences contribute to the production of photoassimilates. Monitoring of the formation sequence of the inflorescence primordia has made important advances in understanding the flowering process of grapevine. Anatomical studies, hormonal analysis and gene expression analysis are some of the main tools used. Brazil has wine growing regions with very different climatic characteristics and management strategies. The understanding of floral biology contribute to resolution of field problems related to bud fertility and the reduction of plant productivity.

**Key words:** *Vitis vinifera* L., ontogenesis, *anlage*, inflorescence primordia, reproductive biology, bud fertility.

## Introdução

A produtividade da videira apresenta diferenças entre as safras e entre as regiões de cultivo. A variação na produção de uvas também deve-se à influência de fatores climáticos, ocorrência de problemas fitossanitários e pelas condições de manejo. Todas essas condições modificam o desenvolvimento da videira, havendo efeito sobre a diferenciação floral e a formação dos cachos. As variações no balanço entre o crescimento e a produção também alteram a quantidade e a qualidade da uva (CARMONA et al., 2008; LI-MALLET et al., 2016).

A biologia reprodutiva na videira é complexa, sendo altamente influenciada por fatores do meio e por práticas de manejo (VASCONCELOS et al., 2009; CRANE et al., 2012). O processo de formação dos cachos no gênero *Vitis* ocorre em dois ciclos consecutivos. No primeiro ocorre a diferenciação floral e, no segundo, a formação dos órgãos florais e a floração (Figura 1). Em um período de aproximadamente 12 meses (PRATT, 1971; SRINIVASAN; MULLINS, 1981; MAY, 2000; VASCONCELOS et al., 2009; LI-MALLET et al., 2016). No primeiro ciclo, é definido o número de primórdios de inflorescência (PI) por ramo e o tamanho dos PIs (número de primórdios florais - PF por PI). No segundo ciclo, após a floração e frutificação (*fruit set*), são estabelecidos o número de bagas por cacho e o tamanho das bagas (FREGONI, 1999; CARMONA et al., 2008; VASCONCELOS et al., 2009; KELLER, 2010b). O número de flores por inflorescência é determinado pelo número de ramificações do PI, sendo

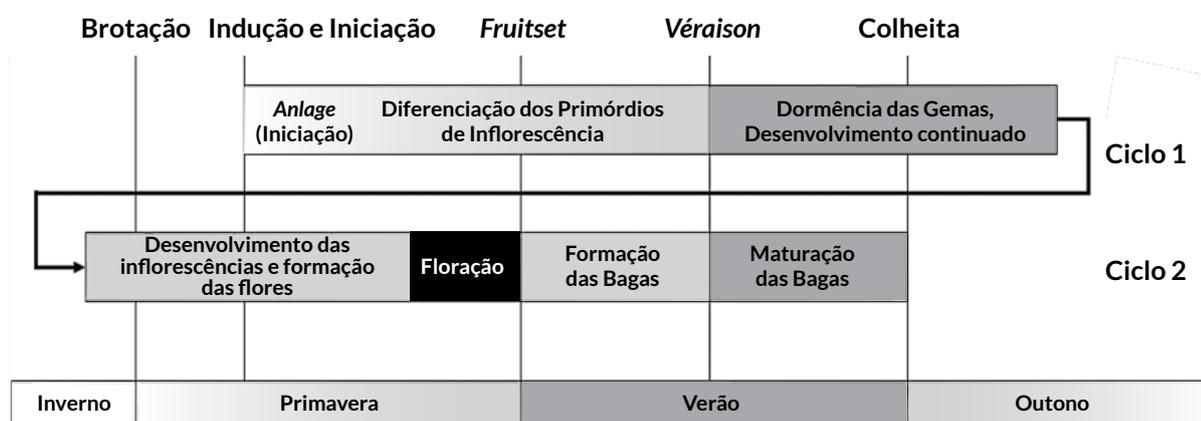
altamente variável ao longo do ramo. Geralmente, a inflorescência basal apresenta maior número de flores em comparação com as inflorescências posteriores (KELLER, 2010a).

Muitos aspectos do padrão de desenvolvimento, da origem das inflorescências e da estrutura dos órgãos florais foram esclarecidos de forma detalhada, utilizando imagens de microscopia eletrônica (PRATT, 1971; SRINIVASAN; MULLINS, 1981; MORRISON, 1991; MAY, 2000; VASCONCELOS et al., 2009). Avanços foram incorporados na compreensão da biologia floral, na relação com o desenvolvimento e na floração da videira (CARMONA et al., 2008; LONGBOTTOM et al., 2008; WATT et al., 2008; JONES et al., 2009; VAILLANT-GAVEAU et al., 2011), além dos fatores que controlam a diferenciação floral (LI-MALLET et al., 2016).

Esta revisão tem o objetivo de sintetizar parte dos avanços envolvidos na diferenciação floral, suas implicações para a floração da videira e os efeitos sobre a fertilidade das gemas e a produção de uvas.

## Anatomia da gema

A videira possui uma gema composta que é dividida em gema pronta (LAT) e gema dormente ou latente (primária, secundária e terciária). A gema primária, geralmente, é fértil, dependendo da posição no ramo. As gemas nas axilas da gema primária são



**Figura 1.** Ciclo reprodutivo da videira, da indução e iniciação do PI à maturação das bagas (A).  
Fonte: Modificado de Carmona et al. (2008) e Vasconcelos et al. (2009).

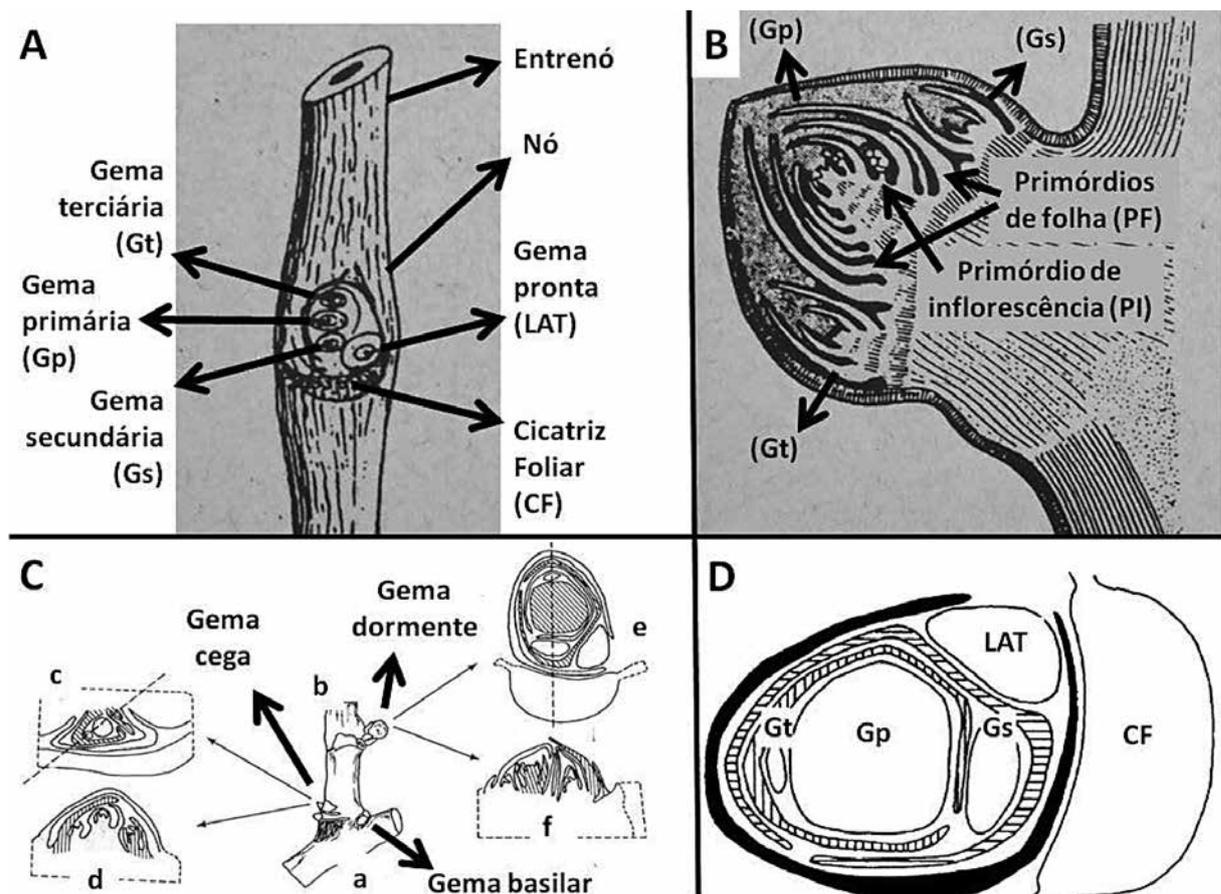
chamadas de latentes secundárias e terciárias (Figura 2). Essas gemas têm o crescimento limitado e produzem, principalmente, primórdios de folha. As secundárias podem formar primórdios de inflorescência em algumas cultivares. As gemas dormentes ou latentes totalmente maduras, contendo um ou mais primórdios de inflorescência, são chamadas frutíferas ou férteis. Essas gemas (Gp, Gs e Gt) são denominadas latentes porque não se desenvolvem no ano de sua formação, ficando em estado de repouso (VASCONCELOS et al., 2009). A gema pronta (LAT) é a primeira a ser formada e se desenvolve no mesmo ciclo, originando ramos secundários, chamados de brotações laterais, netos ou feminelas.

O desenvolvimento reprodutivo apresenta-se distribuído em dois ciclos vegetativos, sendo que no primeiro ocorre a indução e diferenciação das inflorescências no interior das gemas. No segundo ciclo, ocorrem a formação das flores, a floração

e o desenvolvimento das bagas (CARMONA et al., 2008; KELLER, 2010a). A gema fértil resulta da formação do primórdio indiferenciado, que se diferencia em primórdio de inflorescência e origina o cacho (Figura 2B) (SRINIVASAN; MULLINS, 1981; MAY, 2000; VASCONCELOS et al., 2009).

### Indução, iniciação e diferenciação dos primórdios de inflorescência

A formação das inflorescências e das flores envolve quatro estádios, sendo os três primeiros (indução, iniciação e diferenciação) completados no primeiro ciclo (Figuras 1 e 3). No ciclo seguinte, ocorre o quarto estádio, com o crescimento do primórdio de inflorescência (PI), a formação das flores e a floração (MAY, 2000; VASCONCELOS et al., 2009; NOYCE et al., 2016). Após a



**Figura 2.** Segmento de ramo de videira mostrando gema composta (A). Seção longitudinal de gema dormente, mostrando as gemas primárias (Gp), contendo PI, secundária (Gs) e terciária (Gt) (B). Segmento de ramo de produção (a) e de esporão (b), com gemas basilar e cega em seção transversal (c) e longitudinal (d) e gema dormente em seção transversal (e) e longitudinal (f) (C). Seção transversal de gema composta, com gema pronta (LAT), cicatriz foliar (CF) e gema dormente (D).  
 Fonte: Modificado de Fregoni (1999), Creasy e Creasy (2009) e Keller (2010b).

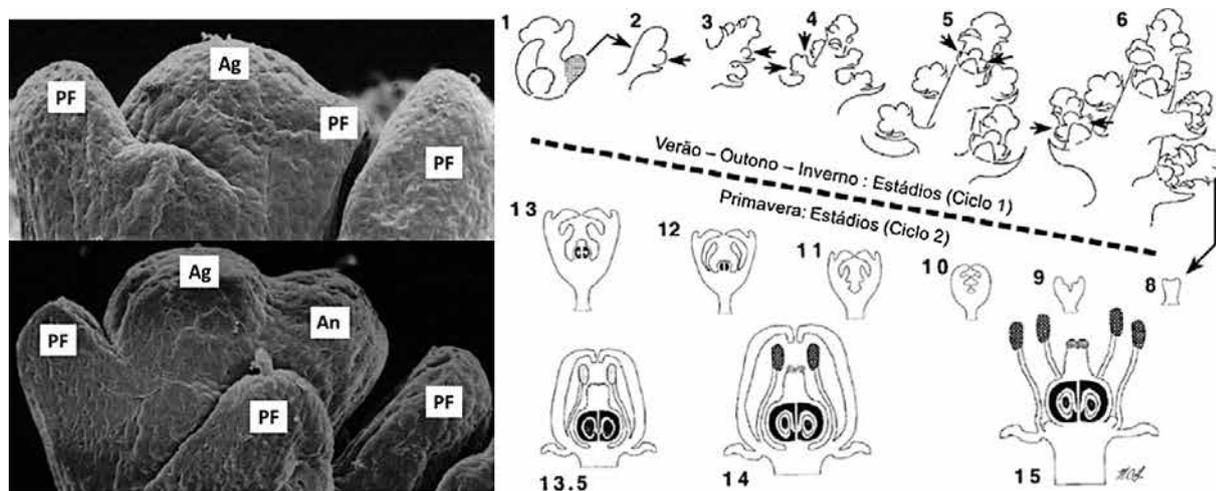
floração e a polinização, o fruto fixado inicia o desenvolvimento até completar a maturação (PRATT, 1971; CONDE et al., 2007; KELLER, 2010b).

O primeiro estágio é a indução ou evocação floral, sendo caracterizada pelos estímulos no ápice em formação (Figura 1). Durante a indução floral não se observam mudanças estruturais no meristema apical, marcando a transição do estado vegetativo para a capacidade de produzir estruturas reprodutivas (NOYCE et al., 2016). Recentemente, autores sugeriram que a indução ocorra em resposta à temperatura e à luminosidade (LI-MALLET et al., 2016; NOYCE et al., 2016), produzindo efeito sinérgico, quando combinados (VASCONCELOS et al., 2009). Ainda não se conhece o papel efetivo dos fatores internos ou externos que induzem à formação do PI (CRANE et al., 2012; LI-MALLET et al., 2016), embora saiba-se que o tempo entre a indução e a iniciação seja de aproximadamente 20 dias (MAY, 2000). Sreekantan et al. (2010) sugeriram que o efeito do comprimento do dia sobre a expressão de genes envolvidos na sinalização ao fotoperíodo, na sinalização de açúcares e na regulação hormonal, associa o desenvolvimento floral com a indução da dormência.

A iniciação do primórdio é o segundo estágio de formação (Figura 3). Durante o desenvolvimento, o meristema apical caulinar (MAC) origina primórdios de folhas e estruturas não comprometidas (primórdios indiferenciados),

conhecidos como *anlagen* (Figura 3 - An). Os *anlagen* são protuberâncias meristemáticas laterais, indiferenciadas, de formato arredondado, que surgem por bifurcação no ápice da gema, em posição oposta ao primórdio de folha mais jovem (SRINIVASAN; MULLINS, 1981). A formação do *anlage* é o primeiro indicativo do início do processo de formação do eixo da inflorescência (MAY, 2000; KELLER, 2010a).

A palavra *anlage* tem sua origem no final do século XIX, sendo uma expressão de origem alemã, com significados relacionados com fundação, base ou primórdio. Esta palavra vem sendo utilizada desde as descrições clássicas da anatomia reprodutiva da videira (PRATT, 1971; SRINIVASAN; MULLINS, 1976; MAY, 2000; VASCONCELOS et al., 2009). O termo *anlage* (*anlagen*, no plural) é usado para indicar o desenvolvimento do primórdio indiferenciado ou primórdio sem compromisso ou descompromissado (BOSS et al., 2003; WATT et al., 2008; VASCONCELOS et al., 2009), em uma fase anterior à formação do primórdio de inflorescência ou de gavinha. O primórdio caracteriza-se pelo agrupamento inicial de células embrionárias, a partir do qual uma parte do corpo ou um órgão se desenvolve (KAREEM et al., 2016). A utilização da expressão *blastema* como uma tradução para *anlage* tem sido utilizada por alguns autores (VIEIRA et al., 2006; MELO; RIBEIRO, 2012), porém não será adotada nesta revisão. O termo *blastema*, expressão grega, significa massa indiferenciada de células com capacidade de crescimento e diferenciação. Porém, *blastema*



**Figura 3.** Imagens do início do desenvolvimento de gema primária, mostrando o ápice da gema (Ag), primórdio foliar (PF) e *anlage* (An); diagrama esquemático das fases de iniciação (1) e formação do *anlage* (2), diferenciação do PI (3-6), formação da flor (8-14) e floração (15).  
Fonte: Modificado de Morrison (1991) e Keller (2010b).

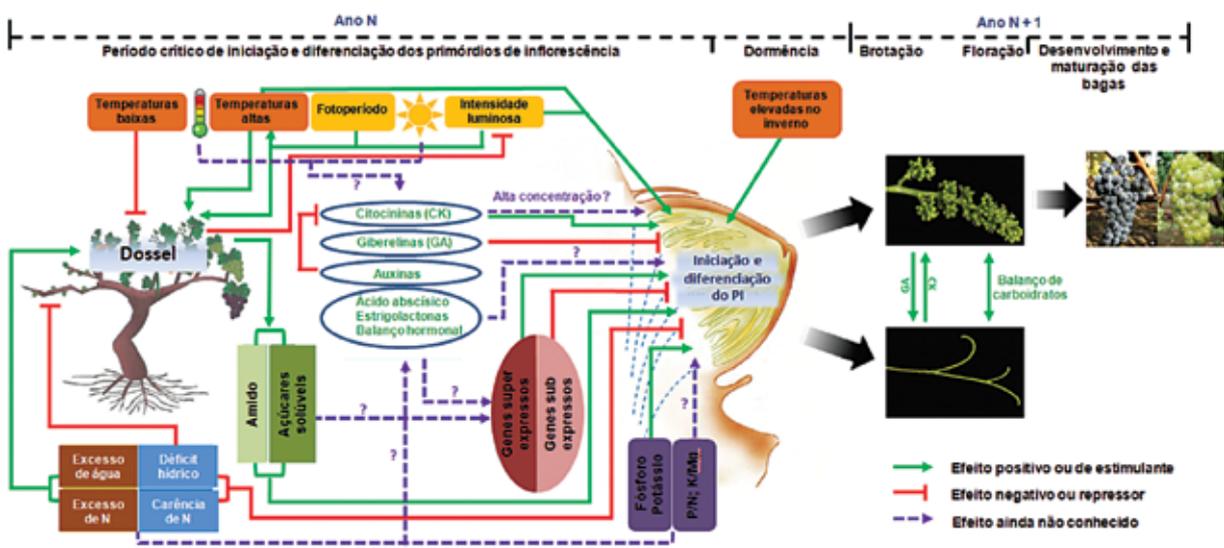
é utilizado para indicar as primeiras etapas da proliferação de células durante a regeneração de órgãos em alguns grupos de animais (BIRNBAUM; ALVARADO, 2008; KAREEM et al., 2016). Muitos autores descrevem que a formação de *callus* (massa indiferenciada de células) em plantas pode ser considerada análoga à formação do *blastema* em animais (SUGIMOTO et al., 2011; PULIANMACKAL et al., 2014; KAREEM et al., 2016).

A sequência de desenvolvimento inicia com a formação de uma bráctea e, posteriormente, com a divisão em duas partes desiguais, chamadas de braços. Essa estrutura, inicialmente não comprometida (*anlage* com duas ramificações), mantém o potencial de originar primórdios de inflorescência (PI), primórdios de gavinha (PG) ou de ramo (VASCONCELOS et al., 2009; LI-MALLET et al., 2016). Esse evento é regulado pelo equilíbrio hormonal, sendo que as citocininas promovem a transição para a formação do PI e as giberelinas inibem e mantém a estrutura indiferenciada, levando a formação de gavinhas (CRANE et al., 2012). Outros fatores externos à planta podem influenciar o desenvolvimento do *anlage*, alterando a diferenciação do primórdio. Condições de temperatura, luz, disponibilidade hídrica e nutrição mineral parecem alterar o metabolismo, os balanços hormonais e a expressão de genes com respostas sobre a diferenciação das gemas (Figura 4) (CARMONA et al., 2008; VASCONCELOS et al., 2009; LI-MALLET et al., 2016). Essas mudanças podem alterar a disponibilidade de carboidratos

nas gemas, possivelmente afetando a iniciação dos PIs (LI-MALLET et al., 2016). Segundo estes autores, os mecanismos pelos quais os hormônios regulam o desenvolvimento do meristema apical e do *anlage* ainda permanecem desconhecidos (Figura 4). O período de formação do *anlage* depende tanto do genótipo, quanto das condições do meio (WATT et al., 2008; LI-MALLET et al., 2016), podendo ocorrer desde 5-7 semanas até 9 semanas após a brotação, coincidindo com a floração (LI-MALLET et al., 2016).

O estágio de desenvolvimento dos PIs em gemas latentes é variável entre as cultivares, com a posição no ramo (fertilidade das gemas basais) e entre as condições climáticas. PIs mais avançados, com estrutura maior e apresentando mais ramificações secundárias foram observados sob condições de clima mais quente, em comparação às condições mais amenas (WATT et al., 2008; VASCONCELOS et al., 2009). Além disso, o início da diferenciação ocorreu quatro semanas após a brotação em condições de temperaturas mais elevadas, em comparação a seis semanas em clima mais frio (WATT et al., 2008).

A diferenciação marca o terceiro estágio, com a estruturação do PI (Figura 3). O braço interno, mais próximo ao ápice, se divide e produz várias ramificações de formato globular, que formarão a estrutura principal da inflorescência. O braço externo se ramifica menos. A diferença essencial entre os primórdios de gavinhas e de inflorescências está no número de ramificações



**Figura 4.** Modelo dos fatores de controle da iniciação e diferenciação do primórdio de inflorescência da videira. Fonte: Modificado de Li-Mallet et al. (2016) (com autorização).

(SRINIVASAN; MULLINS, 1981; CARMONA et al., 2008). Estes autores afirmam que o *anlago* que se ramifica repetidas vezes dará origem a PI, enquanto que aquele com poucas ramificações originará primórdio de gavinha. Esta sequência de eventos está de acordo com Carmona et al. (2008), Crane et al. (2012) e Vasconcelos et al. (2009). Estes primórdios têm sido identificados como estruturas homólogas, que apresentam a mesma origem, podendo assim ser interconvertíveis (SRINIVASAN; MULLINS, 1981; MAY, 2000; CARMONA et al., 2008; VASCONCELOS et al., 2009; LI-MALLET et al., 2016). Os PIs se ramificam repetidamente, diminuindo gradualmente na direção acrópeta, formando uma estrutura cônica, assemelhando-se a um cacho (PRATT, 1971; SRINIVASAN; MULLINS, 1976; KELLER, 2010b).

Dependendo do cultivar, cada gema pode formar de 0 a 3 PIs, excepcionalmente até 4 PIs, podem se diferenciar (KELLER, 2010a). A diferenciação do PI no interior das gemas ocorre nos ramos em crescimento, aproximadamente entre a floração e a maturação das bagas, sendo concluído no final do verão (CRANE et al., 2012). Entretanto há diferenças no momento da iniciação e da diferenciação do PI, dependendo da região e cultivar (VASCONCELOS et al., 2009).

Com a diferenciação dos primórdios de inflorescência ocorrendo antes da colheita da uva, muitos autores justificam a possibilidade de realização de uma segunda safra (produção extemporânea), a partir da realização do manejo do dossel (AMORIM et al., 2005; ANZANELLO et al., 2010; MOTA et al., 2010; FAVERO et al., 2011; RIBEIRO et al., 2012). Este manejo (dupla poda) só é possível pois as estruturas florais podem se desenvolver nos ramos onde as gemas já se encontram diferenciadas, obtendo assim, uma ou duas colheitas por ciclo. Dependendo da estratégia de manejo adotada, pode-se deslocar o ciclo fenológico da videira, objetivando a realização da colheita (produção extemporânea) em uma estação mais favorável (AMORIM et al., 2005). Esses autores descreveram que a primeira poda (espórões) foi realizada ao final do inverno, permitindo a formação dos ramos, mas removendo totalmente a produção. Assim, as reservas e fotoassimilados são deslocados para a diferenciação das gemas e para o crescimento vegetativo. Durante o verão, após a completa

lignificação dos ramos, a segunda poda (varas) foi realizada, possibilitando que as gemas já diferenciadas brotem, concluindo o crescimento do primórdio de inflorescência (PI) e a formação das flores. O comportamento fisiológico da videira no manejo adotado por Amorim et al. (2005) se assemelha àquele realizado por Anzanello et al. (2010), que não removeram a produção antes da segunda poda. A mesma compreensão para a diferenciação das gemas é válida no manejo adotado por Mota et al. (2010), que se assemelha ao realizado no Vale do São Francisco (RIBEIRO et al., 2012). Neste sistema, foi realizada a primeira poda e a colheita da uva, seguido de um período curto de repouso (quiescência), sendo após efetuada a segunda poda e a segunda colheita.

Para Srinivasan e Mullins (1981) e Boss et al. (2003), após a diferenciação, os PIs permanecem em estágio quiescente na gema dormente. Porém, tem sido demonstrado que o desenvolvimento, mantendo atividade em nível celular, continua durante o inverno, e que estas estruturas não entram completamente em dormência (JONES et al., 2009; LI-MALLET et al., 2016). Jones et al. (2009) sugeriram que durante o desenvolvimento continuado dos PIs (Figura 1), as condições do inverno podem alterar o tempo de formação e o tamanho das inflorescências, apresentando efeito também sobre a brotação. Estudos recentes mostram que houve aumento de tamanho entre os PI, desde o início da dormência (ciclo 1) até a brotação (ciclo 2), concordando com a hipótese de desenvolvimento continuado (NOYCE et al., 2016).

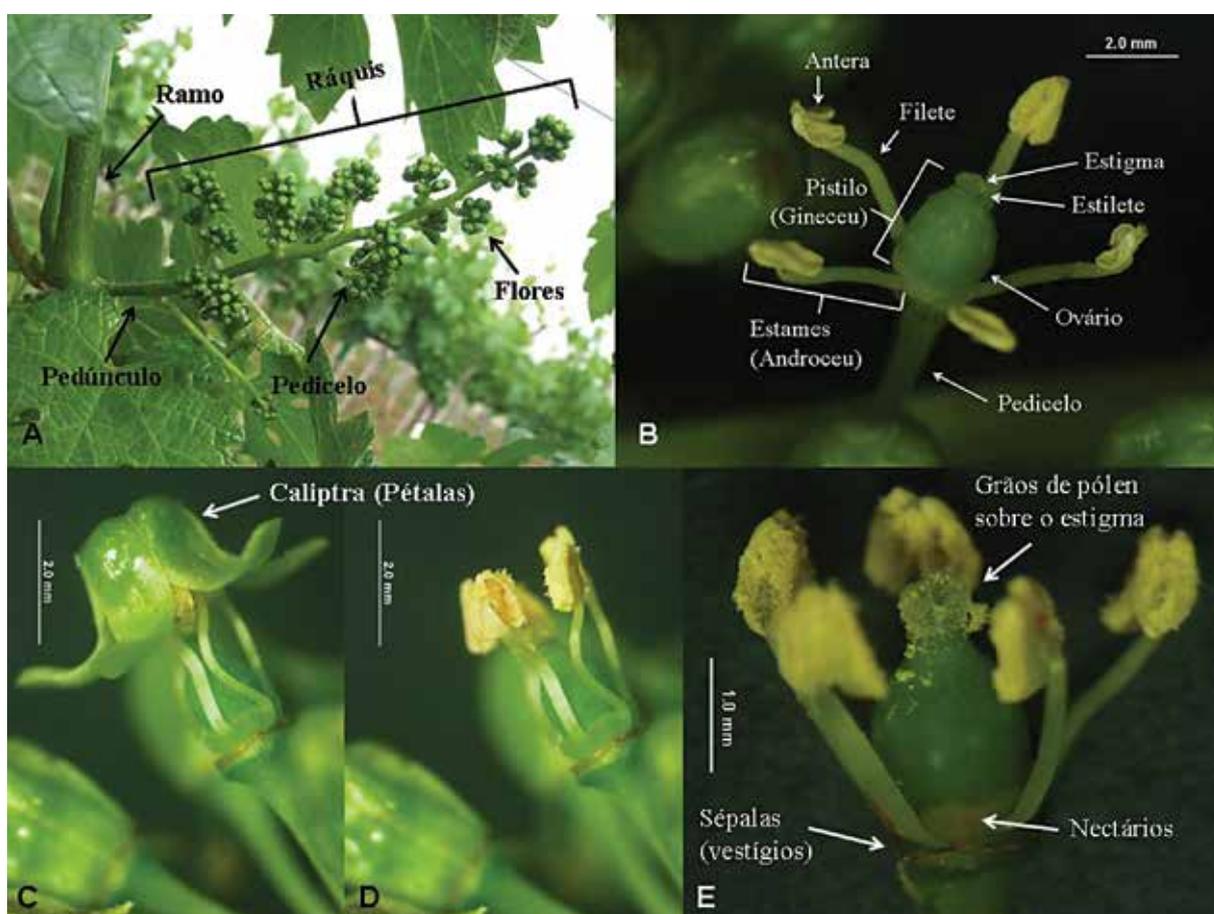
### **Desenvolvimento dos primórdios de inflorescência e formação dos órgãos florais**

O desenvolvimento floral não ocorre em total sincronia, com diferenças entre as flores que formam uma inflorescência (Figura 5A) (MAY, 2000; BOSS et al., 2003). Também há variação de acordo com a localização do PI na gema e com a posição da gema no ramo (VASCONCELOS et al., 2009). O número de inflorescências por gema, a posição da inflorescência basal e o desenvolvimento do braço externo são afetados pela posição da gema ao longo do ramo, pelo

diâmetro do ramo (vigor vegetativo), variando também entre os ciclos (ELTON et al., 2014).

O PI completamente desenvolvido apresenta-se na forma de um eixo com inúmeras protuberâncias, que correspondem às flores a serem formadas. Conforme indicado nas Figuras 1 e 3, a formação de parte do cálice e dos demais órgãos ocorre apenas no início da atividade vegetativa (no ciclo 2) (PRATT, 1971; SRINIVASAN; MULLINS, 1981; MAY, 2000; CARMONA et al., 2008; JONES et al., 2009; VASCONCELOS et al., 2009; NOYCE et al., 2016). Diversos autores (SRINIVASAN; MULLINS, 1981; VASCONCELOS et al., 2009; KELLER, 2010b) descreveram a sequência de organogênese dos órgãos florais nesta ordem: sépalas (1), pétalas e androceu (2) e, finalmente, o gineceu (3), que se desenvolve somente após o estágio fenológico de flores separadas (BBCH 57 ou EL 17) (Figura 3). A microsporogênese (formação dos grãos de pólen) e a macrosporogênese ou megasporogênese (formação do saco embrionário e do gameta feminino) ocorre pouco antes da antese (Figura 3 - 14) (MAY, 2000; VASCONCELOS et al., 2009).

No início do desenvolvimento, as inflorescências competem com as folhas jovens por fotoassimilados. Entretanto, as inflorescências apresentam produção fotossintética antes da maturação das bagas e participam do balanço total de Carbono (C), redistribuindo parte dos próprios assimilados para outros órgãos da planta (VAILLANT-GAVEAU et al., 2011; SAWICKI et al., 2012). Da floração até a fixação dos frutos, as inflorescências contribuem com 20 a 40% do C que utilizam, importando 6-12% das folhas e o restante das reservas de ramos e raízes. A partir do estágio fenológico de cachos visíveis (BBCH 53 ou EL 12), cerca de 20% do C é originado da assimilação foliar. Entre o final da floração e a fixação dos frutos (BBCH 68-71 ou EL 25-27) há um aumento progressivo na presença de novos assimilados originados da fotossíntese foliar, chegando a 95% do C utilizado (VAILLANT-GAVEAU et al., 2011). Sob condições adversas de temperatura, o comportamento fotossintético e o metabolismo de carboidratos são alterados nas inflorescências, de forma a ajustar a adaptação em resposta ao frio (SAWICKI et al., 2012).



**Figura 5.** Estrutura da inflorescência (A) e da flor (B) da videira, detalhe da abertura da flor (C) e queda da caliptra (D) e flor após a polinização (E).  
Fonte: Elaborado por M. Borghezán.

Desordens florais podem ocorrer antes da floração, reduzindo a fertilidade das gemas (COLLINS et al., 2006; VASCONCELOS et al., 2009). A necrose da gema primária (PBN) é um distúrbio caracterizado pelo aborto e morte desta gema fértil, sendo influenciada pela cultivar, pelo elevado vigor vegetativo e sombreamento excessivo. A reversão da diferenciação do PI ocorre nas fases iniciais da formação (*anlage*) e pouco se conhece sobre os mecanismos de controle (Figura 4). A reconversão da inflorescência em gavinha (*filage*) é um distúrbio relacionado com o aborto das flores, podendo ocorrer até duas semanas antes da antese em condições de elevado vigor e altas temperaturas ou, também, devido a baixas temperaturas no ciclo anterior. A necrose das inflorescências é um distúrbio caracterizado pela necrose de flores, pedicelo ou pedúnculo, sendo as causas ainda desconhecidas (VASCONCELOS et al., 2009).

### Floração, polinização e frutificação

As flores da videira (*Vitis vinifera* L.) estão agrupadas em inflorescências ou cachos (Figura 5A), são hermafroditas e apresentam órgãos masculinos (5 estames) e femininos (1 pistilo) funcionais (Figura 5B), em quase todos os cultivares, exceto Macabbeo, François Noir, Moscato Rosa, entre outras (PRATT, 1971, VASCONCELOS et al., 2009; KELLER, 2010b; RAMOS et al., 2014). Na base das flores se encontram cinco glândulas ou nectários, responsáveis pela secreção de compostos odoríferos, com baixa atratividade para polinizadores (VASCONCELOS et al., 2009). A videira selvagem (*V. vinifera* sub sp. *sylvestris* L.) é dióica, apresentando flores masculinas e femininas em indivíduos diferentes. As plantas com flores masculinas possuem estames eretos, pólen fértil e apresentam pistilo reduzido, com ausência de estilete ou estigma. Ao contrário, as flores femininas possuem estames subdesenvolvidos ou pólen infértil (RAMOS et al., 2014). Outras videiras, como as Muscadinias (*V. rotundifolia* Michaux) apresentam plantas dióicas, embora o melhoramento genético tenha obtido cultivares com flores perfeitas e autoférteis (Carlos, Regale, Magnolia, Noble) e plantas com flores femininas. Todas as videiras americanas são dióicas (*V. berlandieri*, *V. rupestris*, *V. riparia*),

embora os cultivares comerciais (Bordô, Concord, Isabel, Niágara) de uvas labruscas (*V. labrusca* L.) apresentem flores hermafroditas (KELLER, 2010b).

A abertura da flor é chamada de antese ou floração, sendo caracterizada pela queda da caliptra, expondo os estames e o pistilo (Figura 5C e 5D). A antese ocorre cerca de seis a oito semanas após a brotação, com duração de 8 a 14 dias entre o início da abertura das flores e a completa floração (queda de 100% das caliptras). Este período é influenciado pela temperatura e umidade, podendo alcançar mais de 30 dias em condições de elevada precipitação pluvial (VASCONCELOS et al., 2009). May (2000) relatou que as flores variam em tamanho e em estágio de formação de acordo com sua posição na inflorescência. A posição do ramo na planta e da inflorescência no ramo influencia a progressão da floração. Porém, devido à complexidade da inflorescência, não é possível correlacionar o tamanho ou a posição com o tempo de floração (VASCONCELOS et al., 2009). Métodos de análise de imagens possibilitam estimar a produtividade, com precisão e de forma não destrutiva, a partir do número de flores nos cachos (MILLAN et al., 2016).

Antes da floração, os órgãos florais são protegidos pela caliptra, estrutura formada pela fusão das cinco pétalas (Figura 5C) e que se destaca na base de inserção, durante a floração (PRATT, 1971; BOSS et al., 2003; VASCONCELOS et al., 2009). Pelo menos duas mutações, identificadas nas variedades Chardonnay e Shiraz, alteram o padrão normal de abertura da caliptra, prejudicando a frutificação (*fruitset*) (LONGBOTTOM et al., 2008). Estas mutações produzem as flores estrelas (*star flowers*), com a abertura da caliptra a partir do topo (VASCONCELOS et al., 2009). O aparecimento de flores estrelas em diferentes regiões e cultivares também sugerem a ocorrência mais generalizada nos vinhedos (LONGBOTTOM et al., 2008).

A polinização é o processo em que ocorre a aderência dos grãos de pólen ao estigma (Figura 5E). Imediatamente após a abertura das flores, as anteras se abrem e liberam os grãos de pólen. O estigma receptivo secreta compostos químicos que favorecem a aderência dos grãos de pólen (VASCONCELOS et al., 2009). Após a germinação, o tubo polínico se alonga, penetra o estigma

e atravessa o estilete até chegar ao ovário. A fecundação resulta da união dos gametas, ocorrendo de dois a três dias após a polinização, dependendo da temperatura (PRATT, 1971; VASCONCELOS et al., 2009). A estrutura floral da videira (*V. vinifera* L.) favorece a autopolinização, pois as anteras permanecem distribuídas ao redor e acima do estigma. A abertura das anteras e a receptividade do estigma ocorrem ao mesmo tempo, sugerindo que agentes polinizadores apresentem menor importância. A interpretação aceita é que a autopolinização ocorre após a queda da caliptra. Quando ocorre polinização cruzada, resulta em melhor formação das sementes (VASCONCELOS et al., 2009). A ocorrência de polinização cruzada realizada por abelhas também favorece o aumento da produtividade da videira (MARTIGNAGO et al., 2017).

Cultivares sem sementes apresentam importância econômica e interesse comercial para a produção de uvas de mesa. Existem dois tipos de formação de bagas sem sementes na videira: a partenocarpia e a estenoespermocarpia (CONSTANTINI et al., 2008). Na partenocarpia, o ovário se desenvolve apenas com o estímulo da polinização, mas sem a fertilização do óvulo, não havendo formação de sementes. Exemplos de cultivares partenocárpicas são as uvas Corinth (Black, White e Red Corinth) (PRATT, 1971; CONSTANTINI et al., 2008). De maneira geral, esses cultivares são utilizados apenas para a produção de uvas passas, devido ao tamanho pequeno das bagas. Na estenoespermocarpia, a formação do fruto ocorre após a fecundação, ocorrendo o aborto do embrião e/ou endosperma após duas a quatro semanas. O pericarpo continua com a formação das bagas, enquanto as sementes cessam o desenvolvimento originando apenas sementes atrofiadas (rudimentares), processo também conhecido por apirenia (RIBÉREAU-GAYON et al., 2006; CONSTANTINI et al., 2008). Exemplos de uvas apirênicas são os cultivares Thompson Seedless (ou Sultanina) e os cultivares desenvolvidos pela Embrapa (BRS Morena, BRS Clara e BRS Linda).

Abscisão de até 80% das flores pode ocorrer, dependendo da condição meteorológica e do número de flores na inflorescência (BOSS et al., 2003; VASCONCELOS et al., 2009). Este é um

processo natural que ocorre para permitir a queda de estruturas desnecessárias, danificados ou mal formadas (SAWICKI et al., 2015). Segundo esses autores, a abscisão das flores é um processo altamente regulado e ativado em resposta a estímulos exógenos (condições do meio ou interações com microorganismos) e endógenos (alterações fisiológicas). Dois distúrbios que podem resultar em baixa frutificação são a milerandagem (*millerandage*), que ocorre em decorrência da morte dos grãos de pólen, o que não leva a fertilização, e o desavinho (*coulure*), que resulta na queda prematura das bagas pela formação de uma camada de abscisão no pedicelo (RIBÉREAU-GAYON et al., 2006). Estes distúrbios apresentam efeito das condições climáticas (temperatura e intensidade de luz), da disponibilidade hídrica e de nutrientes, dependendo do cultivar. Sawicki et al. (2015) discutiram como a interação entre as condições de estresse biótico e abiótico, o balanço hormonal e a síntese e distribuição de carboidratos afetam a abscisão de flores e frutos.

## Conclusão

1. Os eventos relacionados com a floração ocorrem com sobreposição em dois ciclos consecutivos, envolvendo complexos processos de indução, iniciação, diferenciação de primórdios de inflorescência e formação dos órgãos florais.
2. O acompanhamento da sequência de formação dos primórdios de inflorescência possibilita avanços na compreensão do processo de floração.
3. Estudos anatômicos utilizando a microscopia eletrônica, análises hormonais e de expressão gênica possibilitam caracterizar e acompanhar os eventos de diferenciação e formação dos órgãos florais.
4. O Brasil possui regiões vitícolas com características climáticas muito distintas e a compreensão da biologia floral da videira contribui na resolução de problemas relacionados com a fertilidade das gemas e a redução da produtividade das plantas.

## Referências

- AMORIM, D.A. de; FAVERO, A.C.; REGINA, M. de A. Produção extemporânea da videira, cultivar Syrah, nas condições do Sul de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.27, n.2, p.327-331, ago. 2005.
- ANZANELLO, R.; SOUZA, P.V.D. de; COELHO, P.F. Uso de poda seca e de poda verde para obtenção de duas safras por ciclo vegetativo em três cultivares de videira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.32, n.1, p.196-203, 2010.
- BIRNBAUM, K.D.; SÁNCHEZ ALVARADO, A. Slicing across Kingdoms: regeneration in plants and animals. **Cell**, v.132, n.4, p.697-710, feb. 2008.
- BOSS, P.K.; BUCKERIDGE, E.J.; POOLE, A.; THOMAS, M.R. New insights into grapevine flowering. **Functional Plant Biology**, v.30, n.6, p.593-606, jan. 2003.
- CARMONA, M.J.; CHAIB, J.; MARTINEZ-ZAPATER, J.M.; THOMAS, M.R. A molecular genetic perspective of reproductive development in grapevine. **Journal of Experimental Botany**, v.59, n.10, p.2579-2596, 2008.
- COLLINS, C.; COLES, R.; CONRAN, J.G.; RAWNSLEY, B. The progression of primary bud necrosis in the grapevine cv. Shiraz (*Vitis vinifera* L.): a histological analysis. **Vitis**, v.45, n.2, p.57-62, 2006.
- CONDE, C.; SILVA, P.; FONTES, N.; DIAS, A.C.P.; TAVARES, R.M.; SOUZA, M.J.; AGASSE, A.; DELROT, S.; GERÓS, H. Biochemical changes throughout grape berry development and fruit and wine quality. **Food**, v.1, n.1, p.1-22, april 2007.
- CONSTANTINI, L.; BATTILANA, J.; LAMAJ, F.; FANIZZA, G.; GRANDO, M.S. Berry and phenology-related traits in grapevine (*Vitis vinifera* L.): from quantitative trait loci to underlying genes. **BMC Plant Biology**, v.8, n.38, p.1-17, 2008.
- CRANE, O.; HALALY, T.; PANG, X.; LAVÉE, S.; PERL, A.; VANKOVA, R.; OR, E. Cytokinin-induced VvTFL1A expression may be involved in the control of grapevine fruitfulness. **Planta**, v.235, n.1, p.181-192, jan. 2012.
- CREASY, G.L.; CREASY, L.L. **Grapes: crop production science in horticulture series**. 16. Oxfordshire: CABI, 2009. 295p.
- ELTON, M.; WINEFIELD, C.S.; TROUGHT, M.C.T. Effect of pruning system, cane size and season on inflorescence primordial initiation and inflorescence architecture of *Vitis vinifera* L. Sauvignon Blanc. **Australian Journal of Grape and Wine Research**, v.20, n.3, p.459-464, oct. 2014.
- FAVERO, A.C.; AMORIM, D.A. de; MOTA, R.V. da; SOARES, A.M.; SOUZA, C.R.; REGINA, M.A. Double-pruning of 'Syrah' grapevines: a management strategy to harvest wine grapes during the winter in the Brazilian Southeast. **Vitis**, v.50, n.4, p.151-158, 2011.
- FREGONI, M. **Viticultura di qualità**. 2. ed. Piacenza, 1999. 705p.
- JONES, J.E.; MENARY, R.C.; WILSON, S.J. Continued development of *V. vinifera* inflorescence primordial in winter dormant buds. **Vitis**, v.48, n.3, p.103-105, 2009.
- KAREEM, A.; RADHAKRISHNAN, D.; SONDHI, Y.; AIYAZ, M.; ROY, M.V.; SUGIMOTO, K.; PRASAD, K. Assembly of plant body plan: a step ahead of Deadpool. **Regeneration**, v.3, n.4, p.182-197, aug. 2016.
- KELLER, M. Managing grapevines to optimize fruit development in a challenging environment: a climate change primer for viticulturists. **Australian Journal of Grape and Wine Research**, v.16, n.1, p.56-69, 2010a.
- KELLER, M. **The science of grapevines: anatomy and physiology**. Burlington: Elsevier: Academic Press, 2010b, 400p.
- LI-MALLET, A.; RABOT, A.; GENY, L. Factors controlling inflorescence primordia formation of grapevine: their role in latent bud fruitfulness? A review. **Botany**, v.94, n.3, p.147-163, 2016.
- Longbottom, M.L.; DRY, P.R.; SEDGLEY, M. Observations on the morphology and development of star flowers of *Vitis vinifera* L. cvs Chardonnay and Shiraz. **Australian Journal of Grape and Wine Research**, v.14, n.3, p.203-210, 2008.
- MARTIGNAGO, M.; MARTINS, R.; HARTE-MARQUES, B. Honey bee contribution to Bordô grapevine fruit production in Southern Brazil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.39, n.3, p.1-6, 2017.

- MAY, P. From bud to berry, with special reference to inflorescence and bunch morphology in *Vitis vinifera* L. **Australian Journal of Grape and Wine Research**, v.6, n.2, p.82-98, July 2000.
- MELO, P.S.F. de; RIBEIRO, V.G. Porta-enxertos, citocininas, retardantes de crescimento e U-racil na fertilidade de gemas de videiras apirênicas. **Revista Caatinga**, v.25, n.1, p.80-85, 2012.
- MILLAN, B.; AQUINO, A.; DIAGO, M.P.; TARDAGUILA, J. Image analysis-based modelling for flower number estimation in grapevine. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v.97, n.3, p.784-792, feb. 2017.
- MORRISON, J.C. Bud development in *Vitis vinifera* L. **Botanical Gazette**, v.152, n.3, p.304-315, sep. 1991.
- MOTA, R.V. da; SILVA, C.P.C.; FAVERO, A.C.; PURGATTO, E.; SHIGA, T.M.; REGINA, M.A. Composição físico-química de uvas para vinho fino em ciclos de verão e inverno. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.32, n.4, p.1127-1137, dez. 2010.
- NOYCE, P.W.; HARPER, J.D.I.; STEEL, C.C.; WOOD, R.M. A new description and the rate of development of inflorescence primordial over a full season in *Vitis vinifera* L. cv. Chardonnay. **American Journal of Enology and Viticulture**, v.7, n.1, p.86-93, 2016.
- PRATT, C. Reproductive anatomy in cultivated grapes - a review. **American Journal of Enology and Viticulture**, v.22, n.2, p.92-109, jan. 1971.
- PULIANMACKAL, A.J.; KAREEM, A.V.K.; DURGAPRASAD, K.; TRIVEDI, Z.B.; PRASAD, K. Competence and regulatory interactions during regeneration in plants. **Frontiers in Plant Science**, v.5, n.142, p.1-16, april 2014.
- RAMOS, M.J.; COITO, J.L.; SILVA, H.G.; CUNHA, J.; COSTA, M.M.; ROCHETA, M. Flower development and sex specification in wild grapevine. **BMC Genomics**, v.15, n.1, p.1-21, 2014.
- RIBEIRO, T.P.; LIMA, M.A.C. de; ALVES, R.E. Maturação e qualidade de uvas para suco em condições tropicais, nos primeiros ciclos de produção. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.47, n.8, p.1057-1065, 2012.
- RIBÉREAU-GAYON, P.; GLORIES, Y.; MAUJEAN, A.; DUBOURDIEU, D. **Handbook of Enology**. The chemistry of wine stabilization and treatments. 2nd ed. West Sussex: John Wiley & Sons, 2006. v.2, 451p.
- SAWICKI, M.; JEANSON, E.; CELIZ, V.; CLÉMENT, C.; JACQUARD, C.; VAILLANT-GAVEAU, N. Adaptation of grapevine flowers to cold involves different mechanisms depending on stress intensity. **PLOS One**, v.7, n.10, p.1-10, 2012. Online first, e46976.
- SAWICKI, M.; BARKA, E.A.; CLÉMENT, C.; VAILLANT-GAVEAU, N.; JACQUARD, C. Cross-talk between environmental stresses and plant metabolism during reproductive organ abscission. **Journal of Experimental Botany**, v.66, n.7, p.1707-1719, april 2015.
- SREEKANTAN, L.; MATHIASON, K.; GRIMPLET, J.; SCHLAUCH, K.; DICKERSON, J.A.; FENNELL, A.Y. Differential floral development and gene expression in grapevines during long and short photoperiods suggest a role for floral genes in dormancy transitioning. **Plant Molecular Biology**, v.73, n.1-2, p.191-205, may. 2010.
- SRINIVASAN, C.; MULLINS, M.G. Reproductive anatomy of the grape-vine (*Vitis vinifera* L.): origin and development of the anlage and its derivatives. **Annals of Botany**, v.40, n.169, p.1079-1084, sept. 1976.
- SRINIVASAN, C.; MULLINS, M.G. Physiology of flowering in the grapevine - A review. **American Journal of Enology and Viticulture**, v.32, n.1, p.47-63, jan. 1981.
- SUGIMOTO, K.; GORDON, S.P.; MEYEROWITZ, E.M. Regeneration in plants and animals: de-differentiation, transdifferentiation, or just differentiation? **Trends in Cell Biology**, v.21, n.4, p.212-218, apr. 2011.
- VAILLANT-GAVEAU, N.; MAILLARD, P.; WOJNAROWIEZ, G.; GROSS, P. CLÉMENT, C.; FONTAINE, F. Inflorescence of grapevine (*Vitis vinifera* L.): a high ability to distribute its own assimilates. **Journal of Experimental Botany**, v.62, n.12, p.4183-4190, may. 2011.
- VASCONCELOS, M.C.; GREVEN, M.; WINEFIELD, C.S.; TROUGHT, M.C.T.; RAW, V. The flowering process of *Vitis vinifera*: A review. **American Journal of Enology and Viticulture**, v.60, n.4, p.411-434, dec. 2009.
- VIEIRA, C.R.Y.I.; PIRES, E.J.P.; TECCHIO, M.A.; OTSUBO, I.M.N.; VIEIRA, M. do C.; YAMASAKI, A.K.; BORTOLANZA, O. Fertilidade de gemas de videiras 'Niagara Rosada' de acordo com o sistema de condução. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.28, n.1, p.136-138, april 2006.
- WATT, A.M.; DUNN, G.M.; MAY, P.B.; CRAWFORD, S.A.; BARLOW, E.W.R. Development of inflorescence primordia in *Vitis vinifera* L. cv. Chardonnay from hot and cool climates. **Australian Journal of Grape and Wine Research**, v.14, n.1, p.46-53, april 2008.



Ibravin | Dandy Marchetti

# Caracterização físico-química do vinho espumante dos cultivares Riesling Itálico, Chardonnay e Pinot Noir da Serra Gaúcha

<sup>1</sup>UCS - Instituto de Biotecnologia  
95070-560 Caxias do Sul, RS

<sup>2</sup>IFRS - Campus Bento Gonçalves  
95700-206 Bento Gonçalves, RS

<sup>3</sup>Ibravin/Laren - Laboratório de  
Referência Enológica  
95084-470 Caxias do Sul, RS

Autor correspondente:  
julio.meneguzzo@bento.ifrs.edu.br

Júlio Meneguzzo<sup>1,2</sup>

Vanessa Webber<sup>1</sup>

Sandra Valduga Dutra<sup>3</sup>

Ângela Rossi Marcon<sup>1</sup>

Fernanda Rodrigues Spinelli<sup>1,3</sup>

Regina Vanderlinde<sup>1,3</sup>

**A**Serra Gaúcha apresenta importante aptidão enológica para a produção de vinhos espumantes. A qualidade dos mesmos está relacionada às condições naturais de clima e solo, aos cultivares e à tecnologia de elaboração. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito do cultivar e da época de colheita da uva na composição dos vinhos espumantes da Serra Gaúcha. Os espumantes foram elaborados pelo método tradicional, a partir do vinho base dos cultivares Riesling Itálico, Chardonnay e Pinot Noir, provenientes de diferentes épocas de colheita. Nos vinhos espumantes foram realizadas análises físico-químicas e análises de compostos voláteis por cromatografia gasosa. Utilizou-se a Análise de Componentes Principais (ACP) para o estudo da variabilidade analítica dos cultivares e das épocas de colheita da uva. A ACP permite diferenciar os vinhos espumantes em função do cultivar e da época de colheita da uva. As análises clássicas apresentam maior efeito discriminante para diferenciar os vinhos espumantes em função do cultivar, enquanto que os compostos voláteis diferenciam os vinhos espumantes em função da época de colheita.

**Palavras-chave:** compostos voláteis, cromatografia, álcoois superiores, fenil-2-etanol.

## ABSTRACT

### Physical-chemical characterization of the Riesling Italic, Chardonnay and Pinot Noir sparkling wine of Serra Gaúcha

Serra Gaúcha presents an important oenological aptitude for the production of sparkling wines. Their quality is related to the natural conditions of climate and soil, the cultivars and elaboration technology of. The objective of this work was to evaluate the effect of the cultivar and the grapes harvest time on the composition of the sparkling wines of Serra Gaúcha. The sparkling wines were elaborated in the traditional method, from the base wine of the cultivars Riesling Itálico, Chardonnay and Pinot Noir, from different harvest times. Physico-chemical and volatile compounds analyzes in the sparkling wines were performed by means of gas chromatography. Principal component analysis (PCA) was used to study the analytical variability of cultivars and grape harvest times. PCA allows to differentiate the sparkling wines according to the cultivar and the time of harvest of the grape. The classical analyzes have a greater discriminant effect to differentiate the sparkling wines cultivars, while the volatile compounds differentiate the harvest season.

**Key words:** Volatile compounds, chromatography, higher alcohols, 2-phenyl-ethanol.

## Introdução

Com um volume médio de aproximadamente 13,8 milhões de litros anuais na última década (IBRAVIN, 2018), o Estado do Rio Grande do Sul, especialmente a Serra Gaúcha, destaca-se na produção de vinhos espumantes, representando mais de 90% do vinho espumante brasileiro.

A Serra Gaúcha pode ser considerada uma importante região para o cultivo de uvas destinadas à elaboração de espumantes (STEFENON; BONESI, 2015). Nesta região as condições climáticas e geográficas permitem que as uvas não madurem completamente, o que lhes confere elevado teor de acidez e teores moderados de açúcar, um perfil perfeito para uvas destinadas à produção de espumantes. Aliado a isso, a lenta maturação favorece a formação de aromas muito finos e delicados, fator também essencial para a qualidade do espumante (AZEVEDO; VELLOSO, 2006). No período de maturação da uva, o elevado número de dias de chuva reduz o período da insolação, que é um dos fatores responsáveis por maiores amplitudes térmicas entre o dia e a noite (MANDELLI, 2007). Esse aspecto é determinante para a obtenção de uvas com teor de açúcar moderado, associado a um bom teor de acidez, condições favoráveis para a elaboração de vinhos espumantes (RIBÉREAU-GAYON et al., 2006a).

Entre os cultivares de videiras mais utilizados para a elaboração de vinho espumante na Serra Gaúcha, destacam-se a Riesling Itália, a Chardonnay e a Pinot Noir.

Na maturação da uva utilizada para elaboração do vinho espumante, busca-se uva sã, com grau de boa acidez e teor de açúcar moderado. A acidez da uva é uma variável fundamental, podendo ser considerada como componente gustativo diferencial, além de ser um parâmetro importante por ocasião da tomada de espuma (RIBÉREAU-GAYON et al., 2006a). Assim, a acidez contribui para a regularização da fermentação alcoólica e para a formação de espuma, pois uma fermentação lenta é uma garantia de melhor conservação dos aromas frutados; um desenvolvimento mais amplo dos ésteres na fermentação alcoólica; formação de espuma fina consistente e bem dissolvida no vinho; além de ser um fator de resistência à oxidação (RIBÉREAU-GAYON et

al., 2006a). Em trabalhos em que foram avaliados vinhos provenientes de diferentes regiões do RS, concluiu-se que os vinhos bases da Serra Gaúcha apresentavam uma maior acidez, com condições mais favoráveis para a elaboração de espumantes do que vinhos provenientes da Campanha (KUNZ et al., 2010). Diferentes pesquisas buscam melhorar a qualidade dos espumantes brasileiros, como: a utilização de diferentes cepas de leveduras (SPADARI et al., 2014), o uso de glutatona na conservação dos vinhos espumantes (WEBBER et al., 2012; WEBBER et al., 2017), a avaliação por imagem de espumabilidade e efervescência, que podem auxiliar no processo de definição do tempo de amadurecimento dos vinhos espumantes (CONDÉ et al., 2015), diferentes épocas de colheita, na avaliação sensorial de espumantes (MENEZES et al., 2016), na avaliação de diferentes cultivares para a elaboração de espumantes (CAMPOS et al., 2016).

Este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito do cultivar e de diferentes épocas de colheita da uva na composição físico-química do espumante da Serra Gaúcha.

## Material e Métodos

Os cultivares utilizados foram Riesling Itália, Chardonnay e Pinot Noir, da Empresa Vinícola Möet Chandon Brasil Vitivinicultura Ltda., em 24/01/2006 e em 01/02/2006, época de colheita 1 e época de colheita 2, respectivamente. Os espumantes foram elaborados pelo método tradicional, conforme Meneguzzo et al. (2016). As análises clássicas e cromatográficas foram realizadas no Laboratório de Referência Enológica Evanir da Silva. As análises clássicas foram realizadas conforme metodologias do Ministério da Agricultura (BRASIL, 2005) e os compostos voláteis foram determinados por cromatografia gasosa por ionização de chama. O hexanol e o fenil-2-etanol foram determinados através de cromatografia gasosa, onde os vinhos foram submetidos à extração com éter e hexano (BERTRAND, 1981). Os resultados foram submetidos à análise estatística anova, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade e Análise dos Componentes Principais (ACP).

## Resultados e Discussão

Os resultados das análises clássicas dos vinhos espumantes estão indicados na Tabela 1. Os vinhos espumantes apresentaram graduação alcoólica baixa, variando na faixa de 10,40 %v/v para Riesling Itálico a 11,4 %v/v para o Chardonnay, semelhantes aos resultados encontrados por Campos et al. (2016), que analisaram espumantes catarinenses do cultivar Chardonnay. Na Análise dos Componentes Principais (ACP) com os resultados das análises clássicas dos vinhos espumantes, as projeções do plano formado pelos dois componentes principais (Figura 1) representaram, respectivamente, 58,5% e 19,9%, totalizando 78,5% da variação total. O componente principal 1 apresentou maior efeito discriminante para diferenciar os vinhos em relação à época de colheita da uva. O componente principal 2, por sua vez, contribuiu para diferenciar os vinhos em relação ao cultivar de origem. Entre os três cultivares estudados, observou-se que Pinot Noir é o que mais se diferenciou, considerando as determinações clássicas efetuadas nos vinhos. A

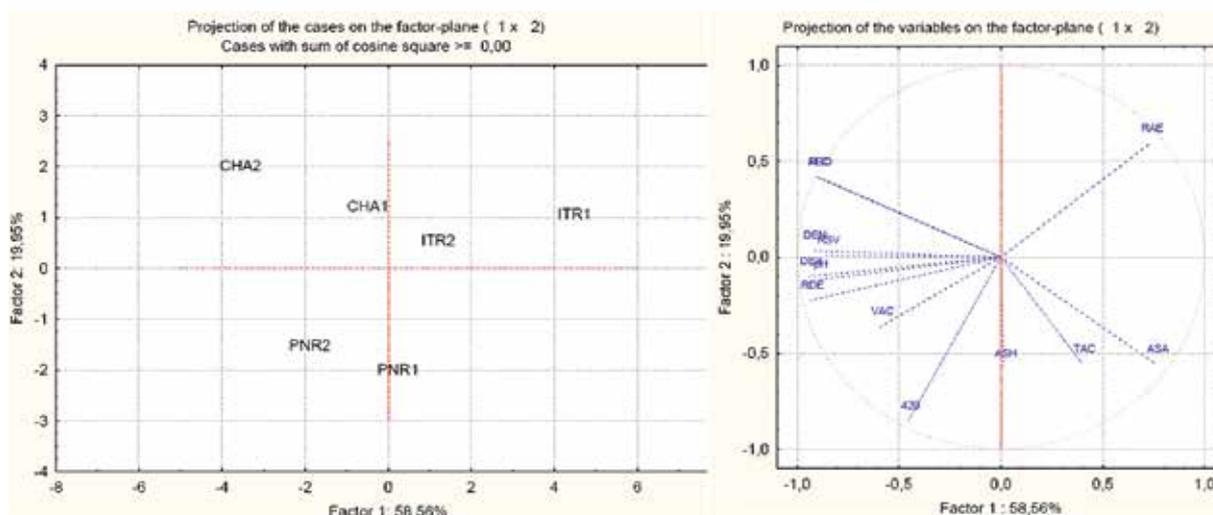
época de colheita da uva interferiu na composição do vinho espumante dos três cultivares. A representação gráfica das variáveis clássicas, no plano formado pelos dois componentes principais da ACP, mostrou que o componente principal 1 é formado pelas seguintes variáveis, com as suas respectivas correlações: extrato seco (DEX -0,9413); extrato seco reduzido (RDE -0,9363); densidade (DEN -0,9247); teor alcoólico (ALC -0,9070); prolina (PRO -0,8972); (pH -0,8954); açúcares redutores (RSU -0,8566); alcalinidade das cinzas (ASA 0,7601); e relação álcool em peso/ extrato seco reduzido (RAE 0,7329).

Os vinhos da época 2 de colheita, principalmente os dos cultivares Chardonnay e Pinot Noir, caracterizaram-se por apresentar maior concentração dos componentes relacionadas com a estrutura e o corpo do vinho, tais como: extrato seco (DEX), extrato seco reduzido (RDE), densidade (DEN), teor alcoólico (ALC), prolina (PRO) e açúcares redutores (RSV), esses valores

**Tabela 1.** Média e desvio-padrão das análises clássicas dos vinhos espumantes da Serra Gaúcha, elaborados com uvas Riesling Itálico, Chardonnay e Pinot Noir, de duas épocas de colheita.

Variáveis	Riesling Itálico		Chardonnay		Pinot Noir	
	Época 1	Época 2	Época 1	Época 2	Época 1	Época 2
Densidade a 20 °C (g.mL <sup>-1</sup> )	0,9930 Ab±0,001	0,9935 Aa±0,001	0,9940 Aa±0,001	0,9940 Aa±0,002	0,9935 Aa±0,001	0,9940 Aa±0,001
Teor alcoólico (%v/v)	10,4 B b±0,44	10,7 B a±0,55	11,0 A a±0,37	11,4 A b±0,07	10,6 B a±0,19	10,9 B a±0,37
Acidez total (meq.L <sup>-1</sup> )	75,5 A a±2,50	72,5 A b±3,30	74,2 A a±3,70	72,5 A b±1,00	78,5 A a±1,90	73,2 A b±3,50
Acidez volátil (meq.L <sup>-1</sup> )	10,0 A b±1,50	13,0 A a±1,70	11,1 A b±1,10	12,2 A a±1,50	12,2 A a±2,20	12,5 A a±1,50
pH	3,27 A a±0,03	3,36 A a±0,02	3,32 A b±0,05	3,48 A a±0,08	3,39 A a±0,03	3,42 A a±0,05
Aç. Redutores (g.L <sup>-1</sup> )	1,25 C b±0,50	2,00 C a±1,90	3,80 A b±2,80	4,80 A a±3,7	3,93 B a±2,30	3,00 B b±1,80
Extrato seco (g.L <sup>-1</sup> )	14,2 B b±1,20	15,7 B a±3,20	18,7 A b±4,10	20,1 A a±5,40	18,5 A a±3,50	18,7 A a±3,10
Extr. Seco red. (g.L <sup>-1</sup> )	13,9 B b±0,80	14,7 B a±1,40	15,9 A b±1,30	16,4 A a±1,60	15,6 A b±1,20	16,7 A a±1,50
Relação álcool /ex. seco reduzido	6,00 A a±0,10	5,90 A b±0,50	5,60 B a±0,40	5,60 B a±0,60	5,45 C a±0,50	5,22 C b±0,40
Cinzas (g.L <sup>-1</sup> )	1,65 A b±0,18	2,00 A a±0,13	1,50 B b±0,16	1,65 B a±0,25	1,80 A b±0,13	1,95 A a±0,35
Alcalin. cinza (meq.L <sup>-1</sup> )	19,1 A a±1,90	18,3 A b±1,80	18,5 A a±1,20	17,0 A b±0,70	19,0 A a±1,20	18,50 A b±2,20
D.O 420 (l 420)	0,12 B a±0,03	0,13 B a±0,04	0,14 B a±0,07	0,16 B a±0,06	0,24 A a±0,09	0,27 A a±0,07
Prolina (meq.L <sup>-1</sup> )	138 A b±30,8	332 A a±201	407 B b±283	734 A a±139	254 B b±18,9	407 A a±283

Médias seguidas de letras maiúsculas diferentes na linha entre os cultivares e letras minúsculas entre épocas de colheita, diferem significativamente pela ANOVA complementada pelo Teste de comparações múltiplas de Tukey, com nível de significância de 5%.



**Figura 1.** Projeções dos vinhos espumantes Riesling Itálico (ITR), Chardonnay (CHA) e Pinot Noir (PNR) elaborados com uvas de duas épocas de colheita, e das análises clássicas: DEN - densidade; ALC - álcool; TAC - acidez total, VAC - acidez volátil; pH; RSU - açúcares redutores; DEX - extrato seco; RDE - extrato seco reduzido; RAE - relação álcool em peso/extrato seco reduzido; ASH - cinzas, ASA - alcalinidade das cinzas; D.O. 420 - 420 e PRO - prolina, no plano formado pelos componentes principais 1 e 2 da ACP.

mostraram que a uva apresentava-se mais madura e, conseqüentemente, o vinho mais alcoólico e com menor acidez em comparação com as da época 1. A prolina (PRO), na maturação da uva, geralmente, aumenta, sendo maior o seu teor nos anos em que a maturação ocorre com deficiência hídrica. O cultivar Chardonnay tem como característica o teor de prolina mais elevado em relação à Pinot Noir e à Riesling Itálico (RIBÉREAU-GAYON et al., 2006b). Os vinhos espumantes da época 1, especialmente o Riesling Itálico, apresentaram valor mais elevado da relação álcool em peso/extrato seco reduzido (RAE) e da alcalinidade das cinzas (ASA). O valor elevado dessa relação está relacionado com baixos teores de extrato seco reduzido (RDA), portanto, com vinhos mais leves, uma das características dos vinhos espumantes do cultivar Riesling Itálico da Serra Gaúcha (RIZZON et al., 2011). O nível mais elevado da alcalinidade das cinzas no vinho Riesling Itálico da época 1 evidenciou maior salificação dos ácidos orgânicos, especialmente o tartárico, fator que contribui para amenizar a sensação ácida dos mesmos (RIBÉREAU-GAYON et al., 2006b).

O componente principal 2, formado pelo índice de cor (-0,8534), contribuiu para diferenciar os vinhos espumantes Pinot Noir, com valores mais elevados

em relação aos Chardonnay e aos Riesling Itálico, das duas épocas de colheita. Os vinhos Pinot Noir, originados de uva de película tinta, mesmo com o cuidado na extração do mosto para reduzir ao máximo a concentração de compostos fenólicos, apresenta valores mais elevados do índice de cor, que corresponde a teores mais elevados de catequinas e epicatequinas, precursores dos taninos (RIBÉREAU-GAYON et al., 2006b).

Os resultados das análises dos compostos voláteis estão indicados na Tabela 2, e as projeções dos compostos voláteis e dos vinhos espumantes, Riesling Itálico (ITR), Chardonnay (CHA) e Pinot Noir (PNR), elaborados com uvas de duas épocas de colheita no plano formado pelos dois componentes principais da ACP, estão indicadas na Figura 2.

Os dois componentes principais representaram, respectivamente, 60,26% e 23,41%, totalizando 83,67% da variação total. O componente principal 1 apresentou efeito discriminante para diferenciar os vinhos Riesling Itálico das duas épocas de colheita. O componente principal 2 permitiu diferenciar os vinhos Pinot Noir e Chardonnay, no entanto, apresentou pouco efeito discriminante para diferenciá-los em função da época de colheita.

A representação gráfica dos compostos voláteis, no plano formado pelos dois componentes principais da ACP, mostrou que o componente principal 1 é formado pelas seguintes variáveis, com as suas respectivas correlações: 2-metil-1-propanol (2MP 0,9834); 3-metil-1-butanol (3MB -0,9058); hexanol (HEX -0,9048); 2-metil-1-butanol (2MB -0,8785); metanol (MET 0,8779).

O vinho Riesling Itálico da época 1 caracterizou-se por apresentar maior concentração de hexanol (HEX), 2-metil-1-butanol, (2MB) e 3-metil-1-butanol (3MB), álcoois superiores com seis átomos de carbono. A presença de hexanol (HEX) está associada a notas herbáceas que estão presentes nos vinhos brancos elaborados com uvas de maturação deficiente ou quando são excessivamente trituradas e prensadas na extração do mosto (BERTRAND, 1981).

Em vinhos espumantes brasileiros rosés, este composto foi relacionado com grama cortada (GABBARDO et al., 2016). A presença em maior quantidade dos álcoois superiores 2-metil-1-butanol (2MB) e 3-metil-1-butanol (3MB) neste vinho pode estar relacionada com a composição nitrogenada do mosto (RIBÉREAU-GAYON et al., 2006b). O vinho Riesling Itálico da época de colheita 2 diferenciou-se por ter mais metanol (MET) e 2-metil-1-propanol (2MP). O metanol é um álcool que está sempre presente no vinho em pequena quantidade, proveniente da hidrólise

das pectinas. A sua presença, no vinho branco, está relacionada com a eventual maceração da parte sólida que ocorre no processo de extração do mosto (BERTRAND, 1981). Observou-se que a maturação da uva favoreceu a hidrólise das pectinas e, conseqüentemente, o aumento do teor de metanol.

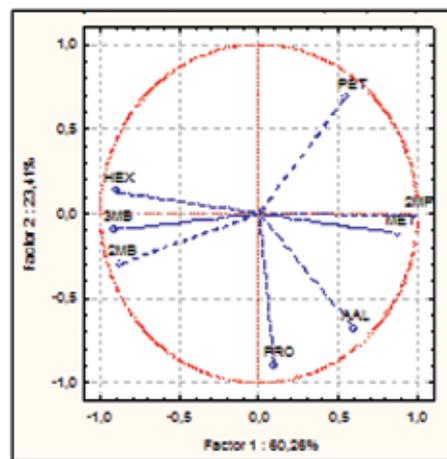
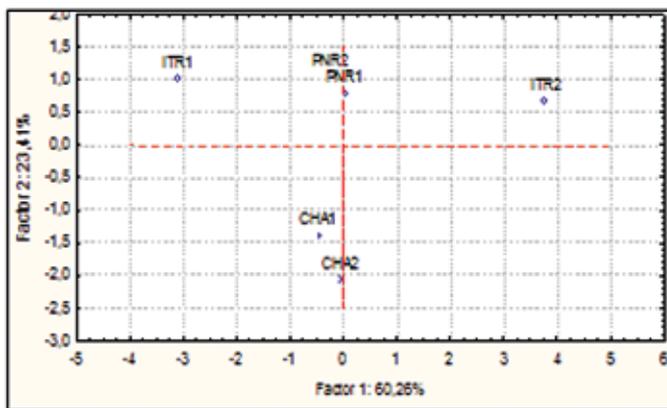
A presença de teor mais elevado de 2-metil-1-propanol (2MP) nesse vinho está relacionada com a clarificação do mosto e com os aminoácidos precursores. Uvas mais maduras, geralmente, originam mostos mais turvos com maior dificuldade de clarificação e, conseqüentemente, com teor mais elevado de 2-metil-1-propanol (RIZZON; MENEGUZZO, 1996).

O componente principal 2 é formado pelo 1-propano (PRO-0,8981); fenil-2-etanol (PET 0,6870) e aldeído acético (AAL-0,6816). O vinho Chardonnay se caracterizou por apresentar teor mais elevado de 1-propanol (PRO) e aldeído acético (AAL). A formação do 1-propanol (PRO) no vinho está relacionada com a composição nitrogenada do mosto. Concentração elevada desse álcool superior está relacionada com o teor de acetato de etila, por isso, participa negativamente na qualidade do vinho (BERTRAND, 1981). Esse vinho caracterizou-se, também, pelo teor mais elevado de aldeído acético, composto relacionado com a oxidação. Teor baixo de aldeído acético, inferior a 30 mg.L<sup>-1</sup>,

**Tabela 2.** Média e desvio-padrão dos compostos voláteis dos vinhos espumantes da Serra Gaúcha, elaborados com uvas Riesling Itálico, Chardonnay e Pinot Noir, de duas épocas de colheita.

Compostos voláteis (mg.L <sup>-1</sup> )	Riesling Itálico		Chardonnay		Pinot Noir	
	Época 1	Época 2	Época 1	Época 2	Época 1	Época 2
Aldeído acético	27,4 ABa ± 7,80	39,4 ABa ± 9,40	33,8 Ab ± 0,20	42,6 Aa ± 7,40	31,9 B a ± 8,50	26,7 B b ± 3,90
Metanol	28,9 Ab ± 3,80	59,9 Aa ± 1,70	35,6 Ab ± 3,80	40,3 Aa ± 2,80	34,3 Aa ± 12,8	27,2 Aa ± 10,6
1-propanol	24,5 C b ± 6,50	35,2 Ca ± 3,50	59,6 Ab ± 10,7	72,1 Aa ± 3,90	42,3 Ba ± 1,70	45,5 Ba ± 3,20
2-metil-1-propanol	10,7 Ab ± 2,20	19,9 Aa ± 2,10	15,1 Aa ± 3,90	14,5 Aa ± 2,30	15,8 Aa ± 8,80	14,2 Aa ± 2,50
2-metil-1-butanol	19,3 Ab ± 1,50	9,40 Aa ± 1,10	18,3 Aa ± 1,00	18,0 Aa ± 1,90	18,4 Aa ± 2,30	15,0 Ab ± 2,50
3-metil-1-butanol	146 Aa ± 5,90	141 Aa ± 5,60	118 Aa ± 7,40	115 Aa ± 1,80	102 Aa ± 1,40	103 Aa ± 1,70
Hexanol	0,60 Aa ± 0,60	0,50 Aa ± 0,50	0,50 Ba ± 0,20	0,60 Ba ± 0,60	0,60 Ba ± 0,30	0,50 Ba ± 0,80
Fenil-2-etanol	21,5 AB b ± 0,20	25,6 AB a ± 0,50	19,2 Aa ± 3,40	21,4 Aa ± 6,50	25,7 Ba ± 13,8	24,5 Ba ± 5,20

Médias seguidas de letras maiúsculas diferentes na linha entre os cultivares e letras minúsculas entre épocas de colheita, diferem significativamente pela ANOVA complementada pelo Teste de comparações múltiplas de Tukey, com nível de significância de 5%.



**Figura 2.** Projeção dos vinhos espumantes Riesling Itália (ITR), Chardonnay (CHA) e Pinot Noir (PNR) elaborados com uvas de duas épocas de colheita e dos compostos voláteis: AAL - aldeído acético; MET - metanol; PRO - 1-propanol; 2MP - 2-metil-1-Propanol; 2MB - 2-metil-1-Butanol; 3MB - 3-metil-1-butanol; HEX - hexanol; PET-fenil-2-etanol, no plano formado pelos componentes principais 1 e 2 da ACP.

é favorável à qualidade (RIBÉREAU-GAYON et al., 2006b). O vinho espumante do cultivar Pinot Noir evidenciou teor mais elevado em fenil-2-etanol (PET), álcool superior que participa positivamente na qualidade, contribuindo com o aroma de rosas. No entanto, o teor detectado foi baixo, menor que 50 mg.L<sup>-1</sup>, concentração indicada para vinhos de outras regiões vitícolas. Observou-se pouco efeito discriminante para diferenciar os vinhos espumantes das duas épocas de colheita dos cultivares Chardonnay (CHA) e Pinot Noir (PRN).

### Conclusão

A ACP permite diferenciar os vinhos espumantes em função do cultivar e da época de colheita da uva.

As análises clássicas apresentam maior efeito discriminante para diferenciar os vinhos espumantes em função do cultivar, enquanto que os compostos voláteis diferenciam os vinhos espumantes em função da época de colheita.

## Referências

- AZEVEDO, A.; VELLOSO, G. Chandon: a crença no espumante brasileiro de qualidade. **Wine Style**, v.6, p.7-11, 2006.
- BERTRAND, A. Formation des substances volatiles au cours de la fermentation alcoolique. In.: **Incidence sur la qualité des vins**. Colloque Societé Française de Microbiologic, Reims, p.251-267, 1981.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 24, de 08 de setembro de 2005. Aprova o Manual Operacional de Bebidas e Vinagre. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 20 set. 2005. Seção 1, p.11.
- CAMPOS, T.C.; FERRARI, L.; ROSIER, J.P.; SILVA, A.L. da. Caracterização físico-química dos vinhos espumantes, de Chardonnay e Vermentino, na Serra Catarinense. **Revista Brasileira de Viticultura e Enologia**, v.8, n.8, p.58-64, 2016.
- CONDÉ, B.C.; PEIXOTO, A.B.; HOWELL, K.; XIAO, D.; FUENTES, S. Avaliação por imagem de espumabilidade e efervescência de vinhos durante *prise de mousse* e amadurecimento. **Revista Brasileira de Viticultura e Enologia**, v.7, n.7, p.92-98, 2015.
- GABBARDO, M.; TAT, L.; GABBARDO, E.T.; BATTISTUTTA, F.; CELOTTI, E. Composição aromática de espumantes rosés brasileiros. **Revista Brasileira de Viticultura e Enologia**, v.8, n.8, p.74-80, 2016.
- IBRAVIN. **Dados estatísticos - Cadastro vinícola, 2018**. Disponível em: <http://ibravin.org.br/admin/arquivos/estatisticas/1519908306.pdf>. Acesso em 26 de junho de 2018.
- KUNZ, J.C.; RÉVILLION, P.; KUNZ NETO, E.; ZANUS, M.C.; MANFROI, V. Caracterização físico-química de mostos e vinhos base para a elaboração de espumantes. **Revista Brasileira de Viticultura e Enologia**, v.2, n.2, p.75-82, 2010.
- MANDELLI, F. **Comportamento meteorológico e sua influência na vindima de 2007 na Serra Gaúcha**. Bento Gonçalves, RS: Embrapa Uva e Vinho, 2007. (Embrapa Uva e Vinho. Comunicado Técnico, 76).
- MENEGUZZO, J.; WEBBER, V.; DUTRA, S.V.; SPINELLI, F.R.; VANDERLINDE, R. Influência da maturação das uvas no perfil sensorial de espumantes brasileiros. **Revista Brasileira de Viticultura e Enologia**, v.8, n.8, p.90-96, 2016.
- RIBÉREAU-GAYON, P.; GLORIES, Y.; MAUJEAN, A.; DUBOURDIEU, D. **Tratado de Enología: microbiologia del vino: vinificaciones**. Buenos Aires, Hemisferio Sur, 2006a. Tomo 1. 655p.
- RIBÉREAU-GAYON, P.; GLORIES, Y.; MAUJEAN, A.; DUBOURDIEU, D. **Tratado de Enología: química del Vino: Estabilización y Tratamientos**. Buenos Aires: Hemisferio Sur, 2006b. Tomo 2. 554p.
- RIZZON, L.A.; MENEGUZZO, J. Influência da clarificação do mosto na composição e na qualidade do vinho branco. **Boletim do Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos**, Curitiba, v.14, n.2, p.17-180, 1996.
- RIZZON, L.A.; SCOPEL, G.; MIELE, A. Composição físico-química de vinhos Riesling Itálico da Serra Gaúcha. **Revista Brasileira de Viticultura e Enologia**, v.3, n.3, p.18-23, 2011.
- SPADARI, L.; DELAMARE, A.P.L.; CARDOZO, A.; VANDERLINDE, R.; ECHEVERRIGARAY, S. Influência da cepa de levedura nas características físico-químicas e organolépticas de vinhos espumantes. **Revista Brasileira de Viticultura e Enologia**, v.6, n.6, p.58-64, 2014.
- STEFENON, C.A.; BONESI, C. de M. Novas abordagens sobre vinhos espumantes: uma breve revisão. **Revista Brasileira de Viticultura e Enologia**, v.7, n.7, p.82-91, 2015.
- WEBBER, V.; LEONARDELLI, S.; ADAMI, L.; CARNIELI, G.J., VANDERLINDE, R. Efeito da glutatona na prevenção da oxidação de vinhos brancos. **Revista Brasileira de Viticultura e Enologia**, v.4, n.4, p.80-88, 2012.
- WEBBER, V.; DUTRA, S.V.; SPINELLI, F.R.; CARNIELI, G.J.; CARDOZO, A.; VANDERLINDE, R. Effect of glutathione during bottle storage of sparkling wine. **Food Chemistry**, v.216, p.254-259, 2017.



Ibravin | Dandy Marchetti

## Evolução das características sensoriais de espumantes moscatéis durante o armazenamento

Ângela Rossi Marcon<sup>1</sup>  
Luísa Vivian Schwarz<sup>1</sup>  
João Carlos Taffarel<sup>2</sup>  
Mauro Celso Zanús<sup>2</sup>  
Ana Paula Longaray Delamare<sup>1</sup>  
Sergio Echeverrigaray<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UCS  
95070-560 Caxias do Sul, RS

<sup>2</sup>Embrapa Uva e Vinho  
95701-008 Bento Gonçalves, RS

Autor correspondente:  
rossimarcon@gmail.com

## RESUMO

A região de Farroupilha tem mostrado uma grande aptidão para a produção de uvas e espumantes moscatéis, principalmente devido às características de aroma e frescor que tais uvas proporcionam ao espumante. O espumante moscatel é elaborado a partir das variedades *Vitis vinifera* com sabor e aromas moscatéis. Entre as principais variedades estão a Moscato Branco, Moscato Giallo, Moscato R2 e Malvasias. As características sensoriais dos moscatéis são fatores determinantes da sua qualidade e sucesso frente ao mercado. Este trabalho teve como objetivo avaliar a evolução sensorial de espumantes moscatéis ao longo do armazenamento por seis anos. Foram avaliados espumantes da região de Farroupilha (safra 2010 a 2015) de uma mesma vinícola, utilizando uma ficha de análise sensorial descritiva, desenvolvida ao longo do trabalho para um melhor entendimento, caracterização e avaliação dos espumantes moscatéis. Os resultados mostram que, durante o armazenamento em garrafas, os espumantes moscatéis sofrem importantes modificações nas características sensoriais, principalmente diminuição na qualidade dos aromas e aumento na intensidade de cor. A ficha de degustação descritiva desenvolvida e adotada neste trabalho é eficiente e adequada para a análise sensorial dos espumantes moscatéis.

**Palavras-chave:** espumante moscatel, análise sensorial, armazenamento, ficha de degustação.

## ABSTRACT

### Evolution of the sensory characteristics of muscat sparkling wines during storage

Farroupilha region shows excellent aptitude for the production of muscat grapes and sparkling wines, mainly due to the characteristics of aroma and freshness that these grapes provide to the sparkling wine. Muscat sparkling wine is made from *Vitis vinifera* varieties with flavors and aromas of muscat. Among the main varieties are Moscato Branco, Moscato Giallo, Moscato R2 and Malvasias. The sensory characteristics of these wines are determinants of their quality and commercial success. This work aimed to evaluate the sensory evolution of muscat sparkling wines along a six years storage in bottle. Wines (2010 to 2015 vintages) of a winery from Farroupilha were evaluated using a specific descriptive card already used in regional contests. The results showed that during the storage of the muscat sparkling wine in bottles, important modifications in the sensorial characteristics occur, mainly the decrease in the quality of the aromas and the increase in the intensity of color. The descriptive tasting sheet developed and adopted in this work is efficient and adequate for the sensorial analysis of muscat sparkling wines.

**Key words:** muscat sparkling wine, sensorial analysis, storage, evaluation card.

## Introdução

O espumante moscatel na Serra Gaúcha é elaborado principalmente com a variedade Moscato Branco, com uma produção em Farroupilha, na safra de 2015, de 5.337.876 kg, representando 42% da produção do Rio Grande do Sul, seguida da variedade Moscato Giallo (615 mil kg) e Moscato R2 (274 mil kg) (MELLO, 2017). A comercialização de espumantes no Rio Grande do Sul em 2017 teve um crescimento de 423% em relação a 2006, representando 5,5 milhões de litros (IBRAVIN, 2018).

Esse aumento de consumo e produção reflete o gosto do consumidor por um produto jovem, fresco e doce. Esses aspectos sensoriais são oriundos principalmente das variedades moscatos, além da viticultura, dos processos enológicos e do terroir em que estas estão inseridas. Destaca-se também que o conceito moderno de qualidade, em um mercado consumidor competitivo, é inteiramente baseado na satisfação das expectativas do consumidor, o que significa que se deve conhecer o gosto do consumidor para suprir essa necessidade e ter sucesso nas vendas (SCHEIBEHENNE et al., 2015; STEFENON; BONESI, 2015).

Ao avaliar um espumante, destacam-se determinados aspectos, entre os quais a intensidade dos gostos e sabores, o corpo (estrutura), a evolução, a persistência, o equilíbrio, a tipicidade, o fim de boca, o retrogosto e possíveis defeitos (MIELE, 2006), sendo que o *perlage* e o aroma são os principais fatores que devem ser considerados (STEFENON; BONESI, 2015).

Na literatura, não foram encontradas ferramentas de avaliação capazes de discriminar os produtos de forma quantitativa e qualitativa. A ficha de análise sensorial, utilizada pela OIV (Organisation Internationale de la Vigne e du Vin), avalia os aspectos visual, olfativo e gustativo de forma geral e não discriminativa (OIV, 2009). Os testes descritivos ou analíticos descrevem os componentes ou parâmetros sensoriais e medem a intensidade que são percebidos, podendo ser avaliados, através de uma escala ou grau de intensidade com que cada atributo está presente na amostra (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2005). Dessa forma, essa ficha se torna um bom método de avaliar e conhecer quais aromas estão

presentes nos espumantes moscatéis.

O espumante moscatel apresenta a coloração amarelo-esverdeada, de pouca intensidade. O aroma é percebido espontaneamente, sem que seja necessário agitar o copo, pois as pequenas borbulhas facilitam o movimento das moléculas voláteis de aroma até o senso olfativo. O aroma moscatel é intenso, inconfundível e agradável. Encontram-se notas que lembram flores de acácia, bergamota ou laranjeira, mel selvagem, abacaxi, amoras brancas, peras maduras, pêssego e algumas ervas aromáticas de quintal. Na boca, percebe-se uma sensação agradável de doçura, equilibrada por uma delicada acidez proveniente da uva e do gás carbônico. O sabor tem uma certa cremosidade, é delicado e persiste por longo tempo (ZANUS, 2003).

Apesar de serem consumidos jovens (6 a 18 meses), é frequente a comercialização ou venda de moscatéis espumantes com tempos maiores de armazenamento. Nesse sentido, no presente trabalho, foram avaliadas as variações organolépticas de espumantes moscatéis ao longo de seis anos de armazenamento em garrafas, assim como a elaboração de uma ficha de degustação discriminativa específica para espumantes moscatéis.

## Material e Métodos

As amostras de espumantes moscatéis das safras de 2010 a 2015, foram coletadas na Cave Antiga Vitivinícola. Os espumantes foram elaborados com as variedades Moscato Branco (40%), Moscato R2 (30%) e Moscato Giallo (30%) com uma média de aproximadamente 16 °Brix. Foi realizado desengace, esmagamento e prensagem. O mosto foi clarificado com gelatina (20 g.hL<sup>-1</sup>) e sol de sílica (10 a 20 mL.hL<sup>-1</sup>), adicionado dióxido de enxofre (50 mg.L<sup>-1</sup>) e enzimas pectolíticas (0,2 g.hL<sup>-1</sup>). Após 24 horas, foi descubado e filtrado com filtro a placas e resfriado a 0 °C durante 7 dias para armazenamento e precipitação de cristais; e adicionou-se bentonite (80 g.hL<sup>-1</sup>) para estabilização proteica. Para iniciar o processo de fermentação, o mosto foi submetido a nova

filtração e levado para as autoclaves com controle de temperatura (13 a 15 °C). Iniciou-se o pé de cuba com a adição de 20 g.hL<sup>-1</sup> de leveduras selecionadas e ativante de fermentação (30 g.hL<sup>-1</sup>), aos quais foram adicionados ao mosto, que fermentou até a formação de 6% v/v de álcool. O autoclave foi fechado com a adição de aproximadamente 35 g.L<sup>-1</sup> de açúcar. A fermentação foi interrompida através da redução brusca da temperatura (até -3°C) e da filtração esterilizante, restando cerca de 65 a 75 g.L<sup>-1</sup> de açúcar, 5 a 6 atmosferas de pressão e 7% a 8% v/v de álcool. A seguir, em condições controladas de pressão, foi feito o engarrafamento. As garrafas de espumantes ficaram armazenadas em caves durante 1 (2015), 2 (2014), 3 (2013), 4 (2012), 5 (2011) e 6 (2010) anos e retiradas em 2016 para realização da análise sensorial.

A análise sensorial foi realizada por um painel de doze degustadores treinados na sala de degustação da Embrapa Uva e Vinho, utilizando-se uma ficha adaptada com escala de 0 a 100 para a

apreciação global, e escala de intensidade de 0 a 5 para aspectos descritivos, seguindo a metodologia quantitativa descritiva (LAWLESS; HEYMANN, 1998).

A ficha de degustação (Figura 1) foi desenvolvida a partir da ficha de degustação oficial da OIV (2009), roda de aromas (NOBLE, 1990) e dos descritores sugeridos por Zanus (2003). A ficha leva em consideração características visuais, olfativas e o paladar, com discriminação de aromas e sabores típicos de moscatéis. A ficha de degustação empregada já foi utilizada em concursos regionais. Para fins de análise estatística, os degustadores foram agrupados em três blocos e calculadas as medianas. As médias das medianas para os parâmetros foram submetidas a análises de variância, comparação de médias, análise de correlações (Spearman) e análise multivariada (Análise de Componentes Principais) com o auxílio do programa computacional SPSS 22.0 for Windows.

**FICHA DESCRITIVA PARA ESPUMANTES MOSCATEIS**

DEGUSTADOR: \_\_\_\_\_  
 DATA: \_\_\_\_\_  
 AVALIAR (com nota de 0 a 5) A **INTENSIDADE** PERCEBIDA:

**0   0.5   1   1.5   2   2.5   3   3,5   4   4.5   5**

nulo/pouco intenso bastante intenso

→

Característica	Código da amostra			
	1	2	3	4
<b>Visual</b>				
Intensidade de cor amarela				
Intensidade de perlage				
Qualidade da espuma				
<b>Olfativo</b>				
Intensidade de aroma				
Qualidade do aroma				
Frutas cítricas (limão, laranja...)				
Floral (Jasmim, Rosas, Gerânio)				
Ervas-de-quintal				
Cravo-da-índia				
Mel, batata doce, caramelo				
Mamão Papaia				
Frutas frescas (Pêssego, Maçã...)				
Herbáceo ( Feno, Menta, palha)				
Volátil/Acético				
Odor indesejável				
<b>Paladar</b>				
Intensidade do sabor				
Nitidez/franqueza				
Cremosidade				
Doçura				
Acidez				
Amargor				
Gosto indesejável				
Persistência				
<b>Qualidade Geral (Escala de 0 a 100)</b>				

Figura 1. Ficha de degustação para espumantes moscatéis.

## Resultados e Discussão

Diversos estudos envolvendo análise sensorial e química de espumantes ao longo do envelhecimento em garrafa têm sido realizados em espumantes produzidos pelo método tradicional. Nesses casos, as alterações químicas espontâneas são mascaradas pela presença das borras de leveduras, as quais, durante a autofagia/autólise, liberam compostos e enzimas que modificam o produto final (ALEXANDRE; GUILLOUX-BENATIER, 2006). Já nos espumantes moscatéis e nos vinhos brancos, a estocagem ocorre em garrafas, após retirada das borras e filtragem (RIZZON et al., 2008). Conseqüentemente, apenas alterações químicas espontâneas são responsáveis pelas modificações ao longo do tempo. Em geral, os espumantes moscatéis são consumidos jovens (6 a 18 meses), mas frequentemente volumes importantes de moscatéis engarrafados podem permanecer na vinícola ou no comércio por períodos relativamente longos.

A análise sensorial do conjunto de espumantes moscatéis com um a seis anos de armazenamento em garrafa, correspondentes às safras de 2010 a 2015, mostrou diferenças significativas em vários descritores. Conforme pode ser observado na Figura 2, a qualidade geral dos moscatéis mostrou-se relativamente elevada ao longo do armazenamento. Porém, a partir do quarto

ano, observou-se uma tendência de redução progressiva da qualidade geral de tal forma que os vinhos com seis anos atingiram nota significativamente menor que os vinhos jovens. Análise de correlação mostrou que a redução da qualidade geral esteve associada principalmente ao aumento da intensidade de cor ( $r = -0,986$ ), e à redução da qualidade de aroma ( $r = 0,923$ ) e da nitidez/franqueza de sabor ( $r = 0,938$ ).

A intensidade de cor apresentou uma tendência de aumento com o tempo de envelhecimento em garrafa (Figura 3A), fato geralmente observado em vinhos brancos e espumantes produzidos com outras uvas (POZO-BAYÓN et al., 2009; DEL CARO et al., 2014). Esse fenômeno tem sido associado a processos oxidativos lentos e constantes de compostos fenólicos presentes no vinho (RIBÉREAU-GAYON et al., 2006; KILMARTIN, 2009; DEL CARO et al., 2014), e geralmente identificado como aumento da absorvância em 420 nm e à modificação da cor de verde-palha até amarelo-ouro.

Ao longo do envelhecimento, os espumantes moscatéis mostraram tendência de redução da intensidade e da qualidade de aromas (Figura 3B e 3C). Considerando os descritores aromáticos, a qualidade aromática dos moscatéis apresentou-se positivamente correlacionada com a intensidade de aromas de frutas cítricas ( $r = 0,841$ ), mamão papaia ( $r = 0,882$ ) e frutas frescas ( $r = 0,964$ ),

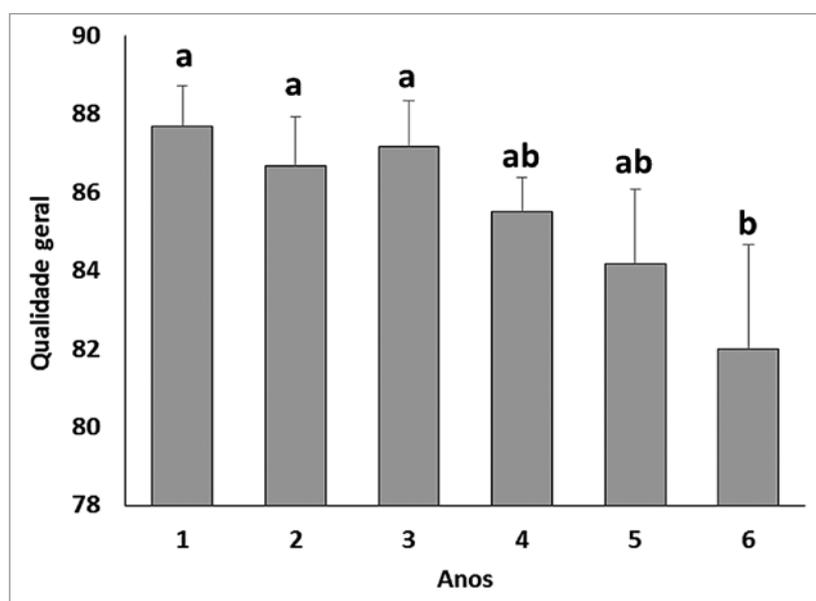
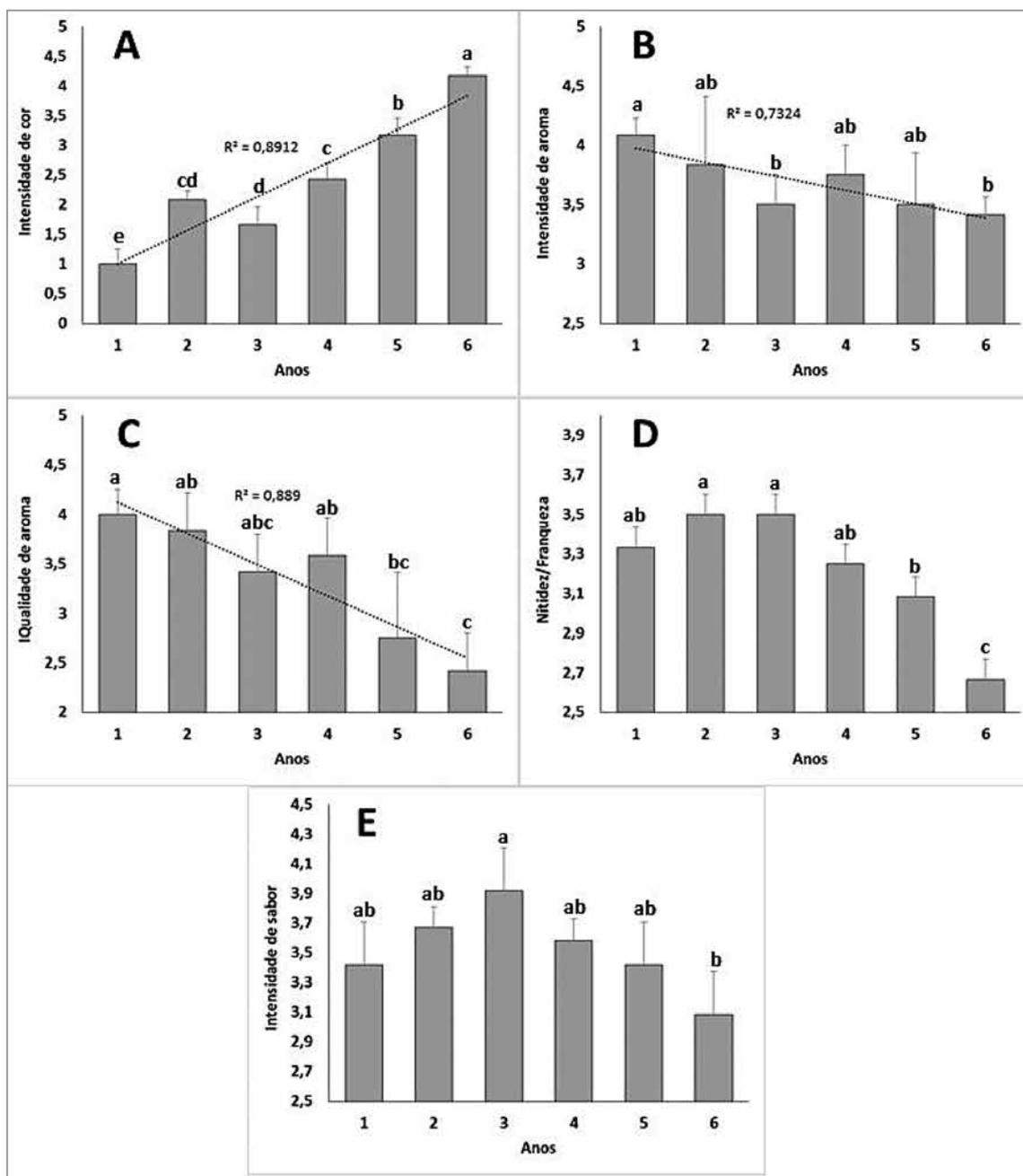


Figura 2. Qualidade geral de espumantes moscatéis durante seis anos de armazenamento em garrafa. Médias com letras iguais não apresentam diferenças significativas pelo teste de Tukey ( $p > 0,05$ ).

e inversamente relacionadas com aromas de cravo da Índia ( $r = -0,942$ ), mel, batata doce e caramelo ( $r = -0,836$ ) e herbáceo ( $r = -0,862$ ). A diminuição dos aromas de frutas e flores tem sido associada à redução da concentração de ésteres, principalmente acetato de isoamila e acetato feniletílico, e aumento da concentração de álcoois superiores e succinato de dietila no processo de envelhecimento de vinhos e espumantes (MARIC; FIRST-BACA, 2003; RIBÉREAU-GAYON et al., 2006; TORRENS et al., 2010; BORDIGA et al., 2013; DEL CARO et al., 2014).

Já na avaliação das características gustativas, a nitidez/franqueza e a intensidade de sabor mostraram um leve aumento, não significativo, durante os primeiros três anos, com tendência de decréscimo desses parâmetros em anos subsequentes (Figura 3D e 3E). Como a nitidez/franqueza tem forte influência da percepção de aromas, apresentou correlação com a qualidade de aroma ( $r = 0,849$ ) e os descritores associados a esta. Leves aromas e gostos indesejáveis (notas <2) foram detectados apenas nos vinhos com cinco e seis anos em garrafa e podem ser atribuídos



**Figura 3.** Médias da evolução da intensidade de cor (A), intensidade de aroma (B), qualidade de aroma (C), nitidez/franqueza (D) e intensidade de sabor (E) em espumantes moscatéis estocados em garrafa por um a seis anos. Médias com letras iguais não apresentam diferenças significativas pelo teste de Tukey ( $p > 0,05$ ).

ao aumento de aromas e gostos oxidados e consequente redução do frescor (KILMARTIN, 2009).

A análise multivariada, com base nas características sensoriais (Figura 4), permitiu a separação dos espumantes. Os espumantes se distribuíram-se ao longo do primeiro componente com os mais novos, exibindo valores maiores para este, e havendo um aumento dos valores para o segundo componente nos vinhos do segundo e terceiro ano (Figura 4A). As variáveis que contribuíram para a separação dos espumantes pelos componentes 1 e 2 encontram-se discriminadas na Figura 4B. O primeiro componente principal (CP1) que explicou 63,03% da variância, apresentou correlação positiva com a qualidade geral, qualidade de aromas, frutas cítricas, mamão papaia, frutas frescas, nitidez/franqueza e cremosidade, e correlação negativa com intensidade de cor, cravo-da-índia, mel, batata-doce, caramelo, aroma herbáceo e odor indesejável. Por outro lado, o segundo componente (CP2), que explicou 22,23% da variância, mostrou correlação positiva com ervas de quintal, acidez e amargor, e negativa com doçura. Nesse sentido, Rizzon et al. (2008) citam que os espumantes moscatéis perdem caráter aromático e fineza com o tempo.

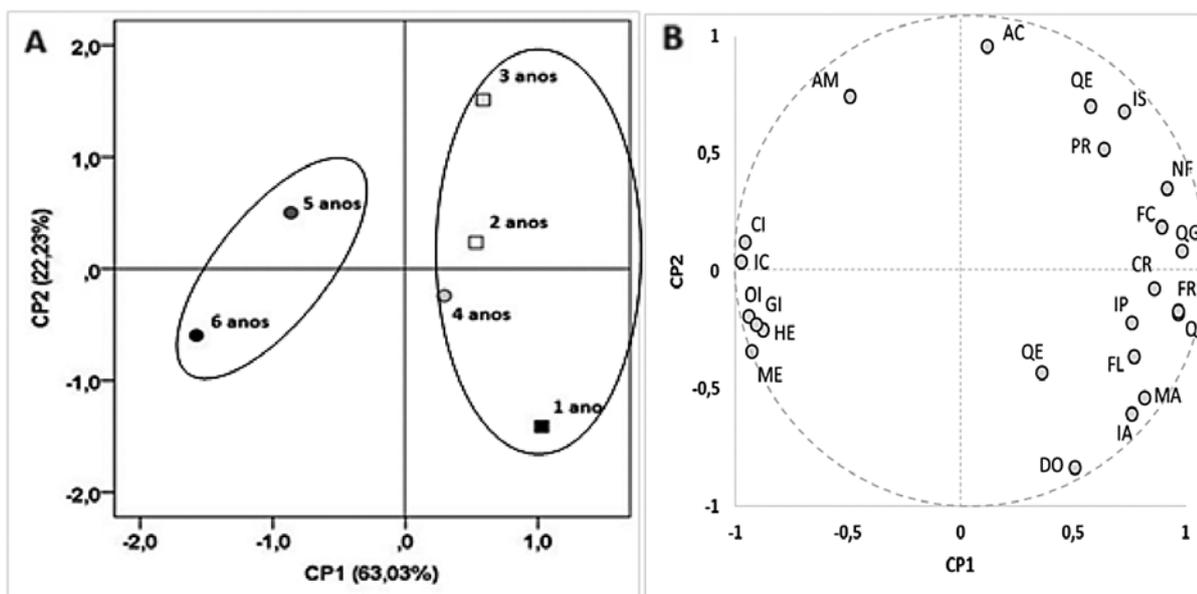
## Conclusão

1. Durante o armazenamento em garrafas, ocorre uma tendência de diminuição da qualidade geral dos espumantes moscatéis, associada principalmente ao aumento da intensidade de cor, assim como a redução da qualidade de aromas e a nitidez/franqueza. Esse declínio é particularmente elevado após três anos de armazenamento, resultando em produtos distintos, porém sem defeitos evidentes.

2. A ficha de degustação desenvolvida e adotada neste trabalho permite a caracterização sensorial dos espumantes moscatéis com um a seis anos de armazenamento. Sendo assim, ela também pode ser utilizada em outros trabalhos para uma melhor compreensão dos aromas de espumantes moscatéis.

## Agradecimentos

Aos enólogos participantes do painel de degustação. À Cave Antiga Vitivinícola pelos espumantes e colaboração. À Embrapa Uva e Vinho pelo espaço para realização da degustação. À Fapergs, à SCIT-RS, ao CNPq e a UCS pelo apoio financeiro.



**Figura 4.** Distribuição dos espumantes moscatéis (A) e das variáveis (B) na análise de componentes principais. Legenda: IC - intensidade de cor; IP - intensidade de *perlage*; QE - qualidade de espuma; IA - intensidade de aroma; QA - qualidade de aroma; FC - frutas cítricas; FL - floral; EQ - ervas de quintal; CI - cravo da índia; ME - mel, batata doce, caramelo; MA - mamão; FR - frutas frescas; HE - herbáceo; OI - odores indesejáveis; IS - intensidade de sabor; NF - nitidez/franqueza; CR - cremosidade; DO - doçura; AC - acidez; AM - amargor; GI - gostos indesejáveis; PR - persistência; QG - qualidade geral.

## Referências

- ALEXANDRE, H.; GUILLOUX-BENATIER, M. Yeast autolysis in sparkling wine - a review. **Australian Journal of Grape and Wine Research**, v.12, n.2, p.119-127, July 2006.
- BORDIGA, M.; RINALDI, M.; LOCATELLI, M.; PIANA, G.; TRAVAGLIA, F.; COÏSSON, J.D.; ARLORIO, M. Characterization of muscat wines aroma evolution using comprehensive gas chromatography followed by a post-analytic approach to 2D contour plots comparison. **Food Chemistry**, v.140, n.1-2, p.57-67, Feb. 2013.
- DEL CARO, A.; PIOMBINO, P.; GENOVESE, A.; MOIO, L.; FANARA, C.; PIGA, A. Effect of bottle storage on colour, phenolics and volatile composition of Malvasia and Moscato white wines. **South African Journal of Enology and Viticulture**, v.35, n.1, p.128-138, 2014.
- IBRAVIN. Brasil Vitivinícola. Dados estatísticos. **Comercialização de espumantes - empresas do RS: comparativo 2006-2017**. Disponível em: <<http://www.ibravin.org.br/admin/arquivos/estatisticas/1519908306.pdf>> Acesso em: 01 mar. 2018.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4.ed. Brasília: Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2005. 1018p. (Série A - Normas e Manuais Técnicos).
- KILMARTIN, P.A. The oxidation of red and white wines and its impact on wine aroma. **Chemistry in New Zealand**, v.73, n.1, p.18-22, 2009.
- LAWLESS, H.T.; HEYMANN, H. **Sensory evaluation of food: principles and practices**. New York: Springer Science + Business Media, 1998.
- MARIC, J.; FIRST-BACA, M. Sensory evaluation and some acetate esters of bottle aged Chardonnay wines. **Plant Soil Environment**, v.49, n.7, p.332-336, 2003.
- MELLO, L.M.R. de; MACHADO, C.A.E. (Ed.). **Cadastro Vitícola do Rio Grande do Sul: 2013 a 2015**. Brasília, DF: Embrapa, 2017. Disponível em: <<http://www.cnpuv.embrapa.br/cadastro-viticola/rs-2013-2015/home.html>>. Acesso em: 31 mar. 2017.
- MIELE, A. **Técnicas de análise sensorial de vinhos e espumantes**. Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves, RS, 2006. Disponível em: <[www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1052177/tecnicas-de-analise-sensorial-de-vinhos-e-espumantes](http://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1052177/tecnicas-de-analise-sensorial-de-vinhos-e-espumantes)>. Acesso em: 05 abr. 2017.
- NOBLE, A.C. **Sparkling wine aroma wheel**. Davis: UCD, 1990.
- OIV, 2009. Disponível em: <<http://www.oiv.int/public/medias/4661/oiv-concours-332a-2009-en.pdf>> Acesso em: 05 abr. 2017.
- POZO-BAYÓN, M.Á.; MARTÍNEZ-RODRÍGUEZ, A.; PUEYO, E.; MORENO-ARRIBAS, M.V. Chemical and biochemical features involved in sparkling wine production: from a traditional to an improved winemaking technology. **Trends in Food Science and Technology**, v.20, n.6-7, p.289-299, July 2009.
- RIBÉREAU-GAYON, P.; DUBOURDIEU, D.; DONÈCHE, B.; LONVAUD, A. (Ed.) **Hanbook of enology: the microbiology of wine and vinification**. 2nd ed. Chichester, UK: John Wiley, 2006. v.1. 512p.
- RIZZON, L.A.; MENEGUZZO, J.; GASPARIN, A.M. **Sistema de produção de vinho moscatel espumante**. Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves, 2008. (Embrapa Uva e Vinho. Sistemas de Produção, 17). Disponível em: <<https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Vinho/SistemaProducaoVinhoMoscatelEspumante/elaboracao.htm>> Acesso em: 01 mar. 2018.
- SCHEIBEHENNE, B.; VON HELVERSEN, B.; RIESKAMP, J. Different strategies for evaluating consumer products: attribute and exemplar-based approaches compared. **Journal of Economic Psychology**, v.46, p.39-50, Feb. 2015.
- STEFENON, C.A.; BONESI, C. de M. Novas abordagens sobre vinhos espumantes: uma breve revisão. **Revista Brasileira de Viticultura e Enologia**, v.7, n.7, p.82-91, set. 2015.
- TORRENS, J.; RIU-AUMATELL, M.; VICHI, S.; LÓPEZ-TAMAMES, E.; BUXADERAS, S. Assessment of volatile and sensory profiles between base and sparkling wines. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v.58, n.4, p.2455-2461, Jan. 2010.
- ZANUS, M.C. **Espumante Moscatel - o sabor certo para sua sobremesa**. Bento Gonçalves, RS: Embrapa Uva e Vinho, 2003. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/147322/1/Espumante-Moscatel.pdf>> Acesso em: 01 abr. 2017.



Augusto Weber

# Isolamento de bactérias ácido lácticas autóctones da Serra Gaúcha e seu potencial para fermentação malolática

Shana Paula Segala Miotto<sup>1,2</sup>  
Letícia Caroline Fensterseifer<sup>1</sup>  
Angelo Gava<sup>1</sup>  
Simone Bertazzo Rossato<sup>1</sup>  
Evandro Ficagna<sup>1</sup>  
Rogério Luis Cansian<sup>2</sup>  
Eunice Valduga<sup>2</sup>

<sup>1</sup>IFRS Campus Bento Gonçalves  
95700-206 Bento Gonçalves, RS

<sup>2</sup>URI Erechim  
99709-910 Erechim, RS

Autor correspondente:  
paula.miotto@bento.ifrs.edu.br

**D**urante a vinificação, bactérias ácido lácticas realizam a fermentação malolática, aumentando a palatabilidade do vinho ao diminuir a acidez. Para tanto, utilizam-se cepas comerciais, uma vez que a microbiota autóctone das uvas brasileiras apresenta diversos micro-organismos desconhecidos. O objetivo deste trabalho foi avaliar a capacidade fermentativa de bactérias ácido lácticas isoladas na safra de 2015/2016 de vinhos tintos da Serra Gaúcha. Foi realizado isolamento seguido de microscopia e coloração de Gram. Após, realizou-se teste de viabilidade de crescimento e fermentação e acompanhou-se o desenvolvimento celular (densidade óptica) e contagem das células (UFC.mL<sup>-1</sup>). Alíquotas foram usadas para acompanhamento da degradação do ácido málico através de cromatografia em papel. Todos os isolados desenvolveram-se no meio mínimo, sendo que MET-2, MEV-2 e PNP-1 descarboxilaram o ácido L-málico em 21 dias, juntamente com *O. oeni* de acordo com a cromatografia em papel. Assim, os micro-organismos autóctones estudados demonstraram potencial para aplicação enológica.

**Palavras-chave:** micro-organismos indígenas, atividade descarboxilásica, potencial biotecnológico, vinhos tintos.

## ABSTRACT

### Isolation of autochthonous lactic acid bacteria from Serra Gaúcha and its potential for malolactic fermentation

During vinification, lactic acid bacteria perform the malolactic fermentation, increasing the palatability of the wine by reducing the acidity. For this, commercial strains are used, since the autochthonous microbiota of the Brazilian grapes presents several unknown microorganisms. The objective of this work was to evaluate the fermentative capacity of lactic acid bacteria isolated in the 2015/2016 harvest of red wines from Serra Gaúcha. Isolation was performed followed by microscopy and Gram staining. After cell growth and fermentation viability tests, cell growth (optical density) and cell counts (UFC.mL<sup>-1</sup>) were monitored. Aliquots were used to monitor degradation of malic acid through paper chromatography. All isolates were grown in the minimal medium, with MET-2, MEV-2 and PNP-1 decarboxylating L-malic acid in 21 days along with *O. oeni* according to paper chromatography. Thus, the autochthonous microorganisms studied showed potential for oenological application.

**Key words:** Indigenous micro-organisms, decarboxylase activity, biotechnological potential, red wines.

## Introdução

A produção de uvas no Brasil encontra-se principalmente nas regiões Sul, Sudeste e Nordeste (MELLO, 2017). De acordo com o IBGE (2018), das 984.244 toneladas produzidas no país, o Rio Grande do Sul foi responsável por 416.631 destas. Apesar desse grande volume de uvas, a produção de vinhos finos é relativamente recente no Brasil. Entretanto, o interesse por essa atividade tem se intensificado nos últimos anos (BINATI, 2015). Dentro desse contexto, a região que mais se destaca no país é a Serra Gaúcha, pois apresenta sazonalidade adequada para a produção de uvas viníferas.

Após a extração do mosto, são adicionadas leveduras comerciais, dando início à fermentação alcoólica. Ao final dessa, geralmente os vinhos tintos são conduzidos à fermentação malolática realizada por bactérias ácido lácticas, principalmente dos gêneros *Oenococcus* e *Lactobacillus*, que atuam na descarboxilação do ácido málico em ácido láctico, culminando na redução da acidez total do vinho, aumento do pH, estabilização microbiológica e produção de compostos relacionados ao aroma e sabor do produto final (BINATI, 2015). As pequenas vinícolas da região costumam deixar que o processo de fermentação malolática ocorra naturalmente após a fermentação alcoólica. Todavia, essa fermentação espontânea pode comprometer a qualidade nos vinhos, pois permite o crescimento de bactérias indesejáveis, além de dificultar o controle do processo. As bactérias utilizadas nas vinícolas de maior porte são importadas da Itália e da França, possuindo custo elevado. Em função disso existe a necessidade de se conhecer a microbiota autóctone das uvas brasileiras, uma vez que possuem adaptações ecológicas para a região onde se encontram.

Assim, o objetivo deste trabalho foi isolar bactérias ácido lácticas de amostras de vinhos tintos e estudar seu potencial para utilização como culturas iniciadoras da fermentação malolática, a fim de contribuir com dados para a aplicação de novas tecnologias para sua utilização na elaboração de vinhos, na Serra Gaúcha.

## Material e Métodos

Foram obtidas amostras de vinhos tintos de vinícolas do Vale dos Vinhedos, Pinto Bandeira e Tuiuty, todas na Serra Gaúcha, das variedades Merlot (ME), Cabernet Sauvignon (CS) e Pinot Noir (PN), safra 2015/2016. Os volumes (500 mL) foram coletados após finalização da fermentação alcoólica, em tanques onde não houve inoculação de bactérias ácido lácticas. Após a coleta, as amostras foram transportadas ao Laboratório de Microbiologia do IFRS para realização dos ensaios. Foram realizadas as análises físico-químicas pH, grau alcoólico, acidez total e acidez volátil de acordo com protocolo da International Organization of Vine and Wine (OIV, 2018).

Procedeu-se ao isolamento conforme INÊS (2007), transferindo-se 100 mL das amostras para Erlenmeyers estéreis, que foram incubados a 18 °C durante 48 h para adensar a microbiota existente. Na sequência, foi realizada semeadura em superfície em ágar Man Rogosa Sharpe (MRS), para multiplicação e seleção das colônias típicas de bactérias ácido lácticas. Os microorganismos com características desejáveis foram purificadas em ágar MRS e, após crescimento, as culturas foram transferidas para tubos contendo 10 mL de vinho sintético (VS = 4 g.L<sup>-1</sup> extrato levedura; 2 g.L<sup>-1</sup> glicerol; 6 g.L<sup>-1</sup> D-L ácido málico; 10 % etanol absoluto v/v) com pH inicial de 3,2 conforme Solieri et al. (2010). As amostras foram acondicionadas em estufa com temperatura controlada (18 °C) e, após 48 horas, verificou-se a turvação do meio. O crescimento foi avaliado através de leitura em espectrofotômetro UV-VIS a 660 nm, após sete dias de cultivo.

Para confirmação do isolamento de bactérias ácido lácticas, as seguintes características foram analisadas: tamanho, cor, forma, bordas, elevação, superfície, consistência, transparência e brilho. Além disso, os isolados foram submetidos à coloração diferencial de Gram, utilizando-se para isso culturas novas crescidas em placas com meio MRS. Essa técnica seguiu protocolo descrito por Solieri et al. (2010). As cepas purificadas foram identificadas e acondicionadas em caldo MRS *Lactobacillus*, mantidas a -80 °C com glicerol como crioprotetor até a realização das fermentações.

Destas, foram utilizados 10 isolados mais a cepa de *O. oeni* comercial para acompanhamento de fermentação malolática em meio mínimo (VS) durante 21 dias. Foram adicionados 1000 µL de inóculo a  $10^6$  ( $0,8_{DO}$ ) em tubos de ensaio contendo 9 mL de vinho sintético. Procedeu-se a incubação em estufa com temperatura de 18 °C.

Procedeu-se à quantificação celular por densidade óptica (660nm), a cada 3 dias, com o auxílio de espectrofotômetro UV-VIS (BINATI, 2015) e utilizando-se VS estéril como branco. A confirmação foi realizada por contagem de unidades formadoras de colônias com técnica de micro diluição ( $UFC.mL^{-1} \times 10^{-3}$ ). As curvas de crescimento foram construídas a partir do valor médio das leituras. Juntamente com a contagem das colônias, foi realizada a cromatografia em papel (análise qualitativa) para acompanhamento da degradação de ácido L-málico, conforme Rizzon (2010). Utilizou-se papel whatmann nº 01 como camada delgada e a fase móvel constituiu-se de butanol e ácido acético (50:20) com azul de bromofenol como indicador. Foram aplicados 90 microlitros de amostra e a corrida foi de 3 horas.

As análises foram realizadas em triplicata com amostras destrutivas, exceto para cromatografia. Os resultados obtidos foram tratados estatisticamente mediante Análise de Variância - ANOVA, seguido do teste de Tukey, com nível de 95% de confiança, com auxílio dos softwares Excel e Assisat 7.7 (SILVA, 2016).

## Resultados e Discussão

As análises físico-químicas realizadas nas amostras iniciais demonstraram que os vinhos em início de fermentação malolática estavam dentro das condições iniciais esperadas, corroborando a finalização da fermentação alcoólica, conforme os dados apresentados na Tabela 1.

Das amostras das safras 2015/2016, foi possível o isolamento de 51 colônias puras, sendo que 49 delas apresentaram características morfológicas compatíveis com as esperadas para bactérias ácido lácticas: cor branca, forma circular puntiforme, bordas e superfícies lisas, consistência cremosa

**Tabela 1.** Médias dos resultados das análises físico-químicas realizadas nas amostras de vinhos tintos safra 2015/2016.

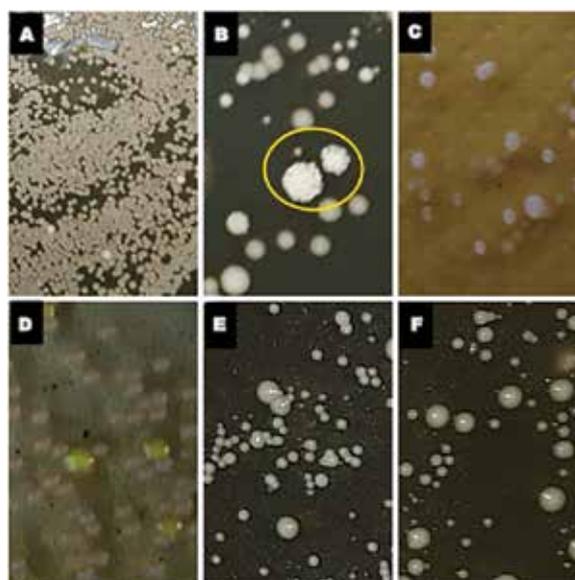
Safr	Tipo de uva	Amostra/ Localidade	pH	Grau alcoólico (%)	Acidez total	Acidez volátil
					(g.L <sup>-1</sup> Ácido Tartárico)	
2015	C. Sauvignon	1 - Distrito Tuiuty	3,61	11,81	9,39	0,29
		2 - Vale dos Vinhedos	3,90	11,18	9,75	0,39
		3 - Vale dos Vinhedos	3,58	10,26	9,57	0,38
	Merlot	4 - Distrito Tuiuty	3,52	11,59	9,32	1,50
		5 - Vale dos Vinhedos	3,44	11,81	9,40	1,48
		6 - Vale dos Vinhedos	3,61	11,90	9,32	1,49
2016	C. Sauvignon	7 - Distrito Tuiuty	3,61	11,81	9,39	0,29
		8 - Vale dos Vinhedos	3,90	11,18	9,75	0,39
		9 - Vale dos Vinhedos	3,58	10,26	9,57	0,38
	Merlot	10 - Distrito Tuiuty	3,52	11,59	9,32	1,50
		11 - Vale dos Vinhedos	3,44	11,81	9,40	1,48
		12 - Vale dos Vinhedos	3,59	11,90	9,32	1,49
	Pinot Noir	13 - Distrito Tuiuty	3,51	12,33	11,16	0,43
		14 - Vale dos Vinhedos	3,60	11,93	11,36	0,67
		15 - Pinto Bandeira	3,53	11,57	10,92	0,70

e aparência brilhante, resultados similares aos encontrados por Inês (2007), Solieri et al. (2010) e Binati (2015).

Entretanto, a amostra de C. Sauvignon (Figura 1B) proveniente do distrito de Tuiuty apresentou também um grupo de leveduras (circulado na Figura 1B). Isso pode ser explicado pelo fato de que a amostra foi coletada em final de fermentação alcoólica, ou seja, existe a possibilidade de que algumas leveduras remanescentes ainda estivessem ativas. Já na amostra de Merlot (Vale dos Vinhedos), foi possível identificar dois grupos de colônias com características distintas, sendo um de coloração branca e outra de cor levemente amarelada (Figura 1D). Quando realizada a microscopia óptica e o teste para coloração de Gram, todos os isolados se comportaram como bactérias Gram positivas, apresentando formato de bacilos ou de pequenos cocos arranjados em cadeia, o que, segundo Binati (2015), é esperado para bactérias ácido lácticas dos gêneros *Lactobacillus* e *Oenococcus*.

Das 49 cepas obtidas, foram escolhidos aleatoriamente 13 isolados para avaliação da sobrevivência em meio mínimo (Tabela 2), incluindo a levedura e a bactéria contaminante, juntamente com a cepa de *O. oeni*. A Figura 2

apresenta o histograma referente ao crescimento, onde se verifica que todos os isolados conseguiram desenvolver-se no meio mínimo, utilizando o ácido L-málico como fonte de carbono, uma vez que o VS não possui açúcares em sua formulação. Binati (2015) encontrou valores similares para crescimento de isolados de bactérias ácido lácticas



**Figura 1.** Características morfológicas das colônias encontradas nas amostras de vinho. A - Vale dos Vinhedos 2 (2015); B - Tuiuty 1 (2015); C - Vale dos Vinhedos 11 (2016); D - Vale dos Vinhedos 14 (2016); E - Tuiuty 10 (2016); F - Pinto Bandeira 15 (2016).

**Tabela 2.** Codificação e características morfológicas das cepas utilizadas no ensaio.

Amostra de vinho	Código Isolado	Caraterísticas morfológicas
Vale dos Vinhedos 2 (2015) C. Sauvignon	CSV - 1	Branca, lisa, grande
	CSV - 2	Branca, lisa, pequena
Tuiuty 1 (2015) C. Sauvignon	CST - 1	Branca, lisa, grande
	CST - 2	Branca, lisa, pequena
	CST - 3	Branca, crenada, grande
Tuiuty 4 (2015) Merlot	MET - 1	Branca, lisa, grande
	MET - 2	Branca, lisa, pequena
Vale dos Vinhedos 5 (2015) Merlot	MEV - 1	Branca, lisa, pequena
	MEV - 2	Branca, lisa, grande
Vale dos Vinhedos 14 (2016) Pinot Noir	PNV - 1	Amarela, lisa, pequena
	PNV - 2	Branca, lisa, pequena
Pinto Bandeira 15 (2016) Pinot Noir	PNP - 1	Branca, lisa, pequena
	PNP - 2	Branca, lisa, grande
Bactéria Comercial	<i>O. oeni</i>	Branca, lisa, pequena

utilizando meio ML (KRIEGER, 1992), enriquecido com açúcares e com apenas 2 g.L<sup>-1</sup> de ácido málico. Os micro-organismos que apresentaram os menores valores de crescimento foram CST-3 e PNV-1, ambos classificados como levedura e bactéria não láctica, respectivamente. O melhor desempenho foi observado para MET-2, seguido de CST-1, MEV-1, PNV-2 e MEV-2. Os demais isolados comportaram-se de maneira similar à bactéria comercial, sendo estatisticamente iguais à mesma.

Para o ensaio de capacidade fermentativa e descarboxilação do ácido L-málico, utilizou-se os 11 isolados que foram similares a *O. oeni* no ensaio anterior, quando aplicado o teste de Tukey. Observou-se que os isolados MEV-2, MET-2 e PNP-1 (Figura 3) apresentaram início da fase estacionária em 14 dias, o que também ocorreu para *O. oeni*. Já para PNV-2, MEV-1, CSV-2 a estabilização ocorreu em 17 dias de fermentação. Enquanto que CST-1, CST-2, CSV-1, MET-1 e PNP-2 ao 21º do experimento apresentaram valores de continuidade de crescimento.

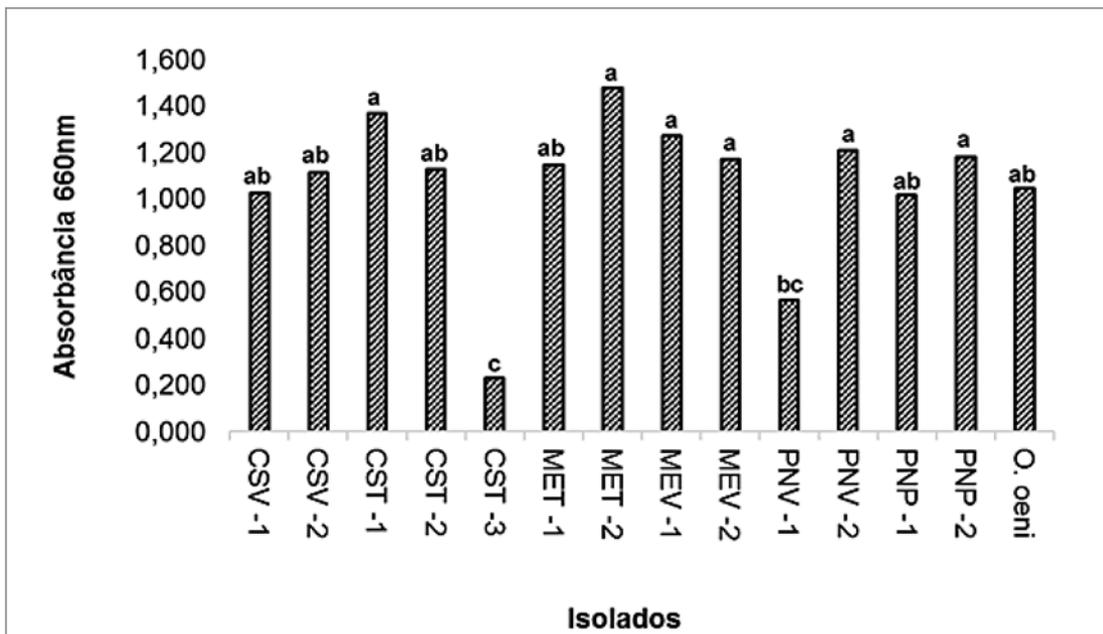


Figura 2. Crescimento (DO) dos isolados dos vinhos da Serra Gaúcha após sete dias de incubação. Os resultados são as médias simples de três repetições. Letras iguais referem-se a amostras que não diferem entre si em nível de 1% de significância pelo teste de Tukey.

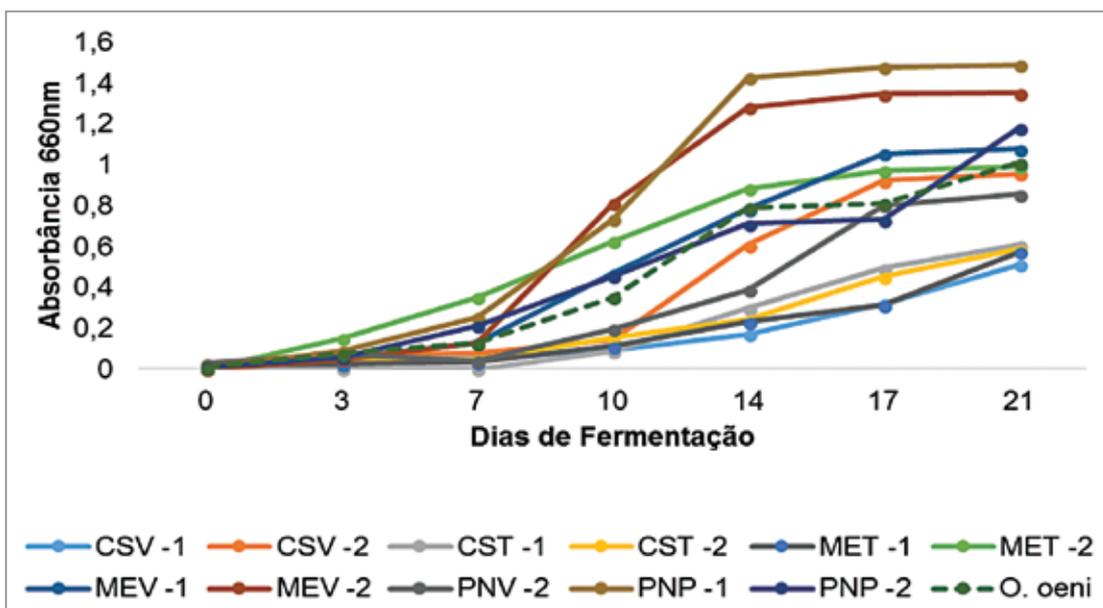


Figura 3. Perfil de crescimento de isolados de bactérias ácido lácticas obtidas de vinhos da Serra Gaúcha comparativamente com *O. oeni*.

De acordo com Ribéreau-Gayon et al. (2006), após fermentação alcoólica, a população bacteriana permanece em fase de latência por tempo indeterminado, sendo que o mesmo pode perdurar de alguns dias até meses, dependendo de fatores pH, etanol e temperatura, e dos componentes do meio, o que justifica a diferença na fase estacionária dos isolados. Assim, tal dificuldade de algumas cepas em se desenvolver no VS pode ter ocorrido devido a sua maior sensibilidade aos fatores limitantes deste meio (baixo pH e ausência de açúcares), relatada por Solieri (2009) e Luz (2018).

Segundo Beaman (2011), a atividade malolática pode ser constatada tanto na fase exponencial quanto na fase estacionária do desenvolvimento celular, o que foi verificado nos cromatogramas obtidos neste estudo, onde se observa a redução das manchas para o ácido L-málico (Figura 4) em conformidade com o crescimento dos isolados. Não houve redução na mancha do respectivo ácido para nenhum dos isolados até o 10º dia de fermentação, porém observou-se redução da mesma a partir do 14º dia para os isolados: MET-2, MEV-2, PNP-1 e *O. oeni*. No 17º dia do experimento, a mancha havia diminuído também para CSV-2, MEV-1, PNV-2 e PNP-2. Ao final da

fermentação, pode-se dizer que os isolados MET-2, MEV-2, PNP-1 e *O. oeni* reduziram completamente o ácido L-málico.

## Conclusão

As técnicas empregadas permitiram isolamento de bactérias ácido lácticas de vinhos tintos da Serra Gaúcha. A fermentação malolática em vinho sintético demonstrou que os isolados testados foram capazes de usar o ácido L-málico como fonte de carbono. A cromatografia em papel confirmou a ocorrência de fermentação malolática completa em 21 dias para *O. oeni* comercial e os isolados MET-2, MEV-2, PNP-1. Sendo assim, pode-se inferir que os mesmos possuem potencial para aplicação na indústria enológica. Porém, estudos complementares devem ser realizados para confirmação da viabilidade do uso dessas cepas.

## Agradecimentos

Os autores agradecem ao IFRS, URI, FINEP, CAPES e CNPQ pelo apoio técnico e financeiro concedido.

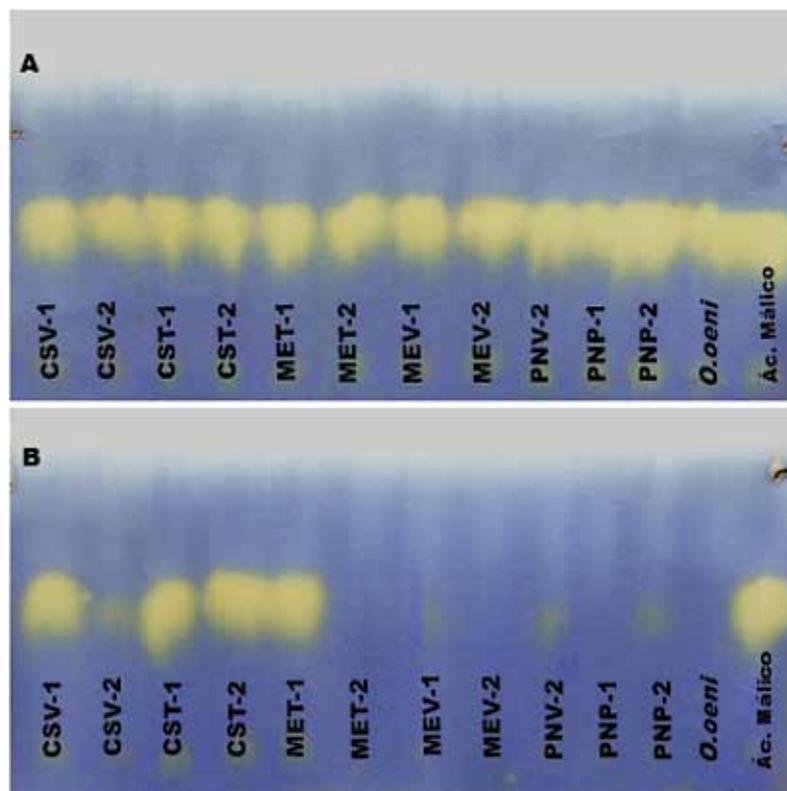


Figura 4. Cromatogramas obtidos a partir dos isolados e *O. oeni*. (A) - 5 dias de fermentação. (B) - 21 dias de fermentação.

## Referências

- BEAMAN, W.L. **Effect of cell density and growth phase on malolactic fermentation by *Oenococcus oeni***. Thesis (Doctorate in Agriculture and Life Sciences). Cornell University, Departamento of Viticulture and Enology, College of Agriculture and Life Sciences, Cornell, may of 2011.
- BINATI, R.L. **Avaliação da fermentação malolática em vinhos de altitude com bactérias ácido-láticas autóctones selecionadas**. 2015, 111 p. Dissertação - (Mestrado de Biotecnologia e Biociências). Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Biológicas, Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia e Biociências, Florianópolis, 24 de fevereiro de 2015.
- IBGE. Sistema IBGE de Recuperação Automática - SIDRA. Pesquisa mensal de serviços - maio 2018. Brasília, DF, 2018. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/agric/default.asp>. Acesso em 26 de junho de 2018.
- INÊS, A.F.H. **Abordagem polifásica na caracterização e seleção de bactérias do ácido láctico de vinhos da região demarcada do Douro**. 2007. 198f. Tese (Doutorado em Microbiologia) - Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro. Vila Real, 2007.
- KRIEGER, S.A.; Hammes, W.P.; Henick-Kling, T. Effect on medium composition on growth rate, growth yield, and malolactic activity of *Leuconostoc oenos* LoZH1-t7-1. **Food Microbiology**, v.9, n.1, p.1-11, 1992.
- LUZ, G.C. **Seleção de bactérias para fermentação malolática em vinhos**. 2018. 124f. Dissertação (Mestrado em Biotecnologia). Universidade de Caxias do Sul, Instituto de Biotecnologia, Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia, Caxias do Sul, 2018.
- MELLO, L.M.R. Panorama da produção de uvas e vinhos no Brasil. **Campo & Negócios**, v.12, n.142, p.54-56, 2017. Disponível em <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/159111/1/Mello-CampoNegocio-V22-N142-P54-56-2017.pdf>. Acesso em: 26 jun 2018.
- OIV. International Organization of Vine and Wine. Technical standards and documents. Methods of analyses. Compendium of International Methods of Analysis of Wines and Musts. (2 vol.). Paris, FR: OIV, 2018. Disponível em: <http://www.oiv.int/en/technical-standards-and-documents/methods-analysis/compendium-international-methods-analysis-wines-and-musts-2-vol>. Acesso em 20 de agosto de 2018.
- RIBÉREAU-GAYON, P.; DUBOURDIEU, D.; DONÈCHE, B.; LONVAUD, A. (2006). **Handbook of Enology** - The microbiology of wine and vinifications, vol.1, 2. Ed. John Wiley & Sons Ltd, West Sussex, England.
- RIZZON, L.A. **Metodologia para análise de vinho**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2010.
- SILVA, F. de A.S. **The Assistat Software**. Version 7.7. Campina Grande: UFCG, 2016. Disponível em <http://www.assistat.com/>. Acesso em: 15 ago 2016.
- SOLIERI, L.; GENOVA, F.; DE PAOLA, M.; GIUDUCI, P. Characterization and technological properties of *Oenococcus oeni* strains from wine spontaneous malolactic fermentations: a framework for selection of new starter cultures. **Journal of Applied Microbiology**, v.108, n.1, p.285-298, 2010.



Ibravin | Dandy Marchetti

## Caracterização físico-química de vinhos finos produzidos no Sul de Minas Gerais

Ana Carolina Vilas Boas<sup>1</sup>

Paôla de Castro Henrique<sup>1</sup>

Rita de Cássia Mirela Resende Nassur<sup>2</sup>

Luiz Carlos de Oliveira Lima<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Lavras,  
Departamento de Ciência dos Alimentos  
37200-000 Lavras, MG

<sup>2</sup>Universidade do Estado da Bahia - DTCS  
48905-680 Juazeiro, BA

Autor correspondente:  
ritarnassur@hotmail.com

Uvas e produtos derivados do seu processamento são produzidos e consumidos em todo o mundo e suas características são provenientes de uma combinação entre material vegetal utilizado, local de produção, tratamentos culturais e métodos de processamento. Diante disso, o presente estudo objetivou a obtenção da caracterização físico-química de vinhos finos produzidos no Sul de Minas Gerais, uma nova região produtora, que utiliza a técnica de produção de uvas por ciclo invertido, com colheita no inverno, além de avaliar a conformidade dos mesmos com relação aos padrões estabelecidos pela legislação brasileira. Os vinhos foram elaborados em diferentes vinícolas do Sul de Minas Gerais e, após o engarrafamento, foram enviados ao Laboratório de Fisiologia Pós-Colheita de Frutas e Hortaliças da Universidade Federal de Lavras. Amostras de vinhos tintos das variedades Syrah, Merlot, Cabernet Sauvignon e Cabernet Franc, vinhos brancos provenientes das uvas Chardonnay e Sauvignon Blanc e vinhos rosé da variedade Syrah foram avaliadas. Os vinhos foram provenientes das cidades de Cordislândia/MG, Boa Esperança/MG e Três Corações/MG. As seguintes análises foram realizadas: pH, acidez total, acidez volátil, grau alcoólico, açúcar residual,  $SO_2$  total, sólidos solúveis e coloração. Vinhos finos produzidos no Sul de Minas Gerais apresentaram características desejáveis, como teores de sólidos solúveis, pH, acidez e coloração compatíveis com regiões tradicionais produtoras de vinhos, porém alguns vinhos tintos apresentaram teor alcoólico acima do permitido pela legislação. Vinhos brancos encontraram-se dentro dos limites estabelecidos pela legislação brasileira em relação a teor alcoólico, acidez total, acidez volátil e  $SO_2$ .

**Palavras-chave:** vinhos brasileiros, nova região, perfil, qualidade, legislação.

## ABSTRACT

### Physico-chemical characterization of fine wines produced in the South of Minas Gerais State, Brazil

Grapes and products from its processing are produced and consumed all over the world and their characteristics are a combination of the plant, local of production, agronomic traits and processing methods. The aim of this study was to characterize fine wines produced in the South of Minas Gerais State, Brazil, a new region of production, since it uses the inverse cycle, with winter harvest and evaluate its conformity according to the Brazilian legislation. The wines were produced in different wineries in the south of Minas Gerais and after bottling, they were sent to the Laboratory of Postharvest Physiology of Fruits and Vegetables (UFLA). Samples of red wines of the Syrah, Merlot, Cabernet Sauvignon and Cabernet Franc varieties, white wines of the Chardonnay and Sauvignon Blanc wines and wines of the Syrah varieties were analyzed. The wines came from the cities of Cordislândia, Boa Esperança and Três Corações. The following analyzes were performed: pH, total acidity, volatile acidity, alcoholic degree, residual sugar, total  $SO_2$ , soluble solids and color. Fine wines produced in the south of the Minas Gerais State presented interesting physico-chemical characteristics, but some red wines still had an alcohol content higher than the value allowed by the Brazilian legislation. However, the white and rose wines are within the ranges allowed by the legislation for alcohol content, total acidity, volatile acidity and  $SO_2$ .

**Key words:** Brazilian wines, new producing region, profile, quality, legislation.

## Introdução

A produção de uvas e vinhos finos no Brasil apresenta um perfil interessante nos últimos anos. No ano de 2013, a safra foi de 611,9 milhões de quilos, sendo 74,3 milhões de quilos de variedades viníferas. Já na safra 2017, o Rio Grande do Sul, Estado onde se origina 90% da produção total do país, produziu 753,2 milhões de quilos de uva e, deste total, 77,9 milhões de quilos de uvas viníferas, usadas para elaborar vinhos finos (IBRAVIN, 2018). Além das tradicionais regiões produtoras, como a região Sul e o Submédio do Vale do São Francisco, outras regiões apresentam potencial para a produção de vinhos finos no Brasil, entre elas, o Estado de Minas Gerais.

Vários estudos têm sido realizados envolvendo vinhos produzidos no Brasil, especialmente nos Estados de Santa Catarina (BURIN et al., 2014; CALIARI et al., 2014) e São Paulo (BIASOTO et al., 2014; BARCIA et al., 2014). No entanto, poucos são os estudos que descrevem a qualidade de vinhos finos produzidos no Sul de Minas Gerais, visto que essa é uma região onde a viticultura encontra-se em expansão e os vinhos são produzidos segundo a técnica chamada de ciclo invertido, o qual permite que a colheita das uvas aconteça no inverno, longe do período chuvoso.

O ciclo invertido ocorre devido à dupla poda, manejo realizado que altera o ciclo natural da planta, resultando em maturação dos frutos no inverno. Há uma poda em setembro para a formação de ramos e uma segunda poda em janeiro, para produção. Esse manejo possibilita a produção de vinhos finos no Sudeste do Brasil, com colheita no inverno, quando as videiras estão em repouso na região Sul, maior produtora do fruto e de vinhos do Brasil. No Rio Grande do Sul e em Santa Catarina apenas uma poda é realizada: a poda de produção, em setembro.

A região de Minas Gerais não é tradicionalmente conhecida como produtora de uvas e vinhos e apresenta características climáticas diferentes das maiores regiões produtoras do Brasil. Dessa forma, a avaliação dos aspectos físico-químicos dos vinhos finos produzidos no Sul de Minas Gerais é de extrema importância, por fornecer aos produtores e consumidores da bebida informações sobre a qualidade do produto elaborado na região.

Dessa forma, o objetivo do trabalho foi realizar a caracterização físico-química de diferentes vinhos finos produzidos no Sul de Minas Gerais, além de avaliar a conformidade dos mesmos com relação aos padrões estabelecidos pela legislação brasileira.

## Material e Métodos

Os vinhos foram elaborados em diferentes vinícolas do Sul de Minas Gerais e, após o término do engarrafamento, os vinhos envasados em garrafas de 750 mL (seis garrafas por vinho, perfazendo seis repetições por material avaliado) foram enviados ao Laboratório de Fisiologia Pós-Colheita de Frutas e Hortaliças (UFLA - Lavras, MG). Foram analisadas amostras de vinhos tintos das variedades Syrah, Merlot, Cabernet Sauvignon e Cabernet Franc, vinhos brancos provenientes das uvas Chardonnay e Sauvignon Blanc e vinhos rosé da variedade Syrah. Os vinhos foram provenientes dos municípios de Cordislândia/MG, Boa Esperança/MG e Três Corações/MG, configurando os seguintes tratamentos de vinhos tintos: Syrah 1, do município de Boa Esperança; Syrah 2, do município de Três Corações; Syrah 3, proveniente do município de Cordislândia; Merlot, proveniente do município de Cordislândia; Cabernet Sauvignon (CS) e Cabernet Franc (CF) provenientes de Cordislândia. Vinhos brancos: Sauvignon Blanc 1 (SB1), proveniente do município de Boa Esperança; Sauvignon Blanc (SB2), do município de Cordislândia e Chardonnay, do município de Cordislândia. A título de ilustração, um vinho rosé e suas características são apresentados, sendo o mesmo Syrah Rosé do município de Boa Esperança.

De acordo com metodologia estabelecida pela Association of Official Analytical Chemists (AOAC, 2005), as seguintes variáveis foram avaliadas: mensuração do pH empregando-se um potenciômetro Tecnal (Tec 3M) com eletrodo de vidro; a acidez total foi determinada com auxílio potenciômetro e de acordo com reação de neutralização do ácido com hidróxido de sódio (NaOH) 0,1 mol.L<sup>-1</sup>, com resultados da análise volumétrica expressos em (%) de ácido tartárico;

a determinação do teor alcoólico foi realizada após destilação do vinho e posterior medida da densidade relativa a 20 °C, sendo os resultados expressos em % v/v. Os sólidos solúveis totais dos sucos foram determinados utilizando-se um refratômetro digital ATAGO PR-100, sendo os resultados expressos em %.

A acidez volátil foi realizada por destilação em arraste de vapor em aparelho de Cazenave-Ferre equipado com coluna de refrigeração de 40 cm (OIV, 2011). Os resultados foram expressos em meq.L<sup>-1</sup>. Já o dióxido de enxofre total foi determinado por titulação com iodo 0,02 N, segundo metodologia de Ribéreau-Gayon et al. (1982), e os resultados foram expressos em g.L<sup>-1</sup>. O teor de açúcares residuais também seguiu protocolo descrito por Ribéreau-Gayon et al. (1982).

Para avaliar a coloração dos vinhos foi empregado o uso do colorímetro Minolta, modelo CR 400, pesquisando-se as coordenadas a\* e b\*, que foram empregadas no cálculo da cromaticidade (croma) e da tonalidade (°Hue).

Os resultados obtidos para as variáveis analisadas foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e em seguida foram comparados pelo teste de Tukey, com uma probabilidade de erro de 5%, expressos em média ± desvio padrão.

## Resultados e Discussão

Os valores médios e desvio padrão das variáveis pH, acidez total, acidez volátil, SO<sub>2</sub> total, açúcar residual, grau alcoólico, sólidos solúveis e coloração (croma e Hue) dos vinhos tintos produzidos no Sul de Minas Gerais são apresentados na Tabela 1. Para o pH, maiores valores foram encontrados em vinhos Syrah 1 (4,05) e menores valores em vinhos Merlot (3,59), que apresentaram maior acidez total (94,0 meq.L<sup>-1</sup>). Todos os vinhos tintos encontram-se dentro dos valores estabelecidos pela legislação brasileira para acidez total: 55,0-130,0 meq.L<sup>-1</sup> (BRASIL, 1988). Segundo Hipolito-Reis (2008), a acidez em vinhos é resultante de ácidos orgânicos, sendo que alguns são provenientes das uvas (tartárico, málico e cítrico) e outros das fermentações (succínico, láctico e acético).

Os vinhos Syrah provenientes de Boa Esperança apresentaram maior acidez volátil (18,0 meq.L<sup>-1</sup>) e todos os teores de acidez volátil obtidos no presente trabalho estão abaixo do limite máximo estabelecido pela legislação brasileira, de 20,0 meq.L<sup>-1</sup> (BRASIL, 1988).

Vinhos tintos Cabernet Sauvignon produzidos no Sul de Minas Gerais apresentaram maior SO<sub>2</sub> total (0,083 g.L<sup>-1</sup>) e todas as concentrações desse composto nas amostras estão abaixo do limite máximo 350 mg.L<sup>-1</sup>, estabelecido pela legislação (BRASIL, 1988). A atividade

**Tabela 1.** pH, acidez total, acidez volátil, SO<sub>2</sub> total, açúcar residual, grau alcoólico, sólidos solúveis e coloração (croma e Hue) de vinhos finos tintos produzidos no Sul de Minas Gerais.

Características	Syrah 1	Syrah 2	Syrah 3	Merlot	Cabernet Sauvignon	Cabernet Franc
pH	4,05 ± 0,00 a	3,90 ± 0,00 b	3,71 ± 0,01 d	3,59 ± 0,00 f	3,68 ± 0,00 e	3,73 ± 0,00 c
Acidez total (meq.L <sup>-1</sup> )	86,00 ± 0,00 b	78,00 ± 0,00 f	83,66 ± 0,57 c	94,00 ± 0,00 a	81 ± 0,00 d	79,00 ± 0,00 e
Acidez volátil (meq.L <sup>-1</sup> )	18,00 ± 0,00 a	12,83 ± 0,14 b	12,08 ± 0,14 c	10,50 ± 0,43 d	10,83 ± 0,28 d	12,08 ± 0,14 c
SO <sub>2</sub> total (g.L <sup>-1</sup> )	0,024 ± 0,0 f	0,067 ± 0,0 d	0,070 ± 0,0 c	0,051 ± 0,0 e	0,083 ± 0,0 a	0,074 ± 0,0 b
Açúcar residual (g.L <sup>-1</sup> )	3,33 ± 0,00 ab	3,33 ± 0,11 ab	2,67 ± 0,00 c	3,47 ± 0,20 a	3,07 ± 0,00 b	3,20 ± 0,11 ab
Grau alcoólico (%)	14,20 ± 0,15 b	13,85 ± 0,04 c	13,00 ± 0,04 e	15,35 ± 0,01 a	13,39 ± 0,28 d	13,81 ± 0,09 c
Sólidos solúveis (%)	8,90 ± 0,00 a	8,23 ± 0,05 b	7,70 ± 0,00 d	8,86 ± 0,05 a	8,10 ± 0,00 c	8,10 ± 0,00 c
Croma	10,65 ± 0,16 bc	10,44 ± 0,10 c	11,14 ± 0,07 a	11,26 ± 0,17 a	10,69 ± 0,02 bc	10,78 ± 0,07 b
°Hue	323,82 ± 0,58 cd	323,02 ± 0,21 d	325,79 ± 0,43 ab	326,49 ± 0,70 a	324,00 ± 0,21 cd	24,95 ± 0,35 bc

antioxidásica do SO<sub>2</sub> bloqueia a ação de enzimas oxidantes, principalmente no início do processo de elaboração, evitando reações de oxidação e o consequente escurecimento do vinho, e protege polifenóis e ésteres de processos de oxidação, preservando e mantendo a qualidade de vinhos, inibindo também bactérias e atuando em seu perfil sensorial (STEFENON, 2008).

Vinhos Merlot apresentaram também maior teor de açúcar residual (3,47 g.L<sup>-1</sup>), que não foram convertidos em álcool durante a fermentação (PUCKETTE; HAMMACK, 2016), promovendo doçura ao vinho. Maiores teores de sólidos solúveis foram observados nos vinhos Syrah 1 (8,9%) e Merlot (8,86%) e menores valores foram encontrados nos vinhos Syrah 3 (provenientes de Cordislândia (7,70%).

O vinho Merlot avaliado continha teor alcoólico 9,6% acima do teor máximo permitido pela legislação brasileira (15,35%). Segundo Uliana et al. (2015), as variações no grau alcóolico dos diferentes vinhos podem ser explicadas pelos diferentes métodos de processamento, assim como pelas diferenças de locais e métodos de cultivos. Vinhos Syrah 1 e Merlot apresentaram teor alcoólico acima do estabelecido pela legislação brasileira: 8,6-14,0% (BRASIL, 1988).

Aumento de teores alcoólicos em vinhos, além da não adequação à legislação, podem também ser problemáticos na diminuição da qualidade do produto e aumento da sensação alcoólica pelo consumidor durante o consumo, atuando para seu potencial desequilíbrio. Além disso, um produto que não se enquadra na legislação não pode ser comercializado. Regiões de clima temperado tendem a produzir vinhos com menores teores alcoólicos, pois as uvas não atingem altos teores de sólidos solúveis, na média de 12%, enquanto uvas viníferas produzidas em regiões tropicais podem conter até 22% de sólidos solúveis totais, frequentemente observada em materiais colhidos na região do Vale do São Francisco.

Ações pré-fermentativas e fermentativas visando à diminuição do teor alcoólico final ainda são limitadas devido a sua associação com perda de qualidade (LONGO et al., 2017), e processos de desalcoólização por colunas ou tecnologias de osmose reversa (LONGO et al., 2017) são

utilizadas apenas em vinícolas que produzem em maior escala. Vinícolas de pequeno porte, como as da região do Sul de Minas, não poderiam se beneficiar dessa tecnologia devido aos altos custos de equipamentos.

Além disso, para compensar a heterogeneidade no amadurecimento das uvas, enólogos tendem a atrasar a colheita, buscando por 'amadurecimento de *flavor*' e minimizando a contribuição de frutos imaturos. O risco de murchamento de bagas na espera por um *flavor* específico pode levar a maiores teores alcoólicos no vinho e alterar os perfis de aroma e sabor em vinhos (SUKLJE et al., 2016).

Antocianinas são os compostos responsáveis pela coloração dos vinhos tintos. Flavonóides se unem com antocianinas, dando origem a compostos vermelhos ou mediada por etanal ou acetaldeído, gerando compostos vermelho-azulados (SILVA, 2016). A cromaticidade dos sucos mensura a intensidade de cor das amostras de vinhos. Vinhos Merlot (11,26) e Syrah 3 (11,14) apresentaram maiores cromaticidades, indicando uma coloração mais intensa e avermelhada, apresentando os demais coloração mais violácea. O ângulo Hue está diretamente relacionado à tonalidade apresentada pelo vinho e observou-se menores valores das amostras Syrah 2, proveniente do município de Três Corações (323,02), indicando nuances mais arroxeadas.

Navarro et al. (2018), estudando vinhos de tradicionais regiões produtoras da Espanha, observaram teores alcoólicos de 13,5% e menores teores de pH com vinhos Cabernet Sauvignon quando comparados com os teores observados no presente trabalho. Além disso, teores de acidez total e açúcar residual demonstram que o equilíbrio dos mesmos deve ser melhorado em vinhos produzidos no Sul de Minas Gerais, quando comparados com tradicionais regiões produtoras, o que pode ser ajustado em diferentes safras, de acordo com o ciclo produtivo e ajustes a serem feitos em novas regiões produtoras.

A Tabela 2 apresenta os valores médios e desvio padrão das variáveis pH, acidez total, acidez volátil, SO<sub>2</sub> total, açúcar residual, grau alcoólico, sólidos solúveis e coloração (croma e Hue) de vinhos brancos avaliados.

**Tabela 2.** pH, acidez total, acidez volátil, SO<sub>2</sub> total, açúcar residual, grau alcoólico, sólidos solúveis e coloração (croma e Hue) de vinhos finos brancos produzidos no Sul de Minas Gerais.

Características	Sauvignon Blanc 1	Sauvignon Blanc 2	Chardonnay
pH	3,77 ± 0,00 a	3,36 ± 0,00 c	3,51 ± 0,00 b
Acidez total (meq.L <sup>-1</sup> )	83 ± 0,00 c	102 ± 0,00 a	92,66 ± 1,15 b
Acidez volátil (meq.L <sup>-1</sup> )	16,75 ± 0,25 a	12,16 ± 0,14 c	12,66 ± 0,14 b
SO <sub>2</sub> total (g.L <sup>-1</sup> )	0,149 ± 0,00 a	0,114 ± 0,00 b	0,109 ± 0,00 c
Açúcar residual (g.L <sup>-1</sup> )	2,33 ± 0,11 b	2,80 ± 0,00 a	2,27 ± 0,00 b
Grau alcoólico (%)	13,65 ± 0,02 b	13,72 ± 0,02 a	13,27 ± 0,07 c
Sólidos solúveis (%)	7,30 ± 0,00 a	7,20 ± 0,00 b	7,00 ± 0,00 c
Croma	4,48 ± 0,04 a	3,39 ± 0,21 a	4,46 ± 0,89 a
°Hue	90,36 ± 0,76 a	89,58 ± 6,52 a	83,73 ± 4,11 a

Entre os vinhos brancos, observou-se valores de pH entre 3,36 e 3,77, sendo os maiores encontrados em amostras Sauvignon Blanc, que também apresentaram maior SO<sub>2</sub> total (0,149 g.L<sup>-1</sup>). Silva et al. (2015), em trabalhos com vinhos brancos, encontraram valores de pH entre 2,87 - 3,48, e teores de SO<sub>2</sub> entre 0,06748 - 0,06816 g.L<sup>-1</sup>. Amostras de vinhos Sauvignon Blanc apresentaram maior teor de sólidos solúveis (7,30 %), indicando vinhos mais doces.

Observou-se teores de acidez total entre 83-102 meq.L<sup>-1</sup>, com maiores valores para vinhos Sauvignon Blanc 2, produzido em Cordislândia. Chavarria et al. (2008), estudando vinhos do cultivar Moscato Giallo, observaram valores de acidez entre 54,7 - 76,0 meq.L<sup>-1</sup>. Vinhos Sauvignon Blanc apresentaram maior açúcar residual (2,80 g.L<sup>-1</sup>) e maior teor alcoólico (13,72%). Silva et al. (2015) observaram teor alcóolico máximo de 11,82% em vinhos brancos de uvas cultivadas em Jundiá/SP. Castilhos e Bianchi (2011), trabalhando com três tipos de vinhos brancos da região Noroeste do Estado São Paulo, encontraram teores alcoólicos entre 9,75-10,70%, também inferiores aos aqui observados. Vinhos brancos desse estudo ficaram dentro do limite estabelecido pela legislação com relação ao grau alcoólico. Vinhos Sauvignon Blanc mostraram maior acidez volátil (16,75 meq.L<sup>-1</sup>), mas todas as amostras de vinhos brancos ficaram abaixo do máximo permitido pela legislação. O baixo teor de acidez volátil indica boa sanidade do produto (AQUARONE et al., 2001), e seu principal componente é o ácido acético. Não

foram observadas diferenças significativas entre as amostras em relação à coloração.

Vinhos brancos Chardonnay produzidos no Sul do Brasil apresentaram teores de pH de 3,11, próximos aos 3,51 encontrados no presente estudo. A acidez total observada em vinhos Chardonnay do Sul de Minas Gerais é 17% menor do que a observada em vinhos da mesma variedade produzidos no Sul do Brasil. Porém, quando resultados obtidos por Campos et al. (2016) são comparados com os observados no presente trabalho com vinhos Chardonnay do Sul de Minas, os últimos apresentaram maiores teores alcoólicos e maior acidez volátil em relação aos vinhos da mesma variedade produzidos no Sul do Brasil (11,02% e 12 meq.L<sup>-1</sup>, respectivamente). Tais respostas podem ser observadas, provavelmente, devido ao ciclo invertido praticado em Minas Gerais, não presente nos Estados com clima tropical no Sul do país.

Como apenas um vinho rosé vem sendo produzido no Sul de Minas Gerais, os dados relativos ao mesmo são apresentados como exemplo na Tabela 3. Vinhos rosés podem ser produzidos através da mistura do vinho branco e vinho tinto, ou através de uma leve maceração de uvas tintas no mosto. Vinhos Syrah rosé (provenientes do município de Boa Esperança) apresentaram 13,21% de teor alcoólico, valor em acordo com o limite estabelecido pela legislação brasileira. O vinho encontrou-se também em conformidade com os teores de SO<sub>2</sub> total, acidez total e acidez volátil.

**Tabela 3.** pH, acidez total, acidez volátil, SO<sub>2</sub> total, açúcar residual, grau alcoólico, sólidos solúveis e coloração (croma e Hue) de vinho finos rosé produzido no Sul de Minas Gerais.

Características	Syrah rosé
pH	4,10 ± 0,00
Acidez total (meq.L <sup>-1</sup> )	63,0 ± 0,00
Acidez volátil (meq.L <sup>-1</sup> )	14,08 ± 0,14
SO <sub>2</sub> total (g.L <sup>-1</sup> )	0,094 ± 0,00
Açúcar residual (g.L <sup>-1</sup> )	2,13 ± 0,00
Grau alcoólico (%)	13,21 ± 0,04
Sólidos solúveis (%)	7,00 ± 0,00
Croma	16,94 ± 0,49
°Hue	353,15 ± 1,39

## Conclusão

1. Vinhos finos produzidos no Sul de Minas Gerais apresentaram características físico-químicas desejáveis, como equilíbrio acidez / sólidos solúveis totais e coloração, porém alguns vinhos tintos ainda apresentaram teor alcoólico acima do permitido pela legislação, sendo necessárias ações para adequação à comercialização.

2. O ciclo invertido de produção influencia algumas características dos vinhos e alguns parâmetros devem ser ajustados para que se aproveite a produção em períodos onde os mesmos não são produzidos em tradicionais regiões produtoras.

3. Vinhos Merlot produzidos no Sul de Minas apresentaram menor pH, maior acidez total e maior açúcar residual dentre os vinhos tintos avaliados.

4. Vinhos brancos e rosé produzidos no Sul de Minas Gerais encontraram-se dentro dos limites estabelecidos pela legislação brasileira com relação a grau alcoólico, acidez total, acidez volátil e SO<sub>2</sub>.

## Referências

AQUARONE, E.; BORZANI, W.; SCHIMIDELL, W.; LIMA, U. de A. **Biotecnologia industrial**. São Paulo, SP: Editora Edgard Blucher Ltda, 2001. V.4, 523p.

AOAC INTERNATIONAL. **Official method of Analysis**. 18th ed. Washington DC: Association of Officiating Analytical Chemists. 2005.

BARCIA, M.T.; PERTUZATTI, P.B.; RODRIGUES, D.; GÓMEZ-ALONSO, S.; HERMOSÍN-GUTIÉRREZ, I.; GODOY, H.T. Occurrence of low molecular weight phenolics in *Vitis vinifera* red grape cultivars and their winemaking by-products from São Paulo (Brazil). **Food Research International**, v.62, p.500-513, aug. 2014.

BIASOTO, A.C.T.; NETTO, F.M.; MARQUES, E.J.N.; SILVA, M.A.A.P. da Acceptability and preference drivers of red wines produced from *Vitis labrusca* and hybrid grapes. **Food Research International**, v.62, p.456-466, aug. 2014.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 229, de 25 de outubro de 1988. Aprova as normas referentes à complementação dos padrões de identidade e qualidade do vinho; Revoga a Portaria 84, de 25 de abril de 1988. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 31 out. 1988. Seção 1, p.20948.

- BRASIL. Leis, decretos, etc. Portaria n. 076, de 27 de novembro de 1986. **Diário Oficial da União**, Brasília, 03 de dezembro de 1986.
- BURIN, V.M.; LIMA, N.F.; PANCERI, C.P. & BORDIGNON-LUIZ, M.T. Bioactive compounds and antioxidant activity of *Vitis vinifera* and *Vitis labrusca* grapes: evaluation of different extraction methods. **Microchemical Journal**, v.114, p.155-163, may 2014.
- CALIARI, V.; BURIN, V.M.; ROSIER, J.P.; BORDIGNON-LUIZ, M.T. Aromatic profile of Brazilian sparkling wines produced with classical and innovative grape varieties. **Food Research International**, v.62, p.965-973, aug. 2014.
- CAMPOS, T.C.; FERRARI, L.; ROSIER, J.P.; SILVA, A.L. Da. Caracterização físico-química dos vinhos espumantes de Chardonnay e Vermentino, na Serra Catarinense. **Revista Brasileira de Viticultura e Enologia**, v.8, n.8, p.58-64, set. 2016.
- CASTILHOS, M.B.M. DE; DEL BIANCHI, V.L. Caracterização físico-química e sensorial de vinhos brancos da região noroeste de São Paulo. **Holos**, v.4, p.148-158, 2011.
- CHAVARRIA, G.; SANTOS, H.P. dos; ZANUS, M.C.; ZORZAN, C.; MARODIN, G.A.B. Caracterização físico-química do mosto e do vinho Moscato Giallo em videiras cultivadas sob cobertura de plástico. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.43, n.7, p.911-916, jul. 2008.
- HIPOLITO-REIS, C. **Vinho, gastronomia e saúde**. Porto, PT: Editora UP, 2008. 460p.
- IBRAVIN. Instituto Brasileiro do Vinho. Brasil Vitivinícola. **Cadastro Vitícola - RS: 2013-2015**. Disponível em: < <http://www.cnpuv.embrapa.br/cadastro-viticola/rs-2013-2015/dados/home.html>>. Acesso em 28 jun. 2018.
- LONGO, R.; BLACKMAN, J.W.; TORLEY, P.J.; ROGIERS, S.Y.; CHMIDTKE, L.M. Changes in volatile composition and sensory attributes of wines during alcohol content reduction. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v.97, n.1, p.8-16, jan. 2017.
- NAVARRO, M.; KONTOUDAKIS, N.; GOMEZ-ALONSO, S.; GARCIA-ROMERO, E.; CANALS, J.M.; HERMOSIN-GUTIERREZ, I.; ZAMORA, F. 2017. Influence of the volatile substances released by oak barrels into a Cabernet Sauvignon red wine and a discolored Macabeo white wine on sensory appreciation by a trained panel. **European Food Research and Technology**, v.244, n.2, p.245-258, feb. 2018.
- OIV. **Recueil des methods internationales d'analyse des vins et des mouts**. 8th Assemblée Générale, Paris: OIV, 2011.
- PUCKETTE, M.; HAMMACK, J. **O guia essencial do vinho: Wine Folly**. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2016. 240p.
- RIBÉREAU-GAYON, J.; PEYNAUD, E.; RIBÉREAU-GAYON, P.; SUDRAUD, P. **Traité d'oenologie: science et techniques du vin**. 2nd ed. Paris: Dunod, 1982. Tome 1, 672p.
- SILVA, H.C.S. da. A formação da cor nos tintos: a tonalidade de um vinho tem um papel significativo na percepção de sua qualidade. **Revista Adega**, 26 abr. 2016. Disponível em: <[http://revistaadega.uol.com.br/artigo/a-formacao-da-cor-nos-vinhos-tintos\\_8491.html](http://revistaadega.uol.com.br/artigo/a-formacao-da-cor-nos-vinhos-tintos_8491.html)>. Acesso em: 27 jun. 2018.
- SILVA, M.J.R. da; TECCHIO, M.A.; MOURA, M.F.; BRUNELLI, L.T.; IMAIZUMI, V.M.; FILHO, W.G.V. Composição físico química do mosto e do vinho branco de cultivares de videiras em resposta a porta enxertos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.50, n.11, p.1105-1113, nov. 2015.
- STEFENON, C.A. O papel do Dióxido de Enxofre (SO<sub>2</sub>) nos vinhos. **Revista Adega**, v.31, n.5, maio 2008. Disponível em: <[http://revistaadega.uol.com.br/artigo/o-papel-do-dioxido-de-enxofre-so2-nos-vinhos\\_8165.html](http://revistaadega.uol.com.br/artigo/o-papel-do-dioxido-de-enxofre-so2-nos-vinhos_8165.html)>. Acesso em: 26 nov. 2017.
- SUKLJE, K., ZHANG, X., ANTALICK, G., CLARK, A.C., DELOIRE, A., SCHMIDTKE, L.M. Berry shriveling significantly alters Shiraz (*Vitis vinifera* L.) grape and wine chemical composition. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v.64, n.4, p.870-880, feb. 2016.
- ULIANA, M.R.; VENTURINI FILHO, W.G.; OLIVEIRA, J.M.; TEIXEIRA, J.A. Vinhos de mesa varietais de uvas americanas: análises químicas e energéticas. **Energia na Agricultura**, v.30, n.1, p.98-103, jan./mar. 2015.



Marco Antônio Fonseca Conceição

## Características físico-químicas de sucos de uvas de vinhedos conduzidos em espaldeira e latada

<sup>1</sup>Embrapa Uva e Vinho  
95701-008 Bento Gonçalves, RS

<sup>2</sup>Embrapa Uva e Vinho / EVT  
15700-971 Jales, SP

<sup>3</sup>UNEB - Universidade do Estado da Bahia  
48905-680 Juazeiro, BA

<sup>4</sup>Instituto Federal do Sertão  
Pernambucano  
56314-520 Petrolina, PE

Autor correspondente:  
marco.conceicao@embrapa.br

Giuliano Elias Pereira<sup>1</sup>

Marco Antônio Fonseca Conceição<sup>2</sup>

Maria da Conceição Prudêncio Dutra<sup>3</sup>

Marcos dos Santos Lima<sup>4</sup>

O objetivo do trabalho foi avaliar as características físico-químicas dos sucos elaborados com uvas do cultivar Isabel Precoce (*Vitis labrusca*), na região do Vale do Submédio São Francisco, considerando-se videiras conduzidas nos sistemas latada e espaldeira. As avaliações tiveram por base uvas provenientes de vinhedos localizados em Petrolina, PE. As análises físico-químicas foram realizadas em amostras de sucos elaborados por método artesanal, em panela extratora com vapor d'água. As antocianinas monoméricas totais, a intensidade de cor, a atividade antioxidante e o perfil de compostos fenólicos foram maiores no sistema latada, em comparação aos valores obtidos na espaldeira. Esses resultados demonstram que as uvas conduzidas na latada apresentaram maior concentração de compostos fenólicos importantes para a qualidade do suco, indicando que esse sistema também deve ser melhor estudado para as uvas *Vitis vinifera* L. destinadas ao processamento, no Vale do Submédio São Francisco.

**Palavras-chave:** videira, viticultura, Isabel Precoce, *Vitis labrusca*.

## ABSTRACT

### Physicochemical characteristics of grape juices from vineyards trained on vertical and overhead trellis systems

The objective of this work was to evaluate the physicochemical characteristics of juices elaborated with grapes of the cultivar Isabel Precoce (*Vitis labrusca*), in the Sub-middle São Francisco Valley, considering vines conducted in pergola (overhead) and espalier (vertical) trellis systems. The evaluations were based on grapes cultivated in vineyards located in Petrolina, PE. The physicochemical analyzes were carried out in juice samples elaborated by a hand-held method, in a water-extracting pan. Total monomeric anthocyanins, color intensity, antioxidant activity and profile of phenolic compounds were higher in the pergola system, compared to the values obtained in the espalier. These results demonstrate that the pergola system presented a higher concentration of important phenolic compounds for juice quality, indicating that this system should be better studied for *Vitis vinifera* L. processing grapes, in the Sub-middle São Francisco Valley.

**Key words:** grapevine, viticulture, Isabel Precoce, *Vitis labrusca*.

## Introdução

A produção de uvas para suco na região Vale do Submédio São Francisco tem sido incrementada nos últimos anos (COELHO et al., 2018). Os sucos de uvas comerciais do Vale do São Francisco estão sendo elaborados a partir, principalmente, de uvas Isabel Precoce, em cortes com as uvas BRS Magna, BRS Violeta e BRS Cora (LIMA et al., 2014). A Isabel Precoce (*Vitis labrusca*) é uma mutação natural do cultivar Isabel que apresenta, contudo, ciclo menor e maior uniformidade de maturação, em relação a esta (CAMARGO, 2004).

Esse cultivar se adapta bem a sistemas de condução do tipo espaldeira ou latada (CAMARGO, 2004). Em regiões tropicais, a latada proporciona mais proteção contra a incidência direta de radiação solar nos cachos, quando comparada à espaldeira (MIELE; MANDELLI, 2015). Por isso, o sistema mais utilizado na produção de uvas para suco na região do Vale do São Francisco é a latada que, além da proteção aos frutos, permite maior produtividade. Por outro lado, o sistema em espaldeira foi implantado em uma empresa da região visando, principalmente, facilitar a realização de colheita mecânica.

A qualidade das uvas pode ser afetada pelo sistema de condução adotado, uma vez que ele modifica a estrutura da copa e o microclima no dossel, interferindo nos processos metabólicos dos frutos (SANCHEZ-RODRIGUEZ et al., 2016). Assim, características analíticas como acidez, teor de sólidos solúveis ou o teor de antocianinas podem apresentar diferenças, conforme o sistema de condução utilizado (WILLIAMS; HEYMANN, 2017).

Neste trabalho, realizou-se uma caracterização físico-química dos sucos elaborados com uvas do cultivar Isabel Precoce, implantado em dois sistemas de condução (latada e espaldeira), na região do Vale do Submédio São Francisco.

## Material e Métodos

As avaliações foram realizadas em novembro de 2017 e tiveram por base uvas do cultivar Isabel Precoce (*Vitis labrusca*), provenientes de vinhedos

de uma empresa particular parceira em projetos de pesquisa, localizada em Petrolina, PE. O porta-enxerto utilizado foi o IAC 766, sendo as videiras conduzidas nos sistemas do tipo espaldeira e latada (dois tratamentos) e irrigadas por gotejamento.

Para a elaboração dos sucos de uvas foi utilizado o método de extração do suco em panela extratora com vapor d'água que, por ser um método artesanal, é muito utilizado por produtores em pequena escala (DUTRA et al., 2014). As uvas foram colhidas pela manhã, desengaçadas manualmente e colocadas no recipiente para extração, com o pré-aquecimento da água para geração de vapor. Os sucos foram obtidos utilizando-se uma panela extratora com capacidade para 20 Kg de uva. Obteve-se cerca de 12 litros para uvas de cada sistema de condução (rendimento de 60%), sendo a temperatura de extração mantida em  $75 \pm 5$  °C, com o objetivo de garantir uma inativação da enzima polifenoloxidase (PPO) (MORRIS; STRIEGLER, 2005). Os sucos foram pasteurizados (85 °C por 1 minuto) e engarrafados. As amostras foram mantidas refrigeradas até a realização das análises (RIZZON et al., 1998; PEREIRA et al., 2008).

Cinco dias após o engarrafamento, os sucos foram analisados por análises enológicas clássicas, perfil de compostos fenólicos por cromatografia líquida e atividade antioxidante *in vitro*. As determinações do pH, teor de sólidos solúveis, acidez total titulável, intensidade de cor e índice de polifenóis totais, foram realizadas segundo método oficial da OIV (OIV, 2011). O conteúdo fenólico total foi mensurado pelo método espectrofotométrico com o Folin-Ciocalteu segundo Singleton & Rossi (1965), sendo os resultados expressos em  $\text{mg.L}^{-1}$ , equivalentes ao ácido gálico. As antocianinas monoméricas totais foram determinadas pelo método da diferença de pH, conforme descrito por Lee et al. (2005), e os resultados expressos como equivalente a  $\text{mg.L}^{-1}$  de malvidina 3,5-diglicosídeo. A atividade antioxidante (AOX) foi determinada por métodos de sequestro dos radicais livres com DPPH (1,1 difenil-2-picrilhidrazil) e ABTS (2,2-azino-bis (3-etilbenzotiazolona-6-ácido sulfônico) (KIM et al., 2002; RE et al., 1999). Os compostos fenólicos individuais foram determinados seguindo a

metodologia validada por Padilha et al. (2017), utilizando um cromatógrafo líquido Agilent 1260 Infinity LC System (Agilent Technologies, Santa Clara - USA) acoplado a um detector de arranjo de diodos (DAD) (modelo G1315D).

Os resultados foram submetidos à Análise de Variância (ANOVA) e comparados pelo teste t ( $p \leq 0,05$ ).

## Resultados e Discussão

Os resultados das análises físico-químicas estão apresentados na Tabela 1. As antocianinas monoméricas totais (AMT), a intensidade de cor (IDC) e a atividade antioxidante (AOX) pelo método DPPH, obtidos na latada, foram superiores aos valores obtidos na espaladeira ( $p \leq 0,05$ ). Por outro lado, a tonalidade (TON) do suco na espaladeira apresentou um valor superior ao elaborado com as uvas das videiras conduzidas na latada. Os outros índices, como o teor de sólidos solúveis totais (SST), a acidez total (AT), a relação SST/AT, o teor de fenólicos totais e a capacidade antioxidante pelo método ABTS, não apresentaram diferenças significativas entre os tratamentos.

Norberto et al. (2008), em trabalho realizado no Sul de Minas Gerais com os cultivares Folha de Figo (*Vitis labrusca*) e Niágara Rosada (*Vitis labrusca*), observaram que videiras conduzidas em espaladeira apresentaram menor SST, em relação às conduzidas no sistema latada (pérgola). Temperaturas mais altas nas bagas, em decorrência de uma maior incidência de radiação solar nos cachos, pode aumentar a atividade respiratória e transpiratória, levando a uma queda no teor de

SST (RIBEIRO et al., 2012).

Os valores do SST sob os dois sistemas de condução (Tabela 1), apresentaram-se relativamente elevados, quando comparados aos valores recomendados para o cultivar, que deve ficar no intervalo entre 18 e 20 °Brix (CAMARGO, 2004). A média do SST dos sucos obtidos das uvas oriundas do sistema latada foi 60% superior ao determinado por Silva et al. (2011), e entre 36% e 46% superior aos obtidos por Batista et al. (2012), com a mesma cultivar, na mesma região e utilizando o mesmo tipo de sistema de condução.

Já os valores relacionados às outras variáveis apresentaram maiores diferenças absolutas, com destaque para as antocianinas monoméricas totais (AMT) e a intensidade de cor (IDC). A condução no sistema latada proporcionou valores de AMT e IDC, respectivamente, superiores em 56% e 25% aos obtidos com as uvas em espaladeira. De acordo com Sanchez-Rodriguez et al. (2016), sistemas que permitem um maior sombreamento dos cachos proporcionam temperaturas mais baixas das bagas, principalmente durante o período diurno, acarretando maiores valores de AMT e colorações mais intensas. Isso porque, apesar da intensidade da coloração depender da intensidade de luz, devido ao seu efeito na síntese de antocianinas, as temperaturas mais elevadas afetam a formação da cor (RIBEIRO, 2011).

O sistema de condução em espaladeira apresentou um menor valor de DPPH, em relação à latada (Tabela 1). Sendo assim, o suco elaborado com uvas originadas da latada apresentaram maior AOX, em comparação com uvas da espaladeira. A maior proteção do cacho, em relação à radiação solar, pode ter favorecido na manutenção de compostos antioxidantes.

**Tabela 1.** Valores do teor de sólidos solúveis totais (SST), acidez titulável (AT), relação SST/AT, antocianinas monoméricas totais (AMT), fenólicos totais (FT), índice de polifenóis totais (IPT), intensidade de cor (IDC), tonalidade (TON) e atividades antioxidantes obtidas pelos métodos DPPH e ABTS.

Sistema de condução	SST <sup>NS</sup> (°Brix)	AT <sup>NS</sup> (%)	SST/AT <sup>NS</sup>	AMT* (mg.L <sup>-1</sup> )	FT <sup>NS</sup> (mg.L <sup>-1</sup> )	IPT <sup>NS</sup>	IDC*	TON*	DPPH* (mM Trolox.L <sup>-1</sup> )	ABTS <sup>NS</sup> (mM Trolox.L <sup>-1</sup> )
Espaladeira	23,10	0,713	32,40	195,71	1800,03	66,95	6,99	0,82	7,83	8,82
Latada	23,80	0,735	32,38	305,59	1981,21	76,90	8,73	0,62	9,96	10,77

\*As médias apresentaram diferenças significativas pelo teste t ( $p \leq 0,05$ ).

<sup>NS</sup>As médias não apresentaram diferenças significativas pelo teste t ( $p \leq 0,05$ ).

Os compostos fenólicos determinados por cromatografia líquida (Tabela 2) apresentaram, em sua quase maioria, valores mais altos nos sucos elaborados a partir de uvas colhidas de videiras cultivadas em sistema latada, o que

explica a maior atividade antioxidante no suco deste sistema de cultivo (Tabela 1). Os ácidos fenólicos trans-caftárico e clorogênico; os flavanóis epicatequina galato e procianidina B<sub>2</sub>; o flavonol rutina; as antocianinas delphinidina

**Tabela 2.** Perfil fenólico de sucos de uvas oriundos de cultivar Isabel Precoce em sistemas de condução latada e espaldeira.

Compostos Fenólicos	Sistemas de condução	
	Latada	Espaldeira
<b>Ácidos fenólicos</b>		
Ácido trans-caftárico*	140 ± 2,9	101,3 ± 2,3
Ácido clorogênico*	9,8 ± 0,2	7,45 ± 0,2
Ácido caféico <sup>NS</sup>	1,01 ± 0,02	0,9 ± 0,04
Ácido <i>p</i> -cumárico <sup>NS</sup>	0,65 ± 0,01	0,8 ± 0,02
Σ Ácidos fenólicos quantificados	151,46 ± 3,13	110,45 ± 2,56
<b>Flavanóis</b>		
Catequina <sup>NS</sup>	6,8 ± 0,6	7,7 ± 0,3
Epicatequina galato <sup>NS</sup>	0,53 ± 0,01	0,58 ± 0,02
Epigallocatequina galato*	ND	0,30 ± 0,01
Procianidina B <sub>1</sub> <sup>NS</sup>	1,4 ± 0,1	1,1 ± 0,05
Procianidina B <sub>2</sub> *	4,4 ± 0,4	2,4 ± 0,1
Σ Flavanóis quantificados	13,13 ± 1,01	12,08 ± 0,48
<b>Flavonóis</b>		
Quercitina 3,5 diglucosídeo <sup>NS</sup>	2,54 ± 0,05	2,3 ± 0,02
Rutina*	0,23 ± 0,01	0,16 ± 0,01
Kaempferol glicosídeo <sup>NS</sup>	0,36 ± 0,01	0,33 ± 0,01
Σ Flavonóis	3,13 ± 0,07	2,79 ± 0,04
<b>Antocianinas</b>		
Delfinidina 3-glicosídeo*	3 ± 0,01	1,4 ± 0,05
Cianidina 3-glicosídeo*	ND	1,31 ± 0,05
Pelargonidina 3-glicosídeo*	5,43 ± 0,03	2,54 ± 0,08
Peonidina 3-glicosídeo*	4,60 ± 0,02	2,7 ± 0,08
Malvidina 3-glicosídeo*	30,6 ± 0,2	16,2 ± 0,5
Σ Antocianinas	43,63 ± 0,26	24,15 ± 0,76
<b>Estilbeno</b>		
<i>trans</i> -resveratrol <sup>NS</sup>	0,4 ± 0,04	0,4 ± 0,03
<b>Flavanona</b>		
Naringenina*	0,26 ± 0,01	ND
Fenólicos totais <sup>NS</sup>	1981,21 ± 4,7	1800,03 ± 74,32

Os resultados estão expressos como médias ± desvio padrão (n=4). ND - Não detectado.

\*Diferenças significativas pelo teste t (p ≤ 0,05). <sup>NS</sup> - Não apresentaram diferenças significativas pelo teste t (p ≤ 0,05).

3-glicosídeo, pelargonidina 3-glicosídeo, peonidina 3-glicosídeo e malvidina 3-glicosídeo; e a flavanona naringenina, apresentaram maiores valores nos sucos da latada, enquanto que a cianidina 3-glicosídeo esteve presente nos sucos da espaladeira.

Os resultados apresentados demonstram que o sistema latada proporcionou uma maior concentração de compostos fenólicos importantes na uva e no suco. Além da melhor qualidade dos produtos, a latada proporcionou, também, maior rendimento médio de frutos (15 Mg.ha<sup>-1</sup>), em relação à espaladeira (7 Mg.ha<sup>-1</sup>). Por essas razões, acredita-se que esse sistema também deveria ser melhor estudado para o cultivo de uvas *Vitis vinífera* L. destinadas ao processamento, no Vale do Submédio São Francisco.

## Referências

BATISTA, F. da S.L.; OLIVEIRA, J.B. de; VASCONCELOS, G.B.N.; BORGES, R.M. E.; BIASOTO, A.C.T.; PEREIRA, G.E. Influência de porta-enxertos sobre a composição do suco da uva 'Isabel Precoce' elaborado no Vale do Submédio do São Francisco. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 22., 2012, Bento Gonçalves. **Anais...** Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2012. p.5139-5142.

CAMARGO, U.A. **Isabel Precoce**: alternativa para a vitivinicultura brasileira. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2004. 6p. (Embrapa Uva e Vinho. Comunicado Técnico, 54).

DUTRA, M. da C.P.; LIMA, M. dos S.; BARROS, A.P.A.; MASCARENHAS, R. de J.; LAFISCA, A. Influência da variedade de uvas nas características analíticas e aceitação sensorial do suco artesanal. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v.16, n.3, p.265-272, 2014.

COELHO E.M.; PADILHA, C.V. da S.; MISKINIS, G.A.; SÁ, A.G.B. de; PEREIRA, G.E.; AZEVÊDO, L.C. de; LIMA, M. dos S. Simultaneous analysis of sugars and organic acids in wine and grape juices by HPLC: method validation and characterization of products from northeast Brazil. **Journal of Food Composition and Analysis**, v.66, p.160-167, 2018.

## Conclusão

Sob as condições do Vale do Submédio São Francisco, os sucos elaborados com uvas Isabel Precoce provenientes de vinhedos conduzidos no sistema latada apresentam, em geral, maior teor de antocianinas monoméricas totais, atividade antioxidante e de diversos compostos fenólicos, em relação aos sucos elaborados com uvas da mesma cultivar conduzidas no sistema espaladeira.

## Agradecimentos

Os autores agradecem à Fazenda Timbaúba, em Petrolina, PE, por ceder as uvas utilizadas no presente trabalho.

KIM, Y.K.; GUO, Q.; PACKER, L. Free radical scavenging activity of red ginseng aqueous extracts. **Toxicology**, v.172, n.2, p.149-156, 2002.

LEE, J.; DURST, R.W.; WROLSTAD, R.E. Determination of total monomeric anthocyanin pigment content of fruit juices, beverages, natural colorants, and wines by the ph differential method: collaborative study. **Journal of AOAC International**, v.88, n.5, p.1269-1278, 2005.

LIMA, M. dos S.; SILANI, I. de S.V.; TOALDO, I.M., CORREA, L.C.; BIASOTO, A.C. T.; PEREIRA, G.E.; NINOW, J.L.; BORDIGNON-LUIZ, M. T. Phenolic compounds, organic acids and antioxidante activity of grape juices produced from new Brazilian varieties planted in the Northeast Region of Brazil. **Food Chemistry**, v.161, p.94-103, 2014.

MIELE, A.; MANDELLI, F. Sistemas de condução da videira: latada e espaladeira. In: SILVEIRA, S. V. da; HOFFMANN, A.; GARRIDO, L. da R.; (Ed.). **Produção integrada de uva para processamento: implantação do vinhedo, cultivares e manejo da planta**. Brasília, DF: Embrapa, v.3, 2015. Cap.3, p.41-49.

- MORRIS, J.R.; STRIEGLER, K.R. Grape juice: factors that influence quality, processing technology. In: BARRETT, D.M.; SOMOGYI, L.; RAMASWAMI, H. **Processing fruits: science and technology**, 2nd ed. Boca Raton: CRC Press, 2005. Chap. 24, p.585-616.
- NORBERTO, P.M.; REGINA, M. de A.; CHALFUN, N.N.J.; SOARES, A.M.; FERNANDES, V.B. Influência do sistema de condução na produção e na qualidade dos frutos das videiras Folha de Figo e Niágara Rosada em Caldas, MG. **Ciência e Agrotecnologia**, v.32, n.2, p.450-455, 2008.
- OIV - Organisation Internationale de la Vigne et du Vin. Normes et documents techniques. Méthodes d'analyse. **Recueil des méthodes internationales d'analyse des vins et des moûts**. Edition 2011. 8th ed. Paris, 2011.
- PADILHA, C.V.daS.; MISKINIS, G.A.; SOUZA, M.E.A.O. de; PEREIRA, G.E.; OLIVEIRA, D. de; BORDIGNON-LUIZ, M.T.; LIMA, M. dos S. Rapid determination of flavonoids and phenolic acids in grape juices and wines by RP-HPLC/DAD: Method validation and characterization of commercial products of the new Brazilian varieties of grape. **Food Chemistry**, v.228, n.1, p.106-115, 2017.
- PEREIRA, G.E.; LIMA, L.C. de O.; REGINA, M. de A.; ROSIER, J.P.; FERRAZ, V.; MOURÃO JÚNIOR, M. Avaliação do potencial de cinco cultivares de videiras americanas para sucos de uva no sul de Minas Gerais. **Ciência e Agrotecnologia**, v.32, n.5, p.1531-1537, 2008.
- RE, R.; PELLEGRINI, N.; PROTEGGENTE, A.; PANNALA, A.; YANG, M.; RICE-EVANS, C. Antioxidant activity applying an improved ABTS radical cation decolorization assay. **Free Radical Biology & Medicine**, v.26, n.9-10, p.1231-1237, 1999.
- RIBEIRO, T.P. **Maturação, qualidade, compostos bioativos e atividade antioxidante de uvas americanas e dos sucos elaborados no Submédio do Vale do São Francisco**. 2011. 137p. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Universidade Federal Rural do Semiárido, Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Mossoró, 2011.
- RIBEIRO, T.P.; LIMA, M.A.C. de; ALVES, R.E. Maturação e qualidade de uvas para suco em condições tropicais, nos primeiros ciclos de produção. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.47, n.8, p.1057-1065, 2012.
- RIZZON, L.A.; MANFROI, V.; MENEGUZO, J. **Elaboração de suco de uva na propriedade vitícola**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 1998. 24p. (Embrapa Uva e Vinho. Documentos, 21).
- SANCHEZ-RODRIGUEZ, L.A.; DIAS, C.T. dos S.; SPÓSITO, M.B. Fisiologia e produção da videira 'Niágara Rosada' nos sistemas de condução em espaldeira e em Y. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.51, n.12, p.1948-1956, 2016.
- SILVA, G.G.; NASCIMENTO, R.L.; OLIVEIRA, V. de S.; ARAÚJO, A.J. de B.; OLIVEIRA, J.B.; PEREIRA, G.E. Características físico-químicas de sucos de uvas 'Isabel Precoce' e 'BRS Violeta' elaborados no Nordeste do Brasil. In: JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA EMBRAPA SEMIÁRIDO, 6., 2011, Petrolina. **Anais...** Petrolina: Embrapa Semiárido, 2011. p.353-359. (Embrapa Semiárido. Documentos, 238).
- SINGLETON, V.L.; ROSSI, J.A. Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents. **American Journal of Enology and Viticulture**, v.16, n.3, p.144-158, 1965.
- WILLIAMS, L.E.; HEYMANN, H. Effects of applied water amounts and trellis/training system on grapevine water relations, berry characteristics, productivity and wine composition of 'Cabernet Sauvignon'. **Acta Horticulturae**, v.1150, p.413-425, 2017.



# OptiMUM WHITE

**Intensidade e longevidade  
dos aromas**

**Novo Processo de produção otimizado**

**Biodisponibilidade de glutathione aumentado**

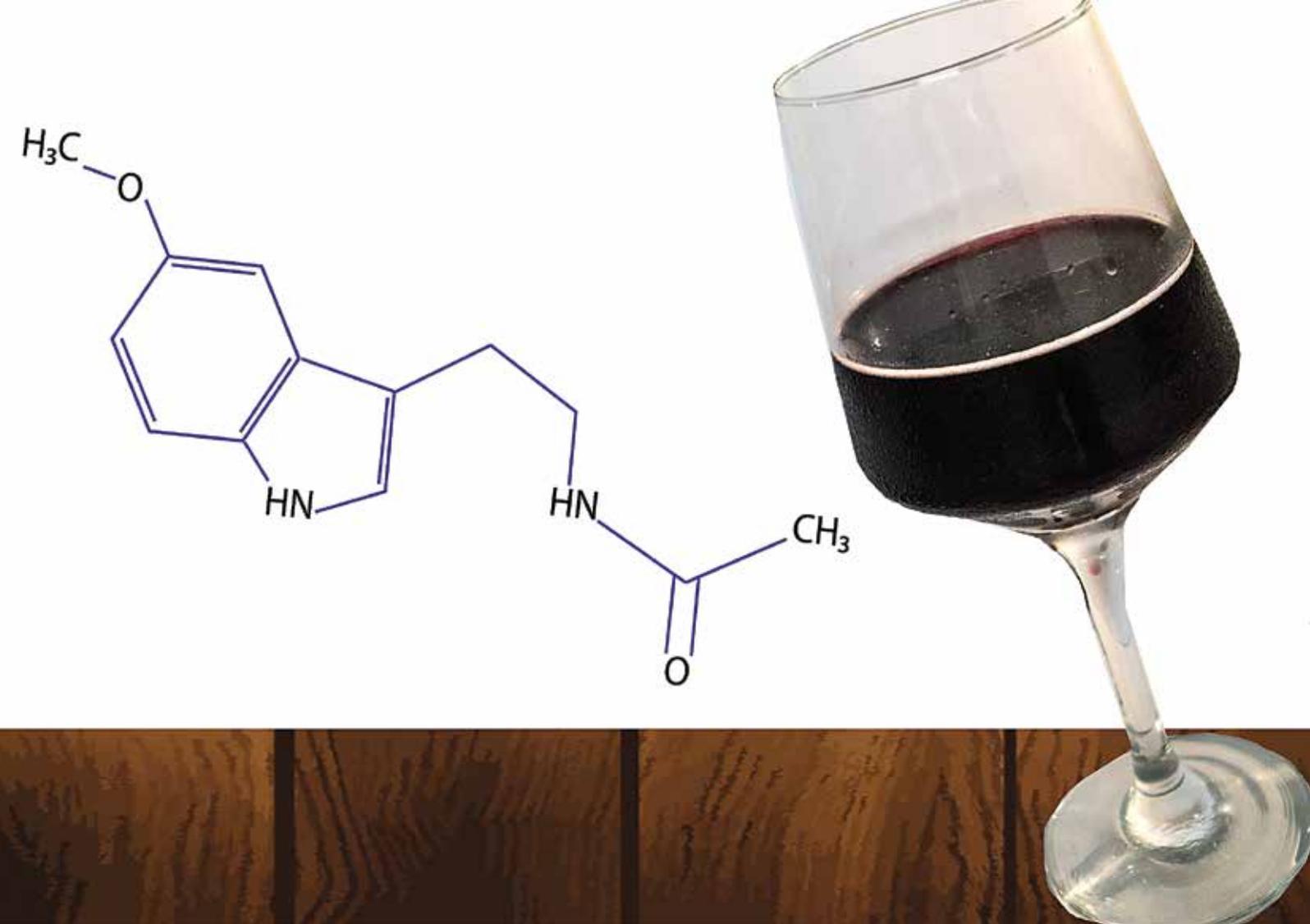
**Rico em polissacáridos**

Patented in Europe,  
New Zealand and South Africa

**COMERCIALIZA EN BRASIL**

**LC Consultoria** - Contacto: Lucindo Copat Cel: +55 54 3702-6110 / +55 54 9917-0297  
copat.lucindo@gmail.com

**LALLEMAND**



Caio Silva Rodrigues

## Vinho e saúde: melatonina, a perspectiva de novo componente bioativo pode acentuar seus efeitos benéficos

Caique Silva Rodrigues<sup>1</sup>

Nilda Stella de Macedo Barbosa<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal da Bahia -  
Departamento de Ciências dos Alimentos  
40110-150 Salvador, BA

Autor correspondente:  
caiquesilva\_25@yahoo.com.br

**A**os vinhos é atribuído o efeito cardioprotetor devido à presença de algumas substâncias antioxidantes e anti-iscêmicos, como os polifenóis, destacando-se o resveratrol. No entanto, recentes investigações determinaram a existência de outro antioxidante: a melatonina, um neuro-hormônio sintetizado na glândula pineal, que atua na regulação dos ciclos de vigília-sono. O objetivo desse estudo foi revisar as concentrações de melatonina em vinhos, expondo benefícios contra transtornos ocasionados pelo estresse oxidativo, e demonstrar a eficiência da bebida como fonte suplementar desse composto. Os vinhos analisados apresentaram concentrações de melatonina que variaram de 0,16 a 129,5 ng.mL<sup>-1</sup>, vistos em maiores quantidades nos tintos em detrimento dos brancos. Além disso, graças ao processo fermentativo contribuir para a síntese de melatonina, tais valores foram superiores aos encontrados em uvas. Estima-se que uma taça de vinho tinto (200 mL), somados a uma dieta saudável, auxilie na restauração dos níveis de melatonina no organismo, cooperando, assim, para a regulação do ciclo sono-vigília. Por conseguinte, a melatonina age em sinergia com os outros importantes componentes bioativos presentes no vinho, como o resveratrol, favorecendo a intensificação do seu efeito antioxidante, em especial, na sua importante atuação contra o danoso estresse oxidativo e contribuindo concomitantemente com o efeito anticancerígeno, neuroprotetor, imunomodulador.

**Palavras-chave:** melatonina, antioxidantes, neuroprotetor, imunomodulador.

## ABSTRACT

### Wine and health: melatonin, the prospect of a new bioactive component may accentuate wine's beneficial effects

To wine is attributed the cardioprotective effect due to the presence of some antioxidant and anti-ischemic substances, such as polyphenols, especially resveratrol. However, recent investigations have determined the existence of another antioxidant: melatonin, a neurohormone synthesized in the pineal gland that regulates the wake-sleep cycles. The objective of this study was to review melatonin concentrations in wines, exposing benefits against disorders caused by oxidative stress, and to demonstrate the efficacy of the beverage as an additional source of this compound. The wines analyzed presented concentrations of melatonin ranging from 0.16 to 129.5 ng.mL<sup>-1</sup>, seen in greater quantities in red wines, to the detriment of whites. In addition, thanks to the fermentative process contributing to the synthesis of melatonin, such values were higher than found in grapes. It is estimated that a glass of red wine (200 mL), added to a healthy diet, assist in the restoration of melatonin levels in the body, thereby cooperating with the regulation of the sleep-wake cycle. Therefore, melatonin acts in synergy with the other important bioactive components present in the wine, such as resveratrol, favoring the intensification of its antioxidant effect, especially in its important action against the damaging oxidative stress and contributing concomitantly with the anticancer effect, neuroprotective, immunomodulatory.

**Key words:** melatonin, antioxidants, neuroprotective, immunomodulator.

## Introdução

O marco inicial contemplado para o estudo sobre vinhos e saúde se deu em 1992, com a publicação do “Paradoxo Francês”. A matéria fundamentou-se na contradição de que os franceses apresentavam alta ingestão de gorduras saturadas, elevados níveis de colesterol, embora fosse baixa a incidência de doenças cardiovasculares, se comparado com populações de outros países industrializados, por exemplo. Diante disso, tais pesquisadores atribuíram esse evento ao elevado consumo de vinhos (RENAUD; DE LORGERIL, 1992). Atualmente, entende-se que o efeito cardioprotetor associado aos vinhos é atribuído à sua composição enquanto bebida rica em antioxidantes, anti-inflamatórios e anti-iscêmicos. Dentre as substâncias mais relevantes, como os polifenóis, destaca-se o resveratrol (3,4,5-trihidroxiestilbeno). O composto, sem dúvida é o mais estudado e, por isso, presente em inúmeras publicações (BANC et al., 2014). Entretanto, alguns achados, revelados recentemente, abordam a presença de um novo componente de caráter antioxidante nas uvas: a melatonina (IRITI et al., 2006; STEGE et al., 2010; VITALINI et al., 2011).

A melatonina (MEL) ou N-acetil-5-metoxitriptamina é um neuro-hormônio, derivado da serotonina e semelhantemente formado por triptofano, sintetizada na glândula pineal dos vertebrados (TAN et al., 2003), e fabricada por outros órgãos tais como: retina, trato gastrointestinal, linfócitos e células de medula óssea (CLAUSTRAT et al., 2005). A MEL foi isolada e caracterizada há cerca de 58 anos por Aaron Lerner (TAN et al., 2003). Em geral, sua função biológica exercida nos organismos dos animais vertebrados está vinculada ao controle do ciclo vital do sono, interferindo na regulação do ritmo sazonal e circadiano (fase de dormir e acordar) e no ciclo sono-vigília, melhorando a qualidade do sono (HIGASHI, 2009). Por desempenhar essa função, ela é habitualmente chamada de hormônio do sono, visto que sua excreção sucede unicamente no período noturno, iniciando aproximadamente duas horas antes do horário habitual de adormecer e alcançando frações superiores entre os horários de três e quatro horas da manhã, alterando-se conforme particularidades de cada pessoa (TAN et al., 2003; HISSA et al., 2008).

Por muitos anos, a comunidade científica pensou que melatonina era uma substância exclusivamente produzida por animais. Porém, em 1995 a sua existência foi confirmada em alguns organismos vegetais (POSMYK; JANAS, 2009). Anos mais tarde, a concentração de MEL foi medida em alguns dos principais ingredientes da dieta do mediterrâneo, tais como azeites extra virgem e azeites refinados e algumas variedades de tomate, morango e uvas viníferas (IRITI et al., 2006; 2010; DE LA PUERTA et al., 2007; STEGE et al., 2010; STÜRTZ et al., 2011; VITALINI et al., 2011; IRTI; VARONI, 2015). A partir desse achado, a existência da melatonina foi igualmente constatada nos vinhos (MERCOLINI et al., 2008; RODRIGUEZ-NARANJO et al., 2011a; VITALINI et al., 2011).

As novas descobertas indicaram uma perspectiva intrigante relativa às multiplicidades de benefícios à saúde que podem estar associados ao consumo moderado da bebida. Os vinhos representam uma fonte de melatonina que merece atenção por se tratar de um produto de expressiva relevância cultural e econômica para o mundo. Baseados no interesse em provocar a discussão sobre o tema, objetivou-se revisar as principais bibliografias acerca da presença de melatonina em vinhos, expondo suas concentrações, estabelecendo um paralelo entre seus benefícios contra algumas doenças ocasionadas pelo estresse oxidativo, demonstrando a eficiência da bebida como fonte suplementar de restauração dos níveis noturnos de melatonina, culminando simultaneamente na melhoria da eficiência do sono.

## Materiais e Métodos

O presente trabalho trata-se de uma revisão bibliográfica, na qual foi realizada uma pesquisa de artigos científicos indexados nas bases de dados online: Biblioteca Científica Eletrônica On-line (SciELO) e os portais eletrônicos Google Acadêmico e Periódico CAPES, onde foram selecionados estudos publicados entre 1992 e 2016. Foi utilizada uma ampla estratégia de busca que combinou a associação de um conjunto de palavras-chaves em língua inglesa, tais como:

“wine and health”, “melatonin and wines”, “presence of melatonin in grapes”, “benefits of melatonin for health”, “melatonin in foods”.

Foram selecionados alguns artigos científicos que se aproximavam do objetivo central do trabalho. Os critérios utilizados para a inclusão de trabalhos foram respectivamente: 1) estudos experimentais que comprovaram a presença da melatonina em vinhos; 2) publicações que expuseram o desempenho da melatonina como agente antioxidante, trabalhando contra alguns efeitos do estresse oxidativo, especialmente de neuroprotetor e anticancerígeno; imunomodulador; restaurador da eficiência do sono; 3) artigos que descreveram a existência de melatonina em outros alimentos e sua concentração; 4) considerou-se, também, alguns artigos de revisão concernente à temática abordada. Foram excluídos do trabalho os estudos que não apresentaram relação entre melatonina e vinhos como objeto de estudo. As informações contidas nos trabalhos encontrados foram interpretadas através de uma análise qualitativa dos seus dados.

## Resultados e Discussão

### Concentração de melatonina em vinhos

As informações dos estudos contendo as concentrações de melatonina encontradas em diferentes tipos de vinhos seguem inseridos na Tabela 1. Na análise desses dados, observa-se que a sua existência em vinhos fora primeiramente comprovada por Mercolini et al. (2008), encontrando valores entre 0,5 ng.mL<sup>-1</sup> e 0,4 ng.mL<sup>-1</sup> (Tabela 1). No entanto, as quantidades mais elevadas de MEL foram documentadas por Rodriguez-Naranjo et al. (2011b), sendo a mais

superior encontrada na uva tinta Tempranillo (129,5 ng.mL<sup>-1</sup>), cultivada na Espanha (Tabela 1). Uma outra constatação, feita por Stege et al. (2010), apresentou o menor teor de MEL, observada em vinho feito da uva Chardonnay, encontrando quantidades de 0,16 ng.mL<sup>-1</sup> (Tabela 1). Essa evidência corrobora para o que Iriti et al. (2010) sugerem, de que as maiores concentrações de MEL estão presentes em vinhos elaborados de uvas tintas, em virtude de outras investigações, semelhantemente comprovarem que os valores de MEL foram maiores nas cascas das uvas em detrimento das outras partes do fruto como o mesocarpo e os caroços (IRITI et al., 2006; VITALINI et al., 2011). Percebeu-se que a quantidade de MEL é maior, em razão do método de elaboração dos vinhos tintos, que incluem as cascas em maior período de fermentação, ao contrário dos vinhos de coloração branca, que têm as cascas precocemente separadas do mosto (RODRIGUEZ-NARANJO et al., 2011a).

Os quantitativos referenciados dos valores de MEL nos vinhos, na maioria dos casos, foram significativamente maiores quando comparados com outros alimentos que compõem a dieta do Mediterrâneo, tais como azeites extra virgem (71,5 - 119 pg.mL<sup>-1</sup>) e azeites refinados (53 - 75 pg.mL<sup>-1</sup>), conforme mostram os dados apresentados na Tabela 2 (DE LA PUERTA et al., 2007). Em outros produtos, como alguns tipos de morangos frescos (1,38 - 11,26 ng.g<sup>-1</sup>) e algumas espécies de tomates frescos (4,11 - 114,52 ng.g<sup>-1</sup>), constatou-se, da mesma forma, a presença de valores similares em relação à tabela descrita (Tabela 2) (STÜRTZ et al., 2011). Os vinhos são fontes de MEL, maiores até que as uvas, posto que alguns deles, apresentaram concentrações mais elevadas do que algumas das espécies viníferas analisadas (0,005 - 0,96 ng.g<sup>-1</sup>) (Tabela 2) (IRITI et al., 2006). Ao contrapor as taxas de MEL entre uvas

Tabela 1. Concentração de melatonina nos vinhos.

Vinho	Teor de melatonina (ng.mL <sup>-1</sup> )	Referência
Sangiovese, Trebbiano	0,4 - 0,5	MERCOLINI et al., 2008
Chardonnay, Malbec, Cabernet Sauvignon	0,16 - 0,32	STEGE et al., 2010
Cabernet Sauvignon, Merlot, Syrah, Tempranillo, Tintilla de Rota, Petit Verdot, Prieto Picudo e Palomino Fino	5,1 - 129,5	RODRIGUEZ-NARANJO et al., 2011b

Fonte: autoria própria, 2017.

Tabela 2. Teor de melatonina em produtos Mediterrâneos.

Produto	Teor de melatonina	Referência
Extra virgem	71,5 - 119 pg.mL <sup>-1</sup>	DE LA PUERTA et al., 2007
Azeites refinados	53 - 75 pg.mL <sup>-1</sup>	DE LA PUERTA et al., 2007
Tomates frescos	4,11 - 114,52 ng.g <sup>-1</sup>	STÜRTZ et al., 2011
Morangos frescos	1,38 - 11,26 ng.g <sup>-1</sup>	STÜRTZ et al., 2011
Uvas viníferas (Cabernet Franc, Marzemino, Merlot, Sangiovese, Cabernet Sauvignon, Barbera, Croatina, Nebbiolo)	0,005; 0,03; 0,26; 0,33; 0,42; 0,63; 0,87; 0,96 ng.g <sup>-1</sup>	IRITI et al., 2006

Fonte: autoria própria, 2017.

e vinhos, a tinta Cabernet Sauvignon, por exemplo, apresentou 0,42 ng.g<sup>-1</sup> de MEL (Tabela 2) (IRITI et al., 2006), enquanto que o vinho confeccionado pela mesma uva obteve frações de 5,1 ng.mL<sup>-1</sup> (Tabela 1) (RODRIGUEZ-NARANJO et al., 2011b). Diante disso, observações sugeriram haver alguma relação entre a etapa de fermentação dos vinhos, com alterações nos valores de melatonina, visto que a atividade metabólica da levedura (*Saccharomyces cerevisiae*) resultou no aumento das concentrações de MEL nos mostos (RODRIGUEZ-NARANJO et al., 2011a).

### Efeito antioxidante da melatonina

A ocorrência de MEL nos vinhos traz consigo a perspectiva de um novo elemento que aguça as prerrogativas do benefício do consumo da bebida, sobretudo devido à relevância de vários estudos que relatam diversos atributos pertinentes a sua ação positiva em organismos humanos.

Além de atuar como regulador do ciclo vigília-sono, a MEL é um eficiente agente eliminador de radicais livres, atuando principalmente no aprisionamento das espécies reativas de oxigênio (EROs) e de Nitrogênio (ERN), alguns tipos de radicais livres encontrados no corpo, originários naturalmente do metabolismo humano (BARBOSA et al., 2010; FERNÁNDEZ-MAR et al., 2012). A melatonina estimula a síntese das enzimas antioxidantes como a superóxido dismutase, glutatona, peroxidase e catalase (CARPENTIERI et al., 2012). A substância, portanto, caracteriza-se como um poderoso agente antioxidante, que evita o desequilíbrio entre os compostos oxidantes e antioxidantes, conhecido por estresse oxidativo.

A perpetuação desse processo de desequilíbrio tem expressiva implicação com o aparecimento de algumas enfermidades, como transtornos neurodegenerativos, câncer, entre outros (CARPENTIERI et al., 2012; BARBOSA et al., 2010; FERNÁNDEZ-MAR et al., 2012).

A melatonina desempenha o papel eficaz de neuroproteção, auxiliando na prevenção ao desenvolvimento de doenças neurodegenerativas, como a doença de Alzheimer (DA) e a doença de Parkinson (DP), pois atua no combate aos radicais livres, minimizando os danos celulares induzidos por essas substâncias (LIMA et al., 2006). O estresse oxidativo está ocasionalmente envolvido no complexo processo de carcinogênese (BARBOSA et al., 2010; FERNÁNDEZ-MAR et al., 2012). A ação antioxidante da MEL, do mesmo modo, pode reduzir as lesões ao DNA, atuando como um agente oncoprotetor, diminuindo a possibilidade de ocorrência de mutações e, conseqüentemente, a iniciação de tumores (CHECHILE, 2013). A MEL, inclusive, atua no apoptose de células cancerígenas em vários tipos de tumores (mama, gastro-intestinal, hematológico, próstata, osteossarcoma, melanoma, rim, etc.). É importante destacar que ainda não está claro qual o mecanismo desse hormônio na indução da morte das células cancerígenas, mas pensa-se que a MEL possa apoiar o efeito de alguns dos fármacos convencionais (BIZZARRI, 2013). O neuro-hormônio possui até mesmo propriedades oncoestáticas, reduzindo o crescimento do tumor (CHECHILE, 2013), minimizando, também, a toxicidade de agentes quimioterápicos, quando combinada com quimioterapias padrão, melhorando, assim, a qualidade de vida dos

pacientes (FERNÁNDEZ-MAR et al., 2012). O composto oferece, ainda, propriedades imunomoduladoras, gerindo a ativação de células T, B, NK, liberação de citocinas, bem como promovendo ação anti-inflamatória, que está relacionada à inibição de PGE2 e *down regulation* da enzima COX-2 (HARDELAND et al., 2006).

A partir da fase adulta, os seres humanos têm a secreção de melatonina diminuída, que declina na proporção do avanço da sua idade. O ritmo diurno de produção chega a praticamente desaparecer na maioria dos indivíduos acima dos 70 anos (IRITI; VARONI, 2016). A ingestão de alimentos contendo MEL pode se constituir como importante fonte de sua suplementação (CLAUSTRAT et al., 2005). Estudos realizados comprovaram que doses diárias adicionais de 0,3 miligramas de melatonina (300 µg) foram capazes de restaurar a eficiência do sono em indivíduos com idade acima de 50 anos (população mais afetada por dificuldades de insônia, decorrente, dentre outros fatores, pela diminuição da produção do hormônio) (ZHDANOVA et al., 2001). Estima-se que uma taça de vinho tinto (200 mL) fornece cerca de 61,4 µg de MEL (FERNÁNDEZ-MAR et al., 2012). Desse modo, o consumo moderadamente regular de vinhos, especialmente os de coloração tinto, pode configurar-se como promissora fonte adjunta de MEL, que, se somados a uma dieta contendo outros alimentos ricos em melatonina, pode contemplar a quantidade diária de sua ingestão, fornecendo a restauração dos seus níveis noturnos e, assim, melhorando a qualidade do sono.

## Referências

BANC, R.; SOCACIU, C.; MIERE, D.; FILIP, L.; COZMA, A.; STANCIU, O.; LOGHIN, F. Benefits of wine polyphenols on human health: A review. **Bulletin UASVM Food Science and Technology**, v.71, n.2, p.79-87, 2014.

BARBOSA, K.B.F.; COSTA, N.M.B.; ALFENAS, R. de. C.G.; PAULA, S.O. de; MINIM, V.P.R.; BRESSAN, J. Estresse oxidativo: conceito, implicações e fatores modulatórios. **Revista de Nutrição**, v.23, n.4, p.629-643, july/aug. 2010.

## Conclusão

Sem dúvida, a presença da melatonina nos vinhos evidencia-se como uma próspera descoberta concernente ao campo de estudos dos seus componentes bioativos. Doses moderadas de vinho tinto (200 mL) podem cooperar na suplementação dos níveis de melatonina, principalmente em indivíduos com sua produção diminuída (acima de 50 anos), a fim de atuar na regulação do ciclo sono-vigília dessas pessoas.

No que tange às suas funções benéficas para a saúde, a melatonina age em sinergia com outros importantes compostos funcionais presentes nos vinhos, tais como o resveratrol, favorecendo a intensificação do seu efeito antioxidante, participando na atuação contra as implicações do estresse oxidativo, o que contribui concomitantemente com o efeito anticancerígeno, neuroprotetor, imunomodulador e cardioprotetor.

Contudo, faz-se necessário a realização de pesquisas mais detalhadas para verificar eventualmente se a combinação de vinho e comida poderiam constituir uma fonte que contemple a concentração necessária de melatonina para colaborar como regulador do sono, bem como de sua ação antioxidante.

BIZZARRI, M.; PROIETTI, S.; CUCINA, A.; REITER, R. J. Molecular mechanisms of the pro-apoptotic actions of melatonin in cancer: a review. **Expert opinion on therapeutic targets**, v.17, n.12, p.1483-1496, dec. 2013.

CARPENTIERI, A.; DIAS de BARBOZA, G.; ARECO, V.; PERALTA LÓPEZ, M.; TOLOSA de TALAMONI, N. New perspectives in melatonin uses. **Pharmacological Research**, v.65, n.4, p.437-444, 2012.

- CHECHILE, G.E.T. Melatonin and Cancer. **Approaches to Aging Control**, n.17, p.33-47, sept. 2013.
- CLAUSTRAT, B.; BRUN, J.; CHAZOT, G. The basic physiology and pathophysiology of melatonin. **Sleep Medicine Reviews**, v.9, n.1, p.11-24, feb. 2005.
- DE LA PUERTA, C.; CARRASCOSA-SALMORAL, M.P.; GARCÍA-LUNA, P.P.; LARDONE, P.J.; HERRERA, J.L.; FERNÁNDEZ-MONTESINOS, R.; GUERRERO, J.M.; POZO, D. Melatonin is a phytochemical in olive oil. **Food Chemistry**, v.104, n.2, p.609-612, 2007.
- FERNÁNDEZ-MAR, M.I.; MATEOS, R.; GARCÍA-PARRILLA, M.C.; PUERTAS, B.; CANTOS-VILLAR, E. Bioactive compounds in wine: resveratrol, hydroxytyrosol and melatonin: a review. **Food Chemistry**, v.130, n.4, p.797-813, feb. 2012.
- HARDELAND, R.; PANDI-PERUMAL, S.R.; CARDINALI, D.P. Melatonin. **The International Journal of Biochemistry & Cell Biology**, v.38, n.3, p.313-316, mar. 2006.
- HIGASHI, T. Melatopausa: melatonina: a falta desse hormônio apressa o envelhecimento. In: HIGASHI, T. **O caminho da medicina regenerativa: Ortomolecular & Anti-Aging**. Rio de Janeiro: Gráfica Caniatti, 2009. p.51-56.
- HISSA, N.; LIMA, G.; SIMÕES, J.; NUNES, R. Melatonina e a glândula pineal. **Revista Eletrônica Pesquisa Médica**, v.2, n.4, p.1-10, 2008.
- IRITI, M.; ROSSONI, M.; FAORO, F. Melatonin content in grape: myth or panacea? **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v.86, n.10, p.1432-1438, aug. 2006.
- IRITI, M.; VARONI, E.M. Melatonin in Mediterranean diet, a new perspective. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v.95, n.12, p.2355-2359, sep. 2015.
- IRITI, M.; VARONI, E.M. The good health of Bacchus: Melatonin in grapes, the unveiled myth. **LWT-Food Science and Technology**, v.65, p.758-761, jan. 2016.
- IRITI, M.; VARONI, E.M.; VITALINI, S. Melatonin in traditional Mediterranean diets. **Journal of Pineal Research**, v.49, n.2, p.101-105, sept. 2010.
- LIMA, E. de.; CABRAL, F.R.; CAVALHEIRO, E.A.; NAFFAH-MAZZACORATTI, M.D.G.; AMADO, D. Efeito neuroprotetor da melatonina e N-acetilserotonina na epileptogênese e no controle de crises em animais submetidos ao modelo da pilocarpina. **Journal of Epilepsy and Clinical Neurophysiology**, v.12, n.2, p.75-78, 2006.
- MERCOLINI, L.; ADDOLORATA SARACINO, M.; BUGAMELLI, F.; FERRANTI, A.; MALAGUTI, M.; HRELIA, S.; RAGGI, M.A. HPLC-F analysis of melatonin and resveratrol isomers in wine using an SPE procedure. **Journal of Separation Science**, v.31, n.6-7, p.1007-1014, april 2008.
- POSMYK, M.M.; JANAS, K.M. Melatonin in plants. **Acta Physiologia e Plantarum**, v.31, n.1, p.1-11, jan. 2009.
- RENAUD, S. de; DE LORGERIL, M. Wine, alcohol, platelets, and the French paradox for coronary heart disease. **The Lancet**, v.339, n.8808, p.1523-1526, jun. 1992.
- RODRIGUEZ-NARANJO, M.I.; GIL-IZQUIERDO, A.; TRONCOSO, A.M.; CANTOS-VILLAR, E.; GARCIA-PARRILLA, M.C. Melatonin is synthesized by yeast during alcoholic fermentation in wines. **Food Chemistry**, v.126, n.4, p.1608-1613, 2011a.
- RODRIGUEZ-NARANJO, M.I.; GIL-IZQUIERDO, A.; TRONCOSO, A.M.; CANTOS, E.; GARCIA-PARRILLA, M.C. Melatonin: A new bioactive compound in wine. **Journal of Food Composition and Analysis**, v.24, n.4-5, p.603-608, june/aug. 2011b.
- STEGE, P.W.; SOMBRA, L.L.; MESSINA, G.; MARTINEZ, L.D.; SILVA, M.F. Determination of melatonin in wine and plant extracts by capillary electrochromatography with immobilized carboxylic multiwalled carbon nanotubes as stationary phase. **Electrophoresis**, v.31, n.13, p.2242-2248, jul. 2010.
- STÜRTZ, M.; CEREZO, A. B.; CANTOS-VILLAR, E.; GARCIA-PARRILLA, M. C. Determination of the melatonin content of different varieties of tomatoes (*Lycopersicon esculentum*) and strawberries (*Fragaria ananassa*). **Food Chemistry**, v.127, n.3, p.1329-1334, aug 2011.
- TAN, D.X.; MANCHESTER, L.C.; HARDELAND, R.; LOPEZ-BURILLO, S.; MAYO, J.C.; SAINZ, R.M.; REITER, R.J. Melatonin: a hormone, a tissue factor, an autotoxin, a paracrine, and an antioxidant vitamin. **Journal of Pineal Research**, v.34, n.1, p.75-78, jan. 2003.
- VITALINI, S.; GARDANA, C.; ZANZOTTO, A.; SIMONETTI, P.; FAORO, F.; FICO, G.; IRITI, M. The presence of melatonin in grapevine (*Vitis vinifera* L.) berry tissues. **Journal of Pineal Research**, v.51, n.3, p.331-337, oct. 2011.
- ZHDANOVA, I.V.; WURTMAN, R.J.; REGAN, M.M.; TAYLOR, J.A.; SHI, J.P.; LECLAIR, O.U. Melatonin treatment for age-related insomnia. **The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism**, v.86, n.10, p.4727-4730, oct. 2001.

# AMAZON

## GROUP



Comprometida  
com a qualidade do  
que é nosso.

Bento Gonçalves | Serra Gaúcha | RS  
54 3455.1500 | [www.amazongroup.com.br](http://www.amazongroup.com.br)



Gilmar Gomes

## Vinho: uma revisão sobre resíduos alergênicos de coadjuvantes de tecnologia

Fernanda Rodrigues Spinelli<sup>1,2</sup>

Regina Vanderlinde<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UCS - Instituto de Biotecnologia  
95070-560 Caxias do Sul, RS

<sup>2</sup>Laboratório de Referência Enológica  
Evanir da Silva - IBRAVIN/SEAPI  
95084-470 Caxias do Sul, RS

Autor correspondente:  
fernanda.laren@ibravin.org.br

**C**oadjuvantes de tecnologia são comumente utilizados no processo de vinificação para clarificar e estabilizar os vinhos. Com origens diferentes (animal, vegetal ou mineral), são adicionados aos vinhos, a fim de remover compostos indesejáveis, assim como melhorar aspectos físicos e químicos. Estes coadjuvantes não estarão presentes no produto final se forem utilizados tratamentos adequados para sua remoção durante o processo de vinificação, caso contrário, é possível que existam traços residuais dos mesmos nos vinhos. A confirmação da presença ou ausência desses compostos pode ser realizada através de análises laboratoriais específicas. A preocupação com a presença de proteínas residuais exógenas é a predisposição de indivíduos alérgicos a determinadas proteínas derivadas de alimentos alergênicos, como os ovos, leite e peixes. Portanto, esta revisão tem como objetivo elucidar alguns coadjuvantes de tecnologia (derivados de alimentos alergênicos) utilizados durante a vinificação e realizar um apanhado dos estudos já realizados sobre a detecção de resíduos dos mesmos nos vinhos.

**Palavras-chave:** clarificação, estabilização, alergia.

## ABSTRACT

### Wine: a review on allergenic residues of technology coadjuvants

Technology coadjuvants are commonly used in the winemaking process to clarify and stabilize wines. With different origins (animal, vegetable or mineral), they are added to the wines in order to remove undesirable compounds and to improve physical and chemical aspects. These coadjuvants will not be present in the final product if suitable treatments have been used for their removal during the winemaking process, otherwise it is possible the presence of trace residues of them in the wines. The confirmation of the presence or absence of these compounds can be performed through specific laboratory analyzes. The concern with the presence of exogenous residual proteins is the predisposition of allergic individuals to certain proteins derived from allergenic foods, such as eggs, milk and fish. Therefore, this review aims to elucidate some technology coadjuvants (derived from allergenic foods) used during winemaking and to go over previous studies on the detection of residues of them in wines.

**Key words:** fining, stabilization, allergy.

## Introdução

A cultura da videira e a elaboração de vinhos apresentam constante ascensão no Brasil. O setor vitivinícola tem aumentado seu potencial de produção e importância no país. Aliado à grande extensão de terras e à diversidade de clima do país, permite-se ampliar e inovar os conceitos de regiões produtoras de uvas e vinhos. Por sua vez, o emprego de tecnologias avançadas permite conquistar espaço no mercado competitivo. Dessa forma, também se abrem perspectivas cada vez mais amplas de exportação, devido à qualidade e tipicidade de seus vinhos.

A elaboração de vinhos é realizada em várias etapas, iniciando pela colheita da uva até o engarrafamento. Durante essas etapas são utilizados coadjuvantes de tecnologia como auxiliares de processo. A clarificação dos vinhos é utilizada na enologia com o intuito de tornar o vinho límpido e estável, tanto do ponto de vista químico como físico. A concentração dos clarificantes varia de acordo com as características do vinho e de suas propriedades.

A utilização de clarificantes como a albumina (proteína da clara do ovo), a caseína (proteína do leite) e ictiocola (cola de peixe), é realizada com função de coagular e sedimentar as impurezas responsáveis pela turbidez do vinho. Outra prática utilizada na enologia é o controle da fermentação malolática, através da utilização da lisozima (enzima extraída da clara do ovo), principalmente em vinhos brancos. Esses compostos apresentam ótimas propriedades enológicas e são eliminados durante as etapas de elaboração dos vinhos, se forem aplicadas práticas como adição de bentonite e filtração. Caso contrário, podem existir resíduos nos vinhos, predispondo pessoas alérgicas a essas proteínas.

Os compostos alergênicos estão diretamente relacionados com a segurança dos alimentos. Embora afetem apenas uma parcela da população (estima-se 2% dos adultos), as implicações na saúde devem ser consideradas, gerando atenção dos consumidores, fabricantes e autoridades de saúde pública. Para vinhos, de acordo com o Regulamento da UE 1308/2013 (EUROPEAN UNION, 2013) em combinação com o OIV-COMEX 502-2012 (OIV, 2012), uma quantidade de alérgenos acima de

0,25 mg.L<sup>-1</sup> requer rotulagem. Na atual legislação brasileira não são definidos legalmente limites de resíduos desses compostos. Se presentes nos vinhos após a elaboração, a presença deve ser declarada no rótulo, conforme a RDC nº 26/2015 (ANVISA, 2015).

Levando em consideração que, para um consumidor alérgico, a ingestão de miligramas de alergênicos pode desencadear uma reação adversa alimentar e que não é possível prever o nível dose-resposta, nem o nível de gravidade da reação alérgica, é necessária a realização de estudos dos coadjuvantes utilizados na enologia, verificando as doses utilizadas e a existência ou não de resíduos desses produtos, garantindo, assim, uma rotulagem adequada e a segurança alimentar do consumidor. Portanto, neste trabalho estão apresentados e serão discutidos estudos sobre resíduos de coadjuvantes tecnológicos alergênicos em vinhos.

## Alergias Alimentares

De acordo com a RDC nº 26/2015 (ANVISA, 2015), as alergias alimentares são reações adversas reprodutíveis mediadas por mecanismos imunológicos específicos, que ocorrem em indivíduos sensíveis após o consumo de determinado alimento.

A prevalência de alergias alimentares é superior nos primeiros anos de vida, afetando cerca de 6% das crianças com menos de três anos de idade. Na fase adulta, a percentagem de pessoas com alergias alimentares diminui para apenas 2% (LIDON; SILVESTRE, 2010; RONA et al., 2007) e são mais observadas alergias ao leite, em relação aos ovos e peixes (RONA et al., 2007). Essa situação é justificada pelo fato de a barreira intestinal das crianças com esta idade ainda ser deficiente, permitindo a passagem de macromoléculas (proteínas) para o interior do organismo sem digestão prévia (LIDON; SILVESTRE, 2010).

Conforme a RDC nº 26/2015 (ANVISA, 2015), se essa substância alergênica utilizada como aditivo não for completamente removida, deve ser declarada a presença intencional de derivado

do alimento alergênico. O prazo para promover as adequações necessárias na rotulagem dos produtos abrangidos por esta Resolução foi 02 de julho de 2016. Os resíduos de derivados de ovos, leite e peixes enquadram-se nessa Resolução brasileira. Já no Regulamento UE 1308/2013 (EUROPEAN UNION, 2013) em combinação com o OIV-COMEX 502-2012 (OIV, 2012) é obrigatória a rotulagem quando existir presença de resíduos de ovos ou leite acima do limite (0,25 mg.L<sup>-1</sup>). Além disso, conforme o Regulamento de Execução (UE) N° 579/2012 (EUROPEAN UNION, 2012), pode-se utilizar termos ou um pictograma para destacar a presença dos alérgenos.

## Clarificação de vinhos

O processo de clarificação é uma das diferentes técnicas utilizadas para garantir a limpidez e estabilização dos vinhos (VAN DO et al., 2005). Esse processo remove substâncias que podem gerar turbidez e causar acidez e adstringência indesejáveis. Uma grande variedade de agentes clarificantes tem sido utilizada para elaboração de vinhos, entre eles: albumina, caseinatos do leite, cola de peixe, gelatina, algas e argila (RESTANI et al., 2014).

Conforme a Portaria n° 540/1997 (BRASIL, 1997), agente de clarificação é a substância que tem a propriedade de clarificar e auxiliar a filtração de alimentos, facilitando a absorção de impurezas e sua remoção no momento da filtração. Os coadjuvantes albumina, caseína e ictiocola são aprovados para utilização em vinhos conforme a Resolução RDC n° 123 de 04 de novembro de 2016 (ANVISA, 2016). Além desses, são permitidos como agentes de filtração e/ou clarificação: quitosana, taninos, gelatina, entre outros.

A OIV adotou em 2014 um Código de Boas Práticas de clarificação de vinhos, para aplicação na utilização de agentes clarificantes de origem protéica potencialmente alergênicos (Resolution OIV-OENO 520-2014), especificando os passos para realizar o processo de clarificação e filtração, evitando que resíduos de agentes de clarificação, com potencial efeito alergênico, possam estar presentes.

Conforme essa Resolução, os objetivos de

adicionar agentes de clarificação em vinhos podem ser separados em: reduzir adstringência ou amargor; clarificar e remover proteínas capazes de gerar turbidez e/ou estabilizar e reduzir cor através da absorção e precipitação de compostos fenólicos polimerizados e taninos.

Devido aos vinhos apresentarem composições diferentes, eles reagem diferentemente com um mesmo agente de clarificação. Portanto, a eficácia do agente de clarificação dependerá do produto utilizado, das preparações, do método de adição, dosagem, pH, conteúdo de metais, temperatura, nível de CO<sub>2</sub> dissolvido e tratamentos prévios realizados nos vinhos (Resolution OIV-OENO 520-2014).

Conforme Vassilopoulou et al. (2011), os possíveis traços de caseína, ictiocola e ovos (ovalbumina) nos vinhos que passaram por clarificação, apresentam baixo risco para os consumidores alérgicos a essas proteínas, e a rotulagem pode gerar um impacto negativo tanto para os consumidores não alérgicos como para os alérgicos. Conforme este autor, se um indivíduo alérgico à albumina ingerir um litro de vinho, considerando limite de detecção desta proteína, estaria consumindo menos de 0,06 mg de clara de ovo.

## Albumina

A albumina do ovo é obtida pela dessecação da clara de ovo fresco, encontrada na forma de pó fino, branco e leve, não completamente solúvel em água, mas solúvel em certas soluções alcalinas, sendo precipitada por taninos (OIV, 2016a). A clara de ovo é mais alergênica que a gema, uma vez que é nessa fração que se encontram as maiores proteínas alergênicas deste alimento: ovomocóide, albumina, conalbumina e lisozima, que representam 11%, 54%, 12% e 3,4% da clara de ovo, respectivamente (SHOJI, 2010).

A albumina tem sido utilizada principalmente para clarificação de vinhos tintos devido à sua natureza coloidal e seu carregamento positivo, que atrai taninos negativamente carregados, que podem produzir adstringência indesejada (RESTANI et al., 2014). Conforme o Código de Boas Práticas, da OIV, para vinhos tintos, a concentração normalmente utilizada é de 30 a 150 mg.L<sup>-1</sup> (RESOLUTION OIV-OENO 520-2014).

## Caseína

A caseína, uma proteína contendo fósforo, encontrada no leite no estado de sal de cálcio, é obtida por coagulação do leite desnatado (OIV, 2016b). É caracterizada por sequências de aminoácidos hidrofóbicos e hidrofílicos, resultando em carácter anfífilo com propriedades de formação de micelas (WEBER et al., 2007).

É um agente clarificante solúvel em água (RESTANI et al., 2012; CURVELO-GARCIA; BARROS, 2015), principalmente utilizado para vinhos brancos. Devido ao pH ácido dos vinhos, quando adicionada, floccula, ligando os compostos responsáveis pela turbidez, permitindo sua remoção (RESTANI et al., 2012). O caseinato de potássio é obtido a partir do leite desnatado, fresco ou pasteurizado, por coagulação ácida da caseína, neutralização com hidróxido de potássio e secagem por atomização (CURVELO-GARCIA; BARROS, 2015).

Uma vez que os mostos e os vinhos diferem na sua composição e no seu nível de oxidação, não existe uma dose exata estabelecida sobre a quantidade de caseína a ser utilizada na clarificação. Do ponto de vista enológico, é importante que pouca ou nenhuma das proteínas permaneça no vinho após o tratamento. A presença de quantidades relativamente grandes de clarificante irá formar precipitados de proteínas que necessitam de processos corretivos adicionais. A adição excessiva de caseína pode conferir aos vinhos o aroma dos produtos lácteos.

Conforme o Código de Boas Práticas da OIV, para vinhos tintos, a concentração normalmente utilizada é de 50 a 250 mg.L<sup>-1</sup> e, para vinhos brancos, de 50 a 500 mg.L<sup>-1</sup> (RESOLUTION OIV-OENO 520-2014).

## Ictiocola

A cola de peixe é feita a partir da bexiga natatória e brânquias de certos peixes, incluindo esturjão (OIV, 2016a), contendo alto conteúdo de colágeno do Tipo I (WEBER et al., 2010). É produzida sob a forma de folhas incolores ou ligeiramente amareladas, em forma de tiras com aparência de pergaminho seco ou na forma de um pó seco ou vermiculado. É utilizada para a clarificação de

vinhos brancos e rosados (OIV, 2016a).

De acordo com a Efsa (2007b), nos países onde a ictiocola é produzida, as bexigas natatórias dos peixes são limpas, abertas e imersas em água quente. É realizada a retirada do músculo externo e vasos sanguíneos, para posterior secagem das bexigas. Após granulação, lavagens e esterilização mediante a aplicação de peróxido de hidrogênio, é possível a obtenção de um pó fino ou uma pasta hidratada por tratamento mecânico.

O colágeno da cola de peixe forma uma solução coloidal carregada de forma positiva ao nível de pH do vinho, sendo que a colagem ocorre mediante a neutralização das partículas carregadas de forma negativa que se encontram em suspensão no vinho, que se agregam e sedimentam (EFSA, 2007c). A ictiocola tem sido utilizada desde o século XVIII em vinhos e apresenta uma vantagem importante, que é a pouca tendência para que ocorra o fenômeno denominado *overfining*. Essa colagem em excesso é mais frequente em vinhos brancos e o que acontece é que algumas proteínas que foram adicionadas para clarificar o vinho acabam por não floccular (RIBÉREAU-GAYON et al., 2002).

Segundo Weber et al. (2010), em geral, nenhum resíduo de cola de peixe deveria ser detectado nos vinhos, se as boas práticas de fabricação forem realizadas em combinação com filtração completa. Porém, o não uso de bentonite ou filtração adicional pode ocasionar presença de resíduos. Atualmente, não existe dose recomendada pela OIV.

A alergia ou intolerância a peixes foi relatada como afetando até 2,2% da população em países europeus (EFSA, 2007a). Diferentes vinhos precisam de diferentes quantidades de tratamento. O uso típico indicado por fabricantes é entre 10 e 25 mg.L<sup>-1</sup> em vinhos brancos. A ictiocola é adicionada geralmente após a fermentação, frequentemente aplicada em conjunto com a bentonite (EFSA, 2007a).

## Agente de controle de microrganismos

Conforme a Portaria nº 540/1997 (BRASIL, 1997), agente de controle de microrganismos é

substância que tem a propriedade de controlar e/ou inibir o desenvolvimento de microrganismos em determinada fase do processo de fabricação do alimento.

O uso da lisozima como conservador está previsto na resolução RDC nº 123 de 04 de novembro de 2016 (ANVISA, 2016), assim como ácido sórbico, sorbato de potássio, dióxido de enxofre, anidrido sulfuroso, metabissulfito de potássio e bissulfito de potássio.

## Lisozima

A lisozima, uma enzima muramidase obtida a partir de clara de ovo, é amplamente utilizada como agente antimicrobiano na indústria alimentar (LIBURDI et al., 2014; SONNI et al., 2011). Na enologia, é utilizada para inibir o crescimento e atividade da bactéria láctica, responsável pela fermentação malolática (FML) dos vinhos, assim como para a redução da utilização de dióxido de enxofre, o qual apresenta alguns inconvenientes quando utilizado em doses altas (fermentação lenta, diminuição da intensidade de cor dos vinhos e odor desagradável) (VENTURINI FILHO, 2005).

Quando adicionada, aliada ao dióxido de enxofre, resulta em vinhos mais estáveis (OIV, 2016a). Não tem efeito adverso sobre o crescimento da levedura e pode ser utilizada durante a fermentação alcoólica (SONNI et al., 2011). A FML é desejável em vinhos tintos e em poucos vinhos brancos, portanto, precisa ser controlada em todos os outros tipos de vinho. A lisozima exibe atividade antimicrobiana seletiva com base na hidrólise de constituintes de parede celular do peptidoglicano em bactérias acidoláticas (LIBURDI et al., 2014). Além disso, apresenta atividade de quitinase, ou seja, quebra a ligação glicosídica da quitina presente na parede fúngica (RUAS, 2010). Conforme a OIV (OIV, 2016a) e a RDC nº 123, de 04 de novembro de 2016 (ANVISA, 2016), a dose de adição recomendada é que não exceda de 500 mg.L<sup>-1</sup> de lisozima (dose cumulativa caso seja adicionada no mosto e no vinho).

Carstens et al. (2014) avaliaram por kits de ELISA, a eficiência de procedimentos enológicos para remover a lisozima dos vinhos. Entre os procedimentos testados, a bentonite provou ser

capaz de reduzir significativamente os resíduos alergênicos.

## Métodos de quantificação e resultados de resíduos de alergênicos em vinhos

Diferentes métodos analíticos são propostos pela literatura para quantificar resíduos de alergênicos em vinhos, baseados em técnicas de imunoenaios e espectrometria de massas (WEBER et al., 2007; 2009; ROLLAND et al., 2008; D'AMATO et al., 2010; MONACI et al., 2010; 2011; 2013; LACORN et al., 2011; SIMONATO et al., 2011; RESTANI et al., 2012; TOLIN et al., 2012; MATTAROZZI et al., 2014).

Restani et al. (2012) analisaram através de testes imunológicos 16 vinhos elaborados experimentalmente (200 - 500 mg.L<sup>-1</sup> de caseinato com e sem bentonite) e 63 vinhos comerciais italianos (brancos e tintos) tratados com 20 - 400 mg.L<sup>-1</sup> de caseinato (com e sem bentonite), e não detectaram resíduos alergênicos tanto nos vinhos experimentais quanto nos vinhos comerciais. O limite de detecção (LD) foi de 0,28 mg.L<sup>-1</sup> e o limite de quantificação (LQ) 0,76 mg.L<sup>-1</sup>.

Weber et al. (2010) desenvolveram um método de ELISA indireto para detecção de resíduos de gelatina e cola de peixe, aplicável para análises em vinhos brancos, apresentando limite de quantificação de 0,11 mg.L<sup>-1</sup>. Nenhum resíduo de gelatina ou cola de peixe foi encontrado em vinhos comercialmente disponíveis, assim como em vinhos experimentais tratados. Níveis de 0,33 mg.L<sup>-1</sup> foram encontrados em alguns vinhos brancos experimentais não tratados com bentonite.

Segundo Mattarozzi et al. (2014), os imunoenaios têm a vantagem de serem rápidos e simples de realizar, porém, não são tão precisos como os ensaios realizados por espectrometria de massas. Os testes de ELISA apresentam algumas desvantagens decorrentes da presença de compostos interferentes na matriz (WEBER et al., 2009), como os polifenóis nos vinhos tintos, que interagem com as proteínas e os anticorpos (WEBER et al., 2007).

Para evitar esses problemas, métodos para

a detecção direta de alérgenos alimentares por espectrometria de massas (MS) foram desenvolvidos (TOLIN et al., 2012). Devido à alta sensibilidade, precisão e reprodutibilidade, a espectrometria de massas permite a detecção de vestígios de proteínas e torna a identificação independente da estrutura dos alérgenos (KIRSCHNER et al., 2009).

Conforme Kaul et al. (2007), a espectrometria de massas supera as limitações das abordagens imunológicas clássicas não apenas em termos de sensibilidade, mas também porque os imunoenaios são afetados pela integridade da estrutura 3D das proteínas, enquanto os métodos MS dependem de dados baseados na identidade química das proteínas, isto é, a sequência de aminoácidos.

No Compêndio de Métodos Internacionais de Análises de Vinhos e Mostos da OIV (2018) existe metodologia para análise de resíduos alergênicos de clarificantes enológicos derivados de proteínas por ELISA (OIV-MA-AS315-23) e de análise de lisozima por HPLC (OIV-MA-AS-315-25) (Tabela 1). Ainda não consta a análise destas proteínas exógenas por LCMS. Pode-se verificar na Tabela 1 as doses recomendadas para utilização de albumina, caseína, ictiocola e lisozima em vinhos, assim como os limites de detecção e quantificação e respectivos métodos.

## Conclusão

1. Diversos estudos realizados mostram que não existem resíduos detectáveis de coadjuvantes alergênicos se os vinhos forem tratados adequadamente.
2. Para uma afirmação mais consistente, é necessária a realização de testes com diferentes concentrações de coadjuvantes e posteriores análises.
3. É necessária uma padronização dos métodos de análises de coadjuvantes alergênicos, assim como a realização de estudos interlaboratoriais.

## Agradecimentos

Ao CNPq, à Organização Internacional da Uva e do Vinho, ao Instituto Brasileiro do Vinho, à Secretaria da Agricultura, Pecuária e Irrigação do Rio Grande do Sul e à Universidade de Caxias do Sul.

**Tabela 1.** Coadjuvantes, doses recomendadas, limites, método e referência.

Coadjuvante	Dose recomendada (mg.L <sup>-1</sup> )	Referência	Limite de detecção (mg.L <sup>-1</sup> )	Limite de quantificação (mg.L <sup>-1</sup> )	Método	Referência
Albumina	30 - 150 (vinhos tintos)	OIV	0,25	0,50	ELISA	OIV (2012)
			0,8	2	LC-ESI-MS/MS	MATTAROZZI et al., 2014
Caseína	50 - 250 (vinhos tintos) / 50 - 500 (vinhos brancos)	OIV	0,25	0,50	ELISA	OIV (2012)
			0,01	0,03	LC-ESI-MS/MS	MATTAROZZI et al., 2014
Ictiocola	10 - 25 (vinhos brancos)	EFSA	0,11	-	ELISA	WEBER et al., 2010
Lisozima	Máximo 500	OIV	0,18	0,59	HPLC/FLD	Resolution Oeno 8/2007
			0,49	1,62	HPLC/FLD	Resolution OIV-OENO 458/2014

## Referências

- ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Ministério da Saúde. Resolução da Diretoria Colegiada nº 26, de 02 de julho de 2015. Dispõe sobre os requisitos para rotulagem obrigatória dos principais alimentos que causam alergias alimentares. **Diário Oficial da União**, 3 jul. 2015. Seção 1, p.52.
- ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Ministério da Saúde. Resolução da Diretoria Colegiada nº 123, de 04 de novembro de 2016. Dispõe sobre os aditivos alimentares e coadjuvantes de tecnologia autorizados para uso em vinhos. **Diário Oficial da União**, 7 nov. 2016. Seção 1, p.56.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária - Portaria nº 540, de 27 de outubro de 1997. Aprova o Regulamento Técnico: Aditivos Alimentares - definições, classificação e emprego. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 28 out. 1997.
- CARSTENS, C.; DECKWART, M.; WEBBER WITT, M.; SCHAFER, V.; EICHHORN, L.; BROCKOW, K.; FISCHER, M.; CHRISTMANN, M.; PASCHKE-KRATZIN, A. Evaluation of the efficiency of enological procedures on lysozyme depletion in wine by an indirect ELISA method. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, n.62, v.26, p. 6247-6253, 2014.
- CURVELO-GARCIA, A.S.; Barros, P. **Química Enológica** - métodos analíticos. Porto, PT: Publindustria, 2015, 283p.
- D'AMATO, A.; KRAVCHUK, A.V.; BACHI, A.; RIGHETTI, P.G. Noah's nectar: the proteome content of a glass of red wine. **Journal of Proteomics**, n.73, v.12, p.2370-2377, 2010.
- EFSA. European Food Safety Authority. Opinion of the Scientific Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies on a request from the Commission related to a notification from WFA and AWRI on casein and potassium caseinate used in the manufacture of wine pursuant to Article 6 paragraph 11 of Directive 2000/13/EC - for permanent exemption from labelling. **The EFSA Journal**, v.531, p.1-6, 2007a.
- EFSA. European Food Safety Authority. Opinion of the Scientific Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies on a request from the Commission related to a notification from DWV and VINIFLOR on milk (casein) products used as fining agents in wine pursuant to Article 6 paragraph 11 of Directive 2000/13/EC. **The EFSA Journal**, v.534, p.1-7, 2007b.
- EFSA. European Food Safety Authority. Opinion of the Scientific Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies on a request from the Commission related to a notification from WFA and AWRI on fish products (isinglass) used in the manufacture of wine pursuant to Article 6 paragraph 11 of Directive 2000/13/EC - for permanent exemption from labelling. **The EFSA Journal**, v.533, p.1-8, 2007c.
- EUROPEAN UNION. Commission implementing regulation (EU) nº 579, of 29 June 2012. Amending Regulation (EC) Nº 607/2009 laying down certain rules for the implementation of Council Regulation (EC) Nº 479/2008 as regards protected designations of origin and geographical indications, traditional terms, labelling and presentation of certain wine sector products. **Official Journal of the European Union**, Brussels, EN, 29 June 2012. l. 171, p.4-7.
- EUROPEAN UNION. Regulation (EU) Nº 1308/2013 of the European parliament and of the council of 17 december 2013. Establishing a common organization of the markets in agricultural products and repealing Council Regulations (EEC) Nº 922/72, (EEC) Nº 234/79, (EC) Nº 1037/2001 and (EC) Nº 1234/2007. **Official Journal of the European Union**, Brussels, EN, 20 dec. 2013. l. 347-671, p.671-854.
- KAUL, S.; LÜTTKOPF, D.; KASTNER, B.; VOGEL, L.; HÖLTZ, G.; VIETHS, S.; HOFFMANN, A. Mediator release assays based on human or murine immunoglobulin E in allergen standardization. **Clinical and Experimental Allergy**, v.37, p.141-150, 2007.
- KIRSCHNER, S.; BELLONI, B.; KUGLER, C.; RING, J.; BROCKOW, K. Allergenicity of wine containing processing aids: a double-blind, placebo-controlled food challenge. **Journal of Investigational Allergology and Clinical Immunology**, v.19, p.210-217, 2009.

LACORN, M.; GÖWWEIN, C.; IMMER, U. Determination of residual egg white proteins in red wines during and after fining. **American Journal of Enology and Viticulture**, v.62, p.382-385, 2011.

LIBURDI, K.; BENUCCI, I.; ESTI, M. Lysozyme in wine: an overview of current and future applications. **Food Science and Food Safety**, v.13, p.1062-1073, 2014.

LIDON, F.; SILVESTRE, M. Nutrição e saúde - alergia aos alimentos. In: F. Lidon, M. Silvestre (Ed.). **Princípios de Alimentação e Nutrição Humana**, Escolar Editora, 2010, p.445-455, 2010.

MATTAROZZI, M.; MILIOLI, M.; BIGNARDI, C.; ELVIRI, L.; CORRADINI, C.; CARERI, M. Investigation of different sample pre-treatment routes for liquid chromatography-tandem mass spectrometry detection of caseins and ovalbumin fortified red wine. **Food Control**, v.38, p.82-87, 2014.

MONACI, L.; LOSITO, I.; PALMISANO, F.; VISCONTI, A. Identification of allergenic milk proteins markers in fined white wines by capillary liquid chromatography-electrospray ionization-tandem mass spectrometry. **Journal of Chromatography A**, v.1217, p.4300-4305, 2010.

MONACI, L.; LOSITO, I.; PALMISANO, F.; GODULA, M.; VISCONTI, A. Towards the quantification of residual milk allergens in caseinate-fined white wines using HPLC coupled with single-stage Orbitrap mass spectrometry. **Food Additives and Contaminants**, v.28, p.1304-1314, 2011.

MONACI, L.; LOSITO, I.; DE ANGELIS, E.; PILOLLI, R.; VISCONTI, A. Multi-allergen quantification of fining-related egg and milk proteins in white wines by high-resolution mass spectrometry. **Rapid Communications in Mass Spectrometry**, v.27, p.2009-2018, 2013.

OIV. International Organization of Vine and Wine. Standards and technical documents. Methods of analysis. Compendium of International Methods of Analysis of Wines and Musts (2 vol.) **Quantification of potentially allergenic residues of fining agent proteins in wine** (OENO 427-2010 modified by OIV). Paris, FR: OIV, n.502, 2012. Disponível em: <<http://www.oiv.int/public/medias/2400/oiv-ma-as315-23.pdf>>. Acesso em: 4 mar. 2012.

OIV. International Organization of Vine and Wine. Standards and technical documents. Methods of analysis. **Compendium of International Methods of Analysis of Wines and Musts** (2 vol.). Paris, FR: OIV, 2018. Disponível em: <http://www.oiv.int/en/technical-standards-and-documents/methods-of-analysis/compendium-of-international-methods-of-analysis-of-wines-and-musts-2-vol>>. Acesso em: 16 fev. 2018.

OIV. International Organization of Vine and Wine. Standards and technical documents. Oenological Practices. **International Code of Oenological Practices**. (OENO 10/97). Disponível em: <<http://www.oiv.org/en/technical-standards-and-documents/oenological-practices/international-code-of-oenological-practices>>. Acesso em: 4 mar. 2016a.

OIV. International Organization of Vine and Wine. Standards and technical documents. Oenological Products. **Update to the monograph on casein. International Oenological Codex: casein** (OIV-OENO 555-2015). Disponível em: <http://www.oiv.org/en/technical-standards-and-documents/oenological-products/international-oenological-codex>. Acesso em: 4 de mar. 2016b.

RESTANI, P.; UBERTI, F.; DANZI, R.; BALLABIO, C.; PAVANELLO, F.; TARANTINO, C. Absence of allergenic residues in experimental and commercial wines fined with caseinates. **Food Chemistry**, v.134, p.1438-1445, 2012.

RESTANI, P.; UBERTI, F.; TARANTINO, C.; BALLABIO, C.; GOMBAC, F.; BASTIANI, E.; BOLOGNINI, L.; PAVANELLO, F.; DANZI, R. Collaborative interlaboratory studies for the validation of ELISA methods for the detection of allergenic fining agents used in wine according to the criteria of OIV Resolution 427-2010 modified by OIV - Comex 502-2012. **Food Analytical Methods**, v.7, p.706-72, 2014.

RIBÉREAU-GAYON, P.; GLORIES, Y.; MAUJEAN, A.; DUBOURDIEU, D. **Tratado de Enología: química del vino estabilización y tratamientos**. Buenos Aires, Editorial Hemisferio Sur, 2002. Tomo 2.

- ROLLAND, J.M.; APOSTOLOU, E.; DE LEON, M.P.; STOCKLEY, C.S.; O'HEHIR, R.E. Specific and sensitive enzyme-linked immunosorbent assays for analysis of residual allergenic food proteins in commercial bottled wine fined with egg white, milk, and nongrape-derived tannins. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v.56, p.349-354, 2008.
- RONA, R.J.; KEIL, T.; SUMMERS, C.; GISLASON, D.; ZUIDMEER, L.; SODERGREN, E.; SIGURDARDOTTIR, S.T.; LINDNER, T.; GOLDBAHN, K.; DAHLSTROM, J.; MCBRIDE, D.; MADSEN, C. The prevalence of food allergy: a meta-analysis. **The Journal of Allergy and Clinical Immunology**, v.120, n.3, p.638-646, 2007.
- RUAS, G.W. **Avaliação da atividade antimicrobiana e citotóxica de lisozimas**. Dissertação de Mestrado em Fármaco e Medicamentos. Universidade de São Paulo. Faculdade de Ciências Farmacêuticas. Programa de Pós-graduação em Fármaco e Medicamentos, São Paulo, 2010.
- SHOJI, M. Egg Allergen Detection. In: Popping, B.; Díaz-Amigo, C.; Hoenicke, K. (Ed). **Molecular Biological and Immunological Techniques and Applications for Food Chemists**. New Jersey: John Wiley & Sons Inc, 2010. Cap. 16, p.315-317.
- SIMONATO, B.; MAINENTE, F.; TOLIN, S.; PASINI, G. Immunochemical and mass spectrometry detection of residual proteins in gluten fined red wine. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v.59, n.7, p.3101-3110, 2011.
- SONNI, F.; CHINNICI, F.; NATALI, N.; RIPONI, C. Pre-fermentative replacement of sulphur dioxide by lysozyme and oenological tannins: effect on the formation and evolution of volatile compounds during the bottle storage of white wines. **Food Chemistry**, v.29, n.3, p.1193-1200, 2011.
- TOLIN, S.; PASINI, G.; SIMONATO, B.; MAINENTE, F.; ARRIGONI, G. Analysis of commercial wines by LC-MS/MS reveals the presence of residual milk and egg white allergens. **Food Control**, v.28, n.2, p.321-326, 2012.
- VAN DO, T.; ELSAYED, S.; FLORVAAG, E.; HORDVIK, I.; ENDRESEN, C. Allergy to fish parvalbumins: studies on the cross-reactivity of allergens from 9 commonly consumed fish. **The Journal of Allergy and Clinical Immunology**, v.116, n.6, p.1314-1320, 2005.
- VASSILOPOULOU, E.; KARATHANOS, A.; SIRAGAKIS, G.; GIAVI, S.; SINANIOTIS, A.; DOULADIRIS, N.; Fernandez-Rivas, M.; Clausen, M.; Papadopoulos, N.G. Risk of allergic reactions to wine, in milk, egg and fish-allergic patients. **Clinical and Translational Allergy**, v.1, p.1-10, 2011.
- VENTURINI FILHO, W.G. **Tecnologia de bebidas: matéria-prima, processamento, BPF/APPCC, legislação e mercado**. São Paulo, SP: Editora Edgard Blüchen, 2005.
- WEBER, P.; STEINHART, H.; PASCHKE, A. Investigation of the allergenic potential of wines fined with various proteinogenic fining agents by ELISA. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v.55, n.8, p.3127-3133, 2007.
- WEBER, P.; STEINHART, H.; PASCHKE, A. Determination of the bovine food allergen casein in white wines by quantitative indirect ELISA, SDS-PAGE, Western Blot and Immunostaining. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v.57, n.18, p.8399-8405, 2009.
- WEBER, P.; STEINHART, H.; PASCHKE, A. Characterization, antigenicity and detection of fish gelatine and isinglass used as processing aids in wines. **Food Additives and Contaminants. Part A**, v.27, n.3, p.273-282, 2010.



Viviane Zanella

## A importância das bactérias lácticas na vitivinicultura: revisão

Giovanni Colussi<sup>1</sup>

Sérgio Echeverrigaray<sup>1</sup>

Ana Paula Longaray Delamare<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UCS

95070-560 Caxias do Sul, RS

Autor correspondente:  
thecolussi@gmail.com

Os vinhos brasileiros, principalmente do Rio Grande do Sul, apresentam elevada acidez fixa decorrente da maturação desuniforme das uvas. Essa acidez é determinada principalmente por níveis elevados de ácido málico. Para atenuar a acidez fixa nos vinhos, os mesmos são submetidos à fermentação maloláctica (FML) durante ou após a fermentação alcoólica. Na prática enológica, essa fermentação normalmente representa um ponto crítico, ocorrendo de forma descontrolada e, em muitos casos, sem finalização do processo. Ainda que muitas vezes eficiente, a fermentação maloláctica é espontânea, depende das bactérias presentes na uva ou na cantina e do processo de vinificação, variando de fermentação para fermentação e de ano para ano. Dentre as distintas espécies de bactérias lácticas, destaca-se *Oenococcus oeni*, em geral predominante nas FML de vinhos. Diversos fatores como pH, dióxido de enxofre (SO<sub>2</sub>), conteúdo alcoólico, temperatura e a tecnologia vinícola, podem afetar o desenvolvimento bacteriano e, conseqüentemente, a FML. Essa revisão dará informações sobre os microorganismos responsáveis pela FML.

**Palavras-chave:** *Oenococcus oeni*, vinho, fermentação maloláctica.

## ABSTRACT

### The importance of lactic acid bacteria in winemaking: review

Brazilian wines, mainly from Rio Grande do Sul, show high fixed acidity due to the uneven maturation of the grapes. This acidity is mainly determined by high levels of malic acid. To attenuate the fixed acidity, the wines are subjected to malolactic fermentation (MLF) during or after alcoholic fermentation. In oenological practice, this fermentation usually represents a critical point, occurring in an uncontrolled way and in many cases without finalization of the process. Although often efficient, spontaneous malolactic fermentation depends on the bacteria present in the grape or winery and vinification process, varying from fermentation to fermentation and from year to year. Among the different malolactic species, *Oenococcus oeni* stands out, generally predominant in MLF of wines. Several parameters such as pH, sulfur dioxide (SO<sub>2</sub>), alcohol content, temperature and wine technology can affect bacterial development and MLF. This review will provide information about the microorganisms involved in malolactic fermentation.

**Key words:** *Oenococcus oeni*, wine, malolactic fermentation.

## Introdução

A microbiota vínica é composta por um conjunto heterogêneo de leveduras, bactérias ácido-lácticas e aceto-lácticas, responsáveis pela síntese de determinados compostos, a partir do mosto das uvas, que vão conferir aos vinhos o seu *bouquet* original (CAETANO, 2008).

As bactérias lácticas (BAL) estão naturalmente presentes nas superfícies das uvas e representam populações importantes no vinho (VILA-CRESPO et al., 2010). As BAL são responsáveis pela condução da fermentação maloláctica (FML), uma fermentação secundária importante que ocorre em muitos vinhos após a fermentação alcoólica realizada por leveduras (BAE et al., 2006). No final da fermentação alcoólica, os açúcares redutores já foram transformados em etanol e CO<sub>2</sub>, ocorre a diminuição da população de leveduras e um aumento no número de bactérias lácticas, iniciando-se a FML (MIGUEL, 2011).

A fermentação maloláctica, seja espontânea ou induzida por inoculação de bactérias, é responsável pela conversão de L (-) ácido málico a (L) ou D (-) ácido láctico. Para cada grama de ácido málico metabolizado, 0,67 grama de ácido láctico e 0,33 grama (165 mL) de CO<sub>2</sub> são produzidos. Bactérias ácido lácticas também podem degradar em paralelo 0,3 a 2 g.L<sup>-1</sup> de açúcares residuais para formar aproximadamente 100 mg.L<sup>-1</sup> de D (-) ácido láctico (SABLAYROLLES; SALMON, 2004). A ação das bactérias sobre os açúcares residuais pode ocasionar a elevação nos teores de acidez volátil.

A FML exerce influências importantes na acidez do vinho, sabor e estabilidade microbiológica. Uma das principais espécies responsáveis pela fermentação maloláctica é *Oenococcus oeni* (anteriormente *Leuconostoc oenos*), embora outras espécies de BAL também podem contribuir na FML (BAE et al., 2006). Essa fermentação é desejável por diminuir a acidez e melhorar as características organolépticas do vinho (MIGUEL, 2011). Porém, de modo geral, as condições para o desenvolvimento bacteriano e FML em processos enológicos são desfavoráveis, o que tem levado à utilização de linhagens selecionadas para garantir um melhor controle do processo (MAICAS et al., 1999). Uma fermentação maloláctica de

excelência pode ser alcançada com a inoculação de BAL selecionadas (CAPOZZI et al., 2010). Por isso, nos últimos anos, as indústrias vitivinícolas vêm inoculando culturas puras (*starter*) para promover a bioconversão do L-málico, garantindo melhor controle e previsibilidade da reação (LÓPEZ et al., 2008).

A conversão de ácido málico em láctico falha por causa de condições ambientais (vinho) muito rigorosas, como por exemplo pH baixo, álcool elevado, altas concentrações de SO<sub>2</sub> e baixas temperaturas, afetando a sobrevivência e crescimento bacteriano (SOLIERI et al., 2010).

## Caracterização das BAL

A microbiota láctica das uvas é constituída por um grupo heterogêneo de bactérias, com diferentes exigências nutricionais, que inclui espécies pertencentes a vários gêneros, entre os quais *Enterococcus*, *Lactococcus*, *Pediococcus*, *Leuconostoc*, *Weissella*, *Lactobacillus* e *Oenococcus* (POTES; MARINHO, 2007; TELES, 2013). Nas condições de vinificação (pH baixo e alto teor de ácido málico e etanol), somente bactérias lácticas bem adaptadas apresentam crescimento rápido e promovem uma fermentação maloláctica adequada (KRIEGER et al., 2004).

As bactérias lácticas crescem *in vitro*, normalmente em glicose, frutose e alguns outros carboidratos, mas no vinho predomina o crescimento mixotrófico, com a utilização de diferentes substratos como fonte de energia e carbono, incluindo pequenas quantidades de frutose e glicose e ácidos orgânicos. Além das fontes de carboidrato, o desenvolvimento de bactérias lácticas também requer a presença de aminoácidos e vitaminas (BINATI, 2015).

Há fatores que interferem de forma decisiva na realização da fermentação maloláctica. Entre estes estão o pH, a temperatura, o teor de álcool e o teor de dióxido de enxofre (RIBERÉAU-GAYON et al., 2006; MIGUEL, 2011). Esses fatores permitiram o estabelecimento de regras enológicas (RIBERÉAU-GAYON et al., 2006).

**Tabela 1.** Espécies de BAL isoladas a partir de uvas, mostos e vinhos.

Homofermentativos	Heterofermentativos	
<i>Pediococcus acidilactici</i>	<i>Lactobacillus casei</i>	<i>Lactobacillus brevis</i>
<i>Pc. damnosus</i>	<i>Lb. coryniformis</i>	<i>Lb. buchnerii</i>
<i>Pc. dextrinicus</i>	<i>Lb. curvatus</i>	<i>Lb. collinoides</i>
<i>Pc. inopinatus</i>	<i>Lb. homohoichii</i>	<i>Lb. fermentum</i>
<i>Pc. parvulus</i>	<i>Lb. paracasei</i>	<i>Lb. fructivorans</i>
<i>Pc. pentosaceus</i>	<i>Lb. pentosus</i>	<i>Lb. hilgardii</i>
<i>Pediococcus spp.</i>	<i>Lb. plantarum</i>	<i>Lb. kunkeei</i>
<i>Lactobacillus delbrueckii</i>	<i>Lb. sakei</i>	<i>Lb. sanfranciscensis</i>
<i>Lb. jensenii</i>	<i>Lb. zaeae</i>	<i>Lactobacillus spp.</i>
<i>Lb. mali</i>	<i>Lb. nagelli</i>	<i>Leuconostoc citrovorum</i>
<i>Lb. vini</i>	<i>Lb. diolivorans</i>	<i>Leuc. mesenteroides subsp. Dextranicum</i>
-	-	<i>Leuc. mesenteroides subsp. Mesenteroides</i>
-	-	<i>Leuconostoc spp.</i>
-	-	<i>Weissella confusa</i>
-	-	<i>W. paramesenteroides</i>
-	-	<i>Oenococcus oeni</i>

Fonte: Adaptado de Inês et al., 2008.

### Interferências no crescimento e desenvolvimento de bactérias lácticas: temperatura

A temperatura tem influência sobre taxa específica de crescimento dos microrganismos. A fermentação maloláctica inicia geralmente quando a população bacteriana estiver próxima de  $10^6$  células.mL<sup>-1</sup> e quase não acontece quando a temperatura for inferior de 19-20 °C (LONVAUD-FUNEL, 1995). As bactérias lácticas são essencialmente mesófilas (20 a 40 °C), com algumas linhagens termófilas - acima de 45 °C (SILVA, 2011).

Uma temperatura excessiva, 25°C ou superior, também irá retardar a fermentação, principalmente pela inibição da biomassa bacteriana. Além disso, aumenta o risco de deterioração bacteriana e aumento da acidez volátil. Na prática, portanto, manter um vinho a 20 °C é recomendado (RIBERÉAU-GAYON et al., 2006).

### Interferências no crescimento e desenvolvimento de bactérias lácticas: dióxido de enxofre

O dióxido de enxofre (SO<sub>2</sub>) é um importante conservante utilizado na vinificação e na produção de outros alimentos. É uma substância antimicrobiana, antioxidante e inibidora de atividade enzimática quando em baixas concentrações (JACKOWETZ; ORDUÑA, 2012). A concentração de SO<sub>2</sub> não deve ser alta, pois pode inibir as bactérias lácticas durante a fermentação maloláctica. Concentrações de SO<sub>2</sub> total de 100-150 mg.L<sup>-1</sup>, 50-100 mg.L<sup>-1</sup> de SO<sub>2</sub> combinado e livre 1-10 mg.L<sup>-1</sup> são suficientes para dificultar o desenvolvimento das bactérias lácticas e podem acarretar na parada dessa fermentação (REGUANT et al., 2005). Essa dose é recomendada para estabilizar os vinhos após a fermentação maloláctica ou para evitá-la naqueles vinhos nos quais não for desejada (SILVA, 2005).

## Interferências no crescimento e desenvolvimento de bactérias lácticas: etanol

O etanol, principal resultante da fermentação alcoólica ou adicionado no caso de vinhos fortificados, também afeta o crescimento das bactérias lácticas e a sua atividade láctica. A capacidade de sobrevivência e crescimento das BAL decresce à medida que as concentrações de etanol aumentam (RAMOS, 2013).

Geralmente em laboratório, bactérias lácticas isoladas de vinho sofrem inibição sob uma concentração de etanol que varia de 8% a 10% do volume (RIBERÉAU-GAYON et al., 2006).

## Interferências no crescimento e desenvolvimento de bactérias lácticas: pH

No geral a velocidade de crescimento das bactérias lácticas e da realização da fermentação maloláctica aumenta com o aumento de pH de 3,0 para 4,0. Por outro lado, o pH tem um forte efeito seletivo sobre as espécies que se desenvolvem no vinho (MIGUEL, 2011). Os gêneros e espécies caracterizam-se pela atividade diferenciada de proceder a fermentação maloláctica pura, pois os valores de pH ótimo para a degradação do ácido málico e dos açúcares são diferentes (MANFROI, 2002). A espécie *Oenococcus oeni* é capaz de manter um gradiente de pH através da sua parede celular, especificamente a um pH abaixo de pH 3,0 (BUNTE, 2009).

Os vinhos que possuem pH inferior a 3,5, não favorecem o crescimento de bactérias do gênero *Pediococcus* e *Lactobacillus*, portanto, há um aumento na população de *O. oeni*, que é considerada a espécie mais tolerante ao pH ácido (MANFROI, 2002). Já em vinhos com pH mais elevado (pH 3,5 a 4,0) pode-se ter um aumento da população de *Pediococcus* spp. e/ou de *Lactobacillus* spp. e estes serem os responsáveis pela FML (BUNTE, 2009).

## Culturas starter (iniciadoras)

Após a fermentação alcoólica e maloláctica, os vinhos são microbiologicamente estáveis (MERNY, 2014). Nem todas as fermentações malolácticas

espontâneas apresentam características positivas para o vinho. O próprio vinho exerce importante pressão de seleção sobre as populações de bactérias lácticas, particularmente pela presença de etanol, pH baixo e SO<sub>2</sub> (REGUANT et al., 2005).

A utilização de culturas selecionadas universais para produzir produtos diferentes tem sido questionada, face à manutenção da tipicidade dos produtos obtidos. Por exemplo, o uso das mesmas culturas selecionadas comerciais para fabricar diferentes tipos de queijo pode conduzir a produtos finais que são demasiadamente semelhantes (TOPISIROVIC et al., 2006).

Existem vários tipos ou formas de apresentação de culturas iniciadoras (*starter*) de bactérias lácticas. As culturas de suspensão líquida têm apenas uma vida útil de dois a 20 dias e requer um tempo de preparação de três a sete dias. As culturas congeladas precisam ser inoculadas imediatamente após serem descongeladas e os *pellets* são adicionados diretamente ao vinho. Ao contrário das culturas de inoculação direta que não necessitam de preparação e são adicionadas diretamente ao vinho (LERM et al., 2010). A seleção de linhagens para a inoculação baseia-se numa elevada capacidade de atividade maloláctica em relação às condições adversas encontradas (BRAVO-FERRADA et al., 2013).

O uso de culturas iniciadoras (*starter*) a fim de induzir a fermentação maloláctica, assegura uma maturação mais rápida, reduzindo o potencial de deterioração por outras bactérias, e, além disso, permite o controle e seleção de linhagens responsáveis pela fermentação e sua contribuição para o vinho (ZHANG; LOVITT, 2006).

## Conclusão

As bactérias lácticas podem ser primordiais para se obter vinhos com baixa acidez fixa e contribuir para a originalidade do produto final.

## Agradecimentos

Os autores agradecem à Universidade de Caxias do Sul (UCS) pelo espaço de pesquisa e ao CNPq pelo apoio financeiro às linhas de pesquisa.

## Referências

- BAE, S.; FLEET, G.H.; HEARD, G.M. Lactic acid bacteria associated with wine grapes from several Australian vineyards. **Journal of Applied Microbiology**, v.100, p.712-727, 2006.
- BINATI, R.L. **Avaliação da fermentação maloláctica em vinhos de altitude com bactérias ácido-lácticas autóctones selecionadas**. 2015. 111p. Dissertação (Mestrado em Biotecnologia e Biociências). Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Biológicas, Programa de pós-graduação em Biotecnologia e Biociências. Florianópolis.
- BRAVO-FERRADA, B.M.; HOLLMANN, A.; DELFEDERICO, L.; LA HENS, D.V.; CABALLERO, A.; SEMORILE, L. Patagonian red wines: selection of *Lactobacillus plantarum* isolates as potential starter cultures for malolactic fermentation. **World Journal of Microbiology and Biotechnology**, v.29, n.9, p.1537-1549, sep. 2013.
- BUNTE, M.A. Fermentation malolactique: métabolisme bactérien et alterations. Mise au point sur les amines biogènes. **CHR Hansen**, v.1, p.17-19, 2009.
- CAETANO, M.D.P. **Desenvolvimento de um sistema diagnóstico molecular para microorganismos enológicos**. 2008. 76p. Dissertação (Mestrado em Biologia Molecular e Celular). Universidade de Aveiro, 2008.
- CAPOZZI, V.; RUSSO, P.; BENEDEUCE, L.; WEIDMANN, S.; GRIECO, F.; GUZZO, J.; SPANO, G. Technological properties of *Oenococcus oeni* strains isolated from typical southern Italian wines. **Letters in Applied Microbiology**, v.50, n.3, p.327-334, 2010.
- INES, A.; TENREIRO, T.; TENREIRO, R. MENDES-FAIA, A. Revisão: as bactérias do ácido láctico do vinho - Parte I. **Ciência e Técnica Vitivinícola**, v.23, n.2, p.81-96, 2008.
- JACKOWETZ, J.N.; ORDUÑA, R.M. de. Metabolism of SO<sub>2</sub> binding compounds by *Oenococcus oeni* during and after malolactic fermentation in white wine. **International Journal of Food Microbiology**, v.155, n.3, p.153-157, 2012.
- KRIEGER, A.S.; DUMONT, A.; DÉLÉRIS-BOU, M.; SILVANO, A.; ESCOT, S. Lalvin VP41®: au-delà de la fermentation malolactique, une bactérie oenologique à fort impact sensoriel. **Elevage et Conditionnement des Vins**, v.1, p.74-81, 2004.
- LERM, E.; ENGELBRECHT, L.; DUTOIT, M. Malolactic fermentation: the ABC's of MLF. **South African Journal of Enology and Viticulture**, v.31, p.186-212, 2010.
- LONVAUD-FUNEL, A. Microbiology of the malolactic fermentation: Molecular aspects. **Fems Microbiology Letters**, v.126, n.3, p.209-214, 1995.
- LÓPEZ, I.; LÓPEZ, R.; SANTAMARÍA, P.; TORRES, C.; RUIZ-LARREA, F. Performance of malolactic fermentation by inoculation of selected *Lactobacillus plantarum* and *Oenococcus oeni* strains isolated from Rioja red wines. **Vitis**, v.47, n.2, p.123-129, 2008.
- MAICAS, S.; GONZÁLEZ-CABO, P.; FERRER, S.; PARDO, I. Production of *Oenococcus oeni* biomass to induce malolactic fermentation in wine by control of pH and substrate addition. **Biotechnology Letters**, v.21, n.4, p.349-353, 1999.
- MANFROI, L. **Avaliação do processo fermentativo e da composição de vinho Merlot elaborado com diferentes espécies de *Saccharomyces*, *Oenococcus* e *Lactobacillus***. 2002. 139p. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) Universidade Federal de Viçosa, Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Viçosa: UFV, 2002.
- MERNY, E. **Une nouvelle souche de bactérie malolactique amène un changement fondamental en oenologie**. 2014. Disponível em: <<https://www.upperwine.com/fr/blog/une-nouvelle-souche-de-bacterie-malolactique-amene-un-changement-fondamental-en-oenologie/>> Acesso em: 01 jan. 2017.
- MIGUEL, V.F.A. **Detecção e prevenção de defeitos organolépticos originados pela fermentação maloláctica em vinhos tintos**. 2011. 57p. Dissertação (Mestrado em Sistemas de Prevenção e Controlo Alimentar), Escola Superior Agrária de Santarém, Instituto Politécnico de Santarém, Santarém, PT: ESAS, 2011.

- POTES, M.E.; MARINHO, A.A. Utilização de diferentes meios de cultura na identificação e recuperação de bactérias lácticas. **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias**, v.102, n.561-562, p.145-151, 2007.
- RAMOS, A.P.P. **Influência da glucose, etanol e dióxido de enxofre no crescimento de bactérias ácido láctico**. 2013. 99p. Dissertação (Mestrado em Viticultura e Enologia), Universidade Técnica de Lisboa, Instituto Superior de Agronomia, Porto, PT, 2013.
- REGUANT, C.; CARRETÉ, R.; CONSTANTÍ, M.; BORDONS, A. Population dynamics of *Oenococcus oeni* strains in a new winery and the effect of SO<sub>2</sub> and yeast strain. **FEMS Microbiology Letters**, v.246, n.1, p.111-117, 2005.
- RIBERÉAU-GAYON, P.; DUBOURDIEU, D.; DONÈCHE, B.; LONVAUD, A. 2nd ed. **Handbook of enology: the microbiology of wine and vinifications**, Chichester: John Wiley & Sons, 2006. Vol. 1.
- SABLAYROLLES, J.M.; SALMON, J.M. Déroulement et contrôle de la fermentation. **Sciences pour l'oenologie**, v.2, p.1-29, 2004.
- SILVA, G.A. da. Atividade de bactérias lácticas durante a vinificação e aspectos relacionados com a qualidade química do vinho. In: CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE VITICULTURA E ENOLOGIA, 10., 2005, Bento Gonçalves. **Anais...** Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2005. p.163-171.
- SILVA, L.J.M. **Isolamento e caracterização bioquímica das bactérias do ácido láctico do queijo São Jorge DOP**. 2011. 135p. Dissertação (Mestrado em Tecnologia e Segurança Alimentar). Universidade dos Açores. Departamento de Ciências Agrárias, Angra do Heroísmo, 2011.
- SOLIERI, L.; GENOVA F.; DE PAOLA, M.; GIUDICI, P. Characterization and technological properties of *Oenococcus oeni* strains from wine spontaneous malolactic fermentations: a framework for selection of new starter cultures. **Journal of Applied Microbiology**, v.108, n.1, p.285-298, 2010.
- TELES, A.I. de S. **Inativação térmica de bactérias lácticas em meio de elevado teor de etanol**. 2013. 72p. Dissertação (Mestrado em Viticultura e Enologia). Universidade Técnica de Lisboa, Instituto Superior de Agronomia, Lisboa, PT, 2013.
- TOPISIROVIC, L.; KOJIC, M.; FIRA, D.; GOLIC, N.; STRAHINIC, I.; LOZO, J. Potential of lactic acid bacteria isolated from specific natural niches in food production and preservation. **International Journal of Food Microbiology**, v.112, n.3, p.230-235, 2006.
- VILA-CRESPO J.; RODRIGUES-NOGALES, J.M.; FERNÁNDEZ-FERNÁNDEZ, E.; HERNANZ-MORAL, M.C. Strategies for the enhancement of malolactic fermentation in the new climate conditions. **Technology and Education Topics in Applied Microbiology and Microbial Biotechnology**, v.1, p.920-929, 2010.
- ZHANG, D.; LOVITT, R.W. Strategies for enhanced malolactic fermentation in wine and cider maturation. **Journal of Chemical Technology & Biotechnology**, v.81, n.7, p.1130-1140, 2006.

VINHO  
CONTAMINADO

VINHO TRATADO  
COM CHITOCEL



### **CHITOCEL** clarifica e estabiliza o seu vinho.

**Chitocel** é um clarificante **natural extraído de fungos**. Permite obter vinhos mais estáveis do ponto de vista microbiológico. É ativo contra *Brettanomyces* e bactérias, desta forma, ajuda a obter vinhos com **acidez volátil mais baixa**.

O vinho resultante é isento de desvios organolépticos originado por microrganismos. Chitocel é um **coadjuvante ideal para vinificações com baixo teor de sulfuroso**.

**AEB BIOQUÍMICA LATINO AMERICANA S.A.**  
São José dos Pinhais/PR (41) 3888 5200  
Bento Gonçalves/RS (54) 3702 3264

  
IMPROVEMENT THROUGH BIOTECHNOLOGY

[aeb@aeb-brasil.com.br](mailto:aeb@aeb-brasil.com.br)

[aeb-group.com](http://aeb-group.com)





Adriana Carvalho Pinto Vieira

## Enoturismo em experiências de Indicação Geográfica: estratégia para o desenvolvimento regional?

Valdinho Pellin<sup>1</sup>

Adriana Carvalho Pinto Vieira<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Furb  
89012-900 Blumenau, SC  
<sup>2</sup>Unesc  
88806-000 Criciúma, SC

Autor correspondente:  
prof.pellin@tpa.com.br

Indicações Geográficas (IGs) constituem-se em elemento de identificação de produtos ou serviços com territórios. No Brasil, embora IGs estejam presentes em vários setores, é na vitivinicultura que se observam as contribuições mais significativas para o desenvolvimento regional, inclusive com estímulo a atividades complementares. O presente artigo tem por objetivo descrever a relação entre enoturismo e desenvolvimento regional a partir da experiência incipiente dos Vales da Uva Goethe (SC). Metodologicamente, ampara-se em uma pesquisa bibliográfica e documental de caráter descritivo. Os dados secundários foram obtidos através da análise documental do Relatório de Pesquisa das Potencialidades do Enoturismo da Região, produzido por pesquisadores da Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC) e de pesquisa bibliográfica em literatura nacional e internacional. Verificou-se que a IP Vales da Uva Goethe procura aproveitar o reconhecimento da IG para estruturar um enoturismo integrado com municípios da região, apoiado na riqueza de sua gastronomia, cultura e, principalmente, do vinho Goethe. Por se tratar de experiência incipiente, ainda não é possível mensurar seus resultados. Entretanto, a região apresenta potencial para desenvolver a atividade que poderá gerar emprego e renda local. Os desafios são muitos, principalmente em relação ao envolvimento e efetiva articulação dos atores públicos e privados que têm relação com a atividade, bem como com a sociedade.

**Palavras-chave:** desenvolvimento regional, Indicação Geográfica, enoturismo.

## ABSTRACT

### Wine tourism in Geographical Indication experience: regional development strategy?

Geographical Indications (GIs) constitute an element of identification of products or services with territories. In Brazil, although the GIs are present in several sectors, it is in vitiviniculture that the most significant contributions to regional development are observed, including the creation of complementary activities. This article aims to describe the relationship between wine tourism and territorial development from the incipient experience of the Vales da Uva Goethe (SC). Methodologically, it is supported by a descriptive bibliographical and documentary research. The secondary data were obtained through the documentary analysis of the Research Report on the Potentialities of Wine Tourism in the Region, produced by researchers from the Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC) and bibliographical research in national and international literature. It was verified that the Indication of Origin Vales da Uva Goethe seeks to take advantage of the recognition of the GI to structure an enotourism integrated with the municipalities of the region, supported by the richness of its gastronomy, culture and, mainly, Goethe wine. Because it is an incipient experience, it is still not possible to measure its results yet. However, the region has the potentiality to develop the activity that could generate jobs and income for the place. The challenges are many, especially in relation to the involvement and effective participation of the public and private sectors that have some relationship with the activity, as well as the society.

**Key words:** regional development, Geographical Indication, wine tourism.

## Introdução

As Indicações Geográficas (IGs) representam reconhecimento de uma relação entre produto e região, que pode ser expressa por seu *terroir*. Ainda, podem ser consideradas instrumento de valorização de tradições, costumes, saberes, práticas e outros bens imateriais associados à identidade regional e utilizadas por produtores como um instrumento de agregação de valor e acesso a novos mercados e, pelos consumidores, como um mecanismo de garantia de qualidade.

Nesse contexto, infere-se que as IGs são potenciais instrumentos de desenvolvimento regional, posto que possibilitam a exploração de ativos intangíveis de difícil transposição para outros territórios, constituindo uma vantagem competitiva em mercados cada vez mais marcados pela homogeneização de produtos e sistemas de produção (NIEDERLE, 2009).

Além disso, IGs podem estimular o desenvolvimento de atividades complementares que, eventualmente, surgem após o reconhecimento da IG na região, gerando emprego e renda local. É o que Pecqueur (2001) denomina de “*cesta de bens e serviços do território*”. A hipótese da cesta de bens e serviços é verificada quando, no momento de aquisição de um produto de qualidade territorial, o consumidor descobre as especificidades de outros produtos procedentes da produção local e determina sua utilidade, a partir do conjunto de produtos oferecidos.

Nesse aspecto, o enoturismo é a atividade que mais se fortalece com o reconhecimento de IGs e merece especial destaque pela sua capacidade de dinamizar economicamente regiões desfavorecidas. Em relação a isso, há vários exemplos emblemáticos no mundo como, por exemplo, as rotas de vinhos verdes e do Porto (Portugal), Champanhe (França), La Rioja (Espanha), entre tantas outras (PELLIN, 2016).

Esse segmento corresponde a uma atividade econômica recente e que acaba sendo complexa por englobar duas indústrias importantes: o turismo e a vitivinicultura, havendo a necessidade de se criar maior sinergia entre elas. Trata-se de um setor com grande possibilidade de crescimento e, por ser desenvolvido em espaços rurais, pode

assumir um papel importante no desenvolvimento regional, sobretudo de regiões fragilizadas economicamente.

O setor vem apresentando uma evolução crescente em todo o mundo, integrando-se com atividades relacionadas à gastronomia, ao agroturismo, ao ecoturismo, expandindo-se consideravelmente nas grandes regiões vitivinícolas mundiais, embora com dinâmicas diferentes (CAMPOS, 2012).

Todavia, Gonçalves (2012) alerta que um destino de enoturismo deve estar associado à reputação do vinho da região, à organização das adegas e acolhimento do visitante, à dinamização e promoção dos elementos endógenos e a criação de um conjunto de serviços que permita complementar à adega e qualificar a região enquanto produto turístico integrado.

Contudo, no Brasil, apenas no Estado do Rio Grande do Sul, o enoturismo está consolidado e, mesmo assim, pouco explorado, resultado, em parte, da tímida inserção internacional dos vinhos brasileiros. No contexto atual, o Brasil é pouco competitivo no enoturismo mundial e as próprias políticas públicas nacionais voltadas ao turismo parecem não dar a devida importância a este segmento (VALDUGA, 2014).

Entretanto, essa realidade parece estar mudando. Algumas regiões brasileiras têm despertado para o desenvolvimento do enoturismo, principalmente em regiões demarcadas com IG. Um exemplo é o que está ocorrendo em algumas regiões de Santa Catarina, notadamente na região da IG dos Vales da Uva Goethe (a primeira IG do Estado) e na Serra Catarinense.

Mas, apesar dos avanços, o setor ainda tem muitos desafios a superar e a participação dos vinhos catarinenses no mercado brasileiro ainda é pequena. É nesse contexto de oportunidades e desafios que os Vales da Uva Goethe se inserem. Atualmente, a região procura estimular o enoturismo, uma vez que a gastronomia, a vitivinicultura e a própria cultura italiana são fortes marcos no desenvolvimento econômico e turístico da região.

O recente reconhecimento da Indicação Geográfica na modalidade de Indicação de Procedência (IP) Vales da Uva Goethe (IPVUG) confirma o saber fazer e a tipicidade tão próprios de todo um povo, com raízes na cultura italiana, os quais criam sua própria identidade e a consolidam pelo trabalho, basicamente formatado no modelo da agricultura familiar, buscando o desenvolvimento regional.

O presente artigo tem por objetivo descrever a relação entre enoturismo e desenvolvimento regional a partir da experiência da IP Vales da Uva Goethe (SC), identificando principais potencialidades e desafios da experiência.

## Material e Métodos

Para fins metodológicos, optou-se por uma pesquisa bibliográfica e documental de caráter descritivo, ancorada na discussão da relação entre indicação geográfica, enoturismo e desenvolvimento regional, a partir da experiência da IP Vales da Uva Goethe (IPVUG) na região de Urussanga, Santa Catarina. A IPVUG foi reconhecida pelo Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI) em 16 de novembro de 2011.

A partir de uma análise de dados secundários procurou-se: (1) caracterizar a experiência da IPVUG, relacionando-a com as discussões de desenvolvimento regional e enoturismo; (2) identificar as principais potencialidades da experiência para o desenvolvimento do enoturismo; e (3) identificar os principais desafios para o desenvolvimento do enoturismo na região.

A pesquisa documental foi consubstanciada na análise do Relatório de Pesquisa das Potencialidades do Enoturismo da Região, produzido por pesquisadores da Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC). Segundo Gil (2002), a pesquisa documental vale-se da análise de materiais que ainda não receberam tratamento analítico como relatórios, atas de reuniões, entre outros. A pesquisa bibliográfica esteve ancorada na análise de literatura nacional e internacional que abordam tanto temas tradicionais como emergentes relacionados à indicação geográfica,

desenvolvimento regional e enoturismo. Lakatos e Marconi (2002) lembram que, embora a pesquisa bibliográfica corresponde a tudo que é público em relação a um determinado tema, ela não se caracteriza como repetição de algo já escrito e pode contribuir para que um tema específico seja analisado sob outro olhar.

A partir dessas duas fontes de pesquisa procurou-se compreender e descrever a relação entre indicação geográfica, enoturismo e desenvolvimento regional através de uma abordagem qualitativa em função da relação dinâmica que existe entre realidade e sujeitos envolvidos. O tratamento e análise dos dados obtidos foi efetuado através de tratamento na forma de categorias analíticas/operativas. De acordo com Gomes (1996), categoria refere-se a conceito que abrange elementos ou aspectos com características comuns ou que se relacionam entre si.

## Resultados e Discussão

A produção da variedade Goethe apresenta identidade climática propícia para a produção dessa variedade. Dessa forma, o território em que está delimitado a IPVUG, localizado entre o mar e as montanhas da Serra Catarinense, apresenta um diferencial de gradientes térmicos: altas temperaturas no verão e massas de ar frio que vêm do Planalto com temperaturas negativas no inverno. A adaptação da variedade na região às condições locais e características próprias diferenciam seu vinho das outras variedades com grande potencial para o mercado de vinhos de qualidade.

A uva Goethe é originária dos Estados Unidos, uma variedade híbrida descendente da uva *muscat*, com cruzamento de baixo percentual com a Isabella, selecionada por volta de 1850 por um fruticultor americano. A variedade chegou aos colonos italianos em 1890, na região carbonífera de Urussanga, onde os solos são ricos em enxofre, elemento decisivo para o desenvolvimento da variedade.

Conforme Velloso (2008), a variedade Goethe distribuída entre os imigrantes adaptou-se

às condições edafoclimáticas da região e logo se apresentava na maioria dos parreirais nas colônias. Nas primeiras décadas deste século, os vinhos brancos de Urussanga faziam sucesso fora de Santa Catarina. Um dos apreciadores desse vinho foi Getúlio Vargas que, na época, tornou o vinho branco a bebida oficial do Palácio Catete. Em função disso, em 1945, o presidente autorizou a instalação de uma estação de enologia na região (MAESTRELLI, 2011).

Dessa forma, a uva e o vinho Goethe alcançam ótima produção, elevando Urussanga à capital do vinho, reconhecimento dado pelo Estado de Santa Catarina. Entretanto, com a chegada da mineração, muitos dos colonos abandonaram a vitivinicultura e foram trabalhar nas carvoarias, em razão dos salários atraentes nas minas e a promessa de aposentadoria após 15 anos de trabalho. Mas para aqueles que permaneceram no campo e preservaram suas raízes e a sua cultura, a uva foi um símbolo de resistência.

A união entre a tradição vitivinícola da região de Urussanga e a uva Goethe permitiu a produção de vinhos típicos com identidade própria. A partir de 2005, a trajetória secular dos vinhos Goethe

entrou em uma nova fase com a fundação da ProGoethe. A associação tem o propósito de promover a união dos produtores da uva e do vinho Goethe, estabelecendo a imagem de um produto nobre e conhecido nacional e internacionalmente (segundo a missão e valores da ProGoethe).

Com o objetivo de dar maior visibilidade a seu produto, a ProGoethe, com apoio do Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas - SEBRAE e Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC, encaminhou solicitação do registro da Indicação de Procedência (IP) "Vales da Uva Goethe", ao Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI). O projeto estava em construção desde 2006, quando foram efetuadas pesquisas e também estudos sobre o solo, clima e planta, além do levantamento histórico. A região está intimamente ligada à cultura e tradição italiana na produção da uva e vinho Goethe (*savoir faire* ou fator humano), apresentando solos e condições climáticas distintas (fatores naturais). Com a entrada do processo junto ao INPI, em agosto de 2010, cria-se um "clima" favorável ao enoturismo em Urussanga.

Os Vales da Uva Goethe localizam-se entre as

## OS VALES DA UVA GOETHE

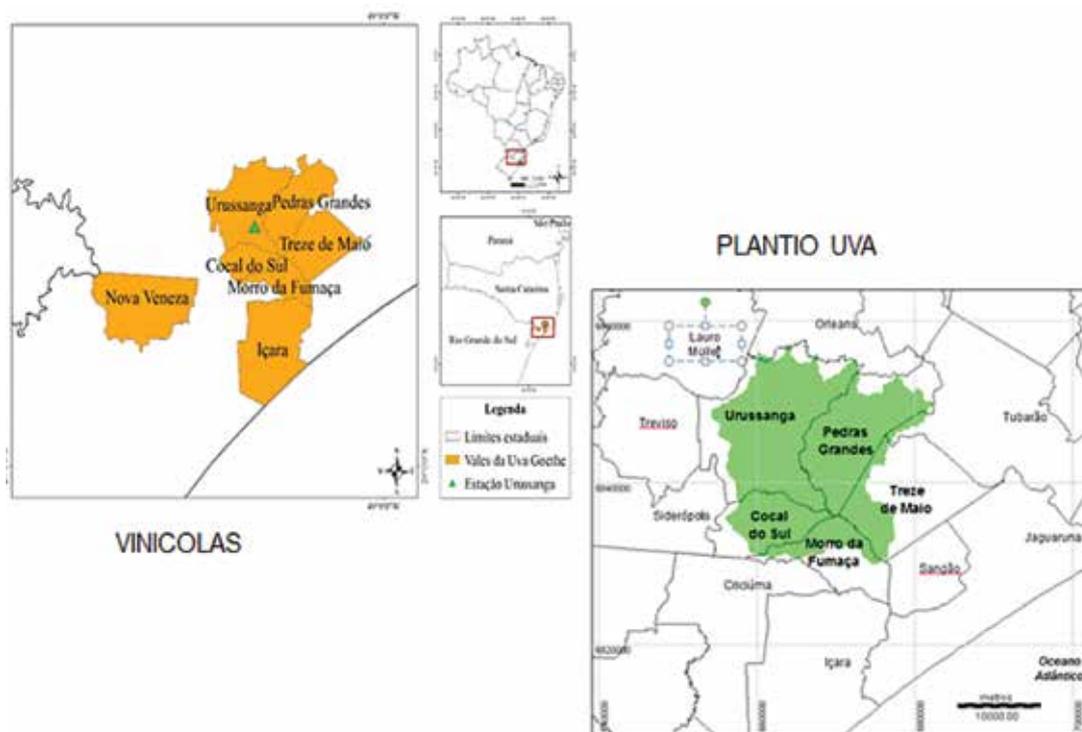


Figura 1. Localização dos Vales da Uva Goethe (vinícolas e plantio uva), Santa Catarina, Brasil  
Fonte: Vieira; Watanabe; Bruch (2012).

encostas da Serra Geral e o Litoral Sul catarinense nas Bacias do Rio Urussanga e Rio Tubarão, delimitada numa região de 458,9 Km<sup>2</sup>, no Estado de Santa Catarina, Brasil (INPI, 2012), conforme pode ser visto na Figura 1.

Diante desse cenário, o governo de Santa Catarina também reconheceu a importância da região de Urussanga, **reconhecendo-o como território único** em Santa Catarina. Dessa forma, foi promulgada a Lei Estadual nº 14.389 de 18/03/2008, publicada no Diário Oficial do Estado de SC nº 18.326 em 24/03/2008, a qual denomina VALES DA UVA GOETHE as regiões territoriais de Urussanga, Pedras Grandes, Morro da Fumaça, Içara e Nova Veneza (VIEIRA; WATANABE; BRUCH, 2012).

Atualmente, as vinícolas da região vêm elaborando produtos à base da uva Goethe. São associadas atualmente à ProGoethe: Vinícola Mazon; Vinícola Quarezemin; Vinícola Trevisol; Vinícola del Noni; Vitivinícola Urussanga (Casa Del Nonno). Além dessas, também cultivam a uva e elaboram vinhos artesanais os associados Rodolfo Della Bruna, Denner Quarezemin, Deivson Baldin, Raul Savio, Rafael Sorato, Márcio Scremin e Antônio de Lorenzi Cancelier (PROGOETHE, 2012).

Estima-se que, pelo menos, vinte e quatro produtores rurais, mantêm cantinas artesanais que funcionam informalmente nos tradicionais porões das casas dos descendentes de italianos, produzindo vinho a partir da variedade Goethe. Alguns deles são associados à ProGoethe como produtores de uva e produzem vinho colonial a partir da uva Goethe, já de acordo com as normas do Conselho Regulador da IPVUG (VIEIRA; WATANABE; BRUCH, 2012).

Segundo levantamento da Estação Experimental da Epagri em Urussanga, estima-se informalmente que a produção anual regional supera 1,5 milhão de garrafas de vinhos de todas as variedades. De *terroir* da região de Urussanga, carro chefe da maioria das cantinas, estima-se que a produção está em torno de 400 mil garrafas, todas com o nome de Goethe nos rótulos, plantadas em 55 hectares, na última safra. Em 2013, todas as vinícolas conseguiram o selo da Indicação de Procedência dos Vales da Uva Goethe (IPVUG) e 3 mil garrafas foram seladas. Em 2014, houve

um aumento considerável de garrafas seladas, passando para 9 mil, distribuídas entre as vinícolas da IPVUG. Na última safra, 12 mil garrafas foram seladas.

## O enoturismo nos Vales da Uva Goethe como estratégia para o desenvolvimento regional

A partir do reconhecimento da IPVUG, produtores e vinícolas da região começam a despertar para o desenvolvimento do enoturismo. Cada vez mais a população e empresários, conscientes da importância do segmento, têm desenvolvido atividades em várias áreas: hotelaria (hotéis, pousadas), gastronomia (restaurantes, fabricação artesanal de produtos típicos), enologia, fundamentadas na história da imigração italiana. Nesse sentido, em 2013, a Universidade do Extremo Sul Catarinense, a partir do Grupo de Pesquisa Propriedade Intelectual, Desenvolvimento e Inovação (PIDI), entregou à ProGoethe e à Prefeitura Municipal de Urussanga um relatório de pesquisa, com o levantamento das potencialidades do enoturismo para a região de Urussanga - SC.

Nesse levantamento, Pereira (2013) identificou que a região e, particularmente a cidade de Urussanga (SC), possui potencial para o desenvolvimento do enoturismo. Constatase, a partir do relatório, que há praticamente todos os elementos para o desenvolvimento do setor. O estímulo ao segmento estaria ancorado principalmente nas raízes da cultura italiana, expressas na produção típica do vinho Goethe, e potencializadas pela manutenção de tradições culturais e pela gastronomia. Isso corrobora com o apontado por Valduga (2014), quando conceitua que enoturismo é um segmento da atividade turística, o qual se baseia na viagem motivada pela apreciação do sabor e aroma dos vinhos e das tradições e cultura das localidades que produzem essa bebida.

A partir da pesquisa, identificou-se equipamentos turísticos importantes como: centros de hospedagem, agência de viagem (embora não receptiva), bares e restaurantes com gastronomia típica italiana, vinícolas, comércio turístico e artesanato, parque aquático, centro de equitação e equoterapia. No entanto, esses elementos ainda

estão desconectados entre si.

Dentre os pontos negativos evidenciados na pesquisa está o fato de praticamente não existirem parcerias entre empresas da região (com exceção de algumas vinícolas) com os agentes de turismo locais, regionais, estaduais ou mesmo nacionais. Para o turismo ser efetivo deverá haver envolvimento do setor público, setor privado e da sociedade.

Esse fato é comprovado a partir de Pereira (2013), o qual identificou que 88% das empresas entrevistadas não estabelecem parcerias com agências turísticas ou guias de turismo, o que demonstra a existência de um gargalo nesses pontos da cadeia produtiva do turismo na região da IPVUG. As poucas parcerias identificadas entre empresas e o *trade* turístico estão relacionadas às Vinícolas e à ProGoethe.

Entretanto, mesmo com esses problemas, as cantinas têm percebido, desde 2012, um aumento no número de novos visitantes que buscam conhecer o vinho produzido a partir da uva Goethe, vindos de diversos estados do país, e não somente das cidades próximas da região delimitada pela IPVUG. Também já perceberam, após a concessão do registro, aumento na venda dos vinhos em 20% e dos espumantes em 30%.

Além da ausência de parcerias entre empresas locais e o *trade* turístico, outros desafios estão relacionados com as dificuldades enfrentadas pelos *stakeholders* da cadeia turística da região. Nesse sentido, as principais dificuldades

identificadas pela pesquisa de Pereira (2013) podem ser sintetizadas na Tabela 1.

O relatório de pesquisa produzido por Pereira (2013) procurou também avaliar a opinião dos entrevistados em relação ao potencial do enoturismo para a região. Paralelamente a isso, os entrevistados foram desafiados a apresentar sugestões para o desenvolvimento da atividade. Dentre as respostas, as mais importantes foram: (1) a região tem potencial, mas a atividade está apenas no início; (2) vinícolas precisam se estruturar melhor; (3) há necessidade de se estruturar pacotes específicos para atrair turistas para a região; (4) é preciso receber melhor o turista; (5) é necessário aumentar o envolvimento da sociedade; (6) é preciso profissionalizar o setor público envolvido com o turismo e (7) é preciso ter paixão pela atividade, gostar das nossas coisas, saber mais sobre a Uva Goethe, a vindima e detalhes da vitivinicultura.

Em relação a essas demandas apontadas, algumas providências foram tomadas, como por exemplo, a divulgação da região. Para melhorar a divulgação dos Vales da Uva Goethe, a ProGoethe elaborou material informativo denominado "Goethinho", juntamente com o Instituto Totum, a partir de um fomento junto ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). A cartilha foi desenvolvida em parceria com a Secretaria Municipal de Educação Urussanga. Foram realizadas capacitações pela ProGoethe, Epagri e Unesc junto aos professores de 4 e 5º séries do ensino fundamental, a fim de que elas pudessem transmitir o conteúdo da cartilha aos

Tabela 1. Principais dificuldades encontradas pelos *stakeholders* da cadeia turística na região de Urussanga para o desenvolvimento do enoturismo.

Necessidades	Apontado (%)
Falta de informações para o turista e para a própria comunidade	65,21
Ausência de mão-de-obra qualificada e cursos de qualificação	56,52
Não se pode fechar os empreendimentos aos sábados e domingos	52,17
Falta de união	47,82
Falta de conscientização turística	39,13
Necessidade de melhorar os acessos aos pontos turísticos (estradas)	34,78

Fonte: Pereira (2013).

alunos. A publicação tem por objetivo divulgar à comunidade a importância da uva Goethe e sua evolução na região, até o reconhecimento da IP Vales da Uva Goethe pelo INPI.

Ainda, foi elaborada uma publicação informativa (cartilha), denominada “O que é uma IG?”, viabilizada através de uma parceria entre a Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC), Empresa de Pesquisa Agropecuária e de Extensão Rural do Estado de Santa Catarina (Epagri) e a ProGoethe, com o objetivo de informar à sociedade o que é uma IG, utilizando como exemplo a IPVUG. Foram impressas 10 mil cartilhas e distribuídas em todos os municípios de Santa Catarina que possuem uma sede da Epagri (em torno de 256 municípios).

Ainda, em 2016/17, a ProGoethe efetivou parceria com a Câmara dos Dirigentes Lojistas de Urussanga (CDL), mais estabelecimentos gastronômicos (restaurantes, bares e sorveterias), realizando atividades enogastronômicas ao longo desse período, a fim de estimular o turismo na cidade de Urussanga-SC.

Portanto, a partir do exposto, infere-se que as IGs podem ser pensadas como uma ferramenta de ocupação harmoniosa do espaço cultural produtivo, aliando a valorização de um produto típico e seus aspectos históricos e culturais à conservação da biodiversidade e ao desenvolvimento rural e, conseqüentemente, o enoturismo.

Além do desenvolvimento econômico por meio da produção da uva e vinho Goethe, ganharam destaque turístico na região as festas que são realizadas nos municípios que compõem os Vales da Uva Goethe. Em Urussanga são realizadas a *Vindimia* (geralmente no mês da colheita da uva, em janeiro), a *Ritorno Alle Origini* (a cada dois anos, no mês de maio), a Festa do Vinho (alternando com a festa *Ritorno Alle Origini*, a cada dois anos, no mês de agosto) e o Motovinho. No município de Pedras Grandes, é realizada no mês de julho a Festa do Vinho Goethe. Os eventos ocorrem em datas distribuídas durante todo o ano, o que garante a participação da população local e de outras regiões do Estado e de Estados vizinhos. Outra atividade que vem sendo desenvolvida, em conjunto com a Câmara Dirigentes Lojistas de

Urussanga, são mini eventos enogastronômicos para estimular a ida de turistas à cidade.

Nesse contexto, a gastronomia, a vitivinicultura e a própria cultura italiana podem ser consideradas fortes marcos no desenvolvimento econômico e turístico da região, e o reconhecimento da IG, por sua vez, afirma o saber fazer e a tipicidade tão próprios de todo um povo, que possuem raízes na descendência italiana, criando sua própria identidade e buscando o desenvolvimento territorial. Isso estimulou, por exemplo, a abertura de sorveterias artesanais italianas, restaurantes típicos italianos, cafeterias e outros empreendimentos ligados à cultura italiana na região.

Conforme já mencionado anteriormente, é o que Pecqueur (2001) denomina de “*cesta de bens e serviços do território*”. No momento em que o consumidor se interessa em adquirir um produto de qualidade territorial, ele descobre também as especificidades de outros produtos procedentes da mesma região e da mesma produção local. Com isso, é possível estimular a produção e comercialização de um conjunto de produtos do território e não apenas de um produto único.

Os Vales da Uva Goethe têm aproveitado o reconhecimento da IG para estruturar um enoturismo integrado com os municípios da região turística do Sul de Santa Catarina, denominada Encantos do Sul, os quais se destacam pela influência italiana, presente principalmente na arquitetura, culinária e nas festas típicas e, especificamente, pelo vinho Goethe, na região de Urussanga. O município é um dos mais autênticos redutos de colonização italiana de Santa Catarina. Conforme apontado pelo governo catarinense, município que foi fundado em 1878, atualmente é o que possui mais edificações incluídas no projeto Roteiros Nacionais de Imigração, do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN). São casas e igrejas históricas, museus e até propriedades rurais, onde a influência italiana está presente nos mínimos detalhes. Há na catedral da cidade uma réplica doada pelo Vaticano da Pietá. Portanto, a cidade apresenta inúmeras cantinas e cinco vitivinícolas abertas à visitação, bem como diversos pontos turísticos em meio aos parreirais que cobrem os vales e outras paisagens de grande beleza.

## Conclusão

Nos últimos anos, as IGs têm sido consideradas possíveis estratégias de desenvolvimento e/ou fortalecimento econômico de uma região, com a valorização dos recursos territoriais e estímulo para o surgimento de novos nichos de mercados. Podem ser pensadas como uma ferramenta de ocupação harmoniosa do espaço cultural produtivo, aliando a valorização de um produto típico e seus aspectos históricos e culturais à conservação da biodiversidade e o desenvolvimento rural.

Além disso, têm sido amplamente utilizadas nos mercados agroalimentares para proteger produtos de diferentes tipos. A partir do reconhecimento de um produto com IG, são fomentadas diversas iniciativas para que esses produtos criem estratégias de diferenciação no mercado, bem como estimular outras atividades que podem ter relação direta ou indireta com o produto como, por exemplo, o turismo.

Nesse contexto, o enoturismo surge como uma atividade que tem demonstrado fôlego principalmente para as IGs no Sul do Brasil. O exemplo mais emblemático é o desenvolvido no Vale dos Vinhedos (RS), estimulado e ampliado principalmente após o reconhecimento da IG em 2002. Segundo dados da Associação de Produtores de Vinhos Finos do Vale dos Vinhedos (Aprovale), a região recebeu cerca de 290 mil turistas em 2014 e, em 2001, antes do reconhecimento, era apenas de 45 mil turistas, o que demonstra a importância do mesmo.

Naturalmente que a consolidação de um destino enoturístico não depende apenas do reconhecimento da região com IG. É necessário também que se desenvolvam ações eficientes de divulgação da região e seus produtos (reforçando a relação entre produto e território), capacitação de mão-de-obra local e estímulo à implementação de empreendimentos relacionados direta ou indiretamente com a atividade, com apoio de todos os setores, para que seja o case de sucesso, a exemplo do turismo realizado em Gramado, onde há o envolvimento do setor público, privado e sociedade.

Mesmo de maneira ainda tímida, é possível identificar ações nesse sentido na região da IPVUG. O reconhecimento da IG está contribuindo significativamente para a divulgação da região e suas potencialidades, fortalecendo festas típicas regionais e estimulando a criação de novos empreendimentos, principalmente na cidade de Urussanga e Pedras Grandes.

Por se tratar de uma experiência incipiente, ainda não é possível quantificar e mensurar com segurança seus resultados. Entretanto, a região apresenta potencial para desenvolver a atividade e transformá-la em uma estratégia de fomento do desenvolvimento territorial. Os desafios são muitos, principalmente em relação ao envolvimento e a uma efetiva articulação dos atores públicos e privados, que têm relação direta ou indireta com a atividade. Mas a possibilidade de sucesso existe e deve ser estimulada.

## Referências

- CAMPOS, A.K.P. **O Alvarinho como produto impulsor do enoturismo em Monção**. 2012. 164p. Dissertação (Mestrado em Ciências Sociais). Universidade do Minho, Instituto de Ciências Sociais, Braga, PT, out. 2012.
- GIL, A.C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4ª. ed. São Paulo: Atlas, 2002. 176p.
- GOMES, R. A análise de dados em pesquisa qualitativa. In: MINAYO, M.C. de S. (Org). **Pesquisa Social: teoria, método e criatividade**. 5 ed. Petrópolis: Vozes, 1996. p.9-108.
- GONÇALVES, E.C.C. Rotas de vinho e desenvolvimento regional. **ROTUR Revista de Ocio y Turismo**. n.5, p.11-20, 2012.
- INPI. Instituto Nacional da Propriedade Industrial. Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços. **Pedidos de Indicação Geográfica concedidos e em andamento**. Disponível em: <<http://www.inpi.gov.br/menu-servicos/indicacao-geografica/pedidos-de-indicacao-geografica-no-brasil>>. Acesso em: 05 fev 2016.
- LAKATOS, E.M.; MARCONI, M. de A. **Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisas, elaboração, análise e interpretação de dados**. 5 ed. São Paulo: Atlas, 2002. 282p.
- MAESTRELLI, S.R. **Do parreiral à taça: o vinho através da história**. Florianópolis: Epagri, 2011. 329p.
- NIEDERLE, P.A. Controvérsias sobre a noção de indicações geográficas enquanto instrumento de desenvolvimento territorial: a experiência do Vale dos Vinhedos em questão. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 47. 2009, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: SOBER, 2009. p.1-22.
- PECQUEUR, B. Qualité et développement territorial: l'hypothèse du panier de biens et de services territorialisés. **Economie Rurale**, n.261, p.37-49, 2001.
- PELLIN, V. **Indicações Geográficas (IGs), políticas públicas e desenvolvimento territorial sustentável: uma análise a partir do processo de reconhecimento da IG para chope e cerveja artesanal da região de Blumenau (SC), em sua arena pré-decisional**. 2016. 320p. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Regional).- Universidade Regional de Blumenau, Departamento de Ciências Sociais e Filosofia, Centro de Ciências Humanas e da Comunicação, Blumenau: FURB, ago. 2016.
- PEREIRA, L.C. **Relatório de pesquisa em turismo: análise da cadeia do turismo nos Vales da Uva Goethe**. Criciúma: Unesc, 2013. 15p.
- PROGOETHE. **Associados Vinhos**. Disponível em: <<http://www.progoethe.com.br/associadosvinho.php>>. Acesso em: 20nov2017.
- VALDUGA, V. El enoturismo en Brasil: un análisis territorial en el Estado de Rio Grande do Sul (Brasil) desde 1870 hasta 1970. **Estudios y Perspectivas en Turismo**, v.23, n.2, p.278-304, 2014.
- VELLOSO, C.Q. **Indicação geográfica e desenvolvimento territorial sustentável: a atuação dos atores sociais nas dinâmicas de desenvolvimento territorial a partir da ligação do produto ao território (um estudo de caso em Urussanga, SC)**. 2008. 168p. Dissertação (Mestrado em Agroecossistemas). Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Agrárias, Programa de Pós-graduação em Agroecossistemas, Florianópolis: UFSC, março 2008.
- VIEIRA, A.C.P.; WATANABE, M.; BRUCH, K.L. Perspectivas de desenvolvimento da vitivinicultura em face do reconhecimento da Indicação de Procedência Vales da Uva Goethe. **Revista GEINTEC**, v.2, n.4, p.327-343, 2012.





# Um **novo** legado se faz **presente.**

Conheça as tampas SCREW CAP/PILFER e TWIST OFF, produzidas na Europa e fornecidas pela Facchin para o Brasil, que garantem muito mais conservação e qualidade aos seus produtos, facilitando a abertura da garrafa.

100% ecológico 

Facilidade de abertura 

Preservação do perfil aromático 



tátum



**FACCHIN**  
IMPORT & EXPORT

Rua Adamo Facchin, 300, Tamandaré  
CEP 95720-000, Garibaldi-RS,  
(54) 3464-7084  
[www.facchin.com.br](http://www.facchin.com.br)



Filipe Rodrigues Nóbrega

## A nova geografia da produção vitivinícola do Brasil: concentração e desconcentração espacial

Fernando Cesar Barros da Gama<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Candido Mendes  
2011-901 Rio de Janeiro, RJ

Autor correspondente:  
fgama.geo@gmail.com

## RESUMO

O objetivo do presente artigo foi identificar as antigas e novas áreas da produção vitivinícola do Brasil, com enfoque na produção de vinhos, na perspectiva ou a partir do conceito da categoria espaço, cerne da análise geográfica. Baseado em um recorte espacial denominado região, optou-se por propor uma nova regionalização das áreas vitivinícolas através da classificação em três níveis: Região Central ou Consolidada, Secundárias ou em Consolidação e Áreas Terciárias ou Dispersas. Indagaram-se as razões da concentração inicial da vitivinicultura nos Estados do Rio Grande do Sul, São Paulo e Santa Catarina, sua desconcentração intraestadual, a expansão em outros Estados e o papel da diáspora gaúcha quanto aos recursos humanos e ao capital. O tipo de colonização italiana de assentamento, a criação da primeira cooperativa e sindicato de viticultores do Brasil, condições ambientais, o crescimento de uma classe média, os centros acadêmicos de excelência e de formação de profissionais especializados, a evolução tecnológica e a inserção no mercado nacional e internacional contribuíram para a proeminência da indústria vitivinícola do Rio Grande do Sul. Concluindo, verificou-se uma dinâmica na geografia da produção com consolidação de regiões tradicionais e perspectivas de novos empreendimentos de iniciativa individuais ou empresariais em áreas recentes, por vezes com suporte do Estado.

**Palavras-chave:** vitivinicultura, regionalização, concentração e desconcentração espacial, diáspora gaúcha.

## ABSTRACT

### New geography of Brazilian viticulture/wine production: spatial concentration and deconcentration

The objective of this article was to identify the old and new areas of wine production in Brazil. The focus is on wine production, based on the perspective, or the category of space, which is the core of a geographic analysis. Based on a spatial cut, understood as a region concept, a new regionalization of the wine-growing areas is then proposed, classified in three levels: Central or Consolidated Region, Secondary or in Consolidation and Tertiary or Dispersed. What are the reasons for the concentration of primary winemaking in Rio Grande do Sul, São Paulo and Santa Catarina States. Why is there intrastate deconcentration and an expansion to other states. Which is the role of the gaúcho diaspora as regards as human and financial resources. The way of Italian colonization which promoted settlements, the creation of the first cooperative and the winegrowers' union in Brazil, environmental conditions the growth of a middle class, the academic centers of high quality and training of specialized professionals, the technological evolution, the insertion in the national and international market contributed to the prominence of Rio Grande do Sul in the wine industry. As a conclusion, there is a dynamic in the geography of production with consolidation of traditional regions and prospects for new entrepreneurial ventures in recent areas, sometimes supported by the State.

**Key words:** viticulture/wine producers, regionalization, spatial concentration and deconcentration, gaúcho diaspora.

## Introdução

O presente trabalho teve como objetivo identificar e explicar os processos que atuaram na formação das regiões vitivinícolas do Brasil, desde as áreas tradicionais até a expansão para novas áreas com introdução de novos fatores econômicos. Assim, como referencial teórico, partiu-se da categoria espaço, que deve ser entendido como a principal categoria de análise da geografia, correspondendo ao resultado da ação humana na natureza que se dá através do trabalho e carregado também pelas motivações subjetivas. Espaço é um conjunto indissociável de sistema de ações e de sistema de objetos, um quadro único onde a história se dá (SANTOS, 1982). Outro conceito para a análise geográfica que norteia a presente pesquisa é o de região, definida como um recorte espacial, que se individualiza por determinadas características comuns, que podem ser naturais, culturais e econômicas ou pelos arranjos de algumas ou de todas essas dimensões ao mesmo tempo. Região é uma classe de área fruto de uma classificação geral que divide o espaço segundo critérios ou variáveis arbitrárias, que possuem justificativa no julgamento de sua relevância para uma certa explicação. Dentro dessa perspectiva, surgem dois tipos de região: as homogêneas e as funcionais (CASTRO et al., 2000). Ao dar um recorte a partir da vitivinicultura, a regionalização sugerida nessa pesquisa se insere no primeiro tipo, ou seja, como uma região homogênea. Assim, optou-se por apresentar uma nova regionalização das áreas vitivinícolas através da classificação em Região Central ou Consolidada, Regiões Secundárias ou em Consolidação e Áreas Terciárias ou Dispersas (Figura 1). Indagaram-se as razões da concentração inicial em três Estados: Rio Grande do Sul, São Paulo e Santa Catarina, sua desconcentração intraestadual e concomitante expansão em outros Estados do país de clima tropical e sua relação com a diáspora gaúcha no tocante aos recursos humanos e ao capital.

Identificaram-se permanências e mudanças no mapa da agroindústria vitivinícola no Brasil. A região da Serra Gaúcha se insere no caso de permanência espacial, concentrando a produção de uvas e seus derivados. Por outro lado, verificam-se mudanças no tocante às novas técnicas e tecnologias empregadas no setor e as sinergias dos insumos que a dinamizaram - maquinarias,

equipamentos, produtos químicos, pesquisas acadêmicas voltadas para o aprimoramento da produção, formação de mão-de-obra especializada etc. Quanto à desconcentração, novas áreas produtoras são agregadas à produção, incluindo as de clima tropical.

## Material e Métodos

Os métodos aqui empregados (análise teórica) e materiais utilizados (fontes bibliográficas) são inerentes às Ciências Humanas. É importante destacar que os materiais utilizados nesta pesquisa correspondem à bibliografia referida ao final deste artigo e, sendo uma pesquisa exploratória, o método utilizado é o da análise teórica a partir do referencial baseado em literatura especializada. Quanto aos dados estatísticos, foram obtidos no Anuário de Vinhos do Brasil (VINHOS DO BRASIL, 2016).

## Resultados e Discussão

Em termos oficiais, segundo o Decreto nº 8.198, de 20 de fevereiro de 2014, Capítulo XIV, Art. 58, parágrafo que regulamenta a Lei nº 7.678, de 8 de novembro de 1988, que dispõe sobre a produção, circulação e comercialização do vinho e derivados da uva e do vinho, são consideradas zonas de produção vitivinícola no Brasil as relacionadas nos estados a seguir:

- a) **Rio Grande do Sul** - nas regiões conhecidas como Alto Uruguai, Campanha, Campos de Cima da Serra, Depressão Central, Encosta do Sudeste, Encosta Inferior do Nordeste, Missões, Planalto Médio, Serra Gaúcha e Serra do Sudeste;
- b) **Santa Catarina** - nas regiões conhecidas como Litoral Sul Catarinense, Planalto Catarinense, Vale do Rio do Peixe e Vale do Rio Tijucas;
- c) **Paraná** - na região da Grande Curitiba e região de Maringá;
- d) **São Paulo** - na região de Jundiaí e na região de São Roque;
- e) **Minas Gerais** - nas regiões conhecidas como Cerrado Mineiro, região Sul (Sudoeste de Minas) e no Vale do Alto São Francisco;
- f) **Espírito Santo** - na região Serrana;
- g) **Mato Grosso** - na região

de Nova Mutum; h) **Goiás** - na região do Centro-Sul Goiano; i) **Bahia** - na região de Petrolina e Juazeiro; e j) **Pernambuco** - na região de Petrolina e Juazeiro.

Esse critério oficializado por decreto é extremamente descritivo e, por vezes, incompleto.

Baseado nas fronteiras dos Estados da federação carece de uma análise geográfica dos processos espaciais que as engendraram. A título de ilustração, têm-se os casos da separação das áreas produtivas entre Petrolina e Juazeiro, quando na realidade a fronteira política dos Estados desconhece que economicamente se trata de uma

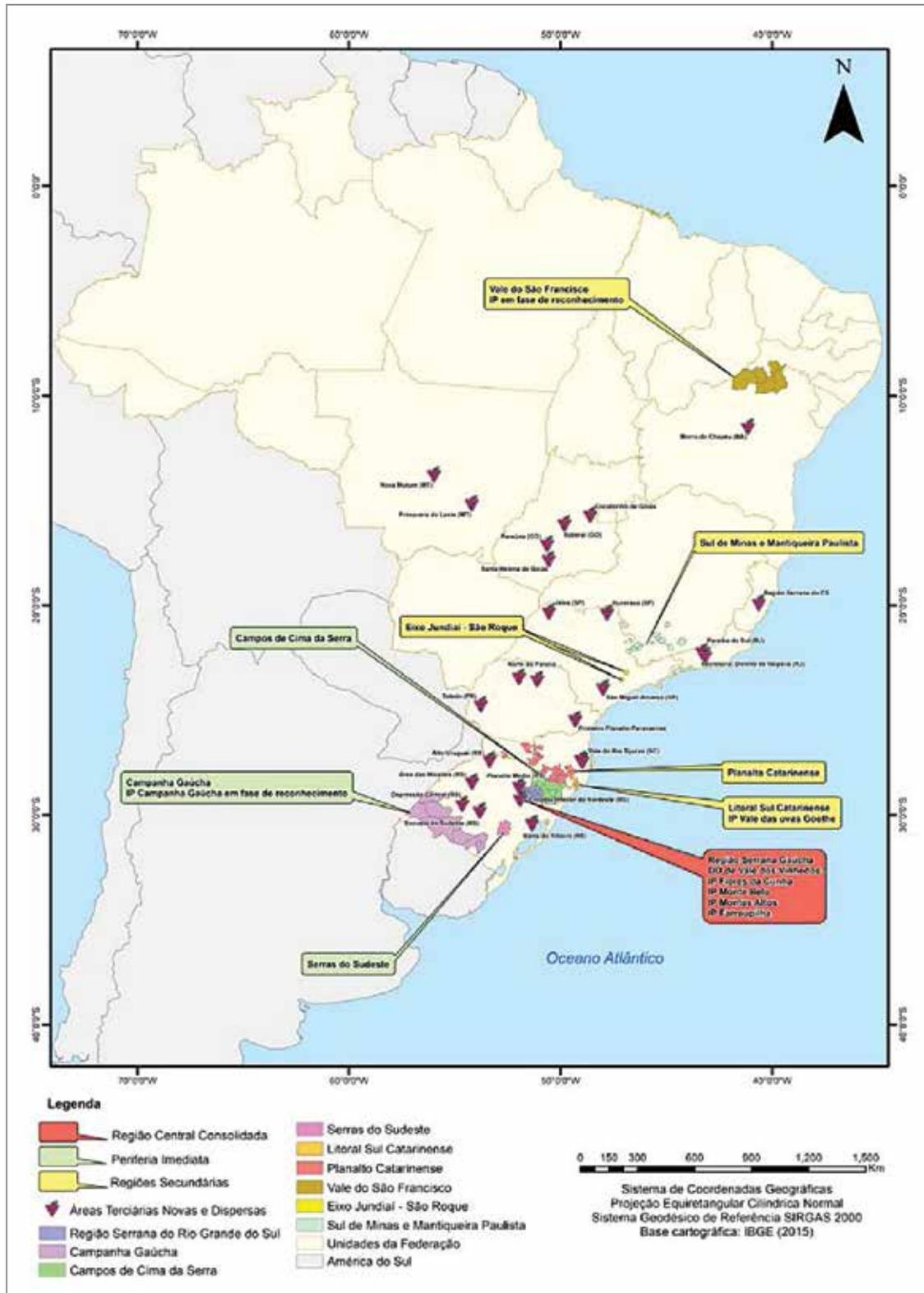


Figura 1. Regionalização da produção vitivinícola no Brasil.

região contígua com as mesmas características, sendo denominada como Vale do São Francisco e o da Grande Curitiba que é um conceito de região funcional e não homogênea, daí a mudança para Primeiro Planalto Paranaense. Optou-se, assim, por uma metodologia que leva em conta a categoria espaço para uma proposta de uma nova regionalização agrupando essas áreas de vários Estados, com suporte em seus processos espaciais. A história não se escreve fora do espaço e não há sociedade a-espacial (SANTOS, 1982). O autor faz considerações sobre o conceito de formação econômica e social, alertando para a ausência da categoria espaço, fundamental na geografia, razão pela qual propõe o paradigma de formação econômica, social e espacial. As regiões e áreas identificadas nessa pesquisa têm de apresentar a atividade da agroindústria vitivinícola de forma completa, possuindo ao menos uma vinícola produtiva local. Não se trata de fazer um extenso inventário nominal de municípios que produzem uva e vinho e sim seu aspecto regional ao agrupá-los em regiões homogêneas. Os municípios são citados quando se tratar de área pioneira e de novos *terroirs*, muitos dos quais experimentais que se denominam áreas atomizadas que, em grande parte, se beneficiaram-se da diáspora gaúcha. A diáspora gaúcha é a contínua dispersão dos gaúchos por várias regiões do país a partir da marcha para o oeste e, principalmente, nas décadas de 1960 e 1970 (SIMON, 2009). Os gaúchos são vetores de modernização da agricultura brasileira, vide a expansão da cultura comercial de soja que transformou o Brasil num grande produtor. Onde tem sojicultura, há gaúchos, os CTGs e o hábito de produzir e consumir vinho. Toledo (PR), o Planalto Catarinense (SC), Nova Mutum (MT), Pirineus (GO), Cordislândia (MG) e o Vale do São Francisco (PE/BA), por exemplo, contam com a presença de gaúchos, como recursos humanos e empreendedores na vitivinicultura.

## Regionalização

**I - Região Central ou Consolidada:** Região Serrana do Rio Grande do Sul e sua periferia imediata: a) Campanha b) Campos de Cima da Serra e c) Serra do Sudeste;

**II - Regiões Secundárias ou em Consolidação:**  
1 - Litoral Sul de Santa Catarina, 2 - Planalto

Catarinense, 3 - Eixo Jundiá-São Roque, 4 - Vale do São Francisco, 5 - Sul de Minas e Mantiqueira Paulista;

**III - Áreas Novas e Dispersas:** Toledo, Norte do Paraná, Primeiro Planalto Paranaense (PR), Nova Mutum e Primavera do Leste (MT), Cocalzinho de Goiás, Paraúna, Itaberaí e Santa Helena (GO), Região Serrana do Espírito Santo (ES), Paraíba do Sul e Secretário (RJ), Ituverava, Jales e São Miguel Arcanjo (SP), Morro do Chapéu (BA), Vale do Rio Tijucas (SC) e as citadas dentro do Estado Rio Grande do Sul.

**I - Região Central Consolidada ou Concentrada**  
- No Estado do Rio Grande do Sul, considerou-se como Área Central ou Consolidada como a Região Serrana, que funciona como centro dispersor de técnicas, novas tecnologias e capital humano para o restante do país. A partir daí a produção vitivinícola vai se expandir por três eixos intraestaduais: Campos de Cima da Serra, Campanha e Serra do Sudeste. A área das Missões, que foi pioneira na vitivinicultura com os jesuítas, o Alto Uruguai, a Depressão Central, a Encosta do Sudeste, o Planalto Médio, a Encosta Inferior do Nordeste e a Barra do Ribeiro apresentam um desenvolvimento mais recente, constituindo áreas geograficamente atomizadas, que gravitam ao redor da Região Central.

O fator mais importante para o êxito da vitivinicultura foi a imigração italiana, destacando-se tanto sua origem interna no Vêneto, Lombardia e Trento - todas com tradição em vitivinicultura - como o tipo de colonização de assentamento nos moldes do *Homestead Act* (1862) dos EUA, empreendida pelo Império e que perdurou por dez anos. Vários imigrantes italianos tinham ofícios tais como marceneiro, ferreiro, carpinteiro, sapateiro, tecelão. Esses trabalhadores especializados e autônomos, somados aos produtores agrícolas de estrutura familiar voltada para o autoconsumo e o comércio, serão o embrião de uma classe média que vai dar suporte, enquanto mercado, à manutenção da produção e do consumo de vinho. O isolamento geográfico da Corte, o trabalho em lotes familiares de propriedade dos imigrantes doados pela Coroa para serem pagos em doze anos não ameaçavam ou implicavam concorrência com a da metrópole portuguesa. Esse é o perfil socioeconômico atual: a presença de uma forte

e numerosa classe média de significativo poder aquisitivo na região serrana gaúcha. Cidades como Caxias do Sul, Bento Gonçalves, Garibaldi, Flores da Cunha, Farroupilha, Carlos Barbosa, entre outras, revelam uma dinâmica na verticalização espacial em suas construções, crescimento industrial e uma economia diversificada.

Além do trabalho dos imigrantes italianos, há outros fatores que, historicamente, convergiram para uma sinergia favorável à proeminência da região serrana. As condições ambientais são, de maneira geral, favoráveis. No campo do trabalho, a criação de cooperativas de agricultores vitícolas, sendo a primeira em 1912, e a fundação do primeiro sindicato brasileiro de produtores de vinho do Rio Grande do Sul, em 1927, organizaram a classe trabalhadora.

Os investimentos em recursos humanos com a criação de centros de excelência para fomentar pesquisas e a formação acadêmica foram decisivos. Assim, em 1959, foi criada a Escola de Viticultura e Enologia de Bento Gonçalves que, vinte anos depois, foi transformada em Escola Agrotécnica Federal de Bento Gonçalves. Em 1995, inicia o Curso Superior de Tecnologia em Viticultura e Enologia. Em 2002, foi implantado o Centro Federal de Educação Tecnológica de Bento Gonçalves (Cefet-BG), que mais tarde passou a compor o IFRS como Campus Bento Gonçalves. Nesse cenário, destacam-se as pesquisas da Embrapa, cuja história remonta a 1942, quando a Estação de Enologia de Bento Gonçalves iniciou suas atividades e que, vinte sete anos mais tarde, foi transformada em Estação Experimental. Na década de 1970, a Unidade de Execução de Pesquisa de Âmbito Estadual - Uepae de Bento Gonçalves. Finalmente, em 1985, recebe a denominação de Centro Nacional de Pesquisa de Uva e Vinho. Outro passo estratégico deu-se em 1998, quando o Ibravin foi criado como um espaço de diálogo que concilia as opiniões de agricultores, vinícolas, cooperativas e membros do governo para o desenvolvimento da cadeia vitivinícola brasileira. Além de estimular e fiscalizar a porção produtiva do setor, é papel do Ibravin promover e divulgar os derivados da uva e do vinho nos mercados interno e externo. Em 2009, teve início a publicação da Revista Brasileira de Viticultura e Enologia, primeira revista especializada na divulgação técnico-científica da vitivinicultura.

Objetivando manter um padrão de qualidade de seus vinhos, foi oficializada a DO Vale dos Vinhedos e as IPs Altos Montes, Farroupilha, Monte Belo e Pinto Bandeira. A IP da Campanha está em fase de reconhecimento. Em termos de infraestrutura, sua ligação com a capital gaúcha via rodoviária vai dar acesso ao mercado de maior poder aquisitivo e ao porto. Acrescente-se a isso a atração de indústrias complementares à agroindústria vitivinícola, tais como máquinas, equipamento e materiais químicos.

A região serrana se firma como o grande polo vitivinícola nacional e irradiador de novos paradigmas. A região passa por dois processos distintos a partir da segunda metade do século XX: o primeiro ciclo de internacionalização, entre 1951 e 1989 e o segundo ciclo de internacionalização da qualidade entre 1990 e 2001. O primeiro ciclo é caracterizado por um aperfeiçoamento nos métodos e dos dispositivos de produção, armazenamento e do transporte do vinho com a finalidade de expandir mercado (AGUIAR, 2015). Em 1951, a vinícola francesa Georges Aubert se estabelece em Garibaldi, introduzindo o método Charmat na produção de espumantes. Outras multinacionais se destacam, tais como a canadense Seagran, a italiana Cinzano e as norte-americanas Almadén e Heublein. Essas empresas são portadoras de nova mentalidade empresarial focada no binômio tecnologia e marketing, sendo vetores de uma mudança no paradigma produtivo, estimulando a modernização dos produtores nacionais, que precisavam conviver com a concorrência e superá-la. Na sua maioria, essas multinacionais não resistiram às incertezas da economia brasileira durante a crise da década de 1980.

O segundo ciclo de internacionalização foi considerado na presente pesquisa como fruto da globalização, representado pela abertura do mercado interno aos produtos internacionais pelo Governo Collor, e que se torna um processo contínuo. Os produtores brasileiros foram obrigados a investir na modernização de todas as etapas produtivas da agroindústria vitivinícola, desde a reconversão e qualidade dos vinhedos até que o produto final chegasse ao consumidor.

Dada à proximidade e dependência da região serrana gaúcha, optou-se em classificar como sua

periferia imediata as áreas de Campos de Cima da Serra e Serra do Sudeste e a Campanha, que ocupa maior destaque.

1a) **Campanha** - Com uma história recente, a vitivinicultura da Campanha tem potencial para um grande crescimento para constituir uma região alternativa e que, a longo prazo, rivalize com a Serra Gaúcha. O desenvolvimento da vitivinicultura contou com a ação estatal representada pelas pesquisas desenvolvidas na década de 1970 pela Ipagro - Instituto de Pesquisas Agrícolas da Secretaria de Agricultura do Rio Grande do Sul. Acrescente-se a isso o convênio entre a Universidade Davis, da Califórnia e técnicos da Universidade Federal de Pelotas onde, posteriormente, foi criado o curso de graduação em enologia. As pesquisas revelaram ser a área mais propícia para viticultura. O relevo plano facilita a irrigação e mecanização. Há investimentos de capital da Serra Gaúcha no sentido de ter assegurada a produção de uvas. A colheita da região colaborou para minimizar a queda da safra de 2016. Com cepas diferenciadas, a Campanha se firma como uma região singular. Verifica-se a expansão da viticultura moderna com novas vinícolas - em 2015 totalizavam dezoito - e mais recentemente o enoturismo. Analisando os dados do enoturismo, notou-se que apenas três empresas dentre dez pesquisadas trabalham com essa atividade. No entanto, a maioria delas afirma receber turistas. Isso confirma a ideia de que o turismo vitivinícola é possível na região (OLIVEIRA, 2015).

1b) **Campos de Cima da Serra** - Favorecida pelas condições ambientais e proximidade da região serrana do Rio Grande do Sul, que tem investimentos locais, o desenvolvimento da vitivinicultura dos Campos de Cima da Serra se deu de forma muito acelerada. Sua produção recente já nasce voltada para vinhos finos, tal qual ocorre com sua área contígua do Planalto Catarinense. A altitude acima de 1000 m favorece as castas brancas e tintas adaptadas a climas mais frios.

1c) **Serra do Sudeste** - Indicada para a viticultura pelos estudos do Ipagro na década de 1970, a Serra do Sudeste apresenta altitudes médias de 400 m. Por ser um *terroir* ideal para vinhedos e apresentar terras de menor custo do que as da

Serra Gaúcha, atraiu investimentos de vinícolas dessa região concentrada, principalmente na década de 1990. Atualmente, possui apenas uma vinícola de pequeno porte. Na divisão interna do trabalho, coube a essa área apresentar uma atividade complementar e dependente da Região Serrana: produção de *commodity*. Em oposição às temidas chuvas de verão da região serrana, seu baixo índice pluviométrico torna-se atrativo por assegurar com previsibilidade a colheita de uvas.

## II - Regiões Secundárias ou em Consolidação

As regiões Secundárias apresentam diferentes níveis de consolidação, desde áreas tradicionais como o eixo São Roque-Jundiá, que não evoluiu como a Serra Gaúcha, até a do Vale do São Francisco, em franca ascensão. Elas queimaram etapas que a Região Central já ultrapassou ao longo de décadas. Isso permite encurtar tempo, economizar investimentos, reduzindo custos. Além disso, a exemplo da região serrana, as regiões secundárias buscam desenvolver o enoturismo. São elas:

1 - **Litoral Sul Catarinense (SC)** - Tem a maior tradição na vitivinicultura catarinense, onde os vinhos de mesa da uva híbrida Goethe, trazida pelos italianos no início de século XX, valeu-lhe o selo da IP Vale das Uvas Goethe. Sua produção, porém, pouco evoluiu para os vinhos finos. Esse fenômeno vai ocorrer no Planalto Catarinense.

2 - **Planalto Catarinense (SC)** - Região que apresenta uma área descontínua entre o Meio Oeste, Vale do Rio Peixe e Planalto Sul Catarinense é quarto produtor nacional de vinhos finos notadamente em áreas novas de altitude.

Além de recente, o Planalto Catarinense se caracteriza por ser resultado de investidores com vocação empreendedora despertada para o setor vitivinícola a partir de iniciativa individual. A experiência vitivinícola catarinense apresenta, na quase totalidade dos empreendimentos, a figura do empresário enófilo, que aplica recursos próprios, oriundos de seus negócios principais (DARDEAU, 2015). Esses novos empresários, pioneiros do setor vitivinícola de altitude, estão também ligados a distintos setores tais como o têxtil, a fruticultura, o cerâmico, a comunicação, a indústria madeireira e a agropecuária. Alguns são externos à região onde se instalaram e que

acreditaram estar diante de um negócio atraente e com perspectivas de êxito. A possibilidade de diversificação da atividade e de reinvestimento de capital, a proximidade dos centros de excelência em pesquisas e formação de capital humano da Serra Gaúcha, do maior mercado consumidor representado pelo Rio Grande do Sul, seguidos de São Paulo e Rio de Janeiro, a presença de infraestrutura industrial e a reestruturação produtiva de antigas empresas vitícolas pré-existentes vão constituir uma sinergia para atrair investimentos no setor. Vinícolas localizadas em São Joaquim, Urupema, Campo Belo do Sul, Água Doce, Treze Tílias, Tangará e Videira oferecem serviços enoturísticos. Investimentos em infraestrutura e mão de obra qualificada são os principais entraves para o desenvolvimento dessa atividade (WÜRZ et al., 2016).

### 3 - Região do Eixo São Roque-Jundiá (SP) -

Comparativamente aos Estados do Sul, o caso paulista é peculiar. São Paulo recebeu cerca de setenta por cento dos imigrantes italianos, que vieram substituir a mão de obra escrava. Assim, não se tratava de uma ocupação de assentamento. As fazendas de café exploravam esses imigrantes, que vinham de uma Europa da luta dos operários e que, compreendendo o português, questionavam suas precárias condições de trabalho. A formação profissional dos trabalhadores vai favorecer a migração das zonas rurais para a capital paulista e outras áreas urbanas para trabalhar na atividade fabril.

Na região do eixo São Roque-Jundiá, a produção de vinhos de mesa é predominante, alcançando a segunda posição no Brasil. São Roque já foi fundada produzindo uva e trigo e é denominada 'terra do vinho' pelos portugueses, que introduziram a vitivinicultura no século XVII, seguidos por italianos. O enoturismo vem se desenvolvendo com a estrada do vinho. Quanto a Jundiá, a produção de vinho chegou com imigrantes italianos que se instalaram no final do século XIX. A produção artesanal, para o próprio consumo das famílias, começa a evoluir para vinhos finos.

### 4 - Região do Vale do São Francisco (PE/BA) -

Essa região tende a se transformar no segundo maior polo da vitivinicultura brasileira. São cinco municípios contíguos. Na região teve lugar a primeira experiência comercial em áreas

tropicais, na década de 1960. O paralelo 8, denominação usada em um vinho local, indica sua tropicalidade. Sua produção já nasce com vocação para o mercado nacional e internacional, notadamente para exportação de espumantes e vinhos finos, ocupando o segundo lugar. A área cultivada deve ser calculada em dobro, pois alcança, seguramente, duas safras anuais. A atividade apresenta um perfil de um agronegócio com a presença de investimentos do capital nacional e internacional. O agronegócio ou *agribusiness* é apenas um agregado, uma definição operacional de um conjunto de atividades inter-relacionadas. Esse conceito foi concebido para ressaltar a convergência dos interesses comuns em torno das diferentes cadeias produtivas que em geral levam o nome do produto agrícola que está na sua origem como matéria-prima - aqui representado pela uva (DAVIS; GOLDBERG, 1957). O agronegócio se refere à soma de todas as operações envolvidas no processamento e distribuição dos insumos agropecuários, as operações de produção na fazenda; e o armazenamento, processamento e distribuição dos produtos agrícolas e seus derivados. Os investimentos em infraestrutura vêm do Estado, tais como o campus Petrolina Zona Rural do IF Sertão (PE), criado em 2008 a partir do Cefet Petrolina, oferecendo o curso superior (Bacharelado em Agronomia e Tecnologia em Viticultura e Enologia), asfaltamento de rodovias, ampliação do aeroporto de Petrolina. Embora a fruticultura comercial já estivesse instalada, não constitui tradição o consumo de uva e vinho pelo mercado interno regional. Na região, vem se desenvolvendo o enoturismo com a inauguração, em 2011, do roteiro fluvial vapor do vinho em parceria com a Vinícola Terranova (Miolo Wine Group).

### 5 - Sul de Minas e a Mantiqueira Paulista (MG/SP) -

A Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (Epamig) foi a primeira a aplicar a técnica que altera o ciclo natural das videiras, por meio da dupla poda, com o objetivo de produzir uvas *Vitis vinifera* no Sul de Minas, entre 800 e 1.000 m de altitude. Em Três Corações, Três Pontas, Varginha, Cordislândia, Caldas, Andradas e Santo Antônio do Amparo (MG) e na vertente interior da serra, do lado paulista, Espírito Santo do Pinhal, Divinolândia e Itobi encontra-se em contínua expansão a vitivinicultura para produção de vinhos finos.

Um caso especial de investimento do capital internacional é Ituverava (SP), área pioneira fora do eixo da Mantiqueira a 600 m de altitude. O grupo Marchese, filial da matriz italiana com investimento em clones de mudas italianas, iniciou em 2006 a plantação do vinhedo. A vinícola própria tem capacidade de produzir 50 mil litros. Atualmente, exporta para países como os EUA, Suíça e Itália.

### III - Áreas Terciárias ou Dispersas

Essas áreas especialmente atomizadas são como centros experimentais, sem peso significativo na produção nacional de vinho, constituindo verdadeiras vinícolas boutiques ou garagem, com pequena produção. As áreas novas poderão se estagnar, desaparecer ou evoluir para uma região vitivinícola propriamente dita. Sua relevância, porém, repousa no fato de buscarem novos *terroirs* e pelo pioneirismo. Optou-se por elencar os casos mais significativos.

Os vinhedos de áreas tropicais praticam o sistema de dupla poda, postergando a maturação para o inverno. Essas novas áreas são incorporadas por mãos de empreendedores em vários pontos do Brasil com potencial de expansão. Assim, destacam-se Nova Mutum e Primavera do Leste (MT), onde a família gaúcha Goellner já produziu vinhos de mesa para o mercado e começam a ser implantadas uvas *Vitis vinifera*. Localizada a 860 m de altitude, em plena Serra de Pirineus (GO), Cocalzinho de Goiás vem desenvolvendo uma vitivinicultura especializada com enfoque na produção de vinhos finos, com destaque para os cultivares Syrah e Barbera. As vizinhas Santa Helena, Itaberaí e Paraúna produzem vinhos de mesa e finos. Essas quatro vinícolas fazem um arco ao redor de Goiânia. No município de Santa Teresa, na Região Serrana do Estado do Espírito Santo, de colonização italiana, produzem-se tradicionalmente vinhos de mesa, e seu primeiro vinho fino no Vale dos Tabocas. Secretário, Distrito de Itaipava (RJ), já possui sua primeira produção vinícola de vinhos finos, assim como Paraíba do Sul. Na Chapada Diamantina (BA), localizada a 1100 m de altitude em pleno sertão nordestino, a vitivinicultura vem se expandindo em Morro do Chapéu, cujas características climáticas se aproximam daquelas regiões de clima ameno. A grande amplitude térmica e semiaridez são fatores ambientais que favorecem os cultivares

de Bordeaux. Trata-se de um projeto planejado de implantação de dez variedades de videiras *Vitis vinifera* para a produção de vinhos finos, através de uma parceria firmada entre diversos órgãos e associações, como a Embrapa, Governo da Bahia, Cooperativa de produtores de Morro do Chapéu e outros. As primeiras videiras foram implantadas em 2011. Um acordo de cooperação técnica foi assinado com Les Ricey, na França. Na chapada, há iniciativas também em Irecê (BA) a 720 m de altitude. Com forte presença de gaúchos descendentes de italianos, a família Dezem, de Toledo, no Paraná, desenvolve vinhos finos, numa vitivinicultura familiar com o conceito de vinho sustentável e moderna tecnologia. No Norte do Estado, Londrina, Maringá e Bandeirantes possuem vinícolas próprias, que buscam novos caminhos na produção de vinhos finos. No Primeiro Planalto Paranaense, onde se localiza a Região Metropolitana de Curitiba, a vitivinicultura e o enoturismo contam com o apoio de suas vinícolas. São Miguel Arcanjo e Jales (SP) constituem novos *terroirs* com perspectivas de êxito. Áreas experimentais no Rio Grande do Norte e do Ceará agregam mais atores produtivos.

## Conclusão

A uva, enquanto fruta consumida diretamente pelo mercado e como matéria-prima para a produção de suco, vinho de mesa e vinhos finos, vem se firmando no cenário da agroindústria brasileira em diversos Estados da federação, notadamente no Rio Grande do Sul, onde a região serrana - região consolidada - funciona como centro dispersor de técnicas, novas tecnologias, capital humano e financeiro para o restante do país na atividade vitivinícola. Verifica-se que a sinergia de fatores históricos, culturais, sociais, econômicos, ambientais, geográficos e ações do Estado no campo da pesquisa e investimentos favorecem a proeminência da atividade vitivinícola dessa região concentrada. Dentro do Estado, seu braço produtivo se estendeu para a Serra de Sudeste, objetivando atender sua demanda por matéria-prima (uva) para produção de vinhos, para os Campos de Cima da Serra na busca de novos *terroirs* para produção de vinhos finos e para a Campanha, que caminha para uma autonomia, contando com várias vinícolas. Graças

à sua localização geográfica em latitudes mais altas, apresenta um *terroir* próprio, com cultivo de cultivares também específicos e diferenciados. Pesquisas científicas revelaram ser o *terroir* mais propício à vitivinicultura no Rio Grande do Sul. Devido à relativa distância geográfica do principal polo de produção do país, poder-se-ia projetar uma possível disputa entre a região serrana *versus* a da Campanha.

Nos casos da Região Vale do São Francisco e do Planalto Catarinense, registram-se êxitos dos investimentos da iniciativa privada, objetivando produzir vinhos finos para o mercado nacional e internacional.

Verifica-se uma dinâmica na geografia da produção com consolidação de regiões tradicionais, sua modernização e perspectivas de novos empreendimentos de iniciativa individuais ou empresariais em áreas recentes, notadamente em Minas Gerais e São Paulo. Há, por vezes, suporte financeiro do Estado no desenvolvimento científico em institutos de pesquisa e na formação de capital humano especializado.

A técnica da dupla poda está revolucionando a vitivinicultura tropical, incorporando novos atores produtivos. Acrescente-se a isso o desenvolvimento do enoturismo, em que o emprego de capital tende a promover o fortalecimento do desenvolvimento regional da vitivinicultura, capaz de redirecionar a economia regional.

Quanto mais atores produtivos, mais forte será a vitivinicultura do Brasil. Uma disputa interna por mercado provoca um aumento na competitividade e qualidade dos vinhos finos nacionais. Seria o caso do Ibravin organizar, por exemplo, uma Avaliação Nacional do Vinho Tropical no Vale do São Francisco, estimulando a produção.

Constrói-se uma vitivinicultura brasileira com diversidade e complexidade. Necessita-se, porém, da ampliação de investimento do Estado em pesquisas científicas em órgão de excelência como a Embrapa, objetivando a melhoria da viticultura acompanhada de uma maior racionalização dos custos de produção e de uma política fiscal que reduza os tributos incidentes sobre o vinho nacional.

## Agradecimentos

O autor agradece a mestre e enóloga Josi Cardoso (UFRGS); aos doutorandos Eduardo Mello e Gabriel Lousada (UFRJ).

## Referências

- AGUIAR, M. **A qualidade no consumo do vinho**. São Paulo: Senac, 2015. 236p.
- CASTRO, I.E. de; GOMES, P.C. da C.; CORRÊA, L.C. **Geografia: conceitos e temas**. 2. ed. Rio de Janeiro: Bertrand, 2000. 352p.
- DARDEAU, R. **Vinho fino brasileiro**. Rio de Janeiro: Mauad, 2015. 257p.
- DAVIS, J.H.; GOLDBERG, R.A. **A concept of agribusiness**. Boston: Harvard University, 1957. 136p.
- OLIVEIRA, J. da S.; MARTINEZ, J.F.; ROCHEDO, L. Enoturismo na Região da Campanha Gaúcha. **Revista Brasileira de Viticultura e Enologia**, n.7, p.118-124, 2015.
- SANTOS, M. **Espaço e sociedade**. 2.ed. Petrópolis: Vozes, 1982.152p.
- SIMON, P. **A diáspora do povo gaúcho**. Brasília: Senado Federal, 2009.191p.
- VINHOS DO BRASIL. Bento Gonçalves, RS: IBRAVIN, 2017. Anual.
- WÜRZ, D.A.; MARCON FILHO, J.L.; ALLEBRANDT, R.; BEM, B.P. de; OUTEMANE, M.V.; KRETZSCHMAR, A.A.; RUFATO, L. Diagnóstico do enoturismo na região dos Vinhos de Altitude de Santa Catarina. **Revista Brasileira de Viticultura e Enologia**, n.8, v.8, p.132-138, 2016.



Nós cuidamos  
do seu espumante



WE KEEP IT  
GREAT

CORTICEIRA PAULISTA  
Ltda.  
BRASIL

[www.corticeira paulista.com.br](http://www.corticeira paulista.com.br)

RR  
RELVAS  
PORTUGAL

[www.relvascork.com](http://www.relvascork.com)

# Bucher Vaslin e Filtrare

A parceria  
perfeita para a  
produção dos  
melhores vinhos  
e sucos de uva.

A Filtrare é a representante no Brasil da Bucher Vaslin, fabricante internacional das máquinas mais inovadoras para a produção de vinhos e sucos de uva.

CONHEÇA O PORTIFÓLIO COMPLETO  
DE NOSSAS PRENSAS, FILTROS E  
OUTROS EQUIPAMENTOS EM

[www.buchervaslin.com](http://www.buchervaslin.com)



**BUCHER**  
vaslin

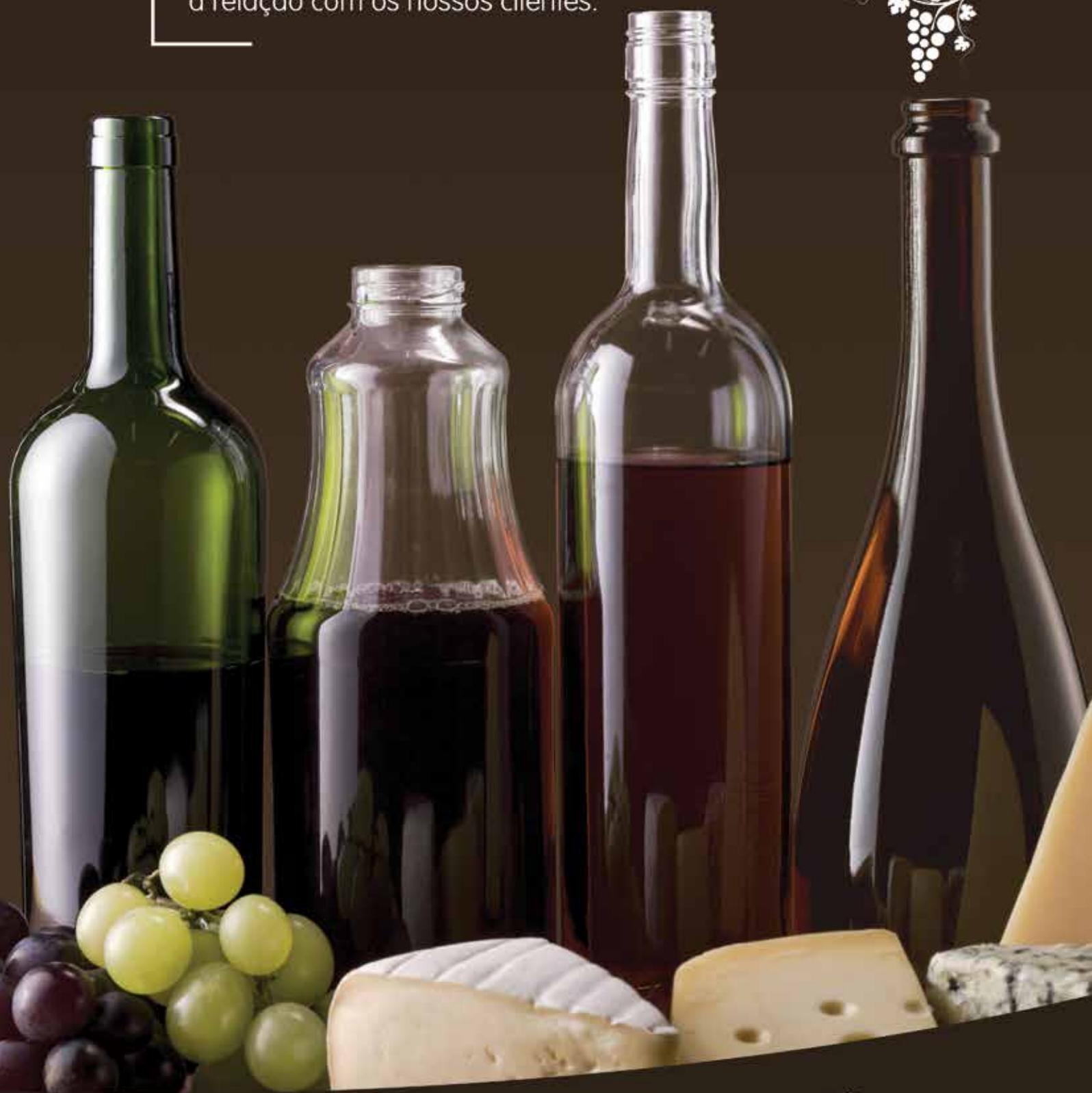


Representante no Brasil: Filtrare Com. I.P.V. Ltda  
Enólogo Responsável: João Carlos Cainelli  
(54) 9.9972.0350 / 3451.1547 | [filtrarebg@gmail.com](mailto:filtrarebg@gmail.com)

# AGREGAR VALOR É NOSSO COMPROMISSO



Tão importante quanto a qualidade e a exclusividade de nossos produtos são os valores e princípios que inspiram a relação com os nossos clientes.



# VINHOS PREMIADOS

AWARD WINNING WINES | VINS MÉDAILLÉS



**BRAZIL  
WINE  
CHALLENGE  
2018**

**5 - 8  
JUNHO 2018**  
BENTO GONÇALVES | BRASIL  
[www.brazilwinechallenge.com.br](http://www.brazilwinechallenge.com.br)

Realização



Patronagem



Patrocínio



Apoio



MINISTÉRIO DAS  
RELAÇÕES EXTERIORES

MINISTÉRIO DA  
AGRICULTURA, PECUÁRIA  
E ABASTECIMENTO





# VINHOS PREMIADOS

## BRAZIL WINE CHALLENGE 2018

PAÍS   EMPRESA	NOME PRODUTO   MARCA	SAFRA	MEDALHA
<b>ARGENTINA</b>			
Bodega Canciller	Canciller Malbec Reserva	2015	Ouro
Bodega Salentein	CDS Varietal Malbec Roble	2016	Ouro
Bodega Salentein	CDS Gran Reserva Cabernet Sauvignon	2014	Ouro
Viña Las Perdices	Partridge Selección de Barricas Cabernet Franc	2015	Ouro
Vinorum SRL	Victorio Altieri Gran Reserva Malbec	2013	Ouro
<b>AUSTRÁLIA</b>			
Wakefield/Taylors Wines	Jaraman Shiraz	2016	Ouro
<b>BOLÍVIA</b>			
Bodega Milcast Corp - Vinos Aranjuez	Aranjuez Cabernet Franc	2015	Ouro
<b>BRASIL</b>			
Adega Muf's	Muf's Espumante Moscatel	2017	Ouro
Adega Muf's	Muf's Espumante Ice Demi Sec Rosé	2016	Ouro
Aracuri Vinhos Finos	Aracuri Chardonnay	2017	Ouro
Boscato Vinhos Finos	Boscato Cave Merlot	2014	Ouro
Boscato Vinhos Finos	Boscato Cave Pinot Noir	2016	Ouro
Calza Jr. Ind. e Com. de Vinhos	Calza Capítulo IV	2014	Ouro
Calza Jr. Ind. e Com. de Vinhos	Calza Espumante Brut Nature	2014	Ouro
Casa Geraldo Indústria Vitivinícola	Casa Geraldo Espumante Moscatel	2016	Ouro
Casa Geraldo Indústria Vitivinícola	Casa Geraldo - Destilado de Uva	2013	Ouro
Casa Perini	Casa Perini Espumante Moscatel		Ouro
Casa Perini	Casa Perini Espumante Brut Método Tradicional		Ouro
Casa Perini	Casa Perini Espumante Nature		Ouro
Casa Perini	Casa Perini Barbera	2015	Ouro
Casa Valduga Vinhos Finos	Casa Valduga 130 Rosé Brut		Ouro
Casa Valduga Vinhos Finos	Casa Valduga Leopoldina Gran Chardonnay D.O.	2017	Ouro
Casa Valduga Vinhos Finos	Casa Valduga 130 Espumante Blanc de Noir		Ouro
Casa Valduga Vinhos Finos	Casa Valduga 130 Espumante Blanc de Blanc		Ouro
Casa Valduga Vinhos Finos	Casa Valduga Identidade Gran Corte	2012	Ouro
Casa Venturini Vinhos e Espumantes	Casa Venturini Reserva Chardonnay	2008	Ouro
Casa Verrone	Casa Verrone Gran Speciale Cabernet Sauvignon/Franc	2016	Ouro
Casa Verrone	Casa Verrone Speciale Syrah	2016	Ouro
Cave Antiga Vitivinícola	Cave Antiga Vinho Licoroso	2000	Ouro
Cooperativa Vinícola Aurora	Pequenas Partilhas Cabernet Franc	2015	Ouro
Cooperativa Vinícola Aurora	Aurora Espumante Moscatel Rosé		Ouro
Cooperativa Vinícola Aurora	CDS Cabral 20 Anos Espumante Brut		Ouro
Cooperativa Vinícola Garibaldi	Chalet du Clermont Chardonnay	2017	Ouro
Cooperativa Vinícola Garibaldi	Garibaldi Espumante Chardonnay		Ouro
Cooperativa Vinícola Garibaldi	Garibaldi Espumante Moscatel		Ouro
Cooperativa Vinícola Garibaldi	Garibaldi Espumante Moscatel Rosé		Ouro
Cooperativa Vinícola Garibaldi	Garibaldi Espumante Pinot Noir		Ouro
Cooperativa Vinícola São João	Castellamare Espumante Moscatel Rosé	2017	Ouro
Cooperativa Vinícola São João	Castellamare Moscato Giallo	2017	Ouro
Cooperativa Vinícola São João	Castellamare Chardonnay	2017	Ouro
Courmayeur do Brasil Vinhos	Courmayeur Espumante Chardonnay Brut		Ouro
Courmayeur do Brasil Vinhos	Courmayeur Espumante Retrato	2017	Ouro
CRS Brands Ind. e Com.	Georges Aubert Espumante Natural Brut	2016	Ouro
CRS Brands Ind. e Com.	Georges Aubert Espumante Moscatel	2016	Ouro
CRS Brands Ind. e Com.	Massimiliano Espumante Natural Brut	2016	Ouro
Dal Pizzol Vinhos Únicos	Dal Pizzol Espumante Brut Tradicional		Ouro

# VINHOS PREMIADOS

## BRAZIL WINE CHALLENGE 2018



PAÍS   EMPRESA	NOME PRODUTO   MARCA	SAFRA	MEDALHA
Dal Pizzol Vinhos Únicos	Dal Pizzol Espumante Moscatel		Ouro
Domno do Brasil Ind e Com de Bebidas	Ponto Nero Espumante Brut		Ouro
Domno do Brasil Ind e Com de Bebidas	Ponto Nero Espumante Brut Rosé		Ouro
Domno do Brasil Ind e Com de Bebidas	Ponto Nero Live Celebration Moscatel		Ouro
Domno do Brasil Ind e Com de Bebidas	Ponto Nero Live Celebration Glera		Ouro
Empresa Brasileira de Vinificação	Decima Gran Reserva	2014	Ouro
<b>Empresa Brasileira de Vinificação</b>	<b>Yoo Nature</b>	<b>2012</b>	<b>Gran Ouro</b>
Estabelecimento Vinícola Armando Peterlongo	Peterlongo Elegance Espumante Nature		Ouro
Estabelecimento Vinícola Armando Peterlongo	Peterlongo Prosecco Espumante Brut		Ouro
Estabelecimento Vinícola Armando Peterlongo	Armando Teroldego	2016	Ouro
Estabelecimento Vinícola Valmarino	Valmarino Cabernet Franc	2015	Ouro
Estabelecimento Vinícola Valmarino	Valmarino Reserva da Família	2013	Ouro
Estabelecimento Vinícola Valmarino	Valmarino e Churchill Espumante Extra Brut	2014	Ouro
Estabelecimento Vinícola Valmarino	Valmarino Espumante Champenoise Brut	2015	Ouro
Estabelecimento Vinícola Valmarino	Valmarino Nature	2012	Ouro
Harvest Administração de Bens	VE Vila Europa Merlot	2005	Ouro
Hortência Vinhos e Espumantes	H Espumante Moscatel		Ouro
Indústria Vinícola São Luiz	Dom Naneto Espumante Branco Brut Tradicional	2016	Ouro
Indústria Vinícola São Luiz	Dom Naneto Espumante Rosé Moscatel	2017	Ouro
Livimport Bebidas	Ferragani Espumante Rosé Brut	2014	Ouro
Maison Forestier Vinhos e Espumantes	Gran Legado Espumante Champenoise Branco Brut		Ouro
Miolo Wine Group	Testardi	2016	Ouro
Miolo Wine Group	Miolo Millésime Brut	2012	Ouro
Miolo Wine Group	Miolo Cuvée Tradition Brut	2015	Ouro
Miolo Wine Group	Miolo Merlot Terroir	2015	Ouro
Miolo Wine Group	Quinta do Seival Castas Portuguesas	2015	Ouro
Miolo Wine Group	Miolo Reserva Tannat	2017	Ouro
Moët Hennessy do Brasil - Vinhos e Destilados	Chandon Réserve Brut		Ouro
Moët Hennessy do Brasil - Vinhos e Destilados	Chandon Riche Demi Sec		Ouro
Sociedade de Bebidas Panizzon	Panizzon Espumante Prosecco Brut	2017	Ouro
Vinhos Maria Maria	Maria Maria Diva	2017	Ouro
Vinícola Ambrósio Fardo	Casa Família Fardo Malvasia	2017	Ouro
Vinícola Arbugueri	Sfera Merlot	2013	Ouro
Vinícola Campestre	Zanotto Espumante Brut		Ouro
Vinícola Cave de Pedra	Adaga Chardonnay	2017	Ouro
Vinícola Don Affonso	Distinto Affonso Gasparin Gran Reserva Tinto	2012	Ouro
Vinícola Don Affonso	Distinto Affonso Gasparin Mistela	2010	Ouro
Vinícola Don Affonso	Don Affonso Espumante Prosecco		Ouro
Vinícola Don Guerino	Don Guerino Espumante Brut Rosé	2017	Ouro
Vinícola Don Guerino	Don Guerino Reserva Merlot	2016	Ouro
Vinícola Don Guerino	Don Guerino Reserva Tannat	2017	Ouro
Vinícola Don Guerino	Don Guerino Reserva Teroldego	2017	Ouro
Vinícola Fazenda Santa Rita	Família Lemos de Almeida Chardonnay	2014	Ouro
Vinícola Fazenda Santa Rita	Casa Portuguesa Espumante Brut Rosé	2017	Ouro
Vinícola Franco Italiano	Franco Italiano Sincronia Merlot	2015	Ouro
Vinícola Franco Italiano	Franco Italiano Censurato	2014	Ouro
<b>Vinícola Galvão Bueno</b>	<b>Bueno Espumante Bellavista Desirée Brut Rosé</b>	<b>2016</b>	<b>Gran Ouro</b>
Vinícola Geisse	Cave Geisse Espumante Blanc de Blanc Brut	2014	Ouro
Vinícola Geisse	Cave Geisse Espumante Extra Brut	2014	Ouro
Vinícola Geisse	Cave Geisse Espumante Brut	2016	Ouro
Vinícola Geisse	Cave Amadeu Espumante Brut		Ouro
Vinícola Geisse	Cave Amadeu Espumante Rosé Brut		Ouro



# VINHOS PREMIADOS

## BRAZIL WINE CHALLENGE 2018

PAÍS   EMPRESA	NOME PRODUTO   MARCA	SAFRA	MEDALHA
Vinícola Guaspari	Guaspari Viognier Vista do Bosque	2016	Ouro
Vinícola Guatambu	Lendas do Pampa Tannat	2017	Ouro
Vinícola Guatambu	Lendas do Pampa Tempranillo	2017	Ouro
<b>Vinícola Maximo Boschi</b>	<b>Maximo Boschi Espumante Biografia</b>	<b>2011</b>	<b>Gran Ouro</b>
Vinícola Maximo Boschi	Maximo Boschi Biografia Merlot	2008	Ouro
Vinícola Maximo Boschi	Maximo Boschi Espumante Racconto	2016	Ouro
Vinícola Maximo Boschi	Vezi Espumante Rosé	2017	Ouro
Vinícola Mioranza	Riobravo Espumante Moscatel		Ouro
Vinícola Salton	Séries By Salton Espumante Demi-Sec Branco		Ouro
Vinícola Salton	Salton Desejo Merlot	2012	Ouro
Vinícola Salvador	Salvatore Espumante Moscatel		Ouro
Vinícola Thera	Thera Chardonnay Lote 1		Ouro
Vinícola Zanella	Zanella Percentual Tinto	2014	Ouro
Vinícola Zanella	Settimana In Cantina Espumante Brut		Ouro
Vitivinícola Santa Maria	Rio Sol Gran Reserva Touriga Nacional	2014	Ouro
Vitivinícola Santa Maria	Rio Sol Gran Reserva Alicante Bouschet	2014	Ouro
Vitivinícola Santa Maria	Rio Sol Reserva Tinto	2014	Ouro

### CHILE

Curauma Wines	Weichafe Pinot Noir	2015	Ouro
Domno do Brasil Ind e Com de Bebidas	Pequeñas Producciones Syrah	2015	Ouro
Luiz Felipe Edwards	CDS Reserva Cabernet Sauvignon	2017	Ouro
Luiz Felipe Edwards	CDS Gran Reserva Shiraz	2016	Ouro
Luiz Felipe Edwards	CDS Late Harvest	2015	Ouro
Luiz Felipe Edwards	CDS Allegro Red Blend	2014	Ouro
MontGras	Intriga	2015	Ouro
MontGras	Amaral Sauvignon Blanc	2017	Ouro
Viña Carta Vieja	Aves del Sur Gran Reserva Cabernet Sauvignon	2016	Ouro
Viña Carta Vieja	Aves del Sur Reserva Merlot	2016	Ouro
Viña Carta Vieja	Aves del Sur Reserva Syrah	2016	Ouro
Viña Carta Vieja	Aves del Sur Varietal Chardonnay	2017	Ouro
Viña Carta Vieja	G7 Reserva Merlot	2016	Ouro
Viña Carta Vieja	G7 Varietal Cabernet Sauvignon	2017	Ouro
Viña Carta Vieja	G7 Varietal Carménère	2017	Ouro
Viña Carta Vieja	G7 Varietal Sauvignon Blanc	2017	Ouro
Viña Carta Vieja	G7 Varietal Chardonnay	2017	Ouro
Viña Carta Vieja	Carta Vieja Reserva Cabernet Sauvignon	2015	Ouro
Viña Carta Vieja	Carta Vieja Reserva Merlot	2016	Ouro
<b>Viña Carta Vieja</b>	<b>Carta Vieja Reserva Syrah</b>	<b>2016</b>	<b>Gran Ouro</b>
Viña Carta Vieja	Carta Vieja Varietal Carménère	2017	Ouro
Viña Carta Vieja	Carta Vieja Varietal Chardonnay	2017	Ouro
Viña Carta Vieja	Kidia Reserva Chardonnay	2017	Ouro
Viña Carta Vieja	Kidia Varietal Chardonnay	2017	Ouro
Viña Geisse	Mario Geisse Gran Reserva Carménère	2012	Ouro
Viña Geisse	Mario Geisse Reserva Cabernet Sauvignon e Carmenere	2015	Ouro
<b>Viña Requiringua</b>	<b>Toro de Piedra Grand Reserve - Syrah/Cabernet Sauvignon</b>	<b>2016</b>	<b>Gran Ouro</b>
Viña Requiringua	Toro de Piedra Sparkling Wine	2015	Ouro
Viña Requiringua	Laku The Final Blend	2013	Ouro
Viña Sutil	Sutil Reserve Carménère	2016	Ouro
Viña Sutil	Sutil Limited Release Carménère	2015	Ouro
Viña Sutil	Sutil Limited Release Cabernet Sauvignon	2015	Ouro
Viña Valle Frio	VF Red Blend	2014	Ouro
Viña Valle Frio	Viña Valle Frio Extra Brut	2018	Ouro

# VINHOS PREMIADOS

## BRAZIL WINE CHALLENGE 2018



PAÍS   EMPRESA	NOME PRODUTO   MARCA	SAFRA	MEDALHA
Viña Valle Frio	Jardín Privado Carménère	2014	Ouro
Viña Valle Frio	Pocillos Reserva de Família Tinto	2012	Ouro

### GRÉCIA

Golden Goods Import. e Export. de Bebidas	Tsántali Cellar Reserve Mavrodaphne of Patras 10 Anos Envelhecido		Ouro
---	---	--	------

### NOVA ZELÂNDIA

Awatere River Wine	Awatere River By Louis Vavasour Sauvignon Blanc	2017	Ouro
Awatere River Wine	Annas Waw Sauvignon Blanc	2017	Ouro
Stonyridge Vineyard Limited	Stonyridge Fallen Angel Riesling	2016	Ouro

### PORTUGAL

Adega Cooperativa de Sabrosa	Fernão de Magalhães Moscatel Reserva	2014	Ouro
Adega Cooperativa de Sabrosa	Fernão de Magalhães Porto 10 Anos		Ouro
Adega Cooperativa de Sabrosa	Fernão de Magalhães Reserva Tinto	2014	Ouro
Adega Cooperativa de Silgueiros	Morgado de Silgueiros Reserva	2014	Ouro
Adega Cooperativa de Silgueiros	Morgado de Silgueiros Touriga Nacional	2014	Ouro
Casa Ermelinda Freitas - Vinhos	Dona Ermelinda Branco	2017	Ouro
Casa Ermelinda Freitas - Vinhos	Casa Ermelinda Freitas Syrah Reserva	2016	Ouro
Casa Ermelinda Freitas - Vinhos	Quinta da Mimosa	2015	Ouro
Casa Ermelinda Freitas - Vinhos	Casa Ermelinda Freitas Merlot Reserva	2015	Ouro
Casa Ermelinda Freitas - Vinhos	Casa Ermelinda Freitas Moscatel de Roxo de Setúbal Sup	2010	Ouro
<b>Casa Ermelinda Freitas - Vinhos</b>	<b>Casa Ermelinda Freitas Moscatel de Setúbal Superior</b>	<b>2007</b>	<b>Gran Ouro</b>
Casa Ermelinda Freitas - Vinhos	Vinha do Fava Touriga Nacional	2016	Ouro
Caves Santa Marta, Vinhos e Derivados	Caves Santa Marta Porto 10 Anos		Ouro
Caves Santa Marta, Vinhos e Derivados	Caves Santa Marta Reserva Tinto	2014	Ouro
Cooperativa Agricola Sto. Isidro de Pegões	Adega de Pegões Alicant Bouschet	2015	Ouro
<b>Cooperativa Agricola Sto. Isidro de Pegões</b>	<b>Vinhas de Pegões Syrah</b>	<b>2017</b>	<b>Gran Ouro</b>
Cooperativa Agricola Sto. Isidro de Pegões	Sobreiro de Pegões Branco	2017	Ouro
O Abrigo da Passarela	Casa da Passarela A Descoberta Colheita Branco	2017	Ouro
O Abrigo da Passarela	Casa da Passarela Abanico Reserva	2014	Ouro
Quinta D'Amores - Vinicultura	Quinta D'Amores Alvarinho	2017	Ouro
<b>Quinta D'Amores - Vinicultura</b>	<b>Quinta D'Amores Alvarinho, Loureiro</b>	<b>2017</b>	<b>Gran Ouro</b>
Quinta D'Amores - Vinicultura	Quinta D'Amores Rosé	2017	Ouro
Quinta de Lemos	Quinta Lemos Touriga Nacional	2010	Ouro
Quinta de Lemos	Quinta Lemos Jaen	2010	Ouro
Quinta de Lemos	Quinta Lemos Dona Georgina	2009	Ouro
Quinta dos Ingleses Agro-Industria	Vinha dos Ingleses Espadeiro		Ouro
Sociedade Ideal de Vinhos de Aveiras de Cima	Canto da Vinha Tinto		Ouro
Tapada das Gaeiras - Sociedade Vitivinícola, Unipessoal	Casa das Gaeiras Tinto	2015	Ouro
Udaca - União das Adegas Cooperativas do Dão	Adro da Sé Reserva Tinto	2014	Ouro
Udaca - União das Adegas Cooperativas do Dão	Touriga Nacional	2014	Ouro
Udaca - União das Adegas Cooperativas do Dão	Tesouro da Sé Private Selection Tinto	2012	Ouro

### URUGUAI

Bodega Leonardo Falcone	Abuelo Domingo	2016	Ouro
Bodega Santiago Giacobbe	Finca Giacobbe Coleccion Roble	2011	Ouro
Favretto y Dragone	Favretto Dragone	2016	Ouro
Fino Diseño	Campotinto Gran Reserva	2016	Ouro
Juan Toscanini e Hijos	Toscanini Reserve Cabernet Sauvignon	2015	Ouro
Viña Edén	Viña Edén Tannat Reserva	2015	Ouro
Vinícola Aurora	Solar de Paso Reserva Cabernet Sauvignon	2016	Ouro



  
STRAUSS



# GRANDES MARCAS GRANDES PARCEIROS



BEBA COM MODERAÇÃO

Escala

A TEMPERATURA  
IDEAL DEVE SER  
RESPEITADA.

SEU VINHO. SUAS REGRAS.