

Revista Brasileira de Viticultura e Enologia

PUBLICAÇÃO DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENOLOGIA
ANO 8 | Nº 8 | SETEMBRO | 2016



ABE
Associação Brasileira de Enologia

- Viticultura
- Mercado
- Enoturismo
- Enologia
- Legislação

**ELES AVALIAM
COM OS SENTIDOS.**

**E TAMBÉM
COM O CORAÇÃO.**

6 x 750ml

**Bradesco.
Patrocinador
da Avaliação Nacional
de Vinhos 2016.**

2016

6 x 750ml

24ª edição

Serra Gaúcha



Bento Gonçalves - RS

banco.bradesco: [@Bradesco](#) [facebook.com/Bradesco](#)
Fone Fácil Bradesco: 4002 0022 / 0800 570 0022

SAC - Alô Bradesco: 0800 704 8383

SAC - Deficiência Auditiva ou de Fala: 0800 722 0099

Ouvidoria: 0800 727 9933



Bradesco

Palavra do Presidente

Chegamos à oitava edição da Revista Brasileira de Viticultura e Enologia, apresentando novos artigos técnicos. A publicação destes trabalhos chega como uma ferramenta de atualização dos profissionais que atuam na cadeia produtiva da uva e do vinho. Essas pesquisas possibilitam ao profissional aprofundar seus conhecimentos, bem como o auxiliam no crescimento técnico-científico, fundamental num mundo em constante evolução.

Quando lançamos este projeto, ainda em 2009, este era nosso maior desafio: gerar e compartilhar conhecimento, preenchendo uma lacuna no meio científico. A cada edição, fomos avançando na adesão de novos pesquisadores. Crescemos em participação, mas também em estudos relevantes para a atividade vitivinícola. Nessa caminhada, já são 93 trabalhos publicados. Somente nesta edição são 16 artigos selecionados, avaliados e aprovados a partir de um recorde de 29 trabalhos inscritos. Nas páginas a seguir trazemos denso conteúdo, com artigos nas áreas de Viticultura, Enologia, Mercado, Legislação e Enoturismo.



O fascínio que habita o mundo do vinho não reside apenas na sensibilidade, mas vive, principalmente, no campo do conhecimento que se reconstrói a cada safra. Sendo assim, convidamos todos a degustar cada artigo, harmonizando com goles de sabedoria na companhia de um bom vinho.

Saúde!

Juliano Perin
Presidente

Comissão Organizadora

- Enól. Juliano Perin
- Dr. Alberto Miele
- Enól. Carlos Abarzúa
- Enól. Christian Bernardi
- Dra. Cláudia Alberici Stefenon
- Enól. Dario Crespi
- Enól. Leocir Bottega
- Enól. Luciano Vian
- Enól. Samuel Cervi
- Secretária: Adriane Biasoli

Comitê Editorial

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

Assessores Científicos

- Dr. Alberto Miele - Embrapa Uva e Vinho
- Prof. Carlos Eugênio Daudt - UFSM
- Dr. Celito Crivellaro Guerra - Embrapa Uva e Vinho
- Dra. Cláudia Alberici Stefenon - Biotecsul
- Prof. Eduardo Giovannini - IFRS Porto Alegre
- Dr. Erasmo José Paioli Pires - IAC
- Prof. Evandro Ficagna - IFRS Bento Gonçalves
- Dr. Francisco Mandelli - Embrapa Uva e Vinho
- Dr. Giuliano Elias Pereira - Embrapa Uva e Vinho
- Dr. Henrique Pessoa dos Santos - Embrapa Uva e Vinho
- Dr. João Caetano Fioravanzo - Embrapa Uva e Vinho
- Dr. Joelson José Lazzarotto - Embrapa Uva e Vinho
- Dr. Jorge Tonietto - Embrapa Uva e Vinho
- Dr. José Fernando da Silva Protas - Embrapa Uva e Vinho
- Prof. Julio Meneguzzo - IFRS Bento Gonçalves
- Profa. Kelly Lissandra Brück - UFRGS
- Profa. Larissa Dias Ávila - IFRS Bento Gonçalves
- Prof. Leonardo Cury da Silva - IFRS Bento Gonçalves
- Prof. Luciano Manfroi - IFRS Bento Gonçalves
- Dr. Marcelo Borghesan - UFSC
- Prof. Marcos Gabbardo - Unipampa
- Dra. Maria Emília Borges Alves - Embrapa Uva e Vinho
- Profa. Marilde Terezinha Bordignon Luiz - UFSC
- Dr. Maurilo Monteiro Terra - IAC
- Profa. Neidi Garcia Penna - UFSM
- Dra. Sandra Valduga Dutra - Laren
- Prof. Sergio Echeverrigarai - UCS
- Prof. Sérgio Ruffo Roberto - UEL
- Prof. Vitor Manfroi - UFRGS



DIRETORIA

Presidente:
JULIANO DANIEL PERIN

Vice-Presidente:
SAMUEL CERVI

1º Tesoureiro:
DARIO CRESPI

2º Tesoureiro:
GABRIEL CARISSIMI

1º Secretário:
LUCIANO VIAN

2º Secretário:
LEOCIR BOTTEGA

Diretor Social:
CHRISTIAN BERNARDI

Diretor Cultural:
RICARDO MORARI

Diretores de Eventos:
ANDRÉ PERES JÚNIOR
DANIEL SALVADOR

Diretores de Degustação:
GILBERTO SIMONAGGIO
LARISSA BETTÚ CARLESSO

Diretores Técnicos em Viticultura:
CARLOS ABARZÚA
JOÃO CARLOS TAFFAREL

Diretores Técnicos em Enologia:
EDEGAR SCORTEGAGNA
ANDRÉ GASPERIN

Comitê Técnico:
ANTONIO A. CZARNOBAY
DELTO GARIBALDI
DIRCEU SCOTTÁ
VALTER MARZAROTTO

Secretárias:
ELIANE CERVEIRA
ADRIANE BIASOLI

Revista Brasileira de Viticultura e Enologia

Publicação da ABE - Associação Brasileira de Enologia
Rua Matheus Valduga, 143 - 95700-000 - Bento Gonçalves - RS
Tel. (54) 3452.6289 - revista@enologia.org.br
www.enologia.org.br

ISSN 2176-2139

Foto Capa: Fabiano Mazzotti
Revisão português: Professora Teresinha Dalla Costa
Revisão inglês: Professora Beatriz Farina Glauche
Revisão das Referências: Bibliotecária Rochelle Martins Alvorcem
Editoração: Vania M. Basso
Impressão: Fórmula Prática | Tiragem: 2.500 exemplares
Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na sede da ABE.

TRIANON®

CORK

Transmitir as mais diversas sensações através de aromas e sabores exige dedicação constante e profundo conhecimento de quem produz e elabora. É com este mesmo comprometimento que a Trianon fornece insumos de qualidade há mais de quatro décadas.



ROLHAS DE CORTIÇA
NATURAL E TÉCNICAS



CÁPSULAS PARA VINHOS,
ESPUMANTES E DESTILADOS



TAMPAS DE ALUMÍNIO
COM ROSCA (SCREWCAP)



BARRICAS E ALTERNATIVOS
EM CARVALHO



GAIOLAS PARA
GARRAFAS DE ESPUMANTE



TAMPAS E BIDULES
PARA CHAMPENOISE

PARCEIROS



Estrada RSC 453, KM 101,5 | 187 | Tamandaré | Garibaldi | RS
Fone +55 54 3463 9500 | Fax +55 54 3463 9509 | trianon@corktrianon.com.br

www.corktrianon.com.br

Viticultura

- 10** Impactos das mudanças climáticas sobre a viticultura na região do Circuito das Frutas, São Paulo
- 18** Eficiência fotossintética em videira sobre porta-enxertos submetidos à salinidade
- 26** Manejo do dossel e raleio de cachos na videira Syrah em safra de inverno
- 34** Composição química das uvas Cabernet Sauvignon e Merlot sob cobertura plástica em Santa Catarina

Enologia

- 44** Caracterização e estabilidade da composição fenólica de vinhos tropicais brasileiros Tempranillo e Ruby Cabernet
- 52** Avaliação da incorporação de água exógena em sucos de uva elaborados por panela extratora
- 58** Caracterização físico-química dos vinhos espumantes, de Chardonnay e Vermentino, na Serra Catarinense
- 66** Influência climática em mostos e vinhos da safra 2015
- 74** Composição aromática de espumantes rosés brasileiros
- 82** Efeito de diferentes clarificantes proteicos sobre as características cromáticas e composição fenólica de vinho Merlot
- 90** Influência da maturação das uvas no perfil sensorial de espumantes brasileiros
- 98** Utilização de fragmentos de madeira na evolução de variáveis fenólicas e sensoriais num vinho tinto

Mercado

- 108** O vinho nas relações internacionais: conflitos e negociações comerciais
- 116** Dinâmica da cadeia de valor do vinho orgânico

Legislação

- 124** Comparativo dos regulamentos de uso e controles de indicações geográficas de vinhos do Brasil e Itália

Enoturismo

- 132** Diagnóstico do enoturismo na região dos Vinhos de Altitude de Santa Catarina

SPA DO VINHO

HOTEL & CONDOMÍNIO
VITIVINÍCOLA



Seu próprio vinhedo.

Seu próprio vinho D.O.

Seu próprio paraíso.



AUTOGRAPH
COLLECTION®
HOTELS

LOTES DE VINHEDOS, APTOS & SUÍTES
confraria@spadovinho.com.br
www.marriott.com/bgvak (54) 2102-7200

Aoitava edição da Revista Brasileira de Viticultura e Enologia publica 16 artigos, sendo quatro relacionados à viticultura, oito à enologia, dois ao mercado, um à legislação e um ao turismo. Eles foram escritos por 79 profissionais – o que dá uma média de 4,94 autores por trabalho publicado – de 28 instituições, principalmente universidades e centros de pesquisa e, também, vinícolas e empresas da cadeia produtiva da uva e do vinho. Os trabalhos foram realizados nos Estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, São Paulo, Rio de Janeiro e Pernambuco. Conta, também, com a colaboração internacional de Portugal, Espanha e Itália.

Os artigos de viticultura têm como principais objetivos: determinar o comportamento da videira Syrah enxertada em três porta-enxertos em função de diferentes níveis de salinidade do solo; avaliar o comportamento da videira no Circuito das Frutas (SP), em função de mudanças climáticas até o ano 2.100; determinar a produtividade da videira Syrah, cultivada com cobertura de plástico e submetida ao manejo do dossel vegetativo e determinar o efeito do cultivo protegido na composição das uvas Cabernet Sauvignon e Merlot.

Os de enologia abordam temas sobre suco de uva, vinho – de mesa e fino – e espumante. O trabalho sobre suco de uva trata da determinação da quantidade de água, relação $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$, incorporada ao suco elaborado por troca de calor e pela panela extratora. Sobre vinho de mesa, estuda-se o efeito das condições climáticas no teor de açúcar da uva e na acidez dos vinhos de municípios da Serra Gaúcha e, com relação a vinhos finos, há três artigos que enfocam compostos fenólicos: um, caracteriza e estuda a estabilidade dos compostos fenólicos dos vinhos Tempranillo e Ruby Cabernet, produzidos em condições áridas do nordeste; outro, determina o efeito de clarificantes proteicos alternativos nas características cromáticas e na composição fenólica do vinho Merlot; e o terceiro, compara a influência de fragmentos de acácia, cerejeira e carvalho no perfil sensorial do vinho português. Há três artigos sobre espumantes de regiões vitícolas diferentes: um, caracteriza espumantes Chardonnay e Vermentino da Serra Catarinense; outro, determina a composição aromática de espumantes da Serra Gaúcha e da Campanha; e o terceiro, aborda o efeito da época de maturação da uva nas características sensoriais de espumantes Chardonnay e Pinot Noir da Serra Gaúcha.



Divulgação ABE

Os conflitos e negociações nas relações internacionais entre mercados, países e povos são contemplados em artigo que cita, inclusive, *affaires* que ocorreram devido às diferenças culturais dos povos. Um segundo artigo, local, faz análise da dinâmica de valor do vinho orgânico, questionando se as empresas têm trabalhado na implementação e na manutenção do valor agregado desses produtos. Em legislação, evidencia-se a comparação dos regulamentos de uso e controle de indicações geográficas de vinhos do Brasil (DO Vale dos Vinhedos) e Itália (DOCG Franciacorta e DOC Cortona). Finalizando, há um diagnóstico do enoturismo na região dos Vinhos de Altitude de Santa Catarina, realizado através de questionários enviados a 19 vinícolas.

Dr. Alberto Miele
Editor-Chefe da RBVE



Ludmila Bardin-Camparotto

Impactos das mudanças climáticas sobre a viticultura na região do Circuito das Frutas, São Paulo

Ludmila Bardin-Camparotto¹

Mário José Pedro Júnior¹

Gabriel Constantino Blain¹

Emília Hamada²

José Luiz Hernandes¹

Resumo

Considerado um dos temas mais estudados e debatidos atualmente, a mudança climática global pode acarretar relevantes impactos sobre a viticultura. Nesse contexto, o objetivo deste estudo foi avaliar o efeito de diferentes cenários climáticos sobre o potencial vitícola da região do Circuito das Frutas (SP). Na elaboração dos mapas futuros, utilizou-se o Sistema CCM Geovitícola, calculado com base em projeções climáticas obtidas do Climate Research Unit para diferentes cenários de emissão e períodos. Considerando o clima vitícola futuro para a região, observou-se a diminuição de áreas com clima vitícola temperado quente, com noites temperadas e úmidas e aumento das áreas consideradas quentes, com noites quentes e úmidas (safra de verão). Para o cenário de 2071-2100, houve um aumento para 88% de áreas consideradas muito quentes, com noites quentes e úmidas, comparado à normal climatológica. Na safra de inverno, os resultados para 2071-2100 demonstraram que 70% da área de estudo (cenário B1) apresentou o clima quente, com noites frias e úmidas. Para o cenário A2, 43% da região apresentaram clima muito quente, com noites temperadas e úmidas. Para o Circuito das Frutas espera-se uma tendência de aquecimento significativa nas próximas décadas, levando a uma possível mudança nas zonas agroclimáticas.

Palavras-chave: mudança climática, uva, Sistema CCM Geovitícola, zoneamento.

¹Instituto Agrônomo
13001-970 Campinas, SP

²Embrapa Meio Ambiente
13820-000 Jaguariúna, SP

Autor correspondente:
ludmila_bardin@yahoo.com.br

Impact of climate change on viticulture for the Circuito das Frutas region, São Paulo State, Brazil

Considered one of the most studied and debated topics today, global climate change may result in significant impacts on viticulture. In this context, the aim of this study was to evaluate the effect of different climate scenarios on the production potential of the Circuito das Frutas region, São Paulo, Brazil. In the preparation of future maps the MCC Geoviticulture System was used with calculations based on climate projections obtained from the Climate Research Unit for different emission and period scenarios. Considering the future viticulture climate for the region, it was observed, in general, for the summer harvest, a decrease in areas with hot temperate climate, with warm and humid nights and an increase in areas considered hot, with hot and humid nights. For the 2071-2100 scenarios there was an increase to 88% of areas considered hot, with hot and humid nights, compared to climatological normals. In the winter crop, the results for 2071-2100, showed that 70% of the study area (scenario B1) presented hot weather, with cold and wet nights. For the A2 scenario, 43% of the area had very hot climate, with temperate and humid nights. For the Circuito das Frutas region a significant warming trend is expected for the next decades, leading to a possible change in agro-climatic zones.

Key words: climate change, grape, Geoviticulture CCM System, zoning.

Introdução

A influência humana sobre o clima é clara e evidente em função do aumento da concentração de gases de efeito estufa na atmosfera, do aquecimento observado e do entendimento do sistema climático (IPCC, 2014). Embora as alterações climáticas ocorram de forma distinta entre as regiões do Globo, sua influência sobre a agricultura é observada em várias partes do planeta, sendo que os impactos negativos das mudanças nos padrões de tempo e clima têm sido mais comuns do que os positivos, reduzindo a produção mundial de cereais básicos como o trigo, arroz e milho (JONES, 2012).

Em videiras, efeitos das alterações climáticas foram observados no início da floração e maturação em nível mundial, descritos por Duchêne et al. (2010), Jorquera-Fontena e Orrego-Verdugo (2010), Sadras e Petrie (2011). De maneira geral, esses trabalhos apontam para uma antecipação da época de maturação associada a uma condição atmosférica mais quente. Em adição, outros possíveis efeitos do aquecimento global na videira são: o aumento substancial do grau alcoólico, que depende dos níveis de açúcar presentes na uva e que são diretamente afetados pela temperatura (SADRAS; PETRIE, 2011), e a diminuição do acúmulo de antocianinas nas bagas das uvas

(MORI et al., 2007). Ainda, diferentes autores indicam que áreas antes consideradas inaptas poderão tornar-se viáveis à viticultura, enquanto outras, devido a uma elevação na temperatura média, passariam a não ser mais favoráveis (JONES, 2007).

Em relação às condições climáticas exigidas pelas videiras, Tonietto e Carbonneau (2004) afirmam que os limites geográficos dessas culturas são estabelecidos por fatores térmicos. Nesse contexto, vários índices biometeorológicos, que levam em conta a interação entre as condições ambientais e a fenologia de uva, têm sido propostos para indicar áreas adequadas para a produção de uva e vinho (TONIETTO; CARBONNEAU, 2004; SANTOS et al., 2012). O índice heliotérmico (HUGLIN, 1978) é largamente utilizado em estudos sobre viticultura (ORLANDINI et al., 2009, ANDERSON et al., 2012). No entanto, a combinação de aspectos bioclimáticos de acumulação de calor, seca e condições de maturação resultou no Sistema CCM Geovitícola (TONIETTO; CARBONNEAU, 2004), que possibilita a indicação de áreas mais adequadas à viticultura, além da comparação direta entre as regiões (FRAGA et al., 2014).

As projeções de aumento na temperatura em regiões

vitícolas mundiais indicam que, nos próximos 50 anos, haverá intensificação de adversidades climáticas junto à produção de uva e vinho. De acordo com Jones (2007), o aumento das temperaturas nas regiões vitícolas poderá variar entre 1°C e 7°C, afetando a produção de vinho no mundo, indicando a necessidade de mitigações e adaptações a essas mudanças. No Brasil é esperada uma tendência de aquecimento significativa para as próximas décadas, levando a uma possível mudança nas zonas agroclimáticas. Estudos realizados por Blain et al. (2011), Garrido e Angelotti (2011) e Bardin-Camparotto et al. (2014a) indicaram tendências significativas de aumento na temperatura do ar em diferentes regiões do estado de São Paulo, Brasil. Segundo Garrido e Angelotti (2011), diante de um novo cenário climático, a realização de pesquisas que avaliem o impacto das mudanças no clima sobre a produção vitícola é necessária. Naturalmente, essa última afirmação baseia-se no pressuposto de que a avaliação dos potenciais impactos da mudança do clima é um dos primeiros passos para mitigar seus efeitos sobre a produção agrícola de cada região do Globo. Com isso, o efeito do aquecimento global na produção de uva e vinho deve ser avaliado regionalmente. Nesse contexto, o objetivo deste estudo foi avaliar o efeito de diferentes cenários climáticos sobre o potencial vitícola da região do Circuito das Frutas, estado de São Paulo, Brasil, utilizando o Sistema CCM Geovitícola.

Material e Métodos

A região do Polo Turístico do Circuito das Frutas está localizada entre as coordenadas 22°50'S - 23°20'S e 46°25'W - 47°18'W, com altitudes variando entre 500 e 1400 m, ocupando uma área de 2.386 km². Por estar localizada numa região tropical, há possibilidade de obtenção de duas safras de uva por ano. Assim, o Sistema CCM Geovitícola foi calculado com base nos aspectos fenológicos da videira: safra de verão (agosto a janeiro) e safra de inverno (janeiro a junho), considerando as condições climáticas observadas entre poda e colheita, como sugerido por Bardin-Camparotto et al. (2014b).

O Sistema CCM Geovitícola (TONIETTO; CARBONNEAU, 2004) é composto por índices biometeorológicos relacionados às exigências das variedades, à qualidade da uva (açúcar, acidez, cor, aroma) e à tipicidade potencial dos vinhos, sendo eles o índice heliotérmico (IH); o índice de frio noturno (IF) e o índice de seca

(IS). Segundo Orlandini et al. (2009), esses são índices adequados para avaliar a interação entre mudanças no clima e as necessidades fisiológicas da videira. De acordo com Tonietto e Carbonneau (2004), o IH influencia no aroma final do vinho e varia entre as classes de clima vitícola consideradas muito frio ($IH \leq 1500$; sigla: IH-3); frio ($1500 < IH \leq 1800$; IH-2); temperado ($1800 < IH \leq 2100$; IH-1); temperado quente ($2100 < IH \leq 2400$; IH+1); quente ($2400 < IH \leq 3000$; IH+2) e muito quente ($IH > 3000$; IH+3). O IF pode estar indiretamente relacionado à intensidade do aroma do vinho e à coloração do mosto de variedades rosadas (Carbonneau et al., 2007), e suas classes variam entre noites quentes ($18 < IF$; IF-2); noites temperadas ($14 < IF \leq 18$; IF-1); noites frias ($12 < IF \leq 14$; IF+1) e noites muito frias ($IF \leq 12$; IF+2). O IS indica o potencial de água disponível no solo, tendo relação com o amadurecimento das uvas e com a qualidade do vinho, e varia entre úmido ($150 < IS$; IS-2); subúmido ($50 < IS \leq 150$; IS-1); seca moderada ($-100 < IS \leq 50$; IS+1) e muito seco ($IS \leq -100$; IS+2).

Na elaboração dos mapas futuros do potencial vitícola da região para a produção de uvas para vinho, utilizou-se o Sistema CCM Geovitícola calculado com base em projeções climáticas obtidas do Climate Research Unit (<http://www.cru.uea.ac.uk/>) para os cenários de emissão A2 (pessimista) e B1 (otimista), disponibilizados pelo AR4 (IPCC, 2007), para os períodos de 2011-2040, 2041-2070 e 2071-2100. As projeções da temperatura média do ar foram obtidas com base em 13 modelos disponíveis do cenário B1 e 15 modelos do cenário A2. As informações de temperatura máxima e mínima foram obtidas de três modelos disponíveis dos cenários B1 e A2.

Foram realizadas operações aritméticas básicas (média de 30 anos) em três períodos do futuro (2011-2040, 2041-2070 e 2071-2100, cenários B1 e A2) para os modelos de temperatura. Para tanto, os dados foram ajustados por interpolação para uma mesma resolução espacial final de 0,5° x 0,5° de latitude e de longitude, a mesma dos dados do clima de referência (1961-1990), utilizando o método de triangulação. Posteriormente, os dados interpolados foram utilizados para a elaboração dos mapas por meio do software de SIG (Sistema de Informações Geográficas) Idrisi Selva. Assim, foi obtido o banco de dados do futuro projetado pelos modelos climáticos globais para os períodos de 2011-2040, 2041-2070 e 2071-2100, cenários B1 e A2. O mesmo procedimento foi também empregado na obtenção dos dados simulados pelos modelos climáticos

globais para o mesmo período de referência (1961-1990), denominados de experimentos do século XX ou 20C3M, resultando no desenvolvimento do banco de dados do presente simulado pelos modelos climáticos globais. Por fim, foi adotada a metodologia de correção de viés, obtendo-se o banco de dados do futuro corrigido por viés, a partir dos três bancos de dados do presente observado, do presente simulado e do futuro projetado. Maiores detalhes sobre esse procedimento podem ser encontrados em Hamada et al. (2011). Para cada imagem com valores de temperatura média, máxima e mínima mensal, obtidas para os cenários A2 e B1 e tridécadas 2011-2040, 2041-2070 e 2071-2100, foram extraídos os valores referentes à área do Circuito das Frutas, obtendo-se as anomalias para cada tridécadas utilizadas.

Essas anomalias foram aplicadas aos mapas *rasters* mensais de temperatura média, máxima e mínima desenvolvidos para a região do Circuito das Frutas por Bardin et al. (2010). Com essa operação obtiveram-se novos mapas para cada projeção climática utilizada nesse estudo. Assim, como utilizado na determinação do potencial climático para a produção de uvas para vinho na região do Circuito das Frutas, considerando o período de 1961-1990 (BARDIN-CAMPAROTTO et al., 2014b), utilizou-se o Sistema CCM Geovitícola na elaboração dos mapas com o possível clima vitícola futuro de acordo com os cenários A2 e B1, considerando as safras de verão e de inverno.

Resultados e Discussão

O clima da região do Polo Turístico do Circuito das Frutas é classificado, segundo Köppen, como Cwa, inverno seco e verão quente, na região oeste; Cfb, verão ameno e chuvas durante todo o ano, na região central e leste, e como Cfa, com verão quente e sem estação seca, nas regiões mais elevadas. De maneira geral, observa-se que a região possui clima úmido, mas que existe uma heterogeneidade bioclimática devido à diferença de altitude.

Nas Figuras 1 e 2 são apresentados mapas com os padrões de clima vitícola para região do Polo Turístico do Circuito das Frutas, considerando a classificação do Sistema CCM Geovitícola. Na parte superior das figuras são apresentados os mapas climáticos que representam as condições de referência da região (média do período 1961-1990; normal climatológica) e abaixo são apresentados os mapas futuros para

os cenários B1 e A2 de emissões, considerando os períodos de 2011-2040, 2041-2070 e 2071-2100.

Durante a safra de verão (Figura 1), observou-se, para o período da normal climatológica, quatro tipos distintos de clima vitícola: IH-1; IF-1; IS-2 (clima temperado, com noites temperadas e úmidas); IH+1; IF-1; IS-2 (clima temperado quente, com noites temperadas e úmidas); IH+2; IF-1; IS-2 (clima quente, com noites temperadas e úmidas) e IH+2; IF-2; IS-2 (clima quente, com noites quentes e úmidas), representando 2, 15, 53 e 30% da região, respectivamente. No município de Jundiá, nota-se a presença dos quatro tipos de clima vitícola, e nas áreas mais elevadas de Atibaia e Morungaba e pequena faixa em Valinhos observam-se áreas com o clima H+1; IF-1; IS-2 (temperado quente, com noites temperadas e úmidas) clima vitícola semelhante ao encontrados na Serra do Sudeste e Serra Gaúcha, na região sul do Brasil (TONIETTO, 1999).

Considerando as projeções futuras, observa-se que para o período de 2011-2040 não houve alteração nas classes vitícolas para os cenários B1 e A2. No entanto, há uma diminuição de áreas com classe de clima vitícola IH+2; IF-1; IS-2 e o aumento para 84% das áreas com a classe IH+2; IF-2; IS-2 no cenário B1 e para 85% no cenário A2. Nota-se também o aparecimento de áreas com a classe de clima IH+3; IF-2; IS-2, considerado úmido, muito quente e com noites quentes na região oeste. Ao se analisar as classes de IH e IF separadamente, nota-se o aparecimento da classe de IH+3 (IH > 3000) com percentual de área aumentando gradativamente com o avanço das tridécadas. Já para o IF observa-se a diminuição do percentual da classe IF-1 (14-18) de 70% (normal climatológica) para 12% em 2011-2040, valor que diminui com o avanço das tridécadas, passando a ser representada pela classe IF-2 (>18). Para o período de 2041-2070, observa-se que a classe com o clima vitícola IH+2; IF-2; IS-2 representa praticamente toda a área central e leste do Circuito das Frutas, representando 83% da região no cenário B1 e 76% no cenário A2. Nota-se, também, aumento das áreas com condições de clima mais quente (IH+3; IF-2; IS-2) na região oeste, principalmente para o cenário A2, representando 22% da área total.

O período mais crítico é o observado para o período mais distante, 2071-2100. As características obtidas para o cenário B1, considerando o período de 2071-2100, foram semelhantes às obtidas para o cenário A2 do período anterior. No entanto, comparando os resultados obtidos para o cenário A2 aos da normal

climatológica, observa-se o aumento de 88% de áreas consideradas muito quentes, com noites quentes e úmidas (IH+3; IF-2; IS-2). As regiões mais elevadas mantiveram as classes de clima vitícola observadas no período da normal climatológica. No entanto, observa-se a redução no valor total da área. Ressalta-se que o Sistema CCM Geovitícola permite a comparação

do clima vitícola de regiões produtoras de vinho no mundo. No entanto, os climas vitícolas encontrados para a safra de verão na região do Circuito das Frutas não apresentou similaridade com nenhum outro clima vitícola cadastrados no site do Sistema.

Na safra de inverno (Figura 2), os climas vitícolas

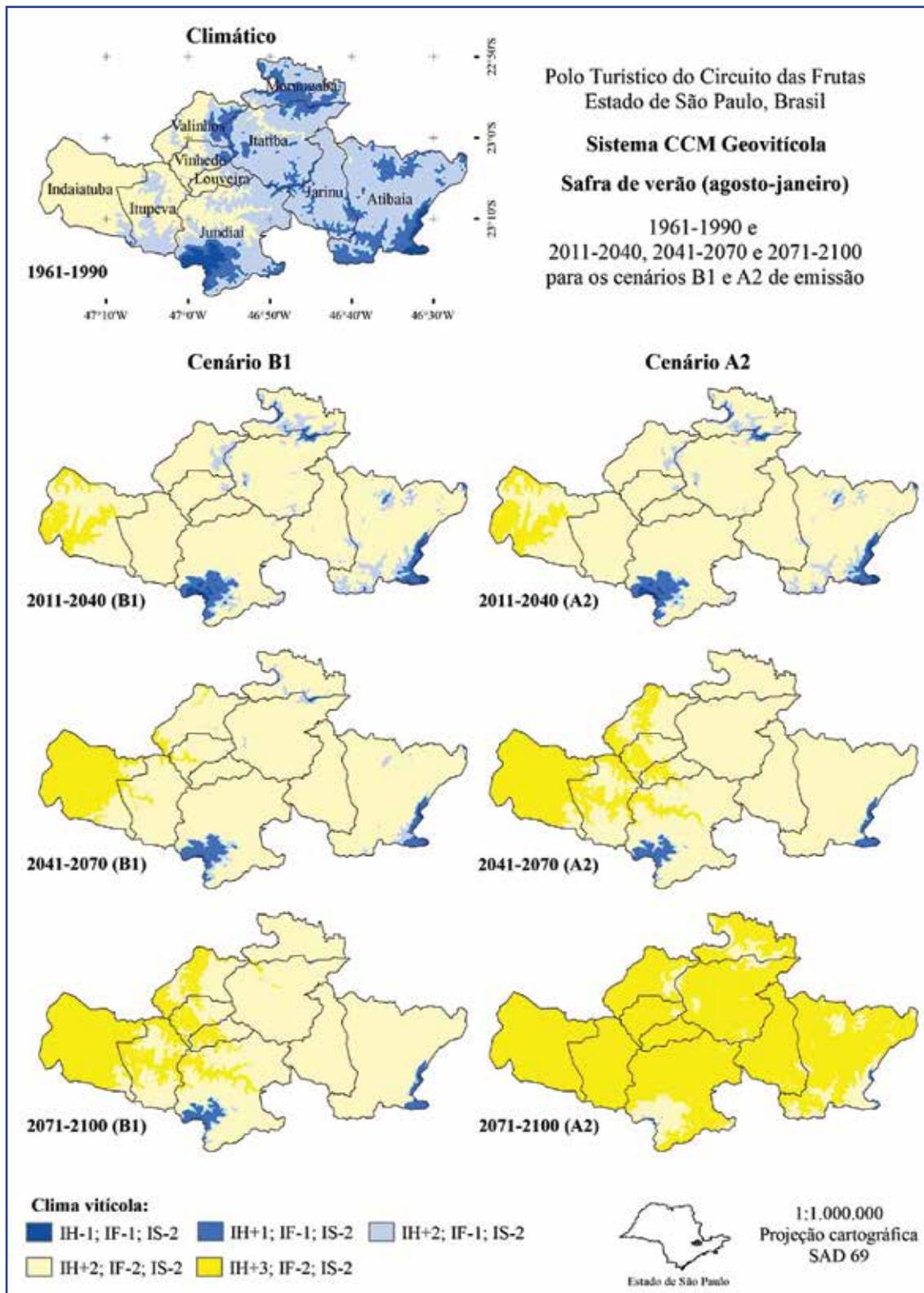


Figura 1. Classes de clima vitícola para a safra de verão na região do Polo Turístico do Circuito das Frutas, São Paulo, Brasil, para o período da normal climatológica (1961-1990) e diferentes cenários de emissões em períodos futuros.

observados durante o período da normal climatológica foram: IH-1; IF+2; IS-2 (clima temperado, com noites muito frias e úmidas) comparado à região de Macon na França (TONIETTO, 1999), IH+1; IF+2; IS-2 (temperado quente, com noites muito frias e úmidas) e IH+2; IF+2; IS-2 (clima quente, com noites muito frias e úmidas) representando 3%, 31% e 66% da região,

respectivamente. Observa-se que a classe de IS, assim como para a safra de verão, é a mesma para toda a região, sendo classificada como clima úmido.

Para o período de 2011-2040, observa-se a redução das áreas com classe de clima vitícola IH+1; IF+2; IS-2 para ambos cenários de emissões, sendo mantidas

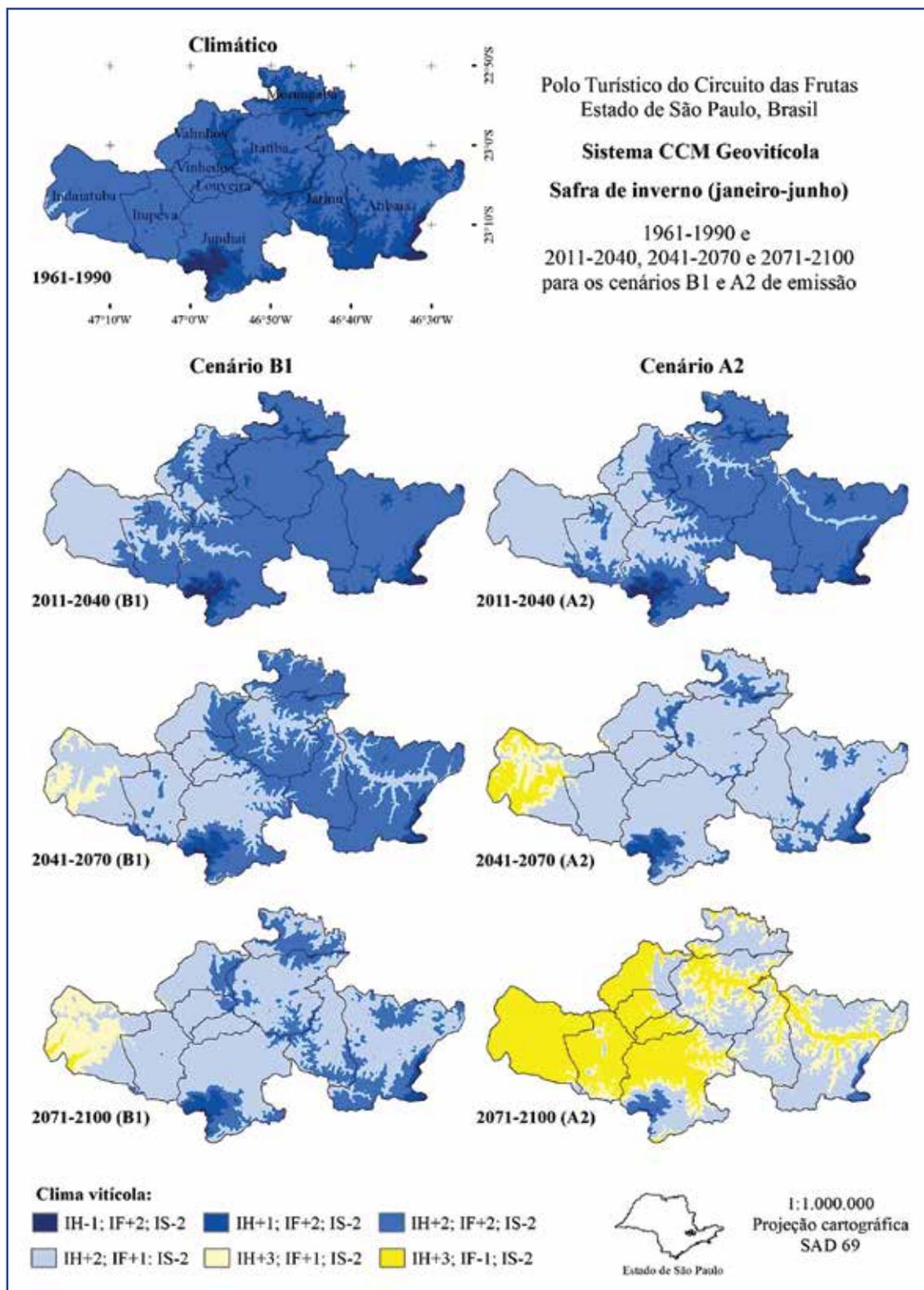


Figura 2. Classes de clima vitícola para a safra de inverno na região do Polo Turístico do Circuito das Frutas, São Paulo, Brasil, para o período da normal climatológica (1961-1990) e diferentes cenários de emissões em períodos futuros.

apenas nas regiões mais elevadas. Nota-se, também, o aumento considerável das áreas com a classe IH+2; IF+2; IS-2 na região oeste, representando 72% da região no cenário B1 e 56% no cenário A2. Em 2041-2070, observa-se a redução da classe IH+2; IF+2; IS-2, principalmente no cenário A2. Apenas as regiões mais elevadas mantiveram essas características, representando apenas 9% do total da região. Ainda para o cenário A2, surgem, na região oeste, áreas com a classe IH+3; IF+1; IS-2 (muito quente, com noites frias e úmidas) e IH+3; IF-1; IS-2 (muito quente, com noites temperadas e úmidas). Para o período mais distante (2071-2100), 70% da área de estudo apresenta o clima vitícola IH+2; IF+1; IS-2 com as regiões mais elevadas, mantendo o clima IH+2; IF+2; IS-2 (cenário B1). No entanto, para o cenário A2, a parte central e toda a área oeste do Circuito das Frutas apresentam o clima vitícola IH+3; IF-1; IS-2, representando 43% da área de estudo. Esses valores corroboram os observados por Bardin-Camparotto et al. (2013) que, considerando apenas o índice heliotérmico, observaram o aumento das áreas consideradas muito quentes no período de 2071-2100 para municípios situados na região oeste do estado de São Paulo. Fraga et al. (2014) também utilizaram o Sistema CCM Geovíticola na elaboração de cenários futuros para Portugal, indicando mudanças nas categoriais de climas vitícolas em grande parte do país. Além disso, os autores relatam que o retrato das condições climáticas em alta resolução para os cenários futuros, aliado à compreensão dos requisitos das videiras, poderá ajudar num melhor entendimento das reais necessidades de adaptações frente às mudanças climáticas. Observa-se ainda que, de acordo com os dados dos cenários avaliados, não haverá alterações nos padrões de umidade para essa região nas próximas tridécadas, mantendo sempre elevada também na safra de inverno.

Assim como para a safra de verão, os climas vitícolas encontrados para a safra de inverno não apresentam similaridade climática com demais regiões do mundo. No entanto, considerando apenas os índices heliotérmico e de frio noturno os resultados demonstram similaridade com regiões na Argentina (CATANIA et al., 2007), Espanha, Portugal, França, Itália, Turquia e região Sul do Brasil (TONIETTO, 1999). Esse resultado demonstra que o alto teor de umidade é um fator limitante em relação à obtenção de mosto e vinhos de qualidade para a região, pois o excesso de chuva favorece, principalmente, a ocorrência de podridão nos cachos.

Conclusão

As tendências de aquecimento esperados para a região do Circuito das Frutas indicam que, considerando o cenário mais pessimista (2071-2100, cenário A2), na safra de verão mais de 80% da região pode apresentar um clima muito quente para produção vitícola, com noites quentes e umidade elevada. Para a safra de inverno, considerando o período de 2071-2100, mais de 40% das áreas apresenta essa condição mais quente, porém, com noites consideradas com clima temperado.

Agradecimentos

À Fapesp, pela Bolsa de Pós-Doutorado de Ludmila Bardin-Camparotto e ao CNPq pela Bolsa de Produtividade em Pesquisa de Mário José Pedro Júnior.

Referências

- ANDERSON, J.D.; JONES, G.V.; TAIT, A.; HALL, A.; TROUGHT, M.C.T. Analysis of viticulture region climate structure and suitability in New Zealand. **Journal International des Sciences de la Vigne et du Vin**, v.46, p.149-165, 2012.
- BARDIN, L.; PEDRO JÚNIOR, M.J.; MORAES, J.F.L. Estimativa das temperaturas máximas e mínimas do ar para a região do Circuito das Frutas, SP. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.14, p.618-624, 2010.
- BARDIN-CAMPAROTTO, L.; BLAIN, G.C.; PEDRO JÚNIOR, M.J.; HERNANDES, J.L.; CIA, P. Climate trends in a non-traditional high quality wine producing region. **Bragantia**, v.73, p.327-334, 2014a.
- BARDIN-CAMPAROTTO, L.; PEDRO JÚNIOR, M.J.; BLAIN, G.C.; HERNANDES, J.L. Climatic potential for wine grape in the 'Circuito das Frutas' region, São Paulo State, Brazil. **Ciência e Técnica Vitivinícola**, v.28, p.335-338, 2013.
- BARDIN-CAMPAROTTO, L.; PEDRO JÚNIOR, M.J.; BLAIN, G.C.; HERNANDES, J.L. Sistema geovíticola para a produção de uvas para vinho na região do Circuito das Frutas-SP. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.36, p.900-908, 2014b.

- BLAIN, G.C. Considerações estatísticas relativas a seis séries mensais de temperatura do ar da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v.26, p.279-296, 2011.
- CARBONNEAU, A.; DELOIRE, A.; JAILLARD B. **La vigne: physiologie, terroir, culture**. Paris: Dunod, 2007.
- CATANIA, C.D.; AVAGNINA DE DEL MONTE, S.; ULIARTE, E.M.; DEL MONTE, R.F.; TONIETTO, J. El clima vitícola de las regiones productoras de uvas para vinos de Argentina. In: TONIETTO, J.; SOTÉS, V. (eds.). **Caracterización climática de regiones vitivinícolas ibero-americanas**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2007.
- DUCHÊNE, E.; HUARD, F.; DUMAS, V.; SCHNEIDER, C.; MERDINOGLU, D. The challenge of adapting grapevine varieties to climate change. **Climate Research**, v.41, p.193-204, 2010.
- FRAGA, H.; MALHEIRO, A.C.; MOUTINHO-PEREIRA, J.; JONES, G.V.; ALVES, F.; PINTO, J.G.; SANTOS, J.A. Very high resolution bioclimatic zoning of Portuguese wine regions: present and future scenarios. **Regional Environmental Change**, v.14, p.295-306. 2014.
- GARRIDO, L. da R.; ANGELOTTI, F. Impacto potencial das mudanças climáticas sobre as doenças da videira no Brasil. In: GHINI, R.; HAMADA, E.; BETTIOL, W. (Eds.). **Impactos das mudanças climáticas sobre doenças de importantes culturas no Brasil**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2011. Cap.13; p.227-247.
- HAMADA, E.; GHINI, R.; MARENGO, J.A.; THOMAZ, M.C. Projeções de mudanças climáticas para o Brasil no final do século XXI. In: GHINI, R.; HAMADA, E.; BETTIOL, W. (Eds.). **Impactos das mudanças climáticas sobre doenças de importantes culturas no Brasil**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2011. Cap.2; p.41-74.
- HUGLIN, P. Nouveau mode d'évaluation des possibilités héliothermiques d'un milieu viticole. **Comptes Rendus de l'Académie d'Agriculture de France**, v.64, p.1117-1126, 1978.
- IPCC. **Climate Change 2014**: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.)]. Geneva: IPCC, 2014.
- IPCC. **Climate Change 2007**: The Physical Science Basis, Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, HOUGHTON, J.T. (Ed.). Cambridge: Cambridge University, 2007.
- JONES, G.V. **A Climate assessment for the Douro wine region**: an examination of the past, present, and future climate conditions for wine production. Em colaboração com: ADVID - The Association for the Development of Viticulture in the Douro Region, 2012. 97p. Disponível em: <<http://www.youblisher.com/p/456494-A-Climate-Assessment-for-the-Douro-Wine-Region/>>. Acesso em 02 ago. 2016.
- JONES, G.V. Climate change and the global wine industry. In: AUSTRALIAN WINE INDUSTRY TECHNICAL CONFERENCE, 13., 2007, Adelaide. **Anais...** Adelaide: Australia Wine Industry, 2007. p.1-8.
- JORQUERA-FONTENA, E.; ORREGO, R. Impact of global warming on the phenology of a variety of grapevine grown in southern Chile. **Agrociencia**, v.44, p.427-435, 2010.
- MORI, K.; GOTO-YAMAMOTO, N.; KITAYAMA, M.; HASHIZUME, K. Loss of anthocyanins in red-wine grape under high temperature. **Journal of Experimental Botany**, v.58, p.1935-1945, 2007.
- ORLANDINI, S.; DI STEFANO, V.; LUCCHESINI, P.; PUGLISI, A.; BARTOLINI, G. Current trends of agroclimatic indices applied to grapevine in Tuscany (Central Italy). **Idojaras**, v.113, p.69-78, 2009.
- SADRAS, V.O.; PETRIE, P.R. Climate shifts in south-eastern Australia: early maturity of Chardonnay, Shiraz and Cabernet Sauvignon is associated with early onset rather than faster ripening. **Australian Journal of Grape and Wine Research**, v.17, p.199-205, 2011.
- SANTOS, J.A.; MALHEIRO, A.C.; PINTO, J.G.; JONES, G.V. Macroclimate and viticultural zoning in Europe: observed trends and atmospheric forcing. **Climate Research**, v.51, p.89-103, 2012.
- TONIETTO, J. **Les macroclimats viticoles mondiaux et l'influence du mésoclimat sur la typicité de la Syrah et du Muscat de Hambourg dans le sud de la France**: méthodologie de caractérisation. 233p. Thèse Doctorat. École Nationale Supérieure Agronomique de Montpellier. Montpellier, 1999.
- TONIETTO, J.; CARBONNEAU, A. A multicriteria climatic classification system for grape-growing regions worldwide. **Agricultural and Forest Meteorology**, v.124, p.81-97, 2004.



Ricardo Bressan-Smith

Eficiência fotossintética em videira sobre porta-enxertos submetidos à salinidade

Luciana de Sá Ribeiro¹
Leandro Hespanhol-Viana¹
Viviane de Oliveira Santos Cabral¹
Bárbara França Dantas²
Celso Pommer¹
Débora Jesus Dantas¹
Ricardo Bressan-Smith¹

Resumo

A salinidade pode afetar negativamente a eficiência fotossintética da videira. O objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência de porta-enxertos de videira (420 A, Harmony e Paulsen 1103), em relação ao desenvolvimento da copa Petite Syrah, submetidos à salinidade em condições de casa de vegetação, com quatro tratamentos de NaCl (0, 25, 50 e 100 mM) durante dois períodos (0 e 3 dias). Trocas gasosas foram utilizadas para determinar a taxa fotossintética, a transpiração e a eficiência carboxilativa. O efeito da salinidade em Petite Syrah/420 A foi mais pronunciado devido à intensa redução em A_N . Os resultados indicaram que a redução da eficiência fotossintética foi devida primariamente à redução da eficiência de carboxilação. As diferenças observadas entre as combinações copa/porta-enxerto avaliadas podem servir de estratégia para a distinção de tolerância à salinidade em videira.

Palavras-chave: eficiência fotossintética, fotossíntese, *Vitis vinifera*, estresse salino.

¹Uenf
28013-602 Campos dos
Goytacazes, RJ

²Embrapa Semiárido
56302-970 Petrolina, PE

Autor correspondente:
bressan@uenf.br

Photosynthetic efficiency in grapevine rootstocks submitted to salinity

Salinity affects photosynthesis impairing function and structural organization of the chloroplast. The aim of this study was to assess the efficiency of Petite Syrah grapevine grafted on rootstock genotypes (420 A, Harmony and 1103 Paulsen), submitted to four NaCl treatments (0, 25, 50 and 100 mM) during two periods (0 and 3 days). Gas exchange was used to determine net photosynthesis, transpiration and carboxylative efficiency. The effect of salinity in the genotype Petite Syrah/420 A was more evident; reduction of net photosynthetic rate (A) and increase of internal concentration of CO₂ were observed with salinity. Data showed that photosynthetic efficiency reduction was due primarily to carboxylative efficiency impairment, followed by photochemical efficiency damage. Differences observed in the assessed genotypes appear to be an important strategy to distinguish salinity tolerance in grapevine.

Key words: photosynthetic efficiency, photosynthesis, *Vitis vinifera*, tolerance, salt stress.

Introdução

A produtividade vegetal, em geral, é diminuída em solos salinos (SHANI; BEN-GAL, 2005) por causa da presença de íons, que levam à redução do potencial osmótico do solo. Consequentemente, as raízes perdem a capacidade de absorver a água e a manutenção dessa condição resulta em fechamento dos estômatos nas folhas (DOWNTON et al., 1990). Esse evento é limitante para a transpiração e a fotossíntese e está intimamente associada à redução do crescimento e perda de produção (TREGLEAGLE et al., 2008; DEGARIS et al., 2015; STEVENS et al., 2016).

Embora o fechamento estomático seja limitante para a taxa fotossintética, é o dano estrutural às membranas tilacoidais que determina o funcionamento inadequado da fotossíntese como um todo (SHANI; BEN-GAL, 2005; BEN-ASHER et al., 2006). Várias são as consequências do acúmulo tóxico de sódio e cloreto em folhas, e a redução do conteúdo de clorofilas é um dos mais importantes (ROMERO; SYVERTSEN, 1996). Como resultado, a eficiência com que a fotossíntese utiliza a energia luminosa diminui e o processo entra em colapso.

Embora haja diferentes opiniões sobre a capacidade de tolerância da videira à salinidade, evidências levam

a crer que a videira é considerada moderadamente tolerante (MASS, 1986). É provável que exista um ponto limite que é modulado por diferenças genéticas e por fatores ambientais, que mostrariam diferenças entre genótipos. Muitas regiões produtoras de uva utilizam copas enxertadas por causa da grande capacidade de tolerância de porta-enxertos a estresses bióticos e abióticos. Os porta-enxertos interferem no crescimento das copas por várias razões: (1) provêm maior capacidade de crescimento da parte aérea, (2) conferem resistência a moléstias e pragas e (3) capacitam a modulação da toxicidade de sais, como o sódio e o cloro. Em relação ao último item, genótipos de porta-enxertos sabidamente mais resistentes poderão conferir melhor crescimento e produtividade a certas copas, porque podem utilizar mecanismos bioquímicos especificamente para exclusão do NaCl. Em nível anatômico, acredita-se que o NaCl seja acumulado em vacúolos de células do periciclo da raiz (STOREY et al., 2003). Portanto, faz-se necessário avaliar a capacidade de tolerância de porta-enxertos antes mesmo de avaliar as copas; eles são a parte da videira que poderão suportar a alta concentração de sais disponíveis na água de solos salinos pelos mecanismos supracitados para manter a fotossíntese em níveis adequados.

Devido aos problemas em solos sujeitos à salinidade, os métodos para recuperação, como a lixiviação dos sais no solo e a drenagem agrícola, tornam-se praticamente inviáveis tanto no aspecto ambiental quanto financeiro. Portanto, genótipos tolerantes à salinidade, especialmente no que se refere a porta-enxertos, são alternativas importantes (SOMKUMAR et al., 2008; TREGEGGLE et al., 2008).

No presente estudo, o desempenho de três porta-enxertos (420 A, Harmony e Paulsen 1103) foi avaliado em relação ao desenvolvimento da copa Petite Syrah e à eficiência fotossintética sob distintos níveis de salinidade.

Material e Métodos

Este trabalho foi realizado em casa de vegetação. Os ensaios foram realizados com a cultivar Petite Syrah e os porta-enxertos foram 420 A, Paulsen 1103 e Harmony. A seleção desses materiais foi embasada nos estudos de ARAÚJO et al. (2004). As estacas lenhosas dos porta-enxertos com quatro gemas, tendo aproximadamente 350 mm de comprimento, foram enraizadas em areia lavada e vermiculita na proporção (1:4 v/v), para favorecer a formação do sistema radicular. Foram realizadas irrigações com solução nutritiva a cada oito dias após o plantio dos porta-enxertos; as estacas cresceram por 75 dias e, após esse período, foram enxertadas com Petite Syrah por garfagem. As irrigações foram ministradas uma vez ao dia, em volume suficiente para saturar o substrato, até o pegamento dos enxertos. Após 59 dias das enxertias, as plantas foram transplantadas para os vasos plásticos com capacidade de 3,6 L contendo areia tratada com ácido clorídrico comercial diluído na proporção 1:4 v/v, para se extrair íons contaminantes do substrato. No fundo de cada vaso foi colocado cascalho fino, para favorecer a drenagem da água.

Até o início do tratamento da salinidade, as plantas foram irrigadas com solução nutritiva contendo 4,0 mmol.L⁻¹ de K⁺; 3,50 mmol.L⁻¹ de Ca⁺²; 0,80 mmol.L⁻¹ de H₂PO₄⁻¹; 1,0 mmol.L⁻¹ de SO₄⁻²; 2,0 mmol.L⁻¹ de Mg⁺²; 12,2 mmol.L⁻¹ de NO₃⁻³; 4,0 µmol.L⁻¹ de Fe; 20 µmol.L⁻¹ de Mn; 3,0 µmol.L⁻¹ de Zn; 40 µmol.L⁻¹ de B; 0,5 µmol.L⁻¹ de Cu; 0,5 µmol.L⁻¹ de Mo (VIANA et al., 2001). Após o transplante, procedeu-se à aclimatização dos enxertos durante 21 dias em casa de vegetação, com temperatura média de 30°C±6°C e umidade

relativa do ar em 72%±12%. Em seguida, o NaCl (0, 25, 50 e 100 mM) foi adicionado à solução nutritiva, correspondendo, respectivamente, às condutividades elétricas (CE) de 1,02; 3,58; 5,48 e 10,84 dS.cm⁻¹. A solução nutritiva foi renovada sempre que a condutividade elétrica atingia 60% da concentração inicial utilizada, para assegurar condições uniformes nos tratamentos. O volume drenado em cada unidade experimental foi descartado.

As medições de trocas gasosas foram realizadas com um analisador de gás no infravermelho (Irga), modelo LI-6200 (LI-COR, USA), com área foliar na câmara de 6 cm², volume de 0,25 L, sob luz natural complementada com uma placa de LEDs de cor vermelha (662 nm) sobre a câmara do Irga, o que gerou um fluxo de fótons fotossintéticos de 900 µmol.m⁻².s⁻¹. Foram avaliadas a taxa fotossintética líquida (A_N), concentração interna do CO₂ (C_i) e a transpiração (E). As avaliações foram feitas no período de 9h às 10h30min no dia 0 (início do tratamento) e no dia 33 do período experimental, sempre na primeira folha totalmente expandida e sadia a partir do ápice. Os valores médios de temperatura durante as medições foram de 28 ± 2°C. Pelos valores de C_i, A_N e E, foram calculadas a eficiência do uso da água (EUA) e a eficiência de carboxilação (EC), definidas pelas razões A_N/E e A_N/C_i, respectivamente.

Para a quantificação dos nutrientes potássio (K⁺) e sódio (Na⁺) foram coletadas todas as folhas das plantas no final do experimento (dia 33). As folhas foram devidamente lavadas com água desionizada para retirada de impurezas externas e secas em estufa com circulação forçada de ar à temperatura de 70°C durante 48 h. Posteriormente, as folhas foram trituradas em moimho tipo Wiley e em seguida submetidas à digestão nítrico-perclórica, determinando-se a concentração de K e Na por fotometria de chama.

O delineamento experimental adotado foi de blocos ao acaso, com quatro repetições em esquema fatorial 3 x 4 x 6 (3 combinações copa/porta-enxertos, 4 tratamentos de NaCl e 6 períodos de avaliação), sendo que para as análises de trocas gasosas foram realizadas medições em cinco folhas, em dois períodos de avaliação e a quantificação dos nutrientes K⁺ e Na⁺ foi realizada em um período de avaliação. Os graus de liberdade dos fatores e suas interações foram desdobrados via análise de variância e comparadas via erro-padrão da média (p<0,05), com o auxílio do software SAS (Statistical Analysis System).

Resultados

Observou-se significância das fontes de variação variedade, dose e tempo para a taxa fotossintética líquida (A_N), assim como da interação tripla cultivar x dose x tempo. De forma geral, houve uma redução da A_N com o aumento das doses de NaCl para todos as combinações copa/porta-enxerto avaliadas. Em Petite Syrah/420 A, uma redução de 30% foi observada a 50 mM de NaCl, com posterior retomada a 100 mM, mas sem alcançar os valores do controle. A combinação Petite Syrah/Harmony submetida à dose de 100 mM apresentou redução de 18%, e Petite Syrah/Paulsen

1103 com 23% em relação ao primeiro dia de avaliação (Figura 1).

A concentração interna de CO_2 (C_i) aumentou significativamente nas combinações copa/porta-enxerto durante o período de experimentação (Figura 1), mas esse incremento não foi suficiente para acarretar aumento de A_N , dado que os ganhos em C_i foram mínimos. O decréscimo de A_N nas combinações copa/porta-enxerto no final das avaliações foi concomitante com as reduções na eficiência carboxilativa (A_N/C_i) (Tabela 1), com o aumento das doses de NaCl. Os valores de A_N/C_i diminuíram de

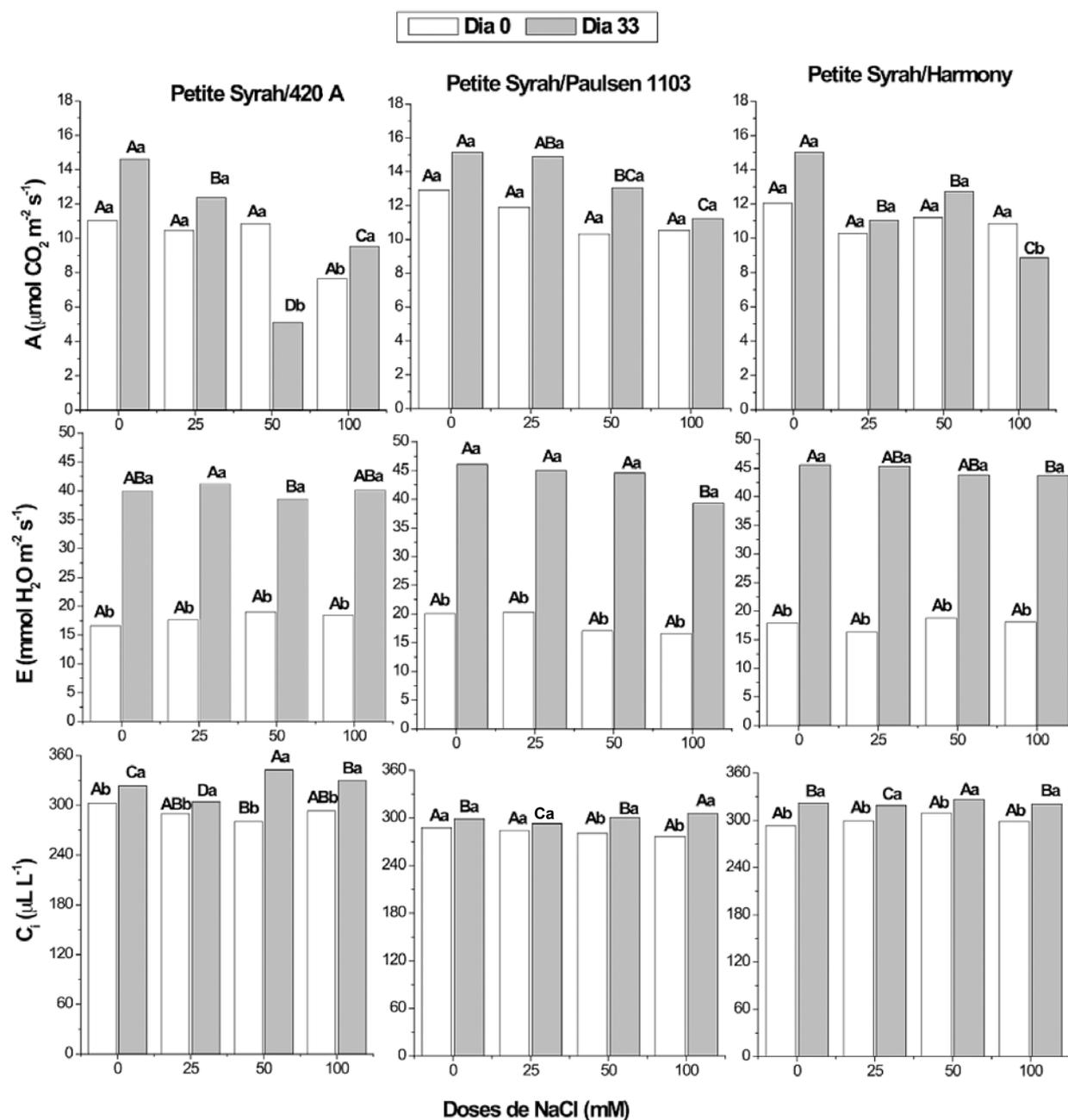


Figura 1. Taxa fotossintética líquida (A_N), transpiração (E) e concentração de CO_2 intracelular (C_i), em folhas das combinações copa/porta-enxertos de videira Petite Syrah/420 A, Petite Syrah/Paulsen 1103 e Petite Syrah/Harmony submetidos a quatro tratamentos de NaCl (0, 25, 50 e 100 mM) em dois períodos de avaliação (dia 0 e dia 33).

0,045 na testemunha a 0,015 na dose 50 mM de NaCl em Petite Syrah/420 A. Em Petite Syrah/Harmony os valores de A_N/Ci diminuíram de 0,047 no controle para 0,028 na dose de 100 mM de NaCl. Tal relação mostra que o fator que mais contribuiu para sua redução foi A_N , e não Ci , o que leva a inferir que condutância estomática pode não ter sido afetada significativamente.

Para a variável transpiração (E), observou-se significância para efeito de variedade e tempo, assim como da interação cultivar x tempo. Os valores da taxa transpiratória (E) aos 33 dias de tratamento foram superiores aos do início dos experimentos. Em todos as combinações copa/porta-enxerto, houve pequena redução da E com o aumento da dose de NaCl (Figura 1). Nessa condição, os valores da eficiência no uso da água (A_N/E) (Tabela 1) foram menores nas plantas

submetidas aos tratamentos, mas esses valores foram afetados principalmente pela A_N .

Em relação aos teores de potássio e sódio, houve efeito dos fatores variedade e dose, assim como da interação variedade x dose. O acúmulo de sódio nas folhas, em respostas às doses de NaCl, variou entre os tratamentos. Em Petite Syrah/420 A (Figura 2), foi observado maior acúmulo de Na^+ em folhas, em comparação com os demais tratamentos. Tal combinação copa/porta-enxertos apresentou sintomas de toxicidade do NaCl, caracterizados com pequenas manchas ao longo do limbo foliar e enrugamentos. Isso evoluiu para queima das bordas, indicando que não houve mecanismos efetivos que evitassem a entrada de Na^+ nas regiões fotossinteticamente ativas. Tal resultado tornaria possível classificar Petite Syrah/420 A como não tolerante, conforme VIANA et al. (2001).

Tabela 1. Eficiência no uso da água (A_N/E) e eficiência carboxilativa (A_N/Ci) em folhas copa/porta-enxerto Petite Syrah sobre 420 A, Paulsen 1103 e Harmony submetidos a quatro tratamentos de NaCl (0, 25, 50 e 100 mM)

Combinação Petite Syrah / Porta-enxerto	A_N/E				A_N/Ci			
	Doses de NaCl (mM)							
	0	25	50	100	0	25	50	100
420 A	0,37	0,30	0,13	0,24	0,045	0,041	0,015	0,029
Paulsen 1103	0,33	0,33	0,29	0,29	0,051	0,051	0,043	0,037
Harmony	0,33	0,24	0,29	0,20	0,047	0,035	0,039	0,028

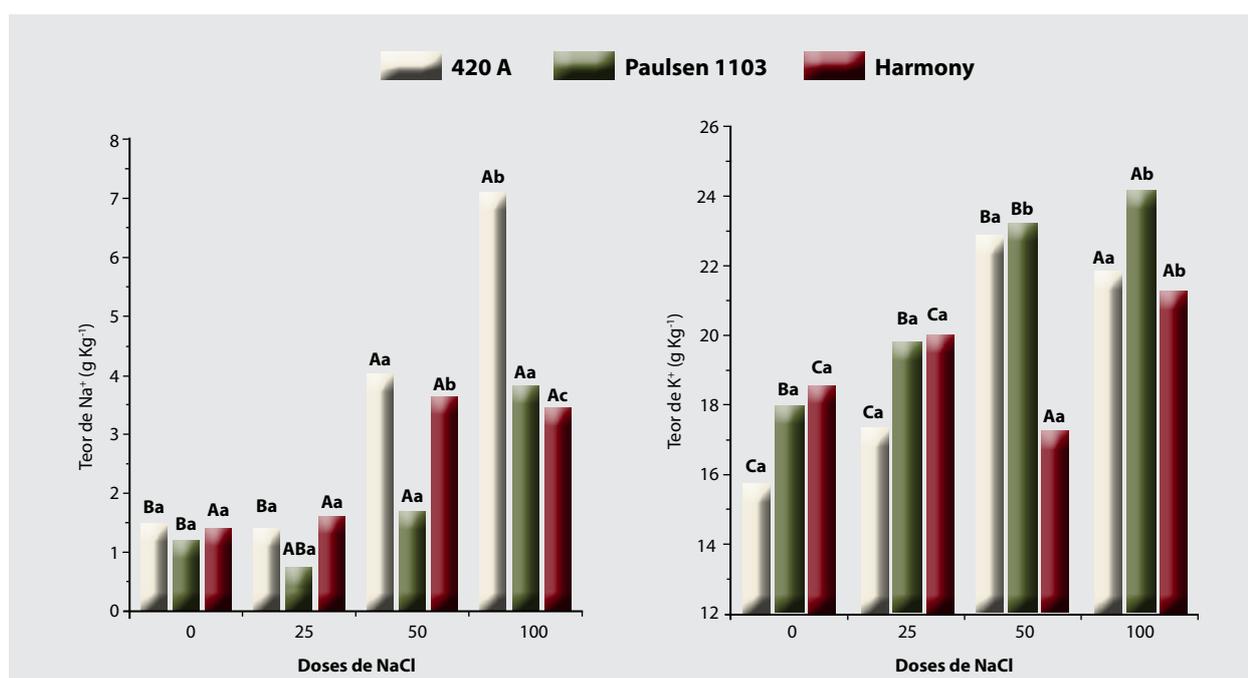


Figura 2. Teores de sódio e de potássio em folhas de videira Petite Syrah sobre 420 A, Paulsen 1103 e Harmony submetidos a quatro tratamentos de NaCl (0, 25, 50 e 100 mM), analisados no final do experimento (dia 33).

Discussão

A redução da taxa fotossintética em videiras submetidas à salinidade é bem relatada (BEN-ASHER et al., 2006; CRAMER, 2010; HATAMI et al., 2010). A princípio, o efeito causado pela salinidade sobre a fotossíntese em videira deve-se ao déficit hídrico imposto às raízes, dado pela diminuição do potencial osmótico da solução do solo pela adição de solutos, no caso o Na^+ e o Cl^- , com tais efeitos denominados como não específicos (SHANI; BEN-GAL, 2005). Esse parece ter sido o fator responsável pela redução de A_N , E e C_i nos tratamentos avaliados no presente trabalho, pelo menos nos primeiros dias de tratamento. Como essas variáveis somente foram mensuradas no início (dia 0) e no final (dia 33), não foi possível confirmar essa hipótese. Outros efeitos, denominados específicos, estão relacionados com a absorção de íons e modificação de processos fisiológicos, derivada da toxicidade gerada pelos íons ou por mudanças no balanço mineral, resultando em redução do seu funcionamento (ABBASPOUR et al., 2014). Tais efeitos parecem ter ocorrido em todos as combinações copa/porta-enxerto avaliadas, visto a queda significativa das variáveis A_N , E e C_i após 33 dias de tratamento (Figura 1).

Como a videira é considerada moderadamente sensível à salinidade (MAAS, 1990), isso significa que há mecanismos bioquímicos que promovem a compartimentalização de sódio e cloro no vacúolo, ou a sua exclusão para o apoplasto. De fato, quando os níveis de NaCl impostos ao solo são considerados baixos, a videira pode suprimir tal efeito. Por exemplo, em Petite Syrah/Paulsen 1103, praticamente não houve efeito do NaCl na dose de 25 mM, em comparação com os demais tratamentos. Além disso, ao final dos experimentos, foi possível determinar diferenças no teor de sódio acumulado nas folhas nas plantas estressadas, com maiores acúmulos encontrados em Petite Syrah/420 A, o que leva a crer que os mecanismos de defesa contra a salinidade nessa combinação são menos efetivos que nos demais avaliados neste trabalho. Uma evidência disso foi a evolução da toxicidade dos íons absorvidos nas folhas de Petite Syrah/420 A, que levou ao final dos experimentos à necrose parcial das folhas, destruição do mesófilo (dados não mostrados) e inibição da atividade fotossintética.

O íon potássio desempenha um papel fundamental na abertura e fechamento dos estômatos, além de participar da translocação de assimilados no floema, e a carência desse nutriente mineral pode causar um decréscimo na taxa fotossintética. Entretanto, essa

tendência não foi observada nas combinações copa/porta-enxertos do presente trabalho; acréscimo desse nutriente mineral foi observado nas folhas de todos os tratamentos, mas não há comprovação, neste trabalho, se isso tem relação com a manutenção de E , já que o potássio tem forte influência sobre o status hídrico das células estomáticas. Em alguns estudos com videira, observa-se que há manutenção dos teores de potássio em folhas submetidas a ambiente salino (SIVRITEPE et al., 2010), e a maioria relata sobre redução (VIANA et al., 2001; STOREY et al., 2003).

Dessa forma, a redução da fotossíntese pode ser atribuída a alterações na capacidade fotossintética em nível celular. Como E foi levemente afetado pelos tratamentos e C_i teve uma leve elevação, atribui-se à redução de A_N a eventos enzimáticos, com redução da atividade das enzimas de carboxilação do ciclo de Calvin. A atividade, bem como os níveis de transcritos da ribulose-1,5-bisfosfato carboxilase/oxigenase (Rubisco) e da rubisco ativase (VINCENT et al., 2007), podem ter sido afetados pela toxicidade de Na , provavelmente, em Petite Syrah/420 A.

Considerando que a videira é moderadamente sensível à salinidade (ARAGÜÉS et al., 2014), isso significa que a manutenção dos processos fisiológicos sob baixos níveis de NaCl deve-se, principalmente, ao desenvolvimento de estresse hídrico (STEVENS; PARTINGTON, 2013). Os efeitos irreversíveis sobre a fotossíntese somente são observados quando Na e Cl são acumulados em altos níveis (VIANA et al., 2001; STOREY et al., 2003), causando toxicidade aos tecidos foliares. MUNNS (2002) e STOREY et al. (2003) propuseram que o sequestro dos íons Na e Cl em raízes é um importante mecanismo de tolerância em videiras. Por isso, atribui-se a uma maior tolerância em Petite Syrah/Paulsen 1103 e Petite Syrah/Harmony a uma prevenção parcial do transporte de íons para a parte aérea por causa de uma possível retenção nas raízes. Isso pôde ser observado em Petite Syrah//420 A, que revelou alto acúmulo de Na nas folhas, provavelmente por possuir menor capacidade de exclusão desses íons em tecidos da raiz, em comparação com os demais tratamentos.

Conclusão

A combinação copa/porta-enxerto Petite Syrah/420 A mostra-se mais sensível à salinidade que Petite Syrah/Paulsen 1103 e Petite Syrah/Harmony, apresentando menor taxa fotossintética em resposta à salinidade, acompanhada de maior acúmulo dos íons Na^+ nas folhas.

Referências

- ABBASPOUR, N.; KAISER, B.; TYERMAN, S. Root apoplastic transport and water relations cannot account for differences in Cl⁻ transport and Cl⁻/NO₃⁻ interactions of two grapevine rootstocks differing in salt tolerance. **Acta Physiologiae Plantarum**, v.36, p.687-698, 2014.
- ARAGÜÉS, R.; MEDINA, E.T.; CLAVERÍA, I.; MARTÍNEZ-COB, A.; FACI, J. Regulated deficit irrigation, soil salinization and soil sodification in a table grape vineyard drip-irrigated with moderately saline waters. **Agricultural Water Management**, v.134, p.84-93, 2014.
- ARAÚJO, C.A.S.; SILVA, D.J.; REIS, V.C.S.; RODRIGUES, F.M.; GROSSI, F.; COSTA, W.P.L.B. Tolerância de videiras à salinidade. In: SEMINÁRIO NOVAS PERSPECTIVAS PARA O CULTIVO DA UVA SEM SEMENTES, 1., 2004, Petrolina. **Anais...** Petrolina: Embrapa Semiárido, 2004. (Documentos 185).
- BEN-ASHER, J.; TSUYUKI, I.; BRAVDO, B.-A.; SAGIH, M. Irrigation of grapevines with saline water. I. Leaf area index, stomatal conductance, transpiration and photosynthesis. **Agriculture Water Management**, v.83, p.13-21, 2006.
- CRAMER, G.R. Abiotic stress and plant responses from the whole vine to the gene. **Australian Journal of Grape and Wine Research**, v.16, p.86-93, 2010.
- DOWNTON, W.J.S.; LOVEYS, B.R.; GRANT, W.J.R. Salinity effects on the stomatal behaviour of grapevine. **New Phytologist**, v.116, p.499-503, 1990.
- HATAMI, E.; ESNA-ASHARI, M.; JAVADI, T. Effect of salinity on some gas exchange characteristics of grape (*Vitis vinifera*) cultivars. **International Journal of Agriculture & Biology**, v.12, p.308-310, 2010.
- MAAS, E.V. Crop salt tolerance. In Agricultural salinity assessment and management. **ASCE Manuals and Reports on Engineering**, v.71, p.262-304, 1990.
- MUNNS, R. Comparative physiology of salt and water stress. **Plant Cell and Environment**, v.25, p.239-250, 2002.
- ROMERO-ARANDA, R.; SYVERTSEN, J.P. The influence of foliar-applied urea nitrogen and saline solutions on net gas exchange of citrus leaves, **Journal of American Society of Horticultural Science**, v.121, p.501-506, 1996.
- SHANI, U.; BEL-GAL, A. Long-term response of grapevine to salinity: osmotic effects and ion toxicity. **American Journal of Enology and Viticulture**, v.56, p.148-154, 2005.
- SIVRITEPE, N.; SIVRITEPE, H.Ö.; ÇELİK, H.; KATKAT, A.V. Salinity responses of grafted grapevines: Effects of scion and rootstock genotypes. **Notulae Botanicae Horti Agrobotanici**, v.38, n.3, p.193-201, 2010.
- SOMKUWAR, R.G.; SATISHA, J.; SHARMA, J.; RAMKETE, S.D. Partitioning of dry matter and nutrient uptake in Thompson Seedless grafted on different rootstocks. **Acta Horticulturae**, v.785, p.117-120, 2008.
- STEVENS, R.M.; PARTINGTON, D.L. Grapevine recovery from saline irrigation was incomplete after four seasons of non-saline irrigation. **Agricultural Water Management**, v.122, p.39-45, 2013.
- STEVENS, R.M.; PECH, J.M.; TAYLOR, J.; CLINGELEFFER, P.; WALKER, R.R.; NICHOLAS, P.R. Effects of irrigation and rootstock on *Vitis vinifera* (L.) cv. Shiraz berry composition and shrivel, and wine composition and wine score. **Australian Journal of Grape and Wine Research**, v.22, p.124-136, 2016.
- STOREY, R.; SCHACHTMAN, D.P.; THOMAS, M.R. Root structure and cellular chloride, sodium and potassium distribution in salinized grapevines. **Plant Cell and Environment**, v.26, p.789-800, 2003.
- TREGEGALE, J.M.; TISDALL, J.M.; BLACKMORE, D.H.; WALKER, R.R. A diminished capacity for chloride exclusion by grapevine rootstocks following long-term saline irrigation in an inland versus a coastal region of Australia. **Australian Journal of Grape and Wine Research**, v.12, p.178-191, 2008.
- VIANA, A. P.; BRUCKNER, C.H.; MARTINEZ, H.E.P.; HUAMAN, C.A.M.; MOSQUIM, P.R. Teores de Na, K, Mg e Ca em porta-enxertos de videira em solução salina. **Scientia Agricola**, v.58, p.187-191, 2001.
- VINCENT, D.; ERGÜL, A.; BOHLMAN, M.C.; TATTERSALL, E.A.R.; TILLET, R.L.; WHEATLEY, M.D.; WOOLSEY, R.; QUILICI, D.R.; JOETS, J.; SCHLAUCH, K.; SCHOOLEY, D.A.; CUSHMAN, J.C.; CRAMER, G.R. Proteomic analysis reveals differences between *Vitis vinifera* L. cv. Chardonnay and cv. Cabernet Sauvignon and their responses to water deficit and salinity. **Journal of Experimental Botany**, v.58, p.1873-1892, 2007.

FAÇA MAIS QUE VINHOS.



FAÇA ARTE.

A qualidade dos vinhos e espumantes brasileiros vem constantemente sendo reconhecida em diversos concursos internacionais, graças à uma série de investimentos em tecnologia e qualidade.

A LNF Latino Americana, atuando há mais de 20 anos na área de biotecnologia aplicada, também participa dessas conquistas, disponibilizando os melhores produtos para ajudá-lo a fazer de seus vinhos e espumantes uma obra de arte.

LALLEMAND

leveduras, bactérias
e enzimas

novozymes 

enzimas para
sucos

Saury

barricas de
carvalho


Canadell

chips de
carvalho



LNF
LATINO-AMERICANA

(54) 2521-3124 — www.lnf.com.br



José Luiz Hernandez

Manejo do dossel e raleio de cachos na videira Syrah em safra de inverno

José Luiz Hernandez¹

Mário José Pedro Júnior¹

Gabriel Constantino Blain¹

Ludmila Bardin-Camparotto¹

Resumo

O cultivar Syrah tem sido utilizado para produção de vinho de qualidade em diferentes regiões do país. Estudos demonstram que as características químicas do mosto e a produtividade têm sido alteradas pelo manejo do dossel. Portanto, foi desenvolvido experimento para caracterizar a produtividade e propriedades físico-químicas do mosto da Syrah produzida sob cultivo protegido e submetida a raleio de cachos e remoção do broto apical durante safra de inverno. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso com quatro repetições, sendo os tratamentos diferentes combinações de raleio de cachos e remoção de broto apical. Não foi observada diferença entre os valores de massa dos cachos dos diferentes tratamentos que variaram entre 171,9 e 185,1 g. A produtividade das videiras em que foram mantidos todos os cachos variou entre 17,89 e 20,06 t.ha⁻¹ em comparação às submetidas ao raleio que foi entre 11,48 e 13,08 t.ha⁻¹. O teor de sólidos solúveis, que variou entre 21,2 e 21,5 Brix, não foi influenciado pela remoção do broto apical ou raleio de cachos. O raleio de cachos não teve influência nos parâmetros químicos do mosto, enquanto a remoção do broto apical influenciou diminuindo o pH e aumentando a acidez titulável.

Palavras-chave: *Vitis* spp., acidez titulável, teor de sólidos solúveis, produtividade.

¹IAC
13012-970 Campinas, SP

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

Shoot topping and cluster thinning for Syrah grapevine during the winter growing season

The grapevine Syrah has been used to obtain high quality wine in different regions of the country. Several studies have shown that the chemical characteristics of the must and yield may be modified by cluster thinning and shoot topping. Therefore, an experiment was designed to characterize yield and must physical and chemical composition of Syrah grapevine grown under plastic cover protection and submitted to cluster thinning and shoot topping during the winter cropping season. The experimental design was randomized blocks with four replications and the treatments were different combinations of cluster thinning and shoot topping. No difference was observed when comparing the values of cluster weight from the different treatments which ranged from 171.9 to 185.1 g. The yield values varied from 17.89 to 20.06 t.ha⁻¹ for the vines with all the clusters and from 11.48 to 13.08 t.ha⁻¹ for vines with cluster thinning. The soluble solids content ranged from 21.2 to 21.5 Brix and was not influenced by cluster thinning or shoot topping. Cluster thinning did not influenced must chemical parameters, but shoot topping showed influence diminishing the values of pH and increasing titratable acidity.

Key words: *Vitis* spp., titratable acidity, soluble solids content, yield.

Introdução

A viticultura paulista está basicamente voltada para a produção de uva para mesa, porém recentemente os viticultores têm mostrado interesse no cultivo de uvas para elaboração de vinho visando à diversificação da atividade. A uva fina para vinho Syrah tem mostrado boa adaptação às condições brasileiras (ORLANDO et al., 2008; SILVA et al., 2009) induzindo os viticultores da região de Vinhedo (SP) à utilização desse cultivar na obtenção de vinhos de melhor qualidade. Porém, condições climáticas adversas ocorrem durante o período de maturação e colheita, por coincidir com época chuvosa, consistindo muitas vezes em limitação à produção de uvas destinadas à elaboração de vinhos (AMORIM et al., 2005; MOTA et al., 2006; REGINA et al., 2006; FÁVERO et al., 2008; SANTOS et al., 2011).

Para contornar essa dificuldade e visando à obtenção de melhor qualidade do produto na colheita, o viticultor tem adotado novas tecnologias como o cultivo protegido, a poda extemporânea e o raleio de cachos.

O cultivo protegido, em que as videiras são cultivadas sob cobertura de material impermeável, tem sido utilizado em diferentes regiões do país visando impedir a incidência direta da chuva nos cachos e

folhas, diminuindo a ocorrência de doenças fúngicas (CHAVARRIA et al., 2007; DETONI et al., 2007; PEDRO JÚNIOR et al., 2011) e melhorando a qualidade do produto. No caso de uva para vinho, vários experimentos foram realizados analisando o sistema produtivo de videiras sob cobertura plástica. Detoni et al. (2007), em experimento realizado em Toledo (PR) com a Cabernet Sauvignon concluíram que o uso de cobertura plástica melhorou a qualidade física dos frutos e a produtividade, por ter diminuído a incidência de doenças nas plantas. Em Caxias do Sul (RS), Mota et al. (2008) verificaram que a Cabernet Sauvignon cultivada sob cobertura plástica apresentou maior crescimento vegetativo, porém não teve a produção alterada. Chavarria et al. (2007), em experimento realizado em Flores da Cunha (RS) em vinhedo de Moscato Giallo verificaram que o uso de cobertura plástica foi decisivo na incidência de doenças fúngicas, tendo sido possível reduzir o número de aplicações de fungicidas.

Além do cultivo protegido, na produção de uvas para vinho tem sido utilizada a técnica da poda extemporânea, que efetuada durante o verão propicia colheita durante o inverno quando as chuvas são escassas e a temperatura noturna mais amena,

contribuindo para obtenção de um melhor produto para vinificação (AMORIM et al., 2005; MOTA et al., 2006). Em Minas Gerais, Regina et al. (2006) verificaram que a questão climatológica na produção de uvas finas é primordial para a qualidade dos vinhos.

As videiras podadas normalmente em agosto apresentam as fases de maturação e colheita entre janeiro e fevereiro, época de elevadas temperaturas e chuvas com maiores índices, impedindo a maturação completa das uvas notadamente a fenólica. Diversos relatos com a poda extemporânea nas condições climáticas de Minas Gerais demonstraram ganho no acúmulo de açúcar da ordem de 3 a 5 Brix (atingindo cerca de 20 a 22 Brix) com o cv. Syrah colhido durante o inverno (AMORIM et al., 2005; FÁVERO et al., 2008; MOTA et al., 2008). No estado de São Paulo, em condições de altitude média da bacia do rio Jundiá (700 m), Santos et al. (2011) realizaram experimentos com o cv. Syrah, visando buscar regimes microclimático e hídrico mais favoráveis para a maturação da uva. Verificaram que a utilização de uma segunda poda anual, realizada entre janeiro e fevereiro, leva à obtenção de valores de teor de sólidos solúveis da ordem de 21 Brix.

Os resultados promissores alcançados com o cv. Syrah, tanto em Minas Gerais quanto em São Paulo, em relação ao uso da poda extemporânea, indicam que é interessante aliar este tipo de poda ao cultivo protegido para, além de obter valores mais elevados de açúcar nas bagas com colheita no inverno, auxiliar o viticultor no controle de doenças fúngicas por meio da diminuição do número de aplicações de fungicidas. Além disso, a qualidade da uva para vinho, dentre outros fatores, depende de práticas culturais, tais como o raleio de cachos e do controle do quociente folhas:frutos. Isso pode ser feito através de atividades de manejo do dossel vegetativo, como desbrota, desfolha e remoção do broto apical, visando equilibrar a produção e melhorar a qualidade e as características físico-químicas do mosto.

A influência do manejo do dossel vegetativo foi avaliada por diferentes autores que verificaram efeito na avaliação sensorial do vinho Sauvignon Blanc (NAOR et al., 2002) e na maturação das bagas de Cabernet Sauvignon no vale do Maipo (MUÑOZ et al., 2002). Ainda, em relação ao manejo do dossel vegetativo, Mandelli et al. (2008) verificaram que a desbrota, aliada à desbrota e desfolha, levaram à obtenção de maior acúmulo de açúcar e diminuição da acidez do mosto de Merlot na Serra Gaúcha. Resultados semelhantes foram relatados por Miele

e Mandelli (2012) para o mesmo cultivar em que o manejo do dossel vegetativo teve efeito sobre os componentes de produção induzindo as videiras a menor vigor e produtividade, o que é recomendado para elaboração de vinho de qualidade na Serra Gaúcha.

A prática de raleio de cachos foi avaliada em vinhedo de Merlot, por Longo e Giovanini (2008) que verificaram que o raleio não trouxe benefício significativo à qualidade do mosto. Por outro lado, Silva et al. (2009), com o cv. Syrah em São Joaquim (SC), verificaram ter o raleio de cachos exercido influência sobre o acúmulo de sólidos solúveis e na acidez titulável das bagas, atributos importantes para elaboração de vinhos de qualidade.

Levando-se em consideração as vantagens que podem advir do cultivo protegido e da poda extemporânea, foi conduzido ensaio em vinhedo de Syrah produzida em espaldeira, durante a safra de inverno e sob cobertura plástica, com objetivo de avaliar a influência da remoção ou não do broto apical e do raleio de cachos na produtividade e propriedades físico-químicas do mosto na região vitícola de Vinhedo (SP).

Material e Métodos

O experimento foi conduzido em vinhedo de uva para vinho Syrah situado no município de Vinhedo (SP) e localizado na latitude 23°03'49"S; longitude 46°57'31"W; e altitude de 700 m. A região está, segundo a classificação climática de Köppen, situada numa área de transição entre Cwa (clima temperado e úmido com estação seca pouco definida e verões quentes) para as áreas mais baixas e Cfb (clima temperado e úmido com estação seca pouco definida e verões temperados) para as mais elevadas.

As videiras do cv. Syrah eram plantas com idade de seis anos e foram enxertadas sobre o porta-enxerto Paulsen 1103. O vinhedo foi instalado com espaçamento de 1,7 m entre filas e 1,0 m entre plantas, sustentado em espaldeira alta, com quatro fios de arame para suporte vertical dos ramos e do cordão esporonado unilateral. As plantas foram conduzidas em sistema de cultivo protegido com cobertura de plástico de polietileno de baixa densidade de 100 µm de espessura, transparente e com tratamento de ultravioleta, e a estrutura de sustentação da cobertura plástica foi confeccionada com mourões de madeira e

canos de construção, em formato de arco abrangendo duas filas consecutivas com abertura nas laterais. O experimento foi montado em vinhedo composto por 12 filas com 66 plantas cada, compreendendo cerca de 1.320 m².

Os tratamentos fitossanitários para controle de insetos e doenças, de condução das videiras (poda, desnetamento, retirada de gavinhas) e de adubação foram feitos segundo recomendação técnica para a região. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso com quatro tratamentos (combinações de remoção do broto apical e raleio de cachos) e quatro repetições. As parcelas experimentais foram compostas por quatro plantas sendo as duas centrais consideradas úteis.

Os diferentes tratamentos foram efetuados por meio da remoção do broto apical e o raleio de cachos, a saber: a) um cacho por ramo com remoção do broto apical (1 rba); b) um cacho por ramo sem remoção do broto apical (1 sem); c) manutenção de todos os cachos naturalmente emitidos sem desponte (T sem); d) manutenção de todos os cachos naturalmente emitidos com desponte (T rba). Em todas as parcelas dos tratamentos foi feita desbrota que consistiu na eliminação de brotos improdutivos ou fracos, mantendo um ramo por esporão, desfolha até a altura dos cachos para melhorar o arejamento no interior das videiras e remoção das brotações laterais. A poda de verão das videiras, efetuada na altura do primeiro fio de arame para estimular a brotação das duas gemas terminais, foi feita em 1/2/2012 deixando-se uma carga média de 24 gemas por planta, que após a desbrota resultaram em 12 ramos por planta, em média. A remoção do broto apical foi realizada em 21/3/2012, quando as plantas estavam no estágio fenológico de pós-florescimento-chumbinho, o raleio dos cachos em 18/4/2012 na fase de grão de café e a colheita em 9/8/2012.

Na época da colheita foram determinados o número de cachos por planta, a massa do cacho (g) e a produtividade estimada em função do número e massa dos cachos.

A área foliar foi estimada pela medição da largura das folhas de 10 ramos por tratamento e multiplicada pelo número de ramos da planta. A área da folha foi obtida considerando a folha circular (área do círculo) e multiplicando-se pelo fator de correção 0,85.

A avaliação da maturação foi feita na época da

colheita por meio de coleta de 120 bagas das parcelas experimentais, localizadas na zona basal, mediana e apical de diferentes cachos e subdivididas em quatro subamostras. O teor de sólidos solúveis foi determinado por refratômetro com compensação de temperatura após esmagamento, sendo o resultado expresso em Brix. As determinações do pH foram feitas diretamente em pHmetro de bancada e a acidez titulável (AT) obtida por titulação do suco com solução padronizada de NaOH 0,1N, adotando-se como ponto final da titulação o pH= 8,2.

Os valores dos parâmetros fitotécnicos das videiras e físico-químicos do mosto foram submetidos à análise de variância de delineamento experimental de blocos ao acaso e os valores médios comparados pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância.

Resultados e Discussão

Os parâmetros fitotécnicos obtidos na época da colheita para os diferentes tratamentos de raleio de cachos e remoção do broto apical da Syrah estão apresentados na Tabela 1. As variáveis fitotécnicas avaliadas puderam ser consideradas oriundas de uma população com distribuição normal, não tendo havido efeito de blocos. A massa dos cachos variou entre 172 e 185 g em função do tratamento, não tendo sido observada diferença estatística entre os diferentes níveis de raleio de cacho e remoção do broto apical. Por outro lado, para a produtividade foram encontradas diferenças estatísticas significativas entre os tratamentos, como esperado, pois houve raleio de cachos. Nos tratamentos em que não foi feito o raleio de cachos a produtividade variou entre 17,89 e 20,06 t.ha⁻¹ em função de terem sido mantidos aproximadamente 18 cachos por planta (Tabela 1), enquanto no tratamento em que foi deixado apenas um cacho por ramo (com 11 a 12 cachos por planta) a produtividade variou entre 11,48 e 13,08 t.ha⁻¹.

Os valores de produtividade obtidos neste trabalho foram superiores aos relatados por Fávero et al. (2008) e Dias et al. (2012) para a região sul de Minas Gerais. Os valores obtidos pelos referidos autores foram, respectivamente, 6,2 a 7,7 t.ha⁻¹ e 10,15 t.ha⁻¹. Na região de altitude de Santa Catarina, Silva et al. (2009) obtiveram produtividade de 15 t.ha⁻¹ para a Syrah sobre Paulsen 1103 para plantas que não sofreram raleio de cachos.

Tabela 1. Parâmetros fitotécnicos para o cv. Syrah sustentado em espaldeira sob cultivo protegido e submetidas a raleio de cachos e remoção do broto apical.

Tratamento	Massa do cacho (g)	Número de cachos	Produção (kg.planta ⁻¹)	Produtividade (t.ha ⁻¹)	AF (m ² .planta ⁻¹)
T rba ²	185,1 ¹ a	18,5a	3,41a	20,06a	2,21b
1 rba	184,2a	12,1b	2,22b	13,08b	2,28b
T sem	171,7a	17,8a	3,04a	17,89a	4,69a
1 sem	172,4a	11,3b	1,95b	11,48b	4,21a
dms	33,01	3,07	0,47	2,80	1,06
CV(%)	8,38	8,38	8,11	8,11	14,42

¹Valores seguidos da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5%.

²T rba - todos os cachos naturalmente emitidos com remoção do broto apical; 1 rba - um cacho por ramo com remoção do broto apical (desponta); T sem - todos os cachos naturalmente emitidos sem remoção do broto apical; 1 sem - um cacho por ramo sem remoção do broto apical; AF- área foliar.

Com respeito ao manejo do dossel Miele e Mandelli (2012), na região de Bento Gonçalves (RS), relataram efeito nos componentes de produção do cv. Merlot, tendo observado que a remoção do broto apical aliada à desbrota e à desfolha abaixo da altura dos cachos levou à obtenção de menor produtividade das videiras, tendo sido a técnica indicada para a Serra Gaúcha para produção de vinho de qualidade, enquanto no presente trabalho não foi observado efeito da remoção do broto apical na produtividade da Syrah. De acordo com Fávero et al. (2008), produtividades em torno de 7 t.ha⁻¹ são adequadas à produção de vinhos de qualidade.

O manejo do dossel por meio de remoção do broto apical permitiu verificar que as videiras em que foi feito o desponte apresentaram valores de área foliar (AF) que variaram entre 2,21 e 2,28 m².planta⁻¹ (Tabela 1), enquanto para as que não sofreram remoção do broto apical a área foliar variou entre 4,21 e 4,69 m².planta⁻¹.

Em relação às características físico-químicas do mosto (Tabela 2), foi observado que os valores médios de teor de sólidos solúveis no mosto variaram entre 21,2 e 21,5 Brix para os diferentes tratamentos, que não

Tabela 2. Características físico-químicas do mosto para o cv. Syrah sustentado em espaldeira sob cultivo protegido e submetidas ao raleio de cachos e remoção do broto apical.

Tratamento	Sólidos solúveis totais (Brix)	pH	Acidez titulável (meq.L ⁻¹)
T rba	21,5a	3,44b	103a
1 rba	21,3a	3,47b	101a
T sem	21,4a	3,53a	93b
1 sem	21,2a	3,51a	94b
dms	0,42	0,03	5,51
CV(%)	0,48	0,36	2,56

¹Valores seguidos da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5%.

²T rba - todos os cachos naturalmente emitidos com remoção do broto apical; 1 rba - um cacho por ramo com remoção do broto apical (desponta); T sem - todos os cachos naturalmente emitidos sem remoção do broto apical; 1 sem - um cacho por ramo sem remoção do broto apical; TSS - teor de sólidos solúveis. AT - acidez titulável.

diferiram estatisticamente entre si. Esses valores foram semelhantes aos relatados por Fávero et al. (2008) e Dias et al. (2012) para a Syrah em ciclo de outono-inverno na região sul de Minas Gerais e por Santos et al. (2011), também em ciclo de inverno, na região de Jundiaí (SP). Verificou-se que o teor de açúcar no mosto não foi influenciado nem pela remoção do broto apical nem pelo raleio de cachos.

Ainda pela Tabela 2 pode-se verificar que o raleio de cachos não alterou outras características químicas do mosto, ou seja, pH e acidez titulável. Longo e Giovanini (2008) também relataram para o cv. Merlot que o raleio de cachos não teve influência na composição do mosto.

Por outro lado, a remoção do broto apical mostrou diferença estatística para pH e AT entre os tratamentos. Os valores de pH do mosto foram estatisticamente diferentes, mostrando que os tratamentos em que não se praticou a remoção do broto apical permitiram obtenção de valores mais elevados (3,53 e 3,54) em relação aos tratamentos com desponta (3,44 e 3,47). De maneira geral, esses valores de pH (Tabela 2) estão próximos do considerado adequado para vinificação que, segundo Rizzon e Miele (2002), está em torno de 3,30.

Para a acidez titulável foram obtidos menores valores no tratamento em que não foi feito o desponte, porém não houve diferença em função do raleio de cachos. Os valores de AT obtidos para os diferentes tratamentos em que foi praticada a desponta variaram de 101 a 103 meq.L⁻¹, enquanto para os tratamentos em que não houve a remoção do broto apical os valores obtidos foram entre 93 e 94 meq.L⁻¹. Esses valores indicam que o cv. Syrah nas condições experimentais atingiram nível tecnológico adequado para vinificação, pois segundo Rizzon e Miele (2002) valores próximos de 120 meq.L⁻¹ poderiam ser considerados um pouco elevados.

Deve-se ressaltar que apesar de não terem sido encontradas diferenças estatísticas na composição do mosto em função do raleio de cachos, o viticultor precisa levar em conta sua provável influência no teor de polifenóis totais e antocianinas, pois, tanto o raleio de cachos (SILVA et al., 2009) quanto o manejo do dossel (BRIGHENTI et al., 2010; MIELE; MANDELLI, 2012) podem alterar as características do mosto e do vinho. O fato do raleio de cachos não influenciar as características físico-químicas do mosto pode permitir que o produtor escolha o manejo mais adequado do vinhedo, levando em conta que o raleio de cachos visando a obtenção de produções menos elevadas poderia levar à obtenção de vinhos de melhor qualidade (MIELE; MANDELLI, 2012).

Conclusões

1. Para o cv. Syrah produzido sob cultivo protegido e submetido à remoção do broto apical e raleio de cachos em Vinhedo (SP), a remoção do broto apical e o raleio de cachos não influi na massa dos cachos, na produção por planta e no teor de sólidos solúveis.
2. A remoção do broto apical permite a obtenção de menores valores de pH e maiores de acidez titulável.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Sr. Antonio José Benvegnu pelas facilidades proporcionadas durante o ensaio e por permitir a utilização do vinhedo como área experimental, ao Convênio Prefeitura de Louveira-IAC-Fundag pelo apoio financeiro, à Fapesp pela concessão de Bolsa de Pós-Doutorado à Ludmila Bardin-Camparotto e ao CNPq pela Bolsa de Pesquisa de Mário José Pedro Júnior.

Referências

- AMORIM, D.A.; FAVERO, A.C.; REGINA, M.A. Produção extemporânea da videira cultivar Syrah, nas condições do sul de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.27, p.327-331, 2005.
- BRIGHENTI, A.F.; RUFATO, L.; KRETZSCHMAR, A.A.; MADEIRA, F.C. Desponte dos ramos da videira e seu efeito na qualidade dos frutos de 'Merlot' sobre porta-enxertos 'Paulsen 1103' e 'Couderc 3309'. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.32, p.19-26, 2010.
- CHAVARRIA, G.; SANTOS, H.P.; SÔNEGO, O.R.; MARODIN, G.A.B.; BERGAMASCHI, H.; CARDOSO, L.S. Incidência de doença e necessidade de controle em cultivo protegido de videira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.29, p.477-482, 2007.
- DETONI, A.M.; CLEMENTE, E.; FORNARI, C. Produtividade e qualidade da uva Cabernet Sauvignon produzida sob cobertura de plástico em cultivo orgânico. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.29, p.530-534, 2007.
- DIAS, F.A.N.D.; MOTA, R.V.; FÁVERO, A.C.; PURGATTO, E.; SHIGA, T.M.; SOUZA, C.R.; PIMENTEL, R.M.A.; REGINA, M.A. Videira 'Syrah' sobre diferentes porta-enxertos em ciclo de inverno no sul de Minas Gerais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.47, p.208-215, 2012.
- FÁVERO, A.C.; AMORIM, D.A.; MOTA, R.V.; SOARES, A.M.; REGINA, M.A. Viabilidade de produção da videira 'Syrah', em ciclo de outono inverno, na região de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.30, p.685-690, 2008.
- LONGO, D.; GIOVANINI, E. Influência da prática do raleio na composição do mosto de 'Merlot'. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE VITICULTURA E ENOLOGIA, 12., 2008, Bento Gonçalves. **Anais...** Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2008. p.129.
- MANDELLI, F.; MIELE, A.; RIZZON, L.A.; ZANUS, M.C. Efeito da poda verde na composição físico-química do mosto da uva Merlot. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.16, p.667-674, 2008.
- MIELE, A.; MANDELLI, F. Manejo do dossel vegetativo e seu efeito nos componentes de produção de videira Merlot. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.34, p.964-973, 2012.
- MOTA, C.S.; AMARANTE, C.V.T.; SANTOS, H.P.; ZANARDI, O.Z. Comportamento vegetativo e produtivo de videiras 'Cabernet Sauvignon' cultivadas sob cobertura plástica. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.30, p.148-153, 2008.
- MOTA, R.V.; REGINA, M.A.; AMORIM, D.A.; FÁVERO, A.C. Fatores que afetam a maturação e a qualidade da uva para vinificação. **Informe Agropecuário**, v.27, p.56-64, 2006.
- MUÑOZ, R.; PEREZ, J.; PSZCZOLKOWSKI, Ph.; BORDEU, E. Influencia del nivel de carga y microclima sobre la composicion y calidad de bagas, mosto y vino de Cabernet Sauvignon. **Ciencia e Investigación Agrária**, v.29, p.115-125, 2002.
- NAOR, A.; GAL, Y.; BRAUDO, B. Shoot and cluster thinning influence vegetative growth, fruit yield, and wine quality of 'Sauvignon blanc' grapevines. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, v.127, p.628-634, 2002.
- ORLANDO, T.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.749-755, 2008.
- PEDRO JÚNIOR, M.J.; HERNANDES, J.L.; ROLIM, G.S. Sistema de condução em Y com e sem cobertura plástica: microclima, produção, qualidade do cacho e ocorrência de doenças fúngicas na videira 'Niagara Rosada'. **Bragantia**, v.70, p.228-233, 2011.
- REGINA, M.A.; FRÁGUAS, J.C.; ALVARENGA, A.A.; SOUZA, C.R.; AMORIM, D.A.; MOTA, R.V.; FÁVERO, A.C. Implantação e manejo do vinhedo para produção de vinhos de qualidade. **Informe Agropecuário**, v.27, n.234, p.16-31, 2006.
- RIZZON, L.A.; MIELE, A. Avaliação da cv. Cabernet Sauvignon para elaboração de vinho. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.22, p.192-198, 2002.
- SANTOS, A.O.; HERNANDES, J.L.; PEDRO JÚNIOR, M.J.; ROLIM, G.S. Parâmetros fitotécnicos e condições microclimáticas para a videira vinífera conduzida sob dupla poda sequencial. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola**, v.15, p.1251-1256, 2011.
- SILVA, L.C.; 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, p.148-154, 2009.



Verallia, sua melhor parceira!

Como acontece todos os anos, a Verallia tem orgulho de patrocinar a **Avaliação Nacional de Vinhos 2016**.

Líder no Brasil e no mundo em produção de embalagens de vidro para produtos vitivinícolas, a Verallia sempre apoia ações e eventos para o desenvolvimento do setor. Seus serviços e produtos diferenciados atendem às necessidades específicas de cada cliente, fazendo da Verallia a melhor parceira das vinícolas brasileiras.

Accesse nosso catálogo completo:





Gabriella Vanderlinde

Composição química das uvas Cabernet Sauvignon e Merlot sob cobertura plástica em Santa Catarina

Gabriella Vanderlinde¹
Suzeli Simon¹
Luciane Isabel Malinovski¹
Fernanda Rodrigues Spinelli^{2,3}
Regina Vanderlinde^{2,3}
Alberto Fontanella Brighenti⁴
Hamilton Justino Vieira⁵
Aparecido Lima da Silva¹

Resumo

A cobertura plástica é uma opção para controlar adversidades climáticas, principalmente o excesso de precipitação. O objetivo deste estudo foi avaliar os efeitos da cobertura plástica sobre a composição química das variedades Cabernet Sauvignon e Merlot. Este trabalho foi realizado no ciclo 2011/2012, em um vinhedo localizado no município de Rancho Queimado (SC), 27°42'26" S, 49°04'17" O, altitude de 1.000 m. Ao longo do ciclo foi realizada a caracterização climática dentro e fora da cobertura plástica. No momento da colheita, foram determinados o teor de sólidos solúveis, a acidez titulável, pH, antocianinas totais, polifenóis totais, resveratrol, catequinas e epicatequinas. A cobertura plástica aumentou a temperatura e reduziu a radiação solar no vinhedo, sem efeitos negativos na maturação tecnológica das uvas. As uvas produzidas na área coberta apresentaram menores teores de acidez e maiores teores de sólidos solúveis, pH, polifenóis totais e catequinas. A variedade Merlot apresentou maiores teores de antocianinas e de resveratrol. Já a variedade Cabernet Sauvignon apresentou menores teores de resveratrol, enquanto o conteúdo de catequinas e epicatequinas foram superiores. As uvas produzidas a partir do vinhedo coberto tiveram melhor qualidade do que em céu aberto, como consequência da melhor sanidade dos cachos.

Palavras-chave: maturação tecnológica, maturação fenólica, resveratrol, cultivo protegido.

¹UFSC
88040-900 Florianópolis, SC

²UCS
95070-560 Caxias do Sul, RS

³Laren/Ibravin
95084-470 Caxias do Sul, RS

⁴Epagri
88600-000 São Joaquim, SC

⁵Epagri
88034-901 Florianópolis, SC

Autor para correspondência:
gvlinde@gmail.com

Chemical composition of Cabernet Sauvignon and Merlot grapes under plastic cover in Santa Catarina State

The plastic cover is an option to control adverse climatic conditions, especially excessive rainfall. The objective of this study was to evaluate the effects of the plastic cover on the chemical composition of the varieties Cabernet Sauvignon and Merlot. This work was conducted in the 2011/2012 cycle in a vineyard located in the municipality of Rancho Queimado (SC), 27°42'26"S, 49°04'17"W, altitude 1,000 m. During the cycle was performed climatic characterization inside and outside the plastic cover. At harvest were determined soluble solids content, titratable acidity, pH, total anthocyanins, total polyphenol, resveratrol, catechins and epicatechins. The plastic cover increased the temperature and reduced the solar radiation in the vineyard, without negative effects on grape technological maturity. Both varieties in the covered area produced grapes with lower levels of acidity and higher levels of soluble solids, pH, total polyphenols and catechins. The Merlot variety under cover had higher levels of anthocyanins and resveratrol. But Cabernet Sauvignon under cover had lower resveratrol content, while the content of catechins and epicatechins were superior. The grapes grown in the covered vineyard had better quality than those in the open air as a result of better cluster health.

Key words: technological maturation, phenolic maturation, resveratrol, protected cultivation.

Introdução

No Estado de Santa Catarina, o elevado índice pluviométrico e a alta umidade relativa do ar são condições climáticas que favorecem o aparecimento de doenças fúngicas, as quais requerem um rigoroso controle fitossanitário e podem causar limitações na produtividade e na qualidade das uvas (DE BEM et al., 2015). Nesse sentido, tem aumentado o uso de coberturas plásticas sobre vinhedos, para conter os efeitos do excesso de precipitação, especialmente durante a maturação, para obter frutos de melhor qualidade e alterar o calendário de colheita (COMIRAN et al., 2012).

As coberturas atuam como uma barreira física para a água das chuvas, fazendo com que a reposição hídrica fique condicionada ao suprimento de água da chuva, que cai no espaço entre as filas de plantas (MOTA et al., 2008). Essa barreira física constitui-se em um método eficiente para a redução dos danos causados por doenças fúngicas da parte aérea e, conseqüentemente, para a manutenção da produtividade e qualidade da uva em níveis aceitáveis. Essa modificação proporciona redução ou eliminação de tratamentos fitossanitários em ambientes protegidos (CHAVARRIA et al., 2007; LAZZAROTTO; FIORAVANÇO, 2014).

O uso de coberturas plásticas impermeáveis sobre fileiras de plantas modifica o microclima, promove mudanças na estrutura e na fisiologia das plantas, alterando as condições térmicas e hídricas do sistema solo-planta-atmosfera e os padrões de distribuição da radiação solar no dossel (CARDOSO et al., 2008; CHAVARRIA et al., 2008a; CHAVARRIA et al., 2009). Conseqüentemente, modificam-se os parâmetros descritivos das relações entre os fluxos de radiação e as características do dossel (CARDOSO et al., 2010).

Dentre as variáveis microclimáticas, a cobertura plástica interfere em particular nas temperaturas máximas, na disponibilidade de radiação solar e na presença de água livre sobre as folhas (FERREIRA et al., 2004; CARDOSO et al., 2008; CHAVARRIA et al., 2009). A temperatura e a radiação são os elementos climáticos de maior relevância na síntese de compostos, levando em consideração sua influência nos metabolismos primário e secundário das plantas (TAIZ; ZEIGER, 2009). Ao interferir no microclima do dossel vegetativo e nos cachos, a cobertura plástica pode influenciar a maturação das uvas e a composição físico-química do mosto (CHAVARRIA et al., 2010; CHAVARRIA et al., 2011).

Na região da Serra Gaúcha, existe um número considerável de pesquisas realizadas com a cobertura plástica e seu efeito no microclima do vinhedo e na maturação das uvas destinadas ao processamento. Já nas regiões de altitude de Santa Catarina, o cultivo protegido é um sistema de produção bastante recente na obtenção de uvas destinadas à vinificação. Esses locais possuem características climáticas muito particulares, diferentes de outras regiões vitícolas brasileiras, principalmente no que se refere a temperaturas e disponibilidade de radiação solar (BRIGHENTI et al., 2015; MUNIZ et al., 2015; MALINOVSKI et al., 2016).

Dessa forma, a principal pergunta a ser respondida pelo presente trabalho é como o cultivo protegido irá interferir na composição química e na concentração de diferentes compostos fenólicos de variedades viníferas cultivadas no *terroir* de altitude elevada de Santa Catarina. O objetivo deste estudo foi avaliar os efeitos da cobertura plástica sobre a maturação tecnológica e sobre a composição fenólica das uvas das variedades Cabernet Sauvignon e Merlot, em Santa Catarina.

Material e Métodos

Experimento

O experimento foi realizado em um vinhedo localizado no município de Rancho Queimado (27°42'26" S, 49°04'17" O, altitude 1.000 metros), durante o ciclo vegetativo e reprodutivo de 2011/2012. O vinhedo foi implantado no ano de 2009, em sistema de condução espaldeira, sobre porta-enxerto Paulsen 1103, com espaçamento de 3,0 m x 1,0 m. A cobertura plástica utilizada foi tipo rafia de polietileno de alta densidade (PEAD) + aditivos (anti-UV), tendo sido instalada em junho de 2011. As variedades avaliadas foram Cabernet Sauvignon e Merlot. Foram realizados 18 tratamentos fitossanitários na área descoberta, de acordo com as recomendações do responsável técnico da empresa. No vinhedo coberto foram realizados apenas três tratamentos, visando, principalmente, ao controle de podridões. Os demais tratamentos culturais (poda, desbrota, desfolha e despona) foram realizados pela empresa, de acordo com as recomendações do responsável técnico.

O delineamento consistiu em duas áreas contíguas e os tratamentos consistiram em duas condições de cultivo - sob cobertura plástica e sem cobertura.

O vinhedo era composto por 20 filas de plantas por variedade, cada uma com aproximadamente 70 m de comprimento. Cada condição de cultivo era composta de 10 filas por variedade. As avaliações foram realizadas em 50 plantas previamente marcadas, distribuídas em cinco filas de cada condição de cultivo.

Foi realizado o monitoramento das condições climáticas através da coleta de dados das estações meteorológicas automáticas telemétricas da Epagri/Ciram (Centro de Informações de Recursos Ambientais e Hidrometeorologia de Santa Catarina), uma localizada dentro do vinhedo coberto e outra fora, situada a 500 m de distância do vinhedo. As variáveis climáticas avaliadas foram as temperaturas do ar média, máxima e mínima (°C); a amplitude térmica (°C), a precipitação pluviométrica (mm); a umidade relativa média do ar (%); a radiação solar global (W.m⁻²); e a radiação fotossintética ativa-PAR (μmol.fótons.m⁻².s⁻¹).

Na área com cobertura plástica, o microclima foi avaliado no nível dos cachos com estação agrometeorológica composta de: Datalogger Campbell CR 1000, sensor de temperatura marca Dual Base ATH-01 de -20°C a +60°C, com sensibilidade de 0,2°C, e umidade relativa Dual Base ATH-01, de 0% a 100%, com sensibilidade de 0,2%. Para a radiação solar global, utilizou-se um sensor da marca EKO-MS-601, com amplitude de 0 a 2.000 W.m⁻². Para a radiação solar fotossinteticamente ativa, um sensor da Marca EKO-modelo ML020-P, com amplitude de 0 a 3.000 (μmol.fótons.m⁻².s⁻¹). A aquisição dos dados foi efetuada de 15 em 15 s e calculada a média horária com 240 valores. As médias diárias corresponderam à soma de todos os valores horários divididos por 24 h.

A evolução da maturação tecnológica foi acompanhada a partir da mudança de cor das bagas, que ocorreu em 15 de fevereiro para Merlot e 28 de fevereiro para Cabernet Sauvignon. Foram coletadas, semanalmente, 50 bagas por tratamento/repetição, localizadas na zona basal, mediana e apical de diferentes cachos, tanto do setor leste como do setor oeste das filas.

A data da colheita foi estabelecida com base na avaliação da maturação tecnológica (quando as uvas atingiram aproximadamente 20 Brix) e na sanidade dos cachos. A colheita de ambos os tratamentos foi realizada na mesma data, 30 de março para Merlot e 18 de abril para Cabernet Sauvignon.

Análises

As análises de maturação tecnológica foram realizadas no Laboratório de Morfogênese e Bioquímica Vegetal da UFSC. Foram analisados sólidos solúveis (Brix), acidez titulável (meq.L^{-1}) e pH, de acordo com a metodologia proposta pelo Organisation Internationale de la Vigne et du Vin (OIV, 2009).

Para as análises das antocianinas monoméricas totais e polifenóis totais, preparou-se o extrato metanólico das cascas das uvas, com 30 bagas em triplicata, totalizando 90 bagas. A quantificação de antocianinas monoméricas totais foi realizada através do pH diferencial, seguindo a metodologia descrita por Giusti e Wrolstad (2001), as leituras foram realizadas nos comprimentos de onda de $\mu\text{vis-max}$ 520 e 700 nm, utilizando espectrofotômetro (Shimadzu UV 1203). O teor de polifenóis totais foi determinado conforme metodologia descrita por Singleton e Rossi (1965), através do método de Folin-Ciocalteu, com leituras de absorbância em 760 nm no espectrofotômetro (Shimadzu UV 1203).

A análise de compostos fenólicos da uva foi realizada no Laboratório de Referência Enológica (Laren) da Secretaria da Agricultura do Estado do Rio Grande do Sul (Seapi), com apoio operacional do Instituto Brasileiro do Vinho (Ibravin). As amostras utilizadas para essas análises foram retiradas dos mesmos extratos usados para análises de maturação fenólica e também foram realizadas em triplicatas.

A determinação de trans-resveratrol foi realizada em HPLC da Agilent Technologies Série 1100 com detector DAD (diode array detector), conforme metodologia adaptada de Mc Murtrey et al. (1994).

A determinação de catequina e epicatequina foi realizada em HPLC da Agilent Technologies Série 1100 com detector DAD (diode array detector), conforme metodologia adaptada de Lamuela-Raventos e Waterhouse (1994).

Análises estatísticas

Os resultados obtidos para a maturação tecnológica e fenólica de cada tratamento foram submetidos à análise de variância (Anova) pelo teste F a 5% de probabilidade de erro.

Resultados e Discussão

Nas avaliações das condições micrometeorológicas, no ciclo vegetativo reprodutivo 2011/2012, foram observadas alterações ocasionadas pelo uso da cobertura plástica sobre as filas de cultivo. As principais diferenças foram observadas na temperatura máxima, na amplitude térmica, na soma térmica, na radiação solar, na radiação fotossinteticamente ativa e na precipitação (Figura 1).

Foi observado um incremento de, em média, 2°C nas temperaturas máximas no vinhedo coberto. Em um trabalho realizado em Bento Gonçalves (RS), Comiran et al. (2012) observaram um aumento de, em média, $3,8^{\circ}\text{C}$ na temperatura máxima de um vinhedo coberto durante o período vegetativo. Enquanto Ferreira et al. (2004) e Chavarria et al. (2009) também relataram o aumento das temperaturas máximas em vinhedos cobertos em Jundiá (SP) e Flores da Cunha (RS).

O incremento na temperatura máxima influenciou a amplitude térmica, já que a mesma é dada pela diferença entre a temperatura máxima e a temperatura mínima. Sob cobertura plástica, a perda de calor é retardada em relação ao vinhedo a céu aberto, resultando em maior amplitude térmica (CHAVARRIA et al., 2009). A menor movimentação de ar pode ser considerada como o principal fator que resulta na maior amplitude térmica, já que a velocidade do vento pode ser reduzida em até 90% no ambiente protegido (SEGOVIA et al., 1997; CHAVARRIA et al., 2009).

A cobertura plástica reduziu a interceptação da

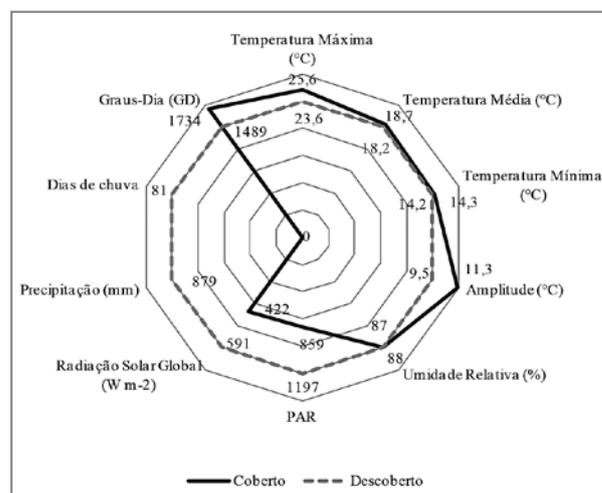


Figura 1. Parâmetros climáticos observados em vinhedo sob cobertura plástica e em céu aberto, em Rancho Queimado (SC), tendo como base percentual os valores do vinhedo descoberto para cada variável climática.

radiação global e da PAR em aproximadamente 28% na região dos cachos. Outros trabalhos conduzidos no Brasil, com diferentes tipos de cobertura no cultivo da videira, também demonstraram atenuação da radiação PAR (LULU et al., 2005). De acordo com Chavarria et al. (2009), a PAR pode ser reduzida de 56,5% a 23,6%, dependendo do manejo de desfolha empregado. Em Jundiá (SP), Ferreira et al. (2004) observaram reduções de 85%; Comiran et al. (2012) constataram que a cobertura plástica diminuiu em 34% a radiação PAR incidente sobre o dossel coberto; em Flores da Cunha (RS), Cardoso et al. (2010) verificaram que o dossel coberto interceptou cerca de 30% menos radiação que o descoberto.

As modificações no microclima, causadas pela cobertura plástica, tiveram efeitos na evolução da maturação de ambas as variedades, em comparação com o vinhedo em céu aberto (Figura 2). Durante o período de maturação, foram observados valores mais elevados de sólidos solúveis e valores reduzidos de acidez titulável, o que sugere uma tendência ao adiantamento no processo de maturação da uva nas plantas cobertas.

No momento da colheita, as variedades Cabernet Sauvignon e Merlot diferiram estatisticamente entre os tratamentos para as variáveis sólidos solúveis,

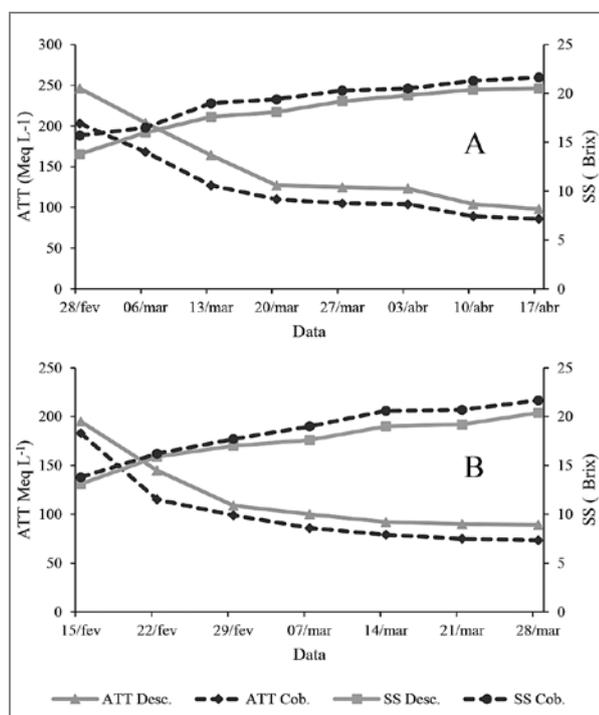


Figura 2. Evolução dos teores de sólidos solúveis (Brix) e acidez titulável (meq.L⁻¹) das variedades Cabernet Sauvignon (A) e Merlot (B), em condições de cultivo sob cobertura plástica (Cob.) e sem cobertura (Desc.), em Rancho Queimado (SC), no ciclo 2011/2012.

acidez titulável e pH (Tabelas 1 e 2). As uvas produzidas na área coberta apresentaram menores teores de acidez e maiores teores de sólidos solúveis e pH, o que confirma a tendência ao adiantamento no processo de maturação da uva nas plantas cobertas.

Resultados semelhantes a esses foram obtidos por outros autores com as variedades Cabernet Sauvignon e Niágara Rosada. Eles também verificaram a tendência de antecipação da maturação. No início da mudança de cor das bagas, o teor de sólidos solúveis foi superior e a acidez total foi inferior nas videiras cobertas que em céu aberto (FERREIRA et al., 2004; COMIRAN et al., 2012).

A temperatura do ar foi considerada o fator determinante para o desenvolvimento das plantas e a maturação da uva (CARDOSO et al., 2008; CHAVARRIA et al., 2009). A cobertura plástica propicia o aumento da temperatura e, conseqüentemente, da soma térmica, que promove o adiantamento dos estádios fenológicos e, dessa maneira, pode aumentar antecipadamente os níveis de sólidos solúveis e reduzir a acidez quando comparada à área descoberta (CHAVARRIA et al., 2008b).

A maturação das uvas, em ambos os tratamentos, foi apropriada para a elaboração de vinhos de qualidade. Apesar da redução da radiação solar no vinhedo sob cobertura plástica, a maturação tecnológica não foi afetada negativamente por esse fator. Em trabalhos anteriores, foi observado que a restrição solar imposta pela cobertura plástica não influenciou o conteúdo de açúcares nas bagas da variedade Cabernet Sauvignon (RANA et al., 2004; DETONI et al., 2007).

No entanto, Chavarria et al. (2010, 2011) relataram que a diminuição da radiação PAR causada pela cobertura plástica retardou o acúmulo de açúcares e a maturação da variedade Moscato Giallo em um vinhedo situado a 540 m de altitude. Essa situação não foi observada nas condições de elevada altitude de Santa Catarina.

Sabe-se que a quantidade e a qualidade da radiação solar estão relacionadas com a altitude e que, em Santa Catarina, em regiões localizadas entre 900 e 1.400 m, há maior acúmulo de radiação solar global, ocasionado pela maior duração do ciclo das plantas (BRIGHENTI et al., 2015; MUNIZ et al., 2015). Plantas descobertas interceptaram em média 1.197 $\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ na região dos cachos, enquanto que plantas cobertas interceptaram 859 $\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$. Em um trabalho conduzido por Mota et al.

(2009), os autores observaram que plantas cobertas e descobertas apresentaram a tendência de saturação da fotossíntese pela luz em valores de densidade de fluxo de fótons fotossinteticamente ativos acima de 800 $\mu\text{mol.fótons.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$. Dessa forma, acredita-se que a restrição na interceptação da PAR, causada pela cobertura plástica, não foi suficiente para prejudicar o potencial fotossintético foliar.

A fotossíntese é favorecida sob cobertura plástica, pois há menor déficit de pressão de vapor e maior condutância estomática, o que favorece as trocas gasosas (CHAVARRIA et al., 2008a). O emprego de cobertura plástica sobre vinhedos altera os padrões de interceptação e distribuição da radiação fotossinteticamente ativa e, conseqüentemente, os parâmetros descritivos das relações entre os fluxos de radiação. Considerando a radiação solar incidente

Tabela 1. Maturação tecnológica e fenólica da variedade Cabernet Sauvignon em condições de cultivo sob cobertura plástica e sem cobertura, em Rancho Queimado (SC), no ciclo 2011/2012.

Cabernet Sauvignon	Com cobertura	Sem cobertura	Teste F (p<0,05)
Maturação tecnológica			
Sólidos solúveis (Brix)	21,63	20,50	*
pH	3,34	3,29	*
Acidez titulável (meq.L ⁻¹)	86,00	98,00	*
Maturação fenólica			
Antocianinas monoméricas totais (mg.L ⁻¹)	1033,30	1057,20	ns
Polifenóis totais (mg L ⁻¹)	939,80	714,40	*
Resveratrol (mg.kg ⁻¹)	4,78	9,57	*
Catequinas (mg.kg ⁻¹)	8,08	4,90	*
Epicatequinas (mg.kg ⁻¹)	4,75	2,13	*

* = significativo. ns = não significativo.

Tabela 2. Maturação tecnológica e fenólica da variedade Merlot em condições de cultivo sob cobertura plástica e sem cobertura, em Rancho Queimado (SC), no ciclo 2011/2012.

Merlot	Com cobertura	Sem cobertura	Teste F (p<0,05)
Maturação tecnológica			
Sólidos solúveis (Brix)	21,67	20,40	*
pH	3,53	3,39	*
Acidez titulável (meq.L ⁻¹)	73,33	89,33	*
Maturação fenólica			
Antocianinas monoméricas totais (mg.L ⁻¹)	1307,70	810,10	*
Polifenóis totais (mg.L ⁻¹)	661,00	482,30	*
Resveratrol (mg.kg ⁻¹)	4,20	3,82	*
Catequinas (mg.kg ⁻¹)	4,85	3,10	*
Epicatequinas (mg.kg ⁻¹)	3,10	1,78	*

* = significativo. ns = não significativo.

ao nível do dossel vegetativo, a cobertura plástica sobre vinhedos promove aumento da eficiência de interceptação da radiação fotossinteticamente ativa pelo dossel (CARDOSO et al., 2010).

Não houve diferenças estatísticas entre os tratamentos para antocianinas monoméricas totais na variedade Cabernet Sauvignon (Tabela 1). Já os polifenóis totais nas variedades Merlot e Cabernet Sauvignon seguiram a mesma tendência da maturação tecnológica, onde as concentrações mais elevadas foram obtidas em uvas originadas de plantas cobertas.

Em um trabalho anterior, Detoni et al. (2007) observaram que uvas Cabernet Sauvignon cultivadas fora da cobertura plástica apresentaram maior teor de antocianinas comparadas a uvas sob cobertura, no entanto, não havia diferença no aspecto visual de sua coloração. Já Bergqvist et al. (2001) demonstraram o quanto os cachos são influenciados pelas variações diárias de radiação. Cachos da variedade Cabernet Sauvignon, expostos à radiação direta durante todo o dia, apresentaram um aumento simultâneo na temperatura das bagas e menores teores de antocianinas e polifenóis totais na casca, quando comparados a cachos que receberam apenas luz difusa no período da tarde.

Uma série de investigações foi feita para determinar os efeitos da exposição da uva à luz, mas os pesquisadores ainda não chegaram a um consenso. Alguns estudos não mostraram qualquer alteração no conteúdo de antocianinas totais em plantas sob sombreamento, enquanto outros relatam que a alta luminosidade resultou em diminuição de teores de antocianinas (SPAYD et al., 2002).

Em uvas Cabernet Sauvignon descobertas, os teores de resveratrol foram mais elevados. Em uvas Merlot, o conteúdo de resveratrol, ao contrário, foi mais elevado em plantas cobertas. Nessas duas variedades, os teores de catequina e epicatequina foram superiores nas plantas sob cobertura plástica (Tabelas 1 e 2).

Cada variedade tem um potencial característico aos fatores ambientais, que determina os diferentes níveis de acúmulo de compostos nas uvas, ou seja, a interação do genótipo-ambiente resulta em diferentes comportamentos (GONZÁLEZ-NEVES et al., 2007).

De acordo com os resultados encontrados nesse trabalho, a redução na radiação solar, causada pela cobertura plástica, não interferiu negativamente no

conteúdo dos compostos fenólicos do grupo dos flavonoides (polifenóis, antocianinas, catequinas e epicatequinas), que foram mais elevados em plantas cobertas. Acredita-se, também, que o aumento da temperatura do ar aumenta a taxa de processos metabólicos na planta com um aumento associado no desenvolvimento e no acúmulo de metabólitos secundários (EBADI et al., 1995).

As catequinas e as epicatequinas estão associadas à sensação de amargor nos vinhos e, quando são polimerizadas com as antocianinas, contribuem para a estabilidade de cor do vinho, assim como para o seu potencial de envelhecimento (KELLER, 2010). Desse modo, é possível inferir que uvas produzidas sob cobertura plástica teriam um maior potencial para a produção de vinhos de guarda.

No entanto, o composto fenólico do grupo não flavonoide, o resveratrol, apresentou menores teores em plantas cobertas. Acredita-se que tal situação ocorreu porque o resveratrol é um composto fenólico com maior relação com a radiação. O resveratrol pertence a um conjunto de compostos denominados fitoalexinas, que são sintetizadas pelas plantas em defesa de alguns estímulos exógenos, como radiação ultravioleta, substâncias químicas e infecções por microrganismos (RODRÍGUEZ-DELGADO et al., 2002), visto que a cobertura plástica apresenta proteção UV e que, portanto, plantas a céu aberto recebem maiores radiações ultravioleta, assim como também ficam mais expostas a doenças fúngicas.

Conclusão

1. Ambas as variedades produzidas, Cabernet Sauvignon e Merlot, na área coberta apresentam menores teores de acidez e maiores teores de sólidos solúveis totais e pH, o que indica uma tendência ao adiantamento no processo de maturação da uva sob cobertura plástica.

2. A maturação tecnológica não é afetada negativamente pela redução da radiação solar no vinhedo sob cobertura plástica. A maturação das uvas, em ambos os tratamentos, é apropriada para a elaboração de vinhos de qualidade.

3. O conteúdo de polifenóis totais, catequinas e epicatequinas são superiores nas uvas cultivadas sob cobertura plástica para ambas as variedades.

Referências

- BEM, B.P. de; BOGO, A.; EVERHART, S.; CASA, R.T.; GONÇALVES, M.J.; MARCON FILHO, J.L.; CUNHA, I.C. da. Effect of Y-trellis and vertical shoot positioning training systems on downy mildew and botrytis bunch rot of grape in highlands of southern Brazil. **Scientia Horticulturae**, v.185, n.30, p.162-166, 2015.
- 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.
- BRIGHENTI, A.F.; MALINOVSKI, L.I.; STEFANINI, M.; VIEIRA, H.J.; SILVA, A.L. da. Comparação entre as regiões vitícolas de São Joaquim - SC, Brasil e San Michele all'Adige - TN, Itália. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.37, n.2, p.281-288, 2015.
- CARDOSO, L.S.; BERGAMASCHI, H.; COMIRAM, F.; CHAVARRIA, G.; MARODIN, G.A.B.; DALMAGO, G.A.; SANTOS, H.P. dos; MANDELLI, F. Alterações micrometeorológicas em vinhedos pelo uso de coberturas de plástico. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.43, n.4, p.441-447, 2008.
- CARDOSO, L.S.; BERGAMASCHI, H.; COMIRAN, F.; CHAVARRIA, G.; MARODIN, G.A.B.; DALMAGO, G.A.; SANTOS, H.P. dos; MANDELLI, F. Padrões de interceptação de radiação solar em vinhedos com e sem cobertura plástica. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.32, n.1, p.161-171, 2010.
- 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.
- CHAVARRIA, G.; SANTOS, H.P. dos; FELIPPETO, J.; MARODIN, G.A.B.; BERGAMASCHI, H.; CARDOSO, L.S.; FIALHO, F.B. Relações hídricas e trocas gasosas em vinhedo sob cobertura plástica. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.30, n.4, p.1022-1029, 2008a.
- 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, 2008b.
- CHAVARRIA, G.; SANTOS, H.P. dos; MANDELLI, F.; MARODIN, G.A.B.; BERGAMASCHI, H.; CARDOSO, L.S. Potencial produtivo de videiras cultivadas sob cobertura de plástico. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.44, n.2, p.141-147, 2009.
- CHAVARRIA, G.; SANTOS, H.P. dos; ZANUS, M.C.; MARODIN, G.A.B.; CHALAÇA, M.Z.; ZORZAN, C. Maturação de uvas Moscato Giallo sob cultivo protegido. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.32, n.1, p.151-160, 2010.
- CHAVARRIA, G.; SANTOS, H.P. dos; ZANUS, M.C.; MARODIN, G.A.B.; ZORZAN, C. Cobertura plástica sobre o vinhedo e suas influências nas características físico-químicas do mosto e do vinho. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.33, n.3, p.809-815, 2011.
- COMIRAN, F.; BERGAMASCHI, H.; HECKLER, B.M.M.; SANTOS, H.P. dos; ALBA, D.; SARETTA, E. Microclima e produção de videiras 'Niágara Rosada' em cultivo orgânico sob cobertura plástica. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.34, n.1, p.152-159, 2012.
- DETONI, A.M.; CLEMENTE, C.; FORNARI, C. Produtividade e qualidade da uva 'Cabernet Sauvignon' produzida sob cobertura de plástico em cultivo orgânico. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.9, n.3, p.530-534, 2007.
- EBADI, A.; COOMBE, B.G.; MAY, P. Fruit-set on small Chardonnay and Shiraz vines grown under varying temperature regimes between budburst and flowering. **Australian Journal of Grape and Wine Research**, v.1, n.1, p.3-10, 1995.
- FERREIRA, M.A.; PEDRO JÚNIOR, M.J.; SANTOS, A.O.; HERNANDES, J.L. Modificação parcial do ambiente de cultivo da videira 'Cabernet Sauvignon' sobre diferentes porta-enxertos: efeito sobre a produção e o teor de sólidos solúveis. **Bragantia**, v.63, n.3, p.439-445, 2004.

GIUSTI, M.M.; WROLSTAD, R.E. Characterization and measurement of anthocyanins by UV-visible spectroscopy. **Current Protocols in Food Analytical Chemistry**. New York: J. Wiley, 2001.

GONZÁLEZ-NEVES, G.; FRANCO, J.; BARREIRO, L.; GIL, G.; MOUTOUNET, M.; CARBONNEAU, A. Varietal differentiation of Tannat, Cabernet-Sauvignon and Merlot grapes and wines according to their anthocyanic composition. **European Food Research and Technology**, v.225, n.1, p.111-117, 2007.

KELLER, M. **The science of grapevines: anatomy and physiology**. 1.ed. Burlington: Elsevier Academic Press, 2010.

LAMUELA-RAVENTÓS, R.M.; WATERHOUSE, A.L. Direct HPLC separation of wine phenolics. **American Journal of Enology and Viticulture**, v.45, n.1, p.1-5, 1994.

LAZZAROTTO, J.J.; FIORAVANÇO, J.C. **Avaliação econômica e financeira do uso da cobertura plástica na produção orgânica de uvas americanas e híbridas**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2014. 8p. (Embrapa Uva e Vinho. Comunicado Técnico, 162).

LULU, J.; CASTRO, J.V. de; PEDRO JUNIOR, M.J. Efeito do microclima na qualidade da uva de mesa 'Romana' (A 1105) cultivada sob cobertura plástica. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.27, n.3, p.422-425, 2005.

MALINOVSKI, L.I.; BRIGHENTI, A.F.; BORGHEZAN, M.; GUERRA, M.P.; SILVA, A.L.; PORRO, D.; STEFANINI, M.; VIEIRA, H.J. Viticultural performance of Italian grapevines in high altitude regions of Santa Catarina State, Brazil. **Acta Horticulturae**, v.1115, p.203-210, 2016.

MCMURTREY, K.; MINN, J.; POBANZ, K.; SCHULTZ, T. Analysis of wines for resveratrol using direct injection high-pressure liquid chromatography with electrochemical detection. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v.42, n.10, p.2077-2080, 1994.

MOTA, C.S.; AMARANTE, C.V.T. do; SANTOS, H.P. dos; ZANARDI, O.Z. Comportamento vegetativo e produtivo de videiras 'Cabernet Sauvignon' cultivadas sob cobertura plástica. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.30, n.1, p.148-153, 2008.

MOTA, C.S.; AMARANTE, C.V.T. do; SANTOS, H.P. dos; ALBUQUERQUE, J.A. Disponibilidade hídrica, radiação solar e fotossíntese em videiras 'Cabernet Sauvignon' sob cultivo protegido. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.31, n.2, p.432-439, 2009.

MUNIZ, J.N.; SIMON, S.; BRIGHENTI, A.F.; MALINOVSKI, L.I.; PANCERI, C.P.; VANDERLINDE, G.; WELTER, J.; ZOTTO, D.D.; SILVA, A.L. da. Viticultural performance of Merlot and Cabernet Sauvignon (*Vitis vinifera* L.) cultivated in high altitude Regions of Southern Brazil. **Journal of Life Sciences**, v.9, p.399-410, 2015.

OIV. Organisation Internationale de la Vigne et du Vin. **Recueil des méthodes internationales d'analyse des vinset des moûts**. Paris: OIV, 2016.

RANA, G.; KATERJI, N.; INTRONA, M.; HAMMAMI, A. Microclimate and plant water relationship of the "overhead" table grape vineyard managed with three different covering techniques. **Scientia Horticulturae**, v.102, n.1, p.105-120, 2004.

SEGOVIA, J.F.O.; ANDRIOLO, J.L.; BURIOL, G.A.; SCHNEIDER, F.M. Comparação do crescimento e desenvolvimento da alface (*Lactuca sativa* L.) no interior e no exterior de uma estufa de polietileno em Santa Maria, RS. **Ciência Rural**, v.27, n.1, p.37-41, 1997.

SINGLETON, V.L.; ROSSI, J.A. Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagent. **American Journal of Enology and Viticulture**, v.16, p.144-158, 1965.

SPAYD, S.E.; TARARA, J.M.; MEE, D.L.; FERGUSON, J.C. Separation of sunlight and temperature effects on the composition of *Vitis vinifera* cv. Merlot berries. **American Journal of Enology and Viticulture**, v.53, p.171-181, 2002.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 4.ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

Pesquisa e Produção de Biotecnologia

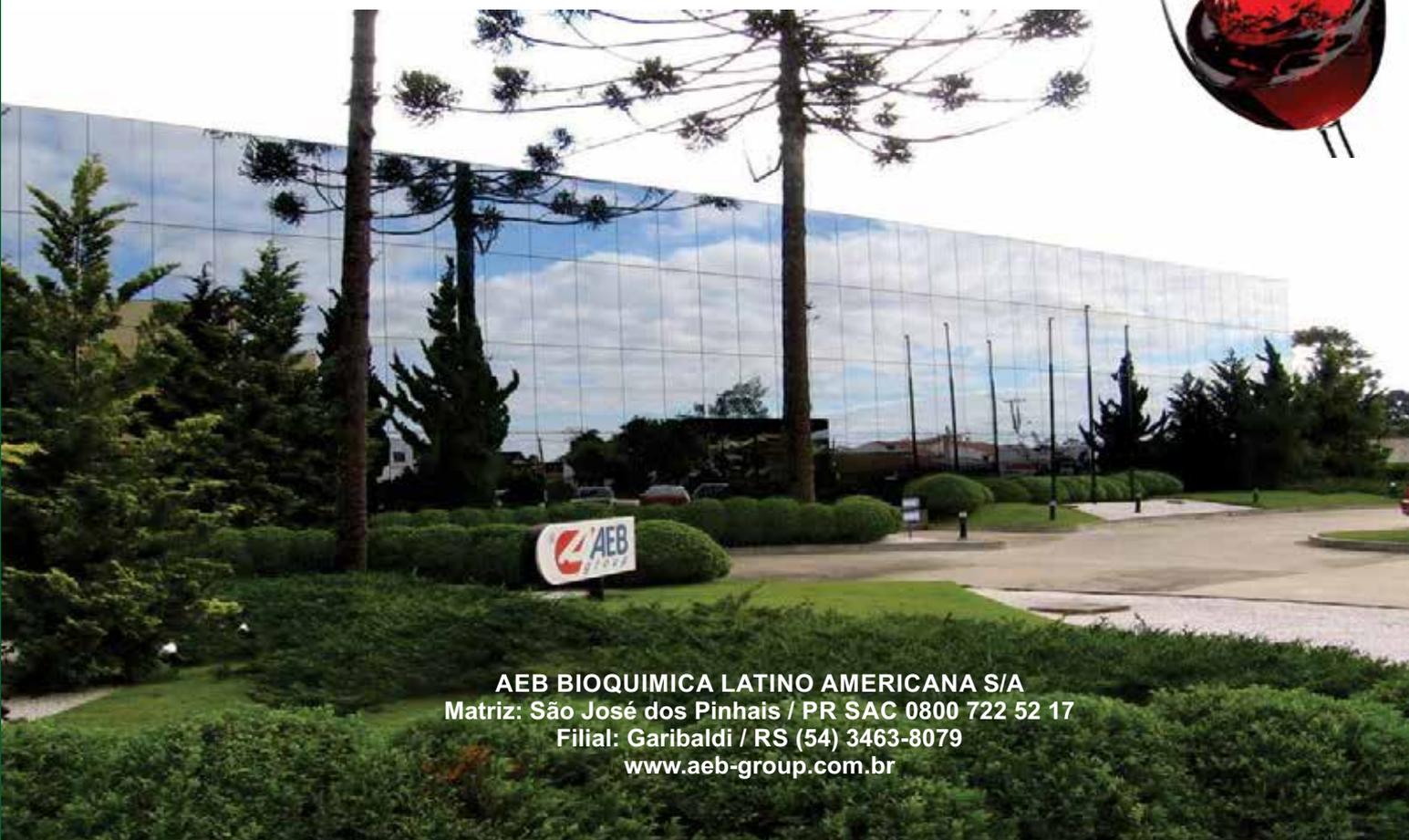
AEB®

IMPROVEMENT THROUGH BIOTECHNOLOGY



Para atender melhor os seus clientes a AEB oferece soluções biotecnológicas inovadoras aplicadas as necessidades do setor enológico.

- ▶ Biotecnologia aplicada a vinificação e estabilização de vinhos e sucos.
- ▶ Coadjuvantes de Fermentação, estabilização e filtração.
- ▶ Detergentes, sanificantes e lubrificantes de esteira.



AEB BIOQUIMICA LATINO AMERICANA S/A
Matriz: São José dos Pinhais / PR SAC 0800 722 52 17
Filial: Garibaldi / RS (54) 3463-8079
www.aeb-group.com.br



Marcony Vinícius Januário Teixeira

Caracterização e estabilidade da composição fenólica de vinhos tropicais brasileiros Tempranillo e Ruby Cabernet

Marcony Vinícius Januário Teixeira¹

Luciana Leite de Andrade Lima¹

Nonete Barbosa Guerra²

Giuliano Elias Pereira³

Resumo

A produção de vinhos finos no semiárido brasileiro é relativamente recente. É notório que as características edafoclimáticas da região influenciam a composição fenólica dos vinhos de maneira singular. O objetivo deste trabalho foi caracterizar e verificar a estabilidade dos compostos fenólicos em vinhos finos comerciais Tempranillo e Ruby Cabernet, safras 2012 e 2013, elaborados no Vale do Submédio São Francisco. As análises foram realizadas por cromatografia líquida de alta eficiência. A comparação de tempos de retenção em comprimentos de onda de maior absorção viabilizou a detecção de possíveis marcadores fenólicos. Dados foram cruzados a partir de amostras analisadas com três meses de intervalo, permitindo observar a estabilidade dos compostos. A concentração de rutina foi maior em vinhos varietais Tempranillo. A presença de caempferol em concentrações próximas da miricetina e quercetina no vinho Ruby Cabernet é uma característica marcante. Estilbenos apresentaram baixos valores. Elevados teores dos ácidos gálico e vanílico foram encontrados. Em geral houve decréscimo na concentração dos compostos fenólicos dos vinhos, durante a estabilidade, porém os níveis de quercetina se mantiveram estáveis nos vinhos varietais Ruby Cabernet. A proporcionalidade entre caempferol, miricetina e quercetina, além da estabilidade de quercetina, indicam possíveis marcadores de tipicidade para os vinhos de Ruby Cabernet.

Palavras-chave: *Vitis vinifera* L., cromatografia, compostos fenólicos.

¹UFRPE
52171-900 Recife, PE

²UFPE
50670-901 Recife, PE

³Embrapa Uva e Vinho
95701-008 Bento Gonçalves, RS

Autor correspondente:
marconyvj@hotmail.com

Characterization and stability of the phenolic composition of Brazilian tropical wines Tempranillo and Ruby Cabernet

The production of fine wines in the Brazilian semiarid region is relatively recent. It is well known that soil and climatic characteristics of the region influence the phenolic composition of wines in a unique way. The aim of this study was to characterize the phenolic composition and determine its stability in commercial fine wines Tempranillo and Ruby Cabernet, vintages 2012 and 2013, prepared in São Francisco Sub Medium Valley. Analyzes were conducted by high-performance liquid chromatography. The comparison of retention times for wavelengths of greater absorption enabled the detection of possible phenolic markers. Data were cross from samples analyzed with three-month intervals, allowing us to observe the stability of the compounds. The concentration of rutin was higher in varieties Tempranillo. The presence of caempferol at concentrations of myricetin and quercetin in wine Ruby Cabernet is a striking feature. Stilbenes had low values. High levels of gallic acid and vanillin were found. Overall, there was a decrease in the concentration of phenolic compounds of wines, for stability, but the quercetin levels remained stable in Ruby Cabernet varietal wines. Proportionality between caempferol, quercetin and myricetin, besides the stability of quercetin, indicates possible typicality markers for Ruby Cabernet wines.

Key words: *Vitis vinifera* L., chromatography, phenolic compounds.

Introdução

A história da produção de vinhos, provenientes de uvas viníferas, no Vale do Submédio São Francisco (VSMSF) é relativamente recente. Os primeiros passos foram dados, experimentalmente, em meados de 1960, juntamente com a vitivinicultura tropical brasileira. A produção comercial iniciou-se, aproximadamente, uma década depois (CARNEIRO; COELHO, 2007). Os mesmos autores destacam ainda o incremento da produção, ano após ano, intercalados com períodos de menor produção; ressaltam também a qualidade dos vinhos da região, principalmente dos espumantes. Alguns fatores, como tratamentos culturais (NELSON et al., 2016), procedimentos enológicos (FOGAÇA et al., 2012; SPARROW et al., 2016), além da influência edafoclimática (MIELE et al., 2014), podem alterar a composição química e a estabilidade dos vinhos.

A localização do VSMSF determina suas características edafoclimáticas, portanto faz-se necessário situá-lo no espaço para facilitar o entendimento de suas particularidades. Está situado, aproximadamente, entre os paralelos 8° e 10° de latitude sul e entre 38° e 42° de longitude oeste. A maior parte sofre influência do clima tropical semiárido (SOUSA, 1996). Contém três classes de clima vitícola. A variabilidade intra-

anual modifica a relação entre a época de produção e o clima. A precipitação pluviométrica é baixa, aproximadamente 560 mm anuais, apresentando significativa disponibilidade heliotérmica (TONIETTO; TEIXEIRA, 2007). O diferencial dessa região é a produção, contínua e escalonada, durante todo o ano. Essas condições únicas, aliadas a um maior embasamento teórico e prático, permitirão o desenvolvimento e consolidação dos vinhos dessa região, que concentra uma produção de vinhos jovens e aromáticos (PEREIRA et al., 2007). Análises relacionadas às variáveis edafoclimáticas do Vale, que influenciam as características dos vinhos analisados, devem ser realizadas em outras safras e vinhos, para dimensionar a real influência de cada fator.

A quantificação dessas influências na composição fenólica assume papel preponderante nesse cenário, pois revelam as características químicas, organolépticas e nutricionais dos vinhos, como comentam Guerra e Barnabé (2005). Além da quantificação e qualificação química dos vinhos produzidos no VSMSF, é preciso esclarecer o potencial para armazenamento desses vinhos.

Os vinhos comerciais analisados neste trabalho são

varietais, elaborados com as uvas Tempranillo e Ruby Cabernet. Tempranillo é uma das variedades mais famosas da Península Ibérica, o seu nome faz alusão ao termo 'temprano' que, em espanhol, significa precoce (BAEZA et al., 2011). A variedade faz jus ao nome, em decorrência de seu comportamento no campo. Apresenta boa adaptação a várias regiões vitivinícolas do globo, tendo se adaptado bem ao VSMF. Apresenta ótimas características enológicas em clima semiárido (PEREIRA et al., 2008). A variedade Ruby Cabernet é originária de um cruzamento entre Carignane e Cabernet Sauvignon, realizado por Olmo em 1936, na Califórnia (SOUSA, 1996). Segundo o autor, é vigorosa nas situações semiáridas.

Em geral, os vinhos finos são compostos por água (70% a 90%), álcoois (8% a 15%), compostos fenólicos (0,2 a 7,0 g.L⁻¹), proteínas (<1,0 g.L⁻¹), açúcares (1,0 a 4,0 g.L⁻¹), minerais, compostos aromáticos e ésteres (GUERRA; BARNABÉ, 2005). Ainda segundo esses autores, os vinhos apresentam valor nutritivo que depende, principalmente, dos compostos fenólicos e das pequenas quantidades de vitaminas A, C e do complexo B (B1, B2 e B12), além de minerais (potássio e ferro). Vários estudos apontam que os compostos fenólicos são responsáveis por diversos efeitos benéficos à saúde do homem (LIMA, 2010), tais como atuação na função renal e gástrica (MORAES; LOCATELLI, 2010), ação antioxidante (DORNAS et al., 2007), bactericida (VAQUERO et al., 2007), anti-inflamatória e vasodilatadora (BEDÉ et al., 2015), diminuição da incidência de doenças degenerativas não transmissíveis e atuação sobre os níveis de colesterol e triglicérides (SILVA; SALVINI, 2009).

Após engarrafado, o vinho passa por processo de envelhecimento em ambiente redutor, possibilitando evolução aromática e cromática. Porém, todos os vinhos apresentam um tempo ótimo de envelhecimento, a partir do qual a qualidade diminui. É importante ressaltar que esses fatores estão estreitamente relacionados à composição química das uvas e dos vinhos (GUERRA; BARNABÉ, 2005).

Nesse contexto, o presente trabalho tem como objetivo utilizar as análises cromatográficas para caracterizar e verificar a estabilidade dos compostos fenólicos em vinhos finos elaborados com as uvas Tempranillo e Ruby Cabernet, na região do Vale do Submédio São Francisco. A caracterização de um vinho comercial elaborado com a variedade Ruby Cabernet foi inédita no Brasil, o que é muito importante para

o cenário da vitivinicultura brasileira em termos de autoconhecimento, valorização e diferenciação.

Material e Métodos

As análises foram realizadas no LEAAL (Laboratório de Experimentação e Análise de Alimentos - Nonete Barbosa Guerra), pertencente ao Departamento de Nutrição da Universidade Federal de Pernambuco, entre fevereiro e agosto de 2015.

Os vinhos dos cvs. Tempranillo e Ruby Cabernet adquiridos, safras 2012 e 2013, foram produzidos em vinícolas da região do Vale do Submédio São Francisco identificadas como I, II e III. Na caracterização foram avaliados, quanto à composição fenólica, no tempo zero (momento da aquisição), vinhos de Tempranillo de três vinícolas e Ruby Cabernet da única vinícola produtora, em duas safras consecutivas. Para a verificação da estabilidade foram analisados vinhos de Tempranillo e Ruby Cabernet da mesma vinícola, após três meses de armazenamento. Durante esse período, as garrafas de vinho foram acondicionadas na posição horizontal a uma temperatura de 16° ± 1°C. Todas as amostras foram analisadas em triplicata.

Para determinação da composição fenólica foram utilizados os seguintes equipamentos: cromatógrafo líquido de alta eficiência (Clae) Ultimate 3000 Dionex®, com sistema automático, bomba quaternária, volume de injeção de 20 µL de injeção e sistema de aquisição de dados por meio do software Chromeleon®, purificador de água (Milli-q®) e balança analítica Sartorius BL 210S®.

A cromatografia líquida de alta eficiência, associada a detectores específicos, constitui uma das principais ferramentas para identificação e quantificação de compostos termo sensíveis (LIMA, 2010). O detector de absorção molecular UV/Vis identifica picos por comparação de tempo de retenção no comprimento de onda de maior absorção.

Inicialmente, foi realizada uma mistura não quantitativa dos padrões de compostos fenólicos para estabelecimento dos ajustes para as condições cromatográficas, com o gradiente da fase móvel em função da melhor separação dos compostos (Tabela 1).

Em seguida, foram identificados os tempos de retenção para os melhores comprimentos de onda referentes aos padrões analíticos dos compostos fenólicos (Tabela 2). Os dados atinentes aos padrões foram utilizados como referência para a identificação da composição fenólica. Os compostos são pertencentes a três classes: flavonóis (rutina, miricetina, quercetina e caempferol), ácidos fenólicos (gálico, siríngico, vanílico, ferúlico, caféico, *p*-cumárico e elágico) e estilbenos (*cis* e *trans*-resveratrol).

As 10 amostras foram diluídas a 10% em metanol grau Clae e filtradas a 0,45 µm. A quantificação foi realizada por meio de curva de calibração com padronização externa (LIMA et al., 2011; PORGALI; BÜYÜKTUNCEL, 2012).

Os dados foram expressos em média e desvio-padrão. A análise de variância (ANOVA) e o teste de Duncan ($p < 0,05$) foram usados para comparar as médias. O tratamento estatístico dos dados foi realizado usando o software Statistics 7.0 for Windows®.

Tabela 1. Condições cromatográficas para determinação de compostos fenólicos em vinhos.

Itens	Parâmetros cromatográficos
Volume de injeção	20 µL
Comprimentos de onda	220, 260, 306 e 368 nm
Temperatura da coluna	36°C
Soluções da fase móvel	A: ácido fosfórico 0,5% em água ultra pura Milli-q®: Metanol, grau Clae (90:10) B: ácido fosfórico 0,5% em água ultra pura Milli-q®: Metanol, grau Clae (10:90)
Gradiente das soluções da fase móvel	0 a 25 min, 0 a 20% B; 25 a 35 min, 20 a 25% B 35 a 55 min, 25 a 55% B; 55 a 65 min, 55 a 65% B 65 a 75 min, 65 a 80% de B e 75 a 80 min, 80 a 95% de B

Tabela 2. Padrões analíticos de compostos fenólicos, tempo de retenção e comprimento de onda.

Padrões analíticos	Tempo de retenção (min)	Comprimento de onda (nm)
Ácido gálico	4,517	220
Ácido vanílico	33,825	220
Ácido caféico	34,700	306
Ácido siríngico	37,025	220
Ácido <i>p</i> -cumárico	47,575	306
Ácido ferúlico	49,858	306
Rutina	56,467	260
Ácido elágico	58,217	260
Miricetina	59,667	368
<i>trans</i> -Resveratrol	59,957	306
<i>cis</i> -Resveratrol	62,583	220
Quercetina	66,458	368
Caempferol	73,192	368

Resultados e Discussão

A composição fenólica dos vinhos tintos Ruby Cabernet e Tempranillo encontra-se na Tabela 3. Dentre os flavonóis, quercetina e miricetina foram detectadas em todos os vinhos. No que diz respeito à rutina, os valores ($0,00 - 3,70 \mu\text{g.mL}^{-1}$) foram superiores aos relatados por Granato et al. (2011), em trabalho realizado com vinhos sul-americanos (Brasil, Chile e Argentina), aproximando-se mais dos resultados obtidos com vinhos da variedade Malbec chilenos; embora inferiores aos de Porgali e Büyüktuncel (2012), em pesquisa realizada com vinhos turcos, e Zhu et al. (2014) em experimentos com vinhos originários de duas importantes regiões vinícolas chinesas. Além disso, a presença de caempferol, apenas nos vinhos de Ruby Cabernet, em concentrações próximas às da miricetina e quercetina revelam esse composto como um possível marcador fenólico para os vinhos dessa região, sendo importante ressaltar o pioneirismo desse trabalho com relação à Ruby Cabernet no Brasil. Os flavonóis apresentam forte correlação com a capacidade antioxidante dos vinhos, como demonstrado por Granato et al. (2011).

Os estilbenos, constituintes naturais das uvas, têm como principal representante o resveratrol, nas formas *cis* e *trans*, que são objeto de diferentes estudos, dada à sua comprovada atividade biológica (GRESELE et al., 2011). Os resultados obtidos nessa pesquisa, para ambas as formas (*cis* e *trans*), além das variações esperadas, não foram expressivos em relação aos resultados de Lucena et al. (2010), Granato et al. (2011), Lima et al. (2011) e Silva (2013) em pesquisas com vinhos brasileiros. Possivelmente esse fato está relacionado com a época de maturação das uvas e consequente produção dos vinhos, assim como foram pequenas as diferenças entre os flavonóis em comparação com vinhos de outras regiões do globo (FALCÃO et al., 2007; PEREIRA et al., 2007; ZHU et al., 2014; NELSON et al., 2016). A relação entre época de produção e clima é abordada por Pereira et al. (2007), cujos resultados mostram a influência do clima sobre as características químicas dos vinhos, além de fatores como solo, cultivares e tratos culturais.

Com relação aos ácidos fenólicos, as elevadas

Tabela 3. Composição fenólica de vinhos de Tempranillo e Ruby Cabernet, safras 2012 e 2013, do Vale do São Francisco

Compostos fenólicos	Amostras de vinhos (variedade, safra e vinícola)					
	TP 2012, I	TP 2012, II	TP 2012, III	RC 2012, II	RC 2012, III	
Flavonóis ($\mu\text{g.mL}^{-1}$)	Caempferol	ND	ND	ND	$1,17A \pm 0,01$	$1,13B \pm 0,01$
	Quercetina	$1,32a \pm 0,01$	$0,46b \pm 0,01$	$0,68b \pm 0,01$	$1,91A \pm 0,01$	$1,47B \pm 0,01$
	Miricetina	$0,97a \pm 0,01$	$0,38b \pm 0,01$	$0,28b \pm 0,01$	$1,43A \pm 0,01$	$0,60B \pm 0,01$
	Rutina	$3,70a \pm 0,02$	$0,78c \pm 0,02$	$3,20b \pm 0,02$	$0,74 \pm 0,01$	ND
Estilbenos ($\mu\text{g.mL}^{-1}$)	<i>cis</i> -Resveratrol	ND	$0,04b \pm 0,00$	$0,05a \pm 0,00$	$0,05A \pm 0,00$	$0,04B \pm 0,00$
	<i>trans</i> -Resveratrol	ND	$0,03 \pm 0,00$	ND	$0,03 \pm 0,00$	ND
Ácidos fenólicos ($\mu\text{g.mL}^{-1}$)	Ácido cumárico	$0,86b \pm 0,01$	$0,62c \pm 0,01$	$1,04a \pm 0,01$	$0,52A \pm 0,02$	$0,34B \pm 0,01$
	Ácido elágico	$0,41a \pm 0,01$	$0,23b \pm 0,01$	ND	$0,78 \pm 0,01$	ND
	Ácido gálico	$96,34c \pm 0,05$	$109,41a \pm 0,07$	$107,72b \pm 0,07$	$102,32A \pm 0,05$	$99,48B \pm 0,01$
	Ácido vanílico	$4,72b \pm 0,01$	$2,74b \pm 0,01$	$6,17a \pm 0,01$	$3,75A \pm 0,01$	$3,68B \pm 0,02$
	Ácido caféico	ND	ND	ND	ND	ND
	Ácido ferúlico	ND	ND	ND	ND	ND
	Ácido <i>p</i> -cumárico	ND	ND	ND	ND	ND

ND: não detectado; TP: Tempranillo; RC: Ruby Cabernet. Letras iguais na mesma linha indicam que não houve diferença significativa pelo teste de Duncan ($p < 0,05$), minúsculas para vinhos de Tempranillo e maiúsculas para vinhos de Ruby Cabernet.

concentrações de ácido gálico, principal ácido fenólico dos vinhos tintos, corrobora os achados de Granato et al. (2011), Porgali e Büyüktuncel (2012) e Leeuw et al. (2014). Nesse último foram avaliados 38 diferentes vinhos, produzidos a partir de quatro variedades. Os elevados teores de ácido vanílico registrados nos vinhos de Tempranillo são similares aos de Leeuw et al. (2014) em vinhos de Cabernet Sauvignon da Bélgica.

Não obstante, variações em função do cultivar, safra e altitude dos vinhedos (FALCÃO et al., 2007), os vinhos de Tempranillo apresentam como possíveis marcadores fenólicos rutina, quercetina e os ácidos gálico e vanílico, que mantiveram proporcionalidade nas concentrações.

Entretanto, a estabilidade dos compostos fenólicos nos vinhos é de suma importância para a manutenção da qualidade sensorial e dos benefícios ligados à

saúde do ser humano (BEDÊ et al., 2015; DORNAS et al., 2007; VAQUERO et al., 2007). Os resultados após três meses de armazenamento na garrafa encontram-se na Tabela 4.

O decréscimo na concentração de compostos fenólicos durante o armazenamento tem sido registrado na literatura (GUTIÉRREZ et al., 2005; MONAGAS et al., 2006), legitimando os resultados encontrados para quercetina, miricetina e ácido gálico nos vinhos de Tempranillo e ácido gálico, ácido elágico, caempferol, *cis*-resveratrol e *trans*-resveratrol nos de Ruby Cabernet. A estabilidade da quercetina observada nesse último vinho apresenta importância fundamental no uso desse composto como marcador de tipicidade e qualidade, uma vez que deverá continuar presente no vinho após longos períodos de armazenamento na garrafa.

Tabela 4. Evolução da composição fenólica de vinhos tintos tropicais elaborados no Vale do São Francisco, armazenados em garrafas.

Compostos fenólicos	Amostras de vinhos (variedade, safra, vinícola e tempo de armazenamento)				
	TP 2012, II (0 mês)	TP 2012, II (3 meses)	RC 2013, II (0 mês)	RC 2013, II (3 meses)	
Flavonóis ($\mu\text{g.mL}^{-1}$)	Caempferol	ND	ND	1,17A \pm 0,01	0,13B \pm 0,00
	Quercetina	1,32a \pm 0,01	0,25b \pm 0,01	1,91A \pm 0,01	1,92A \pm 0,02
	Miricetina	0,97b \pm 0,01	2,34a \pm 0,01	1,43B \pm 0,01	1,70A \pm 0,01
	Rutina	3,70a \pm 0,02	0,78b \pm 0,00	0,74 \pm 0,01	ND
Estilbenos ($\mu\text{g.mL}^{-1}$)	<i>cis</i> -Resveratrol	ND	NA	0,05A \pm 0,00	0,04B \pm 0,00
	<i>trans</i> -Resveratrol	ND	NA	0,03 \pm 0,00	ND
Ácidos fenólicos ($\mu\text{g.mL}^{-1}$)	Ácido cumárico	0,86b \pm 0,01	2,55a \pm 0,02	0,52B \pm 0,02	1,87A \pm 0,01
	Ácido elágico	0,41b \pm 0,01	0,69a \pm 0,01	0,78A \pm 0,01	0,41B \pm 0,01
	Ácido gálico	96,34a \pm 0,05	20,58b \pm 0,04	102,32A \pm 0,05	84,40B \pm 0,01
	Ácido vanílico	4,72 \pm 0,01	ND	3,75 \pm 0,01	ND
	Ácido caféico	ND	ND	ND	ND
	Ácido ferúlico	ND	1,28 \pm 0,03	ND	1,01 \pm 0,01
	Ácido <i>p</i> -cumárico	ND	2,56 \pm 0,02	ND	1,88 \pm 0,00

ND: não detectado; NA: não analisado; TP: Tempranillo; RC: Ruby Cabernet. Letras iguais na mesma linha indicam que não houve diferença significativa pelo teste de Duncan ($p < 0,05$), minúsculas para vinhos de Tempranillo e maiúsculas para vinhos de Ruby Cabernet

Conclusão

1. A presença de caempferol nos vinhos de Ruby Cabernet, em concentrações próximas às de miricetina e quercetina, apontam-no como um possível marcador fenólico para esses vinhos produzidos no Vale do Submédio São Francisco.
2. Os vinhos de Tempranillo apresentam como possíveis marcadores fenólicos os compostos rutina, quercetina e os ácidos gálico e vanílico, que mantêm proporcionalidade nas concentrações.
3. A aparente maior estabilidade da quercetina no vinho Ruby Cabernet apresenta importância

Referências

BAEZA, P.; LIRIO, M.S.; VERDUGO, J.; TEJERINA, M.C.; PAVÓN, C.L.; CUADRADO, L.M.; IGLESIAS, L.; RIQUELME, M.T.D.; AYUSO, E.P.; HERNÁNDEZ, E.; CIDONCHA, C.P.; GONZÁLEZ, C. Respuesta agronómica de diferentes cultivares tintos de vid en zona templada. **Agricultura: Revista Agropecuaria**, n.940, p.328-332, 2011.

BEDÊ, T.P.; PASCOAL, A.C.; FACÓ, L.H.; CASTRO, E.S.; MATTOSO, V.; DIAS, J.F.; AZEREDO, V.B. Effect of the intake of liquids rich in polyphenols on blood pressure and fat liver deposition in rats submitted to high-fat diet. **Nutricion Hospitalaria**, v.31, p.2539-2545, 2015.

CARNEIRO, W.M.A.; COELHO M.C.S.G. **Vitivinicultura nordestina: características e perspectivas**. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 2007. 135p. (Série Documentos do Etene, 19).

DORNAS, W.C.; OLIVEIRA, T.T.; RODRIGUES-DAS-DORES, R.G.; SANTOS, A.F.; NAGEM, T.J. Flavonóides: potencial terapêutico no estresse oxidativo. **Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada**, v.28, p.241- 249, 2007.

FALCÃO, L.D.; REVEL, G.; PERELLO, M.C.; MOUTSIU, A.; ZANUS, M.C.; BORDIGNON-LUIZ, M. A survey of seasonal temperatures and vineyard altitude influences on 2-methoxy-3-isobutylpyrazine, C13-norizoprenoids, and the sensory profile of Brazilian Cabernet Sauvignon wines. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v.55, p.3605-3612, 2007.

fundamental no uso desse composto como marcador de tipicidade.

Agradecimentos

Os autores agradecem às vinícolas Santa Maria, Vale do São Francisco e Ouro Verde pela parceria; à Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), pelo apoio técnico; à Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), pelo espaço e equipamentos cedidos; ao CNPq, pelo apoio financeiro.

FOGAÇA, A.; SANTOS, L.; SILVEIRA, T. Influência da utilização de enzimas de maceração nos compostos fenólicos de vinhos da variedade Merlot. **Revista Brasileira de Viticultura e Enologia**, v.4, p.72-78, 2012.

GRANATO, D.; KATAYAMA, F.C.U.; CASTRO, I.A. Phenolic composition of South American red wines classified according to their antioxidant activity, retail price and sensory quality. **Food Chemistry**, v.129, p.366-373, 2011.

GRESELE, P.; CERLETTI, C.; GUGLIELMINI, G.; PIGNATELLI, P.; GAETANO, G.; VIOLI, F. Effects of resveratrol and other wine polyphenols on vascular function: an update. **The Journal of Nutritional Biochemistry**, v.22, p.201-211, 2011.

GUERRA, C.C.; BARNABÉ, D. Vinho. In: VENTURINI FILHO, W.G. (coord.). **Tecnologia de bebidas: matéria-prima, processamento, BPF/APPCC, legislação, mercado**. São Paulo: Edgard Blucher, 2005, p.423-451.

GUTIÉRREZ, I.H.; LORENZO, E.S.P.; ESPINOSA, A.V. Phenolic composition and magnitude of copigmentation in young and shortly aged red wines made from the cultivars Cabernet Sauvignon, Cencibel and Syrah. **Food Chemistry**, v.92, p.269-283, 2005.

- LEEuw, R.V.; KEVERS, C.; PINCEMAIL, J.; DEFRAIGNE, J.O.; DOMMES, J. Antioxidant capacity and phenolic composition of red wines from various grape varieties: Specificity of Pinot Noir. **Journal of Food Composition and Analysis**, v.36, p.40-50, 2014.
- LIMA, L.L.A. **Caracterização e estabilização dos vinhos produzidos no Vale do Submédio São Francisco**. 2010. 96 f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, PE.
- LIMA, L.L.A.; PEREIRA, G.E.; ANDRADE, S.A.C.; GUERRA, N.B. Polyphenolic and chromatic characterization of tropical red wines produced in the São Francisco River Valley (Northeast Brazil). **Le Progrès Agricole et Viticole**, v. especial, p.33-35, 2011.
- LUCENA, A.P.S.; NASCIMENTO, R.J.B.; MACIEL, J.A.C.; TAVARES, J.X.; BARBOSA-FILHO, J.M.; OLIVEIRA, E.J. Antioxidant activity and phenolic contents of selected Brazilian wines. **Journal of Food Composition and Analysis**, v.23, p.30-36, 2010.
- MIELE, A.; FLORES, C.A.; FILIPPINI ALBA, J.M.; BADALOTTI, C.B. Efeito do tipo de solo nos compostos fenólicos e na atividade antioxidante do vinho. **Revista Brasileira de Viticultura e Enologia**, v.6, p.40-47, 2014.
- MONAGAS, M.; MARTÍN-ÁLVAREZ, P.J.; GOMÉZ-CORDOVÉS, C.; BARTOLOMÉ, B. Time course of the colour of young red wines from *Vitis vinifera* L. during ageing in bottle. **International Journal of Food Science and Technology**, v.41, p.892-899, 2006.
- MORAES, V.; LOCATELLI, C. Vinho: uma revisão sobre a composição química e benefícios à saúde. **Evidência: Biotecnologia e Alimentos**, v.10, p.57-68, 2010.
- NELSON, C.C.; KENNEDY, J.A.; ZHANG, Y.; KURTURAL, S.K. Applied water and rootstock affect productivity and anthocyanin composition of Zinfandel in Central California. **American Journal of Enology and Viticulture**, v.67, p.18-28, 2016.
- PEREIRA, G.E.; GAUDILLÈRE, J.P.; VAN-LEEuwEN, C.; HILBERT, G.; MAUCOURT, M.; DEBORDE, C.; MOING, A.; ROLIN, D. H-MNR metabolic profiling of wines three cultivars, three soil types and two contrasting vintages. **Journal International des Sciences de la Vigne et du Vin**, v.41, p.103-109, 2007.
- PEREIRA, G.E.; CAMARGO, U.A.; GUERRA, C.C.; BASSOI, L.H. Técnicas de manejo e vinificação em condições de clima tropical. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE VITIVINICULTURA, 1/ FEIRA NACIONAL DA AGRICULTURA IRRIGADA - Fenagri, 2008, Petrolina. **Anais...** Petrolina: Embrapa Semi-Árido; Prefeitura Municipal de Petrolina; Valexport, 2008.
- PORGALI, E.; BÜYÜKTUNCEL, E. Determination of phenolic composition and antioxidant capacity of native red wines by high performance liquid chromatography and spectrophotometric methods. **Food Research International**, v.45, p.145-154, 2012.
- SILVA, S.C.P. **Composição fenólica e sua relação com a atividade antioxidante de vinhos tintos tropicais brasileiros**, 2013, 56 f. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Pernambuco, Recife, PE.
- SILVA, J.; SALVINI, D.V. Efeitos da vinhoterapia em parâmetros sanguíneos. (colesterol, glicose e triglicerídeos). **Visão Acadêmica**, v.10, p.54-67, 2009.
- SOUSA, J.S.I. **Uvas para o Brasil**. 2. ed. Vol. 1. Piracicaba: Fealq, 1996. 791p.
- SPARROW, A.M.; SMART, R.E.; DAMBERGS, R.G.; CLOSE, D.C. Skin particle size affects the phenolic attributes of Pinot Noir wine: proof of concept. **American Journal of Enology and Viticulture**, v.67, p.29-37, 2016.
- TONIETTO, J.; TEIXEIRA, A.H.C. O clima vitícola do Submédio São Francisco e o zoneamento dos períodos de produção de uvas para elaboração de vinhos. In: WORKSHOP INTERNACIONAL DE PESQUISA, 2004, Recife e Petrolina. **Anais...** Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2007. p.41-51. (Embrapa Uva e Vinho. Documentos, 60).
- VAQUERO, M.J.R.; ALBERTO, M.R.; NADRA, M.C.M. Influence of phenolic compounds from wines on the growth of *Listeria monocytogenes*. **Food Control**, v.18, p.587-593, 2007.
- ZHU, F.; DU, B.; SHI, P.; LI, F. Phenolic profile and antioxidant capacity of ten dry red wines from two major wine-producing regions in China. **Advance Journal of Food Science and Technology**, v.6, p.344-349, 2014.



Divulgação Ibravin

Avaliação da incorporação de água exógena em sucos de uva elaborados por panela extratora

Ângela Rossi Marcon¹
Sandra Valduga Dutra²
Carlos André Roani²
Fernanda Rodrigues Spinelli^{1,2}
Susiane Leonardelli^{1,2}
Leandro Venturin³
Regina Vanderlinde^{1,2}

Resumo

Nos sucos de uva elaborados através de panelas extratoras por arraste de vapor ocorre uma incorporação de água proveniente do vapor utilizado no processo. Por essa razão, neste trabalho foram estudados sucos das variedades *Vitis labrusca*, elaborados através de trocador de calor e panelas extratoras com o objetivo de determinar a quantidade de água incorporada. Foram elaborados sucos nas safras de 2011 e 2012, pelos processos de trocador de calor, panela extratora com arraste de vapor e panela extratora adaptada a um sistema de extração de vapor. Nas amostras de uva e suco foram realizadas as análises de Brix e da razão isotópica $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$. Os resultados mostraram que nos sucos elaborados por trocador de calor não ocorreu incorporação de água. Os sucos elaborados por panela extratora obtiveram uma incorporação média de água de 16%, enquanto que nos sucos da panela extratora adaptada foi de 6%.

Palavras-chave: *Vitis labrusca*, processo de elaboração, razão isotópica.

¹UCS
95070-560 Caxias do Sul, RS
²Ibravin/Laren
95084-470 Caxias do Sul, RS
³Centro Ecológico
95240-000 Ipê, RS

Autor correspondente:
rossimarcon@gmail.com

Evaluation of the incorporation of exogenous water into grape juice prepared by extractor cooker

In grape juices prepared by extractor steam cooker, there is an incorporation of water from the steam used in the process. For this reason, in this work were studied juices of varieties *Vitis labrusca*, elaborated through heat exchanger and extracting pans with the objective of determining the amount of water incorporated. The juices were elaborated in harvests of 2011 and 2012, by processes of heat exchanger, extractor steam cooker and extractor steam cooker adapted to a vapor extraction system. In the samples of grape and juices were performed the analysis of Brix and the $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$ isotopic ratio. The results showed that in the juices elaborated by the heat exchanger did not occur water incorporation. The juices prepared by extractor steam cooker obtained an incorporation average of water of 16%, while in the juices of adapted extractor steam cooker was 6%.

Key words: *Vitis labrusca*, elaboration process, isotopic ratio.

Introdução

A elaboração do suco de uva no Brasil é uma alternativa econômica para as indústrias vinícolas tradicionais, pequenos produtores e agroindústrias. Sua comercialização tem aumentado significativamente nos últimos anos, com um acréscimo de 88% em 2015 em relação a 2012 (UVIBRA, 2016). Os sucos de uva podem ser elaborados por diferentes processos, como trocador de calor ou panelas extratoras. As panelas extratoras são de fácil utilização, apresentam baixo custo de implantação e resultam em sucos de boa qualidade, porém podem apresentar incorporação de água.

A análise de isótopos de oxigênio da água pode ser utilizada para determinar a origem geográfica de vinhos (ADAMI et al., 2010; DUTRA et al., 2011, DUTRA et al., 2013) e para detectar possíveis adulterações por adição de água exógena (MAGDAS et al., 2014; GEANA et al., 2016).

A composição química do suco de uva depende da variedade, da maturação, da variação climática, origem geográfica, ação de patógenos e dos tratamentos a que é submetida (RIZZON et al., 1998;

MARZAROTTO, 2005). É também influenciada pela tecnologia de elaboração, principalmente pelo tempo e temperatura de extração (RIZZON et al., 1998; VENTURIN, 2004; CABRERA et al., 2008).

Nos sucos elaborados através das panelas extratoras, a extração de resveratrol (fitoalexina, presente em videiras, que apresenta propriedades biológicas benéficas para a saúde humana) e compostos fenólicos totais é superior aos sucos elaborados por trocador de calor, provavelmente devido ao maior tempo de contato com as uvas (casca) no aquecimento e extração do suco (MARCON et al., 2013). Venturin (2004) relata que o vapor gerado pelo gerador das panelas extratoras aumenta a tensão superficial das estruturas da casca e aquece a uva, promovendo o rompimento da casca e despectinização do mosto, facilitando o arraste de compostos fenólicos presentes na casca.

Nesse contexto, elaboram-se sucos de uva através de panela extratora e trocador de calor com o objetivo de determinar a quantidade de água incorporada nesses sucos.

Material e Métodos

Amostragem

Foram elaborados sucos das variedades Bordô, Isabel e Concord, nas safras de 2011 e 2012, em escala industrial e laboratorial. As uvas foram coletadas em Antônio Prado, RS, separadas em lotes e levadas para a elaboração nas agroindústrias. Em escala industrial, utilizaram-se os processos de trocador de calor e painéis extratoras e, em escala laboratorial, apenas painéis extratoras. Na safra de 2012, foi testado um sistema de extração de vapor. Foram coletadas, em triplicata, amostras de água, uva e suco para realização das análises.

Elaboração de suco através de trocador de calor

Foram elaborados sucos por trocador de calor em ambas as safras, na mesma agroindústria, com 1.200 kg de uva em cada safra. Após o desengace, as uvas foram transferidas para um termomacerador tubular. O aquecimento atingiu no mínimo 65°C, não ultrapassando 90°C. Após, o mosto foi mantido em tanque para tratamento enzimático de 55°C a 60°C por uma a duas horas, separado da parte sólida da uva, pasteurizado e engarrafado.

Elaboração de suco através de painéis extratoras por arraste de vapor

Na elaboração do suco em escala industrial, utilizaram-se 20 kg de uva em cada painéis extratoras. As painéis extratoras são interligadas (8, 10 ou 12 painéis) e todas possuem um sistema de aquecimento para a geração de vapor. Para a formação do vapor é necessário o aquecimento de água. Os sistemas de aquecimento utilizados foram: caldeira, óleo diesel, fornalha e vaso de aquecimento. A caldeira consiste no aquecimento do tanque gerador de vapor pela queima de lenha em caldeira pressurizada. Esse equipamento gera vapor pressurizado que circula pela serpentina interna do tanque gerador de vapor e é o responsável pelo aquecimento da água do extrator. No sistema de aquecimento através de óleo diesel, as painéis estão sobre um tanque de inox com água, a qual é aquecida através da queima de óleo, ocasionando vapor que circula pelos tubos de dispersão de calor. Esse equipamento aquece a água e gera vapor sem pressurização que circula pelo interior das painéis de extração. No sistema de aquecimento através de fornalha, as painéis estão sobre um tanque de inox com água, a qual é aquecida através da queima de lenha. O sistema de vaso de aquecimento possui um

reservatório de inox no qual a água é aquecida através da queima da lenha e o vapor obtido é transferido através de tubos para as painéis extratoras. Esse sistema possui controle de pressurização.

A uva foi desengaçada e transferida para as painéis extratoras no recipiente perfurado, o qual é encaixado no recipiente externo e ambos colocados sobre o depósito de água a 100°C, durante 45 min, em contato com o vapor. À medida que ocorreu a extração, o suco foi transferido para um tanque de aço inox, onde foi pasteurizado a 85°C por 20 min e engarrafado.

Elaboração do suco através de painéis extratoras adaptadas com sistema de extração de vapor

As uvas foram aquecidas nas painéis extratoras a 100°C por 30 min e transferidas para um escorredor, permanecendo por 30 min. Após, o suco foi transferido para um sistema de aquecimento que possui uma campânula e uma bomba de vácuo, onde o vapor de água é extraído. No final, o suco foi transferido para um tanque de pasteurização a 95°C durante 10 min e engarrafado.

Elaboração de suco através de painéis extratoras por arraste de vapor, escala laboratorial

Foi realizado um experimento em escala laboratorial como um complemento de avaliação de incorporação de água. A painéis utilizada em escala laboratorial possuía capacidade para 7 kg, com aquecimento a gás. As uvas foram desengaçadas manualmente e pesadas. Foram aquecidos 2 L de água na painéis extratoras para geração de vapor. Quando a água entrou em ebulição, colocou-se a uva na peneira interna. A extração do suco ocorreu durante 45 min, a aproximadamente 100°C e o suco foi engarrafado nessa temperatura.

Análises

As análises de sólidos solúveis (Brix) foram realizadas através de acessório hidrostático, conforme IN nº 24 de 08/09/2005 (BRASIL, 2005). Para determinar a razão isotópica do oxigênio ($^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$) da água, foi utilizado um espectrômetro de massa de razão isotópica Delta V Advantage acoplado ao Gás Gench (Thermo Finnigan). A análise foi realizada em relação ao padrão internacional Vienna Standard Mean Ocean Water (V-SMOW) conforme a Organização Internacional da Vinha e do Vinho - OIV (2009) e Ministério da

Agricultura (BRASIL, 2009). A determinação do percentual de água incorporada na amostra de suco foi calculada através dos valores da razão isotópica do oxigênio ($^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$) da água utilizada no processo, $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$ da uva e $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$ do suco, através da seguinte fórmula:

$$\text{Água no suco (\%)} = 1 - \frac{{}^{18}\text{O}/^{16}\text{O} \text{ do suco} - {}^{18}\text{O}/^{16}\text{O} \text{ da água}}{{}^{18}\text{O}/^{16}\text{O} \text{ da uva} - {}^{18}\text{O}/^{16}\text{O} \text{ da água}} \times 100$$

Análise estatística

Os resultados obtidos foram avaliados com o programa SPSS 12.0 for Windows® e a análise de variância (ANOVA) complementada pelo teste de Tukey em nível de significância de 5%.

Resultados e Discussão

Os valores médios de Brix na safra de 2011 (Tabela 1) encontrados no suco de panela extratora ficaram abaixo do limite estabelecido pela legislação brasileira, que é de 14 Brix (BRASIL, 2000). Conforme Rizzon e Link (2006), os valores baixos se devem ao efeito da diluição do vapor da água utilizada no aquecimento e na extração da panela extratora. As porcentagens de incorporação de água foram calculadas conforme o cálculo descrito acima. Considerando-se os resultados de Brix da uva e do suco obtido pelo processo de panela extratora, ocorreu uma incorporação de água de 18,6%, enquanto que no processo de trocador de calor não ocorreu incorporação de água.

O suco elaborado por panela extratora apresentou um valor isotópico do oxigênio mais negativo em relação ao valor isotópico da uva, ocorrendo uma

incorporação de 43% de água. Essa porcentagem é muito superior ao valor encontrado se for utilizado o valor de Brix. O suco elaborado pelo processo de troca de calor também apresentou uma diminuição no seu valor isotópico do oxigênio, porém em menor proporção, representando uma incorporação de 12,6%.

Conforme a Tabela 2, nos sucos elaborados através de panela extratora, independente do processo de aquecimento, a incorporação de água foi maior do que nos sucos elaborados com trocador de calor. Os sucos elaborados com panela extratora com adaptação apresentaram uma redução na incorporação de água quando comparada às demais panelas. Entre os sistemas de aquecimento do suco de panela, o sistema aquecido com vaso de aquecimento resultou em uma maior incorporação de água. Essa incorporação pode ser devida à queda de temperatura da água que ocorre a cada reabastecimento, aumentando a condensação no sistema de extração.

Comparando-se esses sucos com os elaborados através da panela extratora adaptada, também aquecida através de queimador a óleo diesel, houve uma redução na incorporação de água em torno de 3% para as duas variedades, levando-se em consideração o Brix. Nesse sistema de aquecimento, a uva permaneceu nas panelas extratoras por 30 min, diferente dos outros processos onde a uva ficou em contato com o vapor durante 45 min. A incorporação de água nesse sistema foi menor, provavelmente, devido a três fatores: menor tempo da uva em contato com o vapor de água, menor oscilação na temperatura do vapor ou pelo fato da pressurização ser controlada. Nos sucos elaborados por trocador de calor não ocorreu incorporação de água. A incorporação de

Tabela 1. Resultados de Brix e $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$ e incorporação de água dos sucos elaborados em escala industrial, safra 2011.

Tratamento	Brix	$^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$ (%)	Água incorporada em relação ao Brix (%)	Água incorporada em relação ao $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$ (%)
	Média ± DP	Média ± DP	Média ± DP	Média ± DP
Água da caldeira	-	-6,17d ± 0,13	-	-
Mosto de uva	15,6a ± 0,18	-2,66a ± 0,09	-	-
Suco de panela extratora	12,7b ± 0,01	-4,18c ± 0,22	18,6a ± 0,93	43,4a ± 8,01
Suco de trocador de calor	15,8a ± 0,02	-3,10b ± 0,17	0,04b ± 0,06	12,6b ± 6,61

*Médias seguidas de letras iguais nas colunas não diferem significativamente através da Análise de variância complementada pelo teste de comparações múltiplas de Tukey, ao nível de significância de 5%.

água no suco Bordô foi observada durante a sua coleta na agroindústria. A água foi utilizada para conduzir a uva que estava presa no sistema de condução do mosto para o trocador.

No suco elaborado por panela extratora em escala laboratorial, ocorreu uma incorporação de água (Tabela 3) semelhante ao que ocorreu em escala industrial (Tabelas 1 e 2).

Tabela 2. Resultados de Brix e $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$ e incorporação de água dos sucos elaborados em escala industrial, safra 2012.

Sistema de elaboração do suco	Sistema de aquecimento	Uva (Brix)		Suco (Brix)		$^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$ Uva (%)		$^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$ Suco (%)		Água incorporada em relação ao Brix (%)		Água incorporada em relação ao $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$ (%)	
		Bordô	Isabel	Bordô	Isabel	Bordô	Isabel	Bordô	Isabel	Bordô	Isabel	Bordô	Isabel
Panela sem adaptação	Caldeira	18,2	17,4	14,7	14,6	3,11	-1,68	0,30	-2,25	19,0	16,1	31,7	14,1
	Fornalha	17,5	16,7	14,5	14,0	1,83	-1,61	-0,32	-2,74	17,3	16,5	28,9	10,1
	Vaso de aquecimento	18,1	17,6	14,3	14,0	0,98	-1,61	-1,30	-2,00	20,7	20,4	35,6	9,80
	Óleo diesel	17,6	18,1	15,8	16,8	1,51	-1,02	-0,87	-1,60	10,2	7,56	33,1	13,5
Média		17,8	17,5	14,8	14,9	1,86	-1,48	-0,55	-2,15	16,8	15,1	32,3	11,9
Panela com adaptação	Óleo diesel	17,5	20,1	16,2	19,1	1,22	-0,30	-0,21	-1,10	7,39	4,73	20,7	15,9
Trocador de calor	Trocador	17,8	18,0	17,0	18,1	2,94	1,90	2,14	-1,33	4,67	0,0	9,21	42,4

Tabela 3. Resultados do Brix e $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$ e incorporação de água dos sucos elaborados através de panela extratora, escala laboratorial, safra 2012.

Variedade	Uva		Suco		Água	Água incorporada em relação ao Brix (%)	Água incorporada em relação ao $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$ (%)
	Brix	$^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$ (%)	Brix	$^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$ (%)	$^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$ (%)		
Bordô / Concord	18,9a ± 0,30	1,40a ± 0,16	15,8a ± 0,97	0,68a ± 0,48	5,44a ± 0,03	16,2a ± 4,90	30,4a ± 8,51
Isabel	17,7b ± 0,60	2,44b ± 0,13	14,7a ± 0,28	3,02b ± 0,25	7,64b ± 0,03	17,1a ± 1,37	11,2b ± 3,51

Conclusão

1. Nos sucos elaborados por trocador de calor não ocorre incorporação de água.
2. A porcentagem de incorporação de água nos sucos elaborados através das panelas extratoras sem adaptação varia de 7,56% a 20,7%.
3. Dentre os sistemas de aquecimento das panelas extratoras sem adaptação, o que gera menor incorporação de água é o queimador a óleo diesel, tanto para os sucos de Bordô (10,2%) quanto para os sucos de Isabel (7,56%).

4. O suco elaborado através de panela extratora com adaptação possui uma incorporação média de 6,0%. A utilização do sistema adaptado gera uma redução de 3% na incorporação de água.

Agradecimentos

Os autores agradecem às agroindústrias Essência da Serra, Sítio Palmará, Pérola da Terra, Sucos Del Nino e Cooperativa de Produtores Ecológicos de Garibaldi (Coopég), os quais cederam suas estruturas e funcionários.

Referências

- ADAMI, L.; DUTRA S.V.; MARCON, A.R.; CARNELLI, G.J.; ROANI, C.A.; VANDERLINDE, R. Geographic origin of southern Brazilian wines by carbon and oxygen isotope analysis. **Rapid Communications in Mass Spectrometry**, v.24, p.294-298, 2010.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 1, de 07 de janeiro de 2000**. Aprova o regulamento técnico geral para fixação dos padrões de identidade e qualidade para polpa de fruta. Disponível em: <http://extranet.agricultura.gov.br/sislegisconsulta/consultarLegislacao.dooperacao=visualizar&id=7777>. Acesso em 08 nov. 2015.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 24, de 08 de setembro de 2005**. Aprova o manual operacional de bebidas e vinagres. Revoga a portaria nº 77 de 27 de novembro de 1986. Disponível em: <www.agricultura.gov.br>. Acesso em 04 abr. 2016.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Metodologia de análise da razão isotópica 18O/16O da água dos vinhos e derivados. **Instrução Normativa nº 10, de 14 de abril de 2009**. Disponível em: <http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.domethod=consultarLegislacaoFederal>. Acesso em 05 abr. 2016.
- CABRERA, S.G.; JANG, J.H.; KIM, S.T.; LEE, Y.R.; LEE, H.J.; CHUNG, H.S.; MOON, K.D. Effects of processing time and temperature on the quality components of Campbell grape juice. **Journal of Food Processing and Preservation**, v.33, p.347-360, 2008.
- DUTRA S.V.; ADAMI, L.; MARCON, A.R.; CARNIELI, G.J.; ROANI, C.A. Characterization of wines according the geographical origin by analysis of isotopes and minerals and the influence of harvest on the isotope values. **Food Chemistry**, v.141, p.2148-2153, 2013.
- DUTRA, S.V.; ADAMI, L.; MARCON, A.R.; CARNIELI, G.J.; ROANI C.A.; SPINELLI, F.R.; LEONARDELLI, S.; DUCATTI, C.; MOREIRA, M.Z.; VANDERLINDE, R. Determination of the geographical origin of Brazilian wines by isotope and mineral analysis. **Analytical and Bioanalytical Chemistry**, v.401, p.1571-1576, 2011.
- GEANA, E.I.; POPESCU, R.; COSTINEL, D.; DINCA, O.R.; IOAN STEFANESCU, I.; IONETE, R. E.; BALA, C. Verifying the red wines adulteration through isotopic and chromatographic investigations coupled with multivariate statistic interpretation of the data. **Food Control**, v.62, p.1-9, 2016.
- MAGDAS, D.A.; CRISTEA, G.; PUSCAS, R.; TUSA, F. The use of isotope ratios in commercial fruit juices authentication. **Romanian Journal of Physics**, v.59, n.3-4, p.355-359, 2014.
- MARCON, A.R.; DUTRA, S.V.; SPINELLI, F.R.; ROANI, C.A.; VENTURIN, L.; VANDERLINDE, R. Teores de resveratrol e compostos fenólicos totais em sucos de uva elaborados por diferentes processos. **Revista Brasileira de Viticultura e Enologia**, n.5, p. 66-70, 2013.
- MARZAROTTO, V. Suco de uva. In: VENTURINI FILHO, W.G. **Tecnologia de bebidas**. Matéria prima, processamento, BPF/APPCC, legislação, mercado. São Paulo: Edgard Blücher, 2005, 550p.
- OIV. **Compendium of international methods of wine and must analysis**. Method for 18O/16O isotope ratio determination of water in wines and must. Resolution OENO 353/2009.
- RIZZON, L.A.; LINK, M. Composição do suco de uva caseiro de diferentes variedades. **Ciência Rural**, v.36, n.2, p.689-692, 2006.
- RIZZON, L.A.; MENEGUZZO, J.; MANFROI, V. **Elaboração de suco de uva na propriedade vitícola**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 1998. (Documentos, 21).
- UVIBRA. **Comercialização de vinhos e derivados**. Disponível em: http://www.uvibra.com.br/pdf/comercializacao2008a2013_mar.pdf. Acesso em 28 fev. 2016.
- VENTURIN, L. **Influência da temperatura de extração na elaboração de suco de uva Isabel (Vitis labrusca) pelo método de arraste de vapor**. 31f. Monografia (Graduação em Tecnologia em Viticultura e Enologia) - Centro Federal de Educação Tecnológica de Bento Gonçalves. Bento Gonçalves, 2004.



Tamara Cristina Campos

Caracterização físico-química dos vinhos espumantes, de Chardonnay e Vermentino, na Serra Catarinense

Tamara Cristina Campos¹

Leonardo Ferrari²

Jean Pierre Rosier²

Aparecido Lima da Silva¹

Resumo

O objetivo deste trabalho foi caracterizar os vinhos espumantes varietais de Chardonnay e Vermentino quanto à qualidade físico-química, desde o vinho base até a finalização da segunda fermentação na garrafa, na safra 2015, em Campo Belo do Sul, SC. Os vinhos espumantes varietais de Chardonnay e Vermentino foram elaborados pelo método tradicional e analisados ao longo da segunda fermentação, quanto às variáveis clássicas em enologia: densidade, graduação alcoólica, açúcar total em glicose, pressão a 20°C, pH, acidez titulável, acidez volátil, extrato seco total, cinzas e alcalinidade das cinzas; e as espectrofotométricas: cor A_{420} e índice de polifenóis totais. Ao final da segunda fermentação, as variáveis medidas apresentaram valores de 12,01% e 12,47% v/v de graduação alcoólica; 5,68 e 6,00 atm de pressão a 20°C e 5,83 e 4,47 meq.L⁻¹ de acidez volátil, para os vinhos espumantes varietais de Chardonnay e Vermentino, respectivamente, atestando que o processo na garrafa ocorreu de maneira satisfatória. Os vinhos base e espumantes varietais elaborados enquadraram-se nos padrões de qualidade estabelecidos pela legislação brasileira. Os resultados comprovam que a Serra Catarinense demonstra potencial para a elaboração de vinhos espumantes de qualidade.

Palavras-chave: *Vitis vinifera*, fermentação alcoólica, método tradicional.

¹UFSC
88034-001 Florianópolis, SC

²Vinícola Abreu Garcia
88580-000 Campo Belo do Sul, SC

Autor correspondente:
tamaracristinacampos@gmail.com

Physicochemical characterization of sparkling wines, of Chardonnay and Vermentino, in Serra Catarinense

The objective of this study was to characterize the varietal sparkling wines from Chardonnay and Vermentino on the physicochemical quality from the base wine until the end of the second fermentation in the bottle, in the harvest 2015, in Campo Belo do Sul, Santa Catarina. The varietal sparkling wines Chardonnay and Vermentino were prepared by the traditional method and analyzed during the second fermentation, as the classic variables in oenology: density, alcohol content, total sugar, pressure at 20°C, pH, titratable acidity, volatile acidity, total dry extract, ash and alkalinity of the ash; and spectrophotometric: A_{420} color and total polyphenol index. At the end of the second fermentation, the measures variables showed values of 12.01% and 12.47% v/v alcohol content; 5.68 and 6.00 atm pressure at 20°C and 5.83 and 4.47 meq.L⁻¹ of volatile acidity, for varietal sparkling wines from Chardonnay and Vermentino, respectively, confirming that the process in the bottle was satisfactory. Elaborate varietal base and sparkling wines meet the quality standards established by Brazilian law. The results show that the region of the Serra Catarinense shows potential for the preparation of quality sparkling wines.

Key words: *Vitis vinifera*, fermentation, traditional method.

Introdução

Atualmente, a Serra Gaúcha detém a maior produção brasileira de vinhos espumantes, sendo uma região com tradição centenária na elaboração desse produto, que é considerado nobre e referência em qualidade na viticultura brasileira. Entretanto, novas regiões vinícolas, como a Serra Catarinense, vêm despertando a atenção para a elaboração de vinhos espumantes (CAMPOS, 2016).

O potencial da Serra Catarinense para a produção de variedades de uvas europeias vem sendo comprovado através de diversas pesquisas (BRIGHENTI et al., 2013; BORGHEZAN et al., 2014). Porém, ainda são escassos os estudos que tratam sobre a qualidade de vinhos espumantes elaborados nessa região.

A elaboração de espumantes de qualidade, inclusive a busca de uma nova variedade adaptada à região e que aporte um diferencial de mercado, tem despertado grande interesse dos vinicultores catarinenses, na busca da expansão e consolidação do setor vitivinícola no Estado (CAMPOS, 2016).

Nesse sentido, o objetivo do presente trabalho foi caracterizar os vinhos espumantes varietais,

elaborados por método tradicional, das variedades Chardonnay e Vermentino, quanto à qualidade físico-química, desde o vinho base até a finalização da segunda fermentação, na safra 2015, em Campo Belo do Sul, SC, região da Serra Catarinense.

Material e Métodos

Os vinhos espumantes varietais foram elaborados na Vinícola Abreu Garcia (Campo Belo do Sul, SC) a partir das uvas das variedades de *Vitis vinifera* (Chardonnay e Vermentino), colhidas na safra 2015, em Campo Belo do Sul, SC (latitude 27°40'4"S, longitude 50°44'48"W e altitude de 950 m). Os mostos de cada variedade foram obtidos a partir da prensagem das uvas inteiras. Posteriormente, os mostos varietais foram sulfitados (30 mg.L⁻¹ de metabissulfito de potássio) e clarificados (0,6 mL.hL⁻¹ de enzimas pectolíticas). Para a elaboração dos vinhos base varietais para espumante, os mostos obtidos foram fermentados com leveduras secas ativas (20 g.hL⁻¹ de *Saccharomyces cerevisiae*) em tanques de aço inoxidável, estabilizados a frio e sulfitados (20 mg.L⁻¹ de metabissulfito de potássio).

Para a elaboração dos vinhos espumantes varietais pelo método tradicional, os vinhos base foram adicionados de 23 g.L⁻¹ de sacarose, para a obtenção de uma pressão de 5 a 6 atm, leveduras secas ativas (20 g.hL⁻¹ de *Saccharomyces cerevisiae* var. *bayanus*), 3,5 g.hL⁻¹ de clarificante à base de bentonita e foram envasados em garrafas tipo “champanheiras”. Os vinhos foram armazenados a 12 ± 1°C até que a segunda fermentação fosse concluída nas garrafas.

As amostras avaliadas foram compostas de vinhos base e vinhos espumantes varietais de Chardonnay e Vermentino da safra 2015, em garrafas de 750 mL. As amostras de vinhos base varietais foram caracterizadas por análises físico-químicas em três replicatas antes do processo da segunda fermentação. As amostras de vinhos espumantes varietais foram coletadas e caracterizadas em três replicatas a cada sete dias, durante toda a segunda fermentação. Foi analisado um total de dezoito garrafas, para cada variedade, entre vinhos base e espumantes.

As análises físico-químicas realizadas foram enológicas, clássicas e espectrofotométricas, sendo essas realizadas no Laboratório Lavin, em Flores da Cunha, RS. As variáveis clássicas avaliadas foram: densidade relativa (20/20°C), teor alcoólico (% v/v), açúcar total em glicose (g.L⁻¹), pressão a 20°C (atm), extrato seco total (g.L⁻¹), pH, acidez titulável (meq.L⁻¹), acidez volátil (meq.L⁻¹), cinzas (g.L⁻¹) e alcalinidade das cinzas (meq.L⁻¹); as variáveis espectrofotométricas avaliadas foram: cor 420 nm - A₄₂₀ (abs) e índice de polifenóis totais - IPT (abs).

As análises foram realizadas de acordo com as recomendações estabelecidas pela legislação vigente do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - Mapa (BRASIL, 2005) e da resolução 06/1990 da Organisation Internationale de la Vigne et du Vin (OIV, 2012). Os resultados obtidos foram submetidos a análises descritivas (média e coeficiente de variação), análise de variância (Anova) e teste Tukey, com nível de significância a 5% de probabilidade, com o auxílio do programa Assistat 7.7 beta.

Resultados e Discussão

Os vinhos base varietais de Chardonnay e Vermentino apresentaram graduação alcoólica entre 11,0% e 11,5% v/v, acidez volátil inferior a 5,0 meq.L⁻¹ e índice de polifenóis totais - IPT abaixo de 6,6 abs (Tabela 1). O

vinho base Vermentino apresentou valores de acidez titulável - AT abaixo de 90,0 meq.L⁻¹ e o açúcar total em glicose inferior a 2,0 g.L⁻¹ (Tabela 1). Esses valores estão de acordo com os considerados desejáveis para a elaboração de vinhos espumantes, segundo Rizzon et al. (2000) e Giovannini e Manfroi (2009).

O vinho base Chardonnay apresentou a AT de 110,1 meq.L⁻¹ e o açúcar total em glicose de 2,2 g.L⁻¹ (Tabela 1), ambos acima do indicado pela literatura. O alto índice de acidez no vinho foi, possivelmente, devido à sua quantidade elevada nas uvas, o que decorre de uma colheita efetuada precocemente (GIOVANNINI; MANFROI, 2009). O açúcar residual elevado pode ser explicado por algum problema ocorrido com as leveduras na fase final da fermentação do vinho base (RIBÉREAU-GAYON et al., 2006).

A acidez volátil foi a única variável na qual os vinhos base varietais não diferiram estatisticamente. Em todas as demais variáveis, os vinhos base varietais apresentaram diferenças significativas (Tabela 1). Todas as variáveis analisadas nos vinhos base varietais de Chardonnay e Vermentino encontraram-se dentro dos padrões de qualidade estabelecidos pela legislação brasileira vigente (BRASIL, 2004).

As variáveis densidade, grau alcoólico, açúcar total em glicose, extrato seco total, pH e acidez titulável, encontradas para os vinhos base varietais de Chardonnay e Vermentino, são próximas aos valores observados para os vinhos base de Chardonnay e Pinot Noir na Serra Gaúcha (POERNER et al., 2010), com exceção da acidez volátil, que foi menor nos vinhos de Campo Belo do Sul, SC. Os baixos níveis de acidez volátil nos vinhos espumantes elaborados na Serra Catarinense, provavelmente, foram em decorrência da boa sanidade das uvas e de boas práticas durante as vinificações (POZO-BAYON et al., 2009).

Os vinhos espumantes varietais obtidos das duas variedades estudadas, no fim da fermentação (quinta semana), apresentaram teor alcoólico entre 12,0% e 13,0% v/v, pressão a 20°C entre 5,5 e 6,0 atm e açúcar total em glicose abaixo de 2,0 g.L⁻¹ (Tabela 1), indicando que em ambos os espumantes, a segunda fermentação na garrafa foi concluída de forma adequada. Sendo assim, a sacarose adicionada ao vinho base foi consumida e transformada em etanol e dióxido de carbono, até os níveis desejados (GIOVANNINI; MANFROI, 2009).

Os valores da pressão a 20°C apresentados pelos

vinhos espumantes varietais estudados foram estatisticamente iguais entre as variedades, na segunda e terceira semanas de fermentação. Nas demais semanas, os valores apresentaram diferenças significativas (Tabela 1). Os valores do açúcar total em glicose diferiram estatisticamente, em todas as semanas de fermentação, entre os vinhos espumantes varietais.

Houve um aumento em torno de 1,0% v/v da graduação alcoólica, ao longo do processo da segunda fermentação dos vinhos espumantes varietais de Chardonnay e Vermentino (Tabela 1). Os valores da graduação alcoólica apresentaram diferenças significativas, em todas as semanas de fermentação, entre os vinhos espumantes varietais. Estima-se que

sejam necessários cerca de 18,0 g.L⁻¹ de açúcar para produzir 1,0% v/v de etanol durante a fermentação alcoólica (REYNOLDS, 2010). Esse rendimento foi superior aos encontrados por Spadari et al. (2014) em estudo com vinhos espumantes obtidos com oito diferentes variedades de leveduras.

Os valores do pH dos vinhos espumantes varietais de Chardonnay e Vermentino, ao longo da segunda fermentação, apresentaram uma tendência semelhante, variando os valores a cada semana (Tabela 1). Devido à sua composição, os vinhos são soluções ácidas de base tampão, portanto, uma modificação em sua composição química produz apenas uma limitada variação de pH. Isso pode explicar as variações no pH dos vinhos espumantes

Tabela 1. Composição físico-química dos vinhos base e dos espumantes varietais de Chardonnay e Vermentino durante as semanas da segunda fermentação.

Variedade	Semana de Fermentação	Densidade (20°C/20°C)	Graduação alcoólica (% v/v)	Açúcar total em glicose (g.L ⁻¹)	Pressão 20°C (atm)	pH	Acidez titulável (meq.L ⁻¹)	Acidez volátil (meq.L ⁻¹)	Extrato seco total (g.L ⁻¹)	Cinzas (g.L ⁻¹)	Alcalinidade das cinzas (meq.L ⁻¹)	IPT (abs)	A ₄₂₀ (abs)
Chardonnay		0,9928a	11,02b	2,20a	0,00a	3,11b	110,10a	4,00a	19,40a	1,70a	19,07a	6,20a	0,055a
Vermentino	Vinho Base	0,9912b	11,45a	1,87b	0,00a	3,18a	89,43b	3,57a	16,57b	1,90b	17,47b	5,27b	0,043b
CV ¹ (%)		0,01	0,14	4,02	0,00	0,32	0,41	5,71	0,45	0,32	2,53	2,57	4,71
Chardonnay		0,9958b	11,7b	10,40b	3,13a	3,15a	108,43a	4,03a	29,23b	1,62a	10,00a	3,90a	0,055a
Vermentino	1	0,9964a	11,95a	14,20a	2,81b	3,23b	87,76b	3,70a	31,47a	1,67a	10,67a	3,43b	0,047b
CV (%)		0,02	0,22	1,63	2,61	0,26	0,42	4,60	1,61	2,52	17,22	4,85	1,61
Chardonnay		0,9940a	11,87b	6,94b	3,98a	3,13b	110,77a	4,17a	25,03a	1,62b	13,33a	3,37a	0,056a
Vermentino	2	0,9935b	12,22a	7,88a	3,86a	3,21a	89,7b	3,70b	24,97a	1,82a	13,33a	3,13b	0,050b
CV (%)		0,01	0,22	1,11	1,46	0,22	0,58	0,21	0,43	0,48	4,33	2,81	1,72
Chardonnay		0,9922a	12,01b	3,47b	4,84a	3,20a	110,43a	4,17a	20,83a	1,67b	14,00a	5,57a	0,056a
Vermentino	3	0,9916b	12,42a	4,13a	4,99a	3,25a	89,77b	3,70b	20,57a	1,82a	13,33a	5,50a	0,050b
CV (%)		0,02	0,12	4,80	4,41	0,91	1,08	0,21	2,75	2,36	2,99	7,91	1,73
Chardonnay		0,9919a	12,01b	2,07b	5,68b	3,14b	109,73a	4,17a	19,60a	1,77b	14,20a	6,89a	0,065a
Vermentino	4	0,9911b	12,45a	3,47a	5,96a	3,21a	88,83b	3,70b	19,07b	2,00a	13,90a	6,82b	0,050b
CV (%)		0,01	0,05	4,17	0,07	0,68	0,01	0,21	0,67	4,34	2,90	0,17	2,93
Chardonnay		0,9914a	12,01b	1,33b	5,68b	3,15b	109,73a	5,83a	18,90a	1,93b	14,23a	8,20a	0,065a
Vermentino	5	0,9900b	12,47a	1,93a	6,00a	3,19a	88,83b	4,47b	17,83b	2,07a	14,10a	8,13a	0,058b
CV (%)		0,01	0,28	7,07	1,64	0,50	0,01	5,39	0,59	2,89	2,88	5,29	4,05

*As médias seguidas pela mesma letra, na mesma coluna e na mesma semana de fermentação, não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey (p<0,05); ¹CV = Coeficiente de variação.

durante a segunda fermentação na garrafa (RIBÉREAU-GAYON et al., 2006).

Os valores de pH obtidos de 3,15 e 3,19 nos vinhos espumantes varietais na quinta semana de fermentação estão de acordo com os valores de pH encontrados por Rizzon et al. (2000). Os valores semanais do pH dos vinhos espumantes varietais em fermentação foram estatisticamente iguais, entre as variedades, na terceira semana de fermentação; nas demais semanas, os valores apresentaram diferença significativa.

Os vinhos espumantes varietais, na quinta semana de fermentação, apresentaram uma tendência de diminuição do valor da AT em relação ao vinho base (Tabela 1). Essa redução da acidez titulável durante a fermentação alcoólica pode ser atribuída a um pequeno consumo de ácido málico pela levedura (RIBÉREAU-GAYON et al., 2006). O mesmo foi observado por Spadari et al. (2014). Os valores da acidez titulável apresentaram diferenças significativas, em todas as semanas de fermentação, entre os vinhos espumantes varietais.

Apesar das baixas concentrações da acidez volátil (5,83 e 4,47 meq.L⁻¹), os vinhos espumantes varietais, na quinta semana de fermentação, apresentaram maior valor do que o vinho base (Tabela 1). O aumento na acidez volátil pode estar relacionado com a produção de ácido acético pela própria levedura fermentadora (LAMBRECHTS; PRETORIOUS, 2000; RIBÉREAU-GAYON et al., 2006). Os valores da acidez volátil apresentados pelos vinhos espumantes varietais em fermentação foram estatisticamente iguais, entre as variedades, na primeira semana de fermentação. Nas demais semanas, os valores apresentaram diferenças significativas.

Os vinhos espumantes varietais de Chardonnay e Vermentino, na quinta semana de fermentação, apresentaram valores baixos da alcalinidade das cinzas de 14,23 e 14,10 meq.L⁻¹, respectivamente (Tabela 1), o que indica que a maior parte do ácido tartárico encontrava-se na forma livre e não salificada (RIZZON et al., 2008). Os valores da alcalinidade das cinzas dos vinhos espumantes estudados estão de acordo com os valores encontrados por Rizzon et al. (2000). Os valores da alcalinidade das cinzas, dos vinhos espumantes varietais em fermentação, foram iguais estatisticamente, entre as variedades, em todas as semanas de fermentação.

Para os vinhos de ambas as variedades estudadas, ao longo da segunda fermentação, os valores do IPT obtiveram comportamento semelhante, no qual houve um decréscimo do vinho base (6,20 e 5,27 abs) até a segunda semana de fermentação (3,37 e 3,13 abs) (Tabela 1). Esses resultados indicam que as leveduras adicionadas ao meio podem ter adsorvido parte do conteúdo de IPT (REYNOLDS, 2010). A partir da segunda até a quinta semana de fermentação, os valores de IPT obtiveram acréscimo gradual, chegando a valores (8,20 e 8,13 abs) superiores aos encontrados no vinho base (Tabela 1).

A variação na concentração dos IPTs durante o final da fermentação pode ser justificada com base na adsorção e liberação dos compostos fenólicos pelos produtos da autólise das leveduras, também pelas reações de polimerização características dos compostos fenólicos, pela hidrólise de compostos glicosilados e por reações de oxidação (TORCHIO et al., 2012). Os valores do IPT apresentados pelos vinhos espumantes varietais em fermentação, foram estatisticamente iguais entre as variedades, na terceira e quinta semanas de fermentação. Nas demais semanas, os valores apresentaram diferenças significativas (Tabela 1).

A cor A_{420} é considerada como um indicador do grau de escurecimento (*browning*, em inglês), pois mostra a intensidade do amarelo de vinhos brancos e espumantes (FERREIRA-LIMA et al., 2013). No decorrer da segunda fermentação, para os vinhos de ambas variedades estudadas, observou-se um aumento mais expressivo da A_{420} a partir da metade para o final do processo, no qual, possivelmente, as leveduras começaram a entrar em autólise (Tabela 1).

Os resultados observados para A_{420} são justificados pela etapa de contato com as borras de leveduras, pela qual passam os vinhos espumantes elaborados pelo método tradicional, pois ocorrem reações simultâneas de oxidação de compostos fenólicos e ação de enzimas hidrolíticas liberadas pela autólise, aumentando a absorbância no comprimento de onda 420 nm (IBERN-GOMEZ et al., 2000).

O vinho espumante de Chardonnay, na quinta semana de fermentação, apresentou maior valor para A_{420} (0,065 abs) em relação ao espumante Vermentino (0,058 abs) (Tabela 1), estando de acordo com os valores descritos por Rizzon et al. (2000). O vinho espumante Vermentino apresentou um valor menor

para A_{420} , o que pode indicar menor oxidação de sua cor para amarelo, o que é positivo para o aspecto visual do produto (CAMPOS, 2016). Os valores da cor A_{420} dos vinhos espumantes varietais em fermentação apresentaram diferenças significativas entre as variedades, em todas as semanas.

As diferenças significativas apresentadas pelas variáveis analisadas nos vinhos base e espumantes varietais de Chardonnay e Vermentino, ao longo da segunda fermentação, podem ser explicadas pelas características genéticas e fisiológicas de cada variedade, e pela influência do *terroir* sobre essas variedades (CAMPOS, 2016). Todas as variáveis analisadas e discutidas anteriormente, para os vinhos espumantes varietais de Chardonnay e Vermentino, ao final da segunda fermentação na garrafa, encontram-se dentro dos padrões de qualidade estabelecidos pela legislação brasileira (BRASIL, 2004).

Conclusão

1. Os vinhos espumantes varietais de Chardonnay e Vermentino, na segunda fermentação em garrafa, apresentam adequada evolução (para graduação alcoólica, pressão a 20°C e acidez volátil),

Referências

BORGHEZAN, M.; VILLAR, L.; SILVA, T.C.; CANTON, M.; GUERRA, M.P.; CAMPOS, C.G.C. Phenology and vegetative growth in a new production region of grapevines: case study in São Joaquim, Santa Catarina, southern Brazil. **Open Journal of Ecology**, v.4, p.321-335, 2014.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Instrução Normativa nº 24, de 08 de setembro de 2005. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 20 set. 2005. Seção 1, p.11.

comprovando que a fermentação na garrafa foi satisfatória para os vinhos avaliados.

2. A variedade Vermentino, embora seja pouco reconhecida para elaboração de vinhos espumantes em relação à Chardonnay, apresenta a mesma adequação das variáveis físico-químicas mensuradas nos padrões de qualidade estabelecidos, e por demonstrar maior sanidade (menor acidez volátil) e menor oxidação da cor (menor valor para A_{420}), apresenta-se superior à Chardonnay para a elaboração do produto na região estudada.

3. A região da Serra Catarinense (Campo Belo do Sul, SC) demonstra grande potencial para a elaboração de vinhos espumantes varietais de qualidade.

Agradecimentos

Os autores agradecem à Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina - Fapesc, pelo apoio financeiro na realização do estudo, e à Vinícola Abreu Garcia, pelo apoio técnico, pela concessão da área experimental e pela elaboração e concessão dos vinhos espumantes.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Lei nº 10.970, de 12 de novembro de 2004, que altera dispositivos da 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, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF.

BRIGHENTI, A.F.; BRIGHENTI, E.; BONIN, V.; RUFATO, L. Caracterização fenológica e exigência térmica de diferentes variedades de uvas viníferas em São Joaquim, Santa Catarina, Brasil. **Ciência Rural**, v.43, p.1162-1167, 2013.

- CAMPOS, T.C. **Comportamento viti-enológico das variedades Chardonnay e Vermentino para elaboração de vinhos espumantes pelo método tradicional na Serra Catarinense.** 2016. 151f. Tese (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.
- FERREIRA-LIMA, N.E.; BURIN, V.M.; BORDIGNON-LUIZ, M.T. Characterization of Goethe white wines: influence of different storage conditions on the wine evolution during bottle aging. **European Food Research and Technology**, v.237, p.509-520, 2013.
- GIOVANNINI, E.; MANFROI, V. **Viticultura e enologia: elaboração de grandes vinhos nos terroirs brasileiros.** 1. ed. Bento Gonçalves: IFRS, 2009. 344p.
- IBERN-GOMEZ, M.; ANDRÉS-LACUEVA, C.; LAMUELA-RAVENTOS, R.M.; BUXADERAS, S.; SINGLETON, V.L.; DE LA TORRE-BORONAT, M.C. Browning of cava (sparkling wine) during aging in contact with lees due to the phenolic composition. **American Journal of Enology and Viticulture**, v.51, p.29-36, 2000.
- LAMBRECHTS, M.G.; PRETORIUS, I.S. Yeast and its importance to wine aroma. **South African Journal of Enology and Viticulture**, v.21, p.97-129, 2000.
- ORGANISATION Internationale de la Vigne et du Vin. **Compendium of international methods of wine and must analysis.** v.1. Paris: OIV, 2012.
- POERNER, N.; RODRIGUES, E.; CELSO, P.G.; MANFROI, V.; HERTZ, P.F. Diferenciação analítica de vinhos-base para espumantes de duas regiões vitivinícolas do Rio Grande do Sul. **Ciência Rural**, v.40, p.1186-1192, 2010.
- POZO-BAYÓN, M.A.; 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. **Food Science and Technology**, v.20, p.289-299, 2009.
- REYNOLDS, A.G. **Managing wine quality: oenology and wine quality.** v.2. Cambridge: Woodhead, 2010. 651p.
- RIBEIRO, T.; FERNANDES, C.; NUNES, F.M.; FELIPE-RIBEIRO, L.; COSME, F. Estabilização proteica de vinhos brancos por adição de manoproteínas e impacto na qualidade. In: SIMPÓSIO DE VITIVINICULTURA DO ALENTEJO, 9., 2013, Évora. **Anais...** Évora: Portugal, 2013. p.171-178.
- RIBÉREAU-GAYON, P.; GLORIES, Y.; MAUJEAN, A.; DUBOURDIEU, D.; DONÈCHE, B.; LONVAUD, A. **Handbook of enology: the chemistry of wine and stabilization and treatments.** West Sussex, England: John Wiley, 2006. 429p.
- RIZZON, L.; MENEGUZZO, J.; ABARZÚA, C.E. **Elaboração de vinho espumante na propriedade vitícola.** Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2000. 24p. (Embrapa Uva e Vinho. Documento, 29).
- RIZZON, L.A.; SALVADOR, M.B.G.; MIELE, A. Teores de cátions dos vinhos da Serra Gaúcha. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.28, p.635-641, 2008.
- 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, p.58-64, 2014.
- TORCHIO, F.; SEGADE, S.R.; GERBI, V.; CAGNASSO, E.; GIORDANO, M.; GIACOSA, S.; ROLLE, L. Changes in varietal volatile composition during shelf-life of two types of aromatic reds weet Brachetto sparkling wines. **Food Research International**, v.48, p.491-498, 2012.



Guala Closures Group

A Guala Closures é uma multinacional, que há 60 anos atua por um objetivo: proteger a qualidade e agregar valor à imagem das marcas mais importantes do setor de bebidas.

Número um no setor, a Guala é reconhecida pela inovação tecnológica na produção de tampas de alumínio para vinhos, frisantes e sucos e tampas de segurança para bebidas em geral. Líder na Europa, América Latina e Australásia com a qualidade e garantia que seu produto requer. A empresa opera em quatro continentes, com 25 fábricas e uma estrutura comercial em mais de 100 países.

A Vêneto Mercantil é parceira da Guala e oferece para o mercado brasileiro cápsulas de tamanhos variados para sucos, vinhos e azeites de oliva e cápsulas de segurança para bebidas quentes, em diversas cores e com possibilidade de personalização.



Matriz

☎ 54 3297.6200 | 54 8111.1200

📍 Via Vêneto, 151 - Flores da Cunha | RS

Filial

☎ 54 3453.1200 | 54 8114.1200

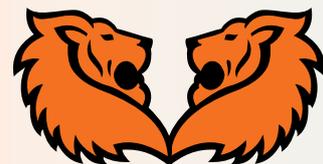
📍 R. Getúlio Vargas, 118 - Bento Gonçalves | RS

📘 Vêneto Mercantil

🏠 www.venetomercantil.com.br



Consulte-nos



VÊNETO





Thinkstock

Influência climática em mostos e vinhos da safra 2015

Cláudia Marilei Gomes de Araújo¹

Patrícia K. W. Dalla Santa Spada¹

Daniel Silva dos Reis²

Gilberto João Carnieli²

Sandra Valduga Dutra²

Regina Vanderlinde²

Resumo

O Rio Grande do Sul é o maior produtor de uvas do Brasil, sendo importante avaliar a qualidade dessas uvas que serão utilizadas na elaboração de sucos e vinhos. Esta pesquisa teve como objetivo avaliar os efeitos das condições meteorológicas no Brix das uvas e acidez nos vinhos obtidos das cultivares *Vitis labrusca* produzidas nos vinhedos de Bento Gonçalves e Flores da Cunha, da safra 2015. Foram realizadas 27 microvinificações e analisados o Brix das uvas e a acidez titulável dos vinhos elaborados. Os resultados obtidos foram avaliados pela análise de correlação de Pearson e teste t-student, utilizando o software SPSS 20.0 para Windows. As avaliações realizadas mostraram que a chuva acumulada em 30 dias e o Brix apresentaram correlação negativa em ambos os vinhedos. As amostras de Flores da Cunha apresentaram correlação positiva entre as horas de sol acumulada e acidez titulável em 7 e 15 dias e entre o Brix em 30 dias. As amostras provenientes de Bento Gonçalves apresentaram valores significativamente maiores de acidez total e menores de Brix, comparando-se com Flores da Cunha. Frente a esses dados, evidencia-se que as condições meteorológicas influenciaram no teor de açúcar e acidez titulável das amostras analisadas.

Palavras-chave: uva, açúcar, maturação, clima, *Vitis labrusca*.

¹FSG
95020-471 Caxias do Sul, RS

² Laren
95084-470 Caxias do Sul, RS

Autor correspondente:
clau.marilei@icloud.com

Climatic influence on musts and wines of harvest 2015

Rio Grande do Sul is the largest grape producer in Brazil and the quality evaluation of the grapes that will be used in juice and wine making is important. The aim of this study was to evaluate the climatic effects on the Brix of grapes and the acidity in wines obtained from *Vitis labrusca* varieties produced in the cities of Bento Gonçalves and Flores da Cunha, harvest 2015. There were 27 microvinifications with analysis of the Brix of grapes, and titratable acidity of the wines produced. The results were evaluated by correlation analysis of Pearson and Student's t-test using SPSS 20.0 software for Windows. The evaluations showed that accumulated rain in 30 days and the Brix were negatively correlated in Bento Gonçalves and Flores da Cunha. Flores da Cunha samples showed positive correlation between titratable acidity and hours of accumulated sunshine in 7 and 15 days; and between Brix in 30 days. Samples from Bento Gonçalves showed significantly increased levels of titratable acidity and decreased Brix, compared with the ones from Flores da Cunha. In view of these data, it is evident that the meteorological conditions can influence the sugar content and titratable acidity of grape samples.

Key words: grape, sugar, maturity, climate, *Vitis labrusca*.

Introdução

O estado do Rio Grande do Sul contribui em média com 777 milhões de quilos de uva por ano, resultando em mais de 90% da produção de uvas do Brasil, e produz em média 330 milhões de litros de vinhos e mostos anualmente. A região da Serra Gaúcha, localizada na região Nordeste do Estado, possui coordenadas geográficas e indicadores climáticos médios de latitude 29°S, longitude 51°W, altitude 600 a 800 m, precipitação 1700 mm distribuídos ao longo do ano, temperatura 17,2°C média anual e umidade relativa do ar 76%. É responsável pela maior produção de uvas do Estado, com mais de 30.373 hectares de vinhedos, destacando-se as *Vitis labrusca* com cultivo médio de 80%, onde se localizam os municípios de Bento Gonçalves e Flores da Cunha (PROTAS et al., 2014; MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, 2015).

O município de Bento Gonçalves está localizado na latitude de 29°11'15"S e longitude de 51°33'45"W (BENTO GONÇALVES, 2015). Flores da Cunha localiza-se na latitude 29°03'45"S e longitude de 51°11'15"W (FLORES DA CUNHA, 2015). Ambos possuem relevo acidentado, rica rede hidrográfica, clima subtropical (INSTITUTO BRASILEIRO DO VINHO, 2015; APROMONTES, 2015), com a temperatura anual

variando entre 8°C e 26°C em Bento Gonçalves (BENTO GONÇALVES, 2015; INSTITUTO BRASILEIRO DO VINHO, 2015) e de 2°C a 30°C em Flores da Cunha (FLORES DA CUNHA, 2015).

As cultivares Bordô e Isabel são as *Vitis labrusca* mais cultivadas no Brasil. São uvas tintas, de aroma e sabor marcantes, muito férteis, de maturação tardia e resistente às doenças. São utilizadas para elaboração de sucos e vinhos, em cortes com outras variedades, e para o consumo in natura (GASPARIN, 2005; HOFFMANN et al., 2005; INSTITUTO BRASILEIRO DO VINHO, 2015). Independente da variedade, a uva é composta por, aproximadamente, 86% de água, 12% de açúcares e 2% de outras moléculas. A maior parte dos açúcares vem da fotossíntese na forma de sacarose e, após, transforma-se em frutose e glicose nas bagas (GIOVANNINI, 1999; MALAJOVICH, 2009).

O clima tem influência direta na relação açúcar e acidez, pois quanto menor a precipitação, mais rápido o amadurecimento, com bagas de tamanhos menores, com maior concentração de açúcar e menor teor de acidez. Quando a precipitação apresenta altos índices, a maturação das bagas é alterada, causando

retardo na maturação, o que impede que as bagas atinjam a maturação completa (JACSKON; CHERRY, 1988; FOGAÇA, 2005).

A exposição solar e a temperatura também influenciam no teor de açúcar da uva. A temperatura e a luminosidade interferem na fotossíntese, ou seja, um episódio de maior luminosidade e calor faz com que as uvas produzam maiores teores de açúcares e com acidez adequada. A elevação da luminosidade, quando aliada ao excesso de calor, é prejudicial à qualidade das uvas, resultando em vinhos pouco equilibrados (CARBONNEAU; TONIETTO, 1999; GUERRA; ZANUS, 2003; TEIXEIRA et al., 2010).

O clima da Serra Gaúcha possui condições de temperatura e horas de sol adequadas para o cultivo de uva, mas apresenta excesso de umidade e precipitação pluviométrica, principalmente durante o período de maturação. A interferência climática, sem dúvidas, causa instabilidade nos rendimentos da produção agrícola (MANDELLI, 2002; CORDEIRO; BERLATO, 2005; GASPARIN, 2005).

A acidez da uva é basicamente a concentração dos ácidos orgânicos na baga. Os ácidos tartárico, málico e cítrico realçam a cor, dão adstringência, frescor e proporcionam proteção ao vinho (HERNÁNDEZ et al., 2003; DONÈCHE et al., 2006).

Em vista disso, o objetivo desse trabalho foi avaliar a influência climática no Brix das uvas e a acidez titulável nos vinhos obtidos das cultivares Bordô e Isabel, produzidas nos municípios de Bento Gonçalves e Flores da Cunha na safra de 2015.

Material e Métodos

Amostragem

Foram analisados o Brix dos mostos e a acidez titulável (AT) dos vinhos de 27 amostras das cultivares Isabel e Bordô, provenientes de coletas realizadas em vinhedos das cidades de Bento Gonçalves e Flores da Cunha. As coletas foram realizadas por técnicos e agrônomos da Secretaria da Agricultura, Pecuária e Irrigação do Estado do Rio Grande do Sul, nas vinícolas. Essas amostras foram coletadas para o banco de dados do Laboratório de Referência Enológica Evanir da Silva (Laren), localizado em Caxias do Sul, no período de janeiro e fevereiro de 2015. Foram coletados 10 kg de uva in natura de cada amostra.

As amostras foram recebidas, pesadas, cadastradas e identificadas pela variedade (Bordô pela letra "B" e Isabel pela letra "I"), e imediatamente obteve-se o mosto para a análise do Brix e, após, iniciou-se a microvinificação do vinho. O processo de microvinificação iniciou-se pelo desengace, que foi realizado manualmente em recipientes plásticos, limpos e secos. E, após o acondicionamento do mosto juntamente com a casca, em tanques de aço inox com capacidade de 15 L, seguiu-se para a análise do Brix, densidade, adição de dióxido de enxofre ao mosto, na concentração de 50 mg.L⁻¹ e a levedura *Saccharomyces cerevisiae*, foram realizadas duas remontagens diárias, e assim permaneceram até a densidade estar em 1,020 analisada em balança hidrostática. Então ocorreu a retirada das cascas e a descuba, finalizando, assim, a fermentação em garrações de 5 L fechados com válvula de Müller, contendo solução de metabissulfito de potássio (100 g.L⁻¹) para evitar contaminação com o meio externo.

O processo da fermentação dos vinhos deu-se por percepção visual, através da movimentação das bolhas de dióxido de carbono, quando, então, procedeu-se com a trasfega e refrigeração. A primeira trasfega foi para retirar as borras e foram realizadas em garrações de 5 L limpos, secos, previamente identificados e imediatamente refrigeradas à temperatura de 0°C, por um período de 20 dias. Após ocorreu a segunda trasfega para retirada de cristais de bitartarato e correção de SO₂ livre, que foi analisado em um titulador automático Quick, e corrigida para 50 mg.L⁻¹ com adição de metabissulfito de potássio. Então seguiu para o envase em garrafas de 750 mL fechadas com rolha de cortiça, onde permaneceram armazenadas em condições ideais de temperatura e umidade, na posição horizontal para as análises (BECCHETTI, 1999; DALL'AGNOL; RIZZON, 2007).

A acidez titulável do vinho foi realizada após 60 dias do engarrafamento, que ocorreu nos meses de maio e junho de 2015.

Dados meteorológicos

Os dados meteorológicos de chuva acumulada (CA), horas de sol acumulada (HSA) e temperatura média (TM) foram coletados no período de 7, 15 e 30 dias anteriores à colheita das uvas nas estações do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) de Bento Gonçalves e Caxias do Sul, conforme a distância geográfica para cada cidade, pois o município de Flores da Cunha não possui estação climatológica cadastrada no INMET. As amostras de Bento Gonçalves foram coletadas entre

21 de janeiro e 19 de fevereiro, e para o município de Flores da Cunha as amostras foram coletadas entre 26 de janeiro e 20 de fevereiro de 2015.

Análises físico-químicas

O Brix foi determinado por densitometria através de balança hidrostática eletrônica. Esse equipamento determina com alta precisão, entre outras variáveis, o Brix que representa o teor de sólidos solúveis totais na amostra (porcentagem por volume) do mosto (BECCHETTI, 1999).

O método de análise da AT é executado por titulação conforme a normativa do Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa). O princípio é a titulação com hidróxido de sódio até o ponto de equivalência de pH 8,2. A AT é expressa em meq.L⁻¹ (BRASIL, 2005).

Análise estatística

Os resultados obtidos foram avaliados pela análise de correlação de Pearson, com níveis de significância de $p \leq 0,05$ e $p \leq 0,01$ e para comparação das médias foi utilizado teste t-student com índice de 95% de confiança. O software utilizado foi o SPSS 20.0 para Windows.

Resultados e Discussão

As uvas coletadas em Bento Gonçalves apresentaram valores de Brix que variaram de 13,4 a 18,2 (Tabela 1). Das amostras coletadas em 21 de janeiro de 2015, a RS031B apresentou o menor valor de Brix, maior quantidade de CA em 30 dias e a menor quantidade de HSA, nos períodos de 7, 15 e 30 dias anteriores à coleta. Já a amostra que apresentou o maior Brix foi a RS222I, coletada em 19 de fevereiro de 2015 e teve menor volume de CA em 30 dias. Os valores analisados para a AT nos vinhos variaram entre 75,3 e 118,2 meq.L⁻¹.

Os dados obtidos para apresentação das quantidades de CA e HSA estão em concordância com o estudo de Tonietto e Alves (2015), que descreveram o excedente de precipitação no período da segunda quinzena de dezembro de 2014 e a primeira quinzena de janeiro de 2015, quando as cultivares da Serra Gaúcha não encontraram boas condições na etapa da maturação. Já, devido ao aumento de horas de sol na segunda quinzena de janeiro e primeira quinzena de fevereiro de 2015, as cultivares encontraram condições mais favoráveis na maturação, possibilitando um melhor potencial enológico.

Tabela 1. Valores de Brix, AT, volume de CA, HSA e TM durante 7, 15 e 30 dias anteriores à coleta das uvas no município de Bento Gonçalves em 2015.

Amostra	Data da coleta	Brix	AT (meq.L ⁻¹)	CA			HSA			TM		
				7 dias (mm)	15 dias (mm)	30 dias (mm)	7 dias (h)	15 dias (h)	30 dias (h)	7 dias (°C)	15 dias (°C)	30 dias (°C)
RS031B	21/jan	13,4	110,9	15	87	222	49	88	178	22,3	23,4	23,0
RS033I	21/jan	14,2	112,2	15	87	222	49	88	178	22,3	23,4	23,0
RS101I	28/jan	15,9	91,5	8	52	130	67	118	200	23,2	22,6	23,3
RS122I	02/fev	16,9	75,6	26	29	114	50	107	204	22,4	22,3	23,2
RS184I	11/fev	15,9	89,5	17	49	94	60	119	233	22,8	22,6	22,6
RS186I	11/fev	17,6	75,3	17	49	94	60	119	233	22,8	22,6	22,6
RS189I	11/fev	15,6	118,2	17	49	94	60	119	233	22,8	22,6	22,6
RS221I	19/fev	15,8	87,5	5	22	56	62	126	246	21,3	21,1	21,5
RS222I	19/fev	18,2	79,4	5	22	56	62	126	246	21,3	21,1	21,5
RS223I	19/fev	14,6	80,2	5	22	56	62	126	246	21,3	21,1	21,5
Médias	-	15,8 ± 1,5	92,0 ± 16,1	13,0 ± 7,0	46,8 ± 24,6	113,8 ± 62,2	58,1 ± 6,4	113,6 ± 14,6	219,7 ± 27,3	22,2 ± 0,7	22,3 ± 0,9	22,5 ± 0,7

Acidez titulável (AT), chuva acumulada (CA), horas de sol acumulada (HSA) e temperatura média do ar (TM).

Para as uvas coletadas no município de Flores da Cunha, a Tabela 2 apresenta os valores de Brix que variaram de 12,2 a 17,0. A amostra RS133B, coletada em 2 de fevereiro de 2015, apresentou o menor valor de Brix, com CA de 113 mm em 30 dias anteriores à coleta. Já a amostra RS204I apresentou o maior Brix e foi coletada em 18 de fevereiro de 2015, com CA de 47 mm em 30 dias anteriores à coleta. Os valores para a AT nas amostras de vinho variaram entre 76,9 a 136,1 meq.L⁻¹, sendo que a acidez mais elevada foi de 136,1 meq.L⁻¹, detectada na amostra RS061B com CA de 176 mm em 30 dias antes da coleta.

Quanto à safra de 2015, pode-se dizer que a CA e as HSA não foram favoráveis durante o período de maturação, o que vai ao encontro do ocorrido na safra de 2001, ano com excesso de precipitações na maturação e na colheita, ocasionando um baixo teor

de açúcar e teores de acidez mais elevados (MIELE; RIZZON, 2002).

Em contrapartida, na safra de 2010 houve mais HSA, menor CA, o que possibilitou uma boa maturação, acúmulo maior de açúcar e melhor coloração nas bagas e equilíbrio nos ácidos orgânicos da uva. Assim, essa safra, aliada ao adequado cultivo e ao clima, destacou-se como uma das melhores safras da Serra Gaúcha (NILSON, 2010). Segundo Mota et al. (1974) e Carbonneau e Tonietto (1999), para a produção de vinhos adequados necessita-se de um bom equilíbrio de açúcar e acidez na uva utilizada para esse fim e isso só é possível com horas de sol adequadas e pouca quantidade de chuva durante o período de maturação. Nas amostras do município de Bento Gonçalves, o Brix apresentou uma correlação negativa ($r=-0,64$; $p<0,05$) com a CA em 30 dias. Já a AT apresentou correlação

Tabela 2. Valores de Brix, AT, volume de CA, HSA e TM durante 7, 15 e 30 dias anteriores à coleta das uvas no município de Flores da Cunha em 2015.

Amostra	Data da coleta	Brix	AT (meq.L ⁻¹)	CA			HSA			TM		
				7 dias (mm)	15 dias (mm)	30 dias (mm)	7 dias (h)	15 dias (h)	30 dias (h)	7 dias (°C)	15 dias (°C)	30 dias (°C)
RS061B	26/jan	14,7	136,1	9	57	176	65	100	196	21,2	22,3	22,4
RS063B	26/jan	14,4	122,7	9	57	176	65	100	196	21,3	22,3	22,4
RS067B	26/jan	12,9	120,8	9	57	176	65	100	196	21,3	22,3	22,4
RS069B	26/jan	13,6	132,2	9	57	176	65	100	196	21,3	22,3	22,4
RS093B	27/jan	14,3	98,0	9	47	165	63	93	191	21,6	22,3	22,5
RS096B	27/jan	12,7	103,5	9	47	165	63	93	191	21,6	22,3	22,5
RS132B	02/fev	12,7	94,8	16	25	113	41	106	193	21,1	21,4	22,5
RS133B	02/fev	12,2	122,0	16	25	113	41	106	193	21,1	21,4	22,5
RS159B	05/fev	13,8	102,3	11	16	113	53	102	196	20,9	21,6	22,3
RS163B	09/fev	13,9	119,9	3	19	77	51	101	202	21,5	21,4	21,9
RS168B	09/fev	12,3	105,0	3	19	77	51	101	202	21,5	21,4	21,9
RS204I	18/fev	17,0	119,2	8	22	47	47	101	213	20,9	21,2	21,3
RS208I	17/fev	16,5	134,4	8	14	39	49	101	207	21,1	21,3	21,3
RS214I	18/fev	16,2	100,0	8	22	47	47	101	213	20,9	21,2	21,3
RS232I	19/fev	15,8	98,5	8	22	47	39	90	208	20,7	22,3	21,5
RS233I	19/fev	16,4	76,9	8	22	47	39	90	208	20,7	22,3	21,5
RS236I	20/fev	14,6	78,8	23	37	56	34	88	201	20,8	21,2	21,3
Média	-	14,9±1,8	105,7±18,6	9,6±6,0	21,8±6,3	66,3±27,8	45,1±6,4	98,1±6,3	204,3±6,7	21,0±0,3	21,5±0,4	21,7±0,5

Acidez titulável (AT), chuva acumulada (CA), horas de sol acumulada (HSA) e temperatura média do ar (TM).

positiva com a CA em 15 dias ($r=0,73$; $p<0,05$) e em 30 dias ($r=0,64$; $p<0,05$) (Tabela 3).

As correlações para as amostras de Flores da Cunha também podem ser visualizadas na Tabela 3. Essas foram negativas entre Brix e CA em 30 dias ($r=-0,60$; $p<0,05$); entre Brix e TM de 30 dias ($r=-0,77$; $p<0,01$) e positivas entre Brix e HSA em 30 dias ($r=0,81$; $p<0,01$) e AT e HSA em 15 dias ($r=0,60$; $p<0,05$). De maneira geral, esses dados corroboram com Mandelli (2002), que evidenciou que maior a insolação e menor precipitação durante a maturação, maior será o teor de açúcar das uvas. Frutos expostos ao sol tendem a ter maior acidez e maior concentração de ácido tartárico do que frutos à sombra. Esse aumento pode ou não estar relacionado a uma diminuição de pH e acúmulo de K (CORDRINGTON et al., 1988).

A correlação entre Brix e AT observada foi negativa ($r=-0,69$; $p<0,05$) para as amostras de Bento Gonçalves (Tabela 4). Com relação à quantidade de compostos solúveis das bagas, quando não ocorrer excesso de chuva e a temperatura estiver mais elevada, dentro dos limites críticos, maior será o valor de Brix e menor o de AT (TEIXEIRA et al., 2010). Comparando as médias de Brix e AT entre as amostras dos dois municípios avaliados, encontrou-se diferença estatística pelo teste t-student ($p<0,05$), onde as amostras de Bento Gonçalves apresentaram maior média de Brix (15,8) e menor de AT (92,0 meq.L⁻¹). Sabe-se que a cada safra essas variáveis sofrem alterações, portanto na safra de 1999, Mandelli (1999) descreveu que não houve diferença significativa sobre a relação Brix e a AT, pois a maturação na safra em questão teve em sua maioria clima seco, que favoreceu a maturação e a qualidade da uva.

Tabela 3. Valores da correlação de Person para dados de Bento Gonçalves e Flores da Cunha.

Município	Brix/ AT (meq.L ⁻¹)	CA			HSA			TM		
		7 dias (mm)	15 dias (mm)	30 dias (mm)	7 dias (h)	15 dias (h)	30 dias (h)	7 dias (°C)	15 dias (°C)	30 dias (°C)
Bento Gonçalves	Brix	0,03	-0,62	-0,64*	0,42	0,61	0,55	0,01	-0,44	-0,21
	AT (meq.L ⁻¹)	0,12	0,73*	0,64*	-0,35	-0,57	-0,51	0,28	0,62	0,35
Flores da Cunha	Brix	-0,16	-0,29	-0,60*	-0,29	-0,33	0,81**	-0,54*	-0,12	-0,77**
	AT (meq.L ⁻¹)	-0,35	0,30	0,39	0,58*	0,60*	-0,13	0,38	0,12	0,29

Acidez titulável (AT), chuva acumulada (CA), horas de sol acumulada (HSA) e temperatura média do ar (TM).

*p - valor considerado significativo para $p \leq 0,05$ (teste de correlação de Pearson).

**p - valor considerado significativo para $p \leq 0,01$ (teste de correlação de Pearson).

Tabela 4. Médias e correlação entre Brix e AT das uvas coletadas na safra 2015.

Município	AT (meq.L ⁻¹)	Brix	r (p valor)
Bento Gonçalves	92,0b	15,8a	-0,69 (0,03)*
Flores da Cunha	109,5a	14,4b	-0,79 (0,76)

Acidez titulável (AT), chuva acumulada (CA), horas de sol acumulada (HSA) e temperatura média do ar (TM).

*Correlação significativa pela análise de Pearson.

Letras distintas na coluna diferem estatisticamente pelo teste T, com nível de significância de 5%.

Conclusão

1. A correlação referente à chuva acumulada em 30 dias e Brix é significativamente negativa em Bento Gonçalves ($r=-0,64$) e Flores da Cunha ($r=-0,60$; ambas com $p \leq 0,05$), evidenciando que quanto menor a CA, maior o Brix.

2. As amostras de Flores da Cunha apresentam correlação positiva entre as HSA e a AT em sete dias ($r=0,58$; $p \leq 0,05$) e quinze dias ($r=0,60$; $p \leq 0,05$); e entre o Brix em trinta dias ($r=0,81$; $p \leq 0,01$). Quanto à TM, observa-se correlação negativa com Brix em sete

($r=-0,54$; $p\leq 0,05$) e trinta dias ($r=-0,77$; $p\leq 0,01$).

3. As amostras oriundas dos vinhedos de Bento Gonçalves apresentam valores significativamente diferentes de AT (maiores) e Brix (menores) que as amostras dos vinhedos de Flores da Cunha. Ainda, observa-se correlação negativa ($r=-0,69$; $p<0,05$) entre a AT e o Brix para as amostras de Bento Gonçalves.

Referências

ALVES, M.E.B.; TONIETTO, J. **Condições meteorológicas e sua influência na safra vitícola de 2015 em regiões produtoras de vinhos finos do Sul do Brasil**. Bento Gonçalves, RS: Embrapa Uva e Vinho, 2015. (Embrapa Uva e Vinho. Comunicado Técnico, 173).

APROMONTES. Associação de Produtores de Vinhos dos Altos Montes de Flores da Cunha e Nova Pádua. **Informações Geográficas de Flores da Cunha**. Disponível em: <<http://www.apromontes.com.br>>. Acesso em: 31 out. 2015.

BECCHETTI, R. **Metodi di Analisi del Vini e delle Bevande Spiritose**. 6.ed. Novate Milanese: Gibertini, 1999.p 12.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Instrução normativa nº 24, de 08 de setembro de 2005. Aprovar o Manual Operacional de Bebidas e Vinagre. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 20 set. 2005. Seção 1, p.11.

CORDEIRO, A.P.A.; BERLATO, M.A. Variabilidade climática e agricultura do Rio Grande do Sul. In: NASCIMENTO, C.A.M. do. **As Estiagens e as Perdas na Agricultura: Fenômeno Natural ou Imprevisibilidade?** 1.ed. Porto Alegre: Federacite XIII, 2005. p.43-59.

DARIAS-MARTIN, J.; SOCAS-HERNÁNDEZ, A.; DÍAZ-ROMERO, C.; DÍAZ-DÍAZ, E. Comparative study of methods for determination of titrable acidity in wine. **Journal of Food Composition and Analysis**, n.16, 2003. Disponível em: <ftp://ftp.fao.org/es/esn/infoods/reprints/martin.pdf>. Acesso em: 2 out. 2015.

Agradecimentos

À Faculdade da Serra Gaúcha. Ao Laboratório de Referência Enológica - Laren e sua equipe por disponibilizar os materiais necessários para pesquisa. Aos colegas de estágio pela assistência em todo processo do estudo. Aos amigos e à família pelo apoio em todas as horas.

FOGAÇA, A. de O. **Avaliação do estado nutricional de vinhedos e sua correlação com a produção de uvas viníferas de qualidade**. 2005. 75f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos). Universidade Federal de Santa Maria, Programa de pós-graduação em Ciência e Tecnologia dos Alimentos, Santa Maria, 2005.

GASPARIN, A.M. **Efeito da levedura e da adição de nutriente sobre o perfil aromático do vinho tinto bordô**. 2005. 120f. Dissertação (Mestrado em Biotecnologia). Universidade de Caxias do Sul, Pró-reitoria de pós-graduação e pesquisa, Coordenadoria de pós-graduação, programa de pós-graduação em Biotecnologia, Caxias do Sul, RS, 2005.

GIOVANNINI, E. **Produção de uvas para vinho, suco e mesa**. Porto Alegre: Renascença, 1999. 364p.

GUERRA, C.C.; ZANUS, M.C. **Uvas Viníferas para Processamento em Regiões de Clima Temperado**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2003. (Embrapa Uva e Vinho. Sistemas de Produção, 4). Disponível em: <<https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Uva/UvasViniferasRegioesClimaTemperado/colheita.htm>> Acesso em: 2 jun. 2016.

HOFFMANN A.; CAMARGO, U.A.; MAIA J.D.G. **Sistemas de produção de uvas rústicas para processamento em regiões tropicais do Brasil**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2005. (Embrapa Uva e Vinho. Sistemas de Produção, 9). Disponível em: <<http://www.cnpuv.embrapa.br/publica/sprod/UvasRusticasParaProcessamento/>>. Acesso em: 30 out. 2015.

- IBRAVIN. Instituto Brasileiro do Vinho. **Indicações Geográficas**. Disponível em: <<http://www.ibravin.org.br/identidade-demarcada.php>>. Acesso em: 30 out. 2015.
- INMET. Instituto Nacional de Meteorologia. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **BDMEP - Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa**. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=bdmep/bdmep>>. Acesso em: 18 set. 2015.
- JACKSON, D.I.; CHERRY, N.J. Prediction of a district's grape-ripening capacity using a latitude-temperature index (LTI). **American Journal of Enology and Viticulture**, v.39, n.1, p.19-28, 1988.
- MALAJOVICH, M.A. **Biotecnologia na vida cotidiana: Vinhos**. 1.ed. Rio de Janeiro: Biblioteca Max Feffer, 2009. 34p.
- MANDELLI, F. **Comportamento meteorológico e sua influência na vindima de 1999 na Serra Gaúcha**. Bento Gonçalves, RS: Embrapa Uva e Vinho, 1999 (Embrapa Uva e Vinho. Comunicado Técnico, 34).
- MANDELLI, F. **Relações entre variáveis meteorológicas, fenologia e qualidade da uva na "Serra Gaúcha"**. 2002. 217f. Tese (Doutorado em Fitotecnia). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Agronomia, Programa de Pós-graduação em Fitotecnia, Porto Alegre, RS, novembro de 2002.
- MINISTÉRIO DA AGRICULTURA. **Uva**. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/vegetal/culturas/uva>>. Acesso em: 30 out. 2015.
- MOTA, F.S. da; BEIRSDORF, M.I.C.; ACOSTA, M.J.C.; MOTTA, W.A.; WESTPHALEN, S.L. **Zoneamento climático para a cultura da videira no Rio Grande do Sul**. Pelotas: IPEAS, 1974. 12p. (IPEAS. Indicação da Pesquisa, 112).
- MUNICÍPIO DE BENTO GONÇALVES. **Portal da Prefeitura Municipal**. Disponível em: <<http://www.bentogoncalves.rs.gov.br>>. Acesso em: 01 nov. 2015.
- NILSON, T.S. **Influência do clima sobre os estádios fenológicos da videira e sobre a qualidade e quantidade da produção**. 2010. 53f. Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnólogo em Viticultura e Enologia). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Curso Superior de Tecnologia em Viticultura e Enologia, Bento Gonçalves, RS, 2010.
- PREFEITURA DE FLORES DA CUNHA. **Portal da Prefeitura Municipal**. Disponível em: <<http://www.floresdacunha.rs.gov.br>>. Acesso em: 01 nov. 2015.
- PROTAS, J.F. DA S; CAMARGO, U.A.; MELO L.M.R. de. A Viticultura Brasileira: realidades e perspectivas. In: SIMPÓSIO MINEIRO DE VITICULTURA E ENOLOGIA, 1, 2002, Andradadas, MG. **Anais...** Viticultura e Enologia: Atualizando conceitos. Caldas: EPAMIG, 2002, p.17-32.
- RIBÉREU-GAYON, P.; DUBOURDIEU D.; DON`ECHE B; LONVAUD, A. **Handbook of enology: the microbiology of wine and vinifications**. Traité d'oenologie. 2nd ed. Chichester: John Wiley & Sons, 2007. v.1, 497p.
- RIZZON, L.A.; DALL'AGNOL I. **Vinho Tinto**. 1. ed. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2007. 45p.(Coleção Agroindústria Familiar).
- RIZZON, L.A.; MIELE, A. Acidez na vinificação em tinto das uvas Isabel, Cabernet Sauvignon e Cabernet Franc. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.32, n.3, p.511-515, 2002.
- SMITH, S.; CORDRINGTON, I.C.; ROBERTSON, M.; SMART, R. **Viticultural and oenological implications of leaf removal for New Zealand vineyards**. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM FOR COOL CLIMATE VITICULTURE AND OENOLOGY, 2, 1988, Auckland, New Zealand: Society for Viticulture Oenology, 1988. p.127-133.
- TEIXEIRA, A.H. de C.; MOURA M.S.B. de; ANGELOTTI, F. **Aspectos agrometeorológicos da cultura da videira**. 2010. [versão eletrônica]. (Embrapa Semiárido. Sistemas de Produção, 1). Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Uva/CultivodaVideira_2ed/clima.html>. Acesso em: 30 de out. 2015.
- TONIETTO, J.; CARBONNEAU, A. Análise mundial do clima das regiões vitícolas e de sua influência sobre a tipicidade dos vinhos: a posição da viticultura brasileira comparada a 100 regiões em 30 países. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE VITICULTURA E ENOLOGIA, 9, 1999, Bento Gonçalves. **Anais...** Bento Gonçalves, RS: Embrapa Uva e Vinho, 1999. p.75-90.



Gilmar Gomes

Composição aromática de espumantes rosés brasileiros

Marcos Gabbardo¹

Lara Tat²

Esther Theisen Gabbardo³

Franco Battistutta²

Emilio Celotti²

Resumo

O objetivo do trabalho foi caracterizar os aromas de cinco espumantes rosés bruts brasileiros, provenientes das regiões da Serra Gaúcha e Campanha. Para quantificar e caracterizar esses aromas foram empregadas técnicas analíticas como cromatografia gasosa associada à olfatomia e cromatografia gasosa com espectrometria de massas. Para a extração dos aromas foi empregada a técnica de micro-extração em fase sólida. Foram caracterizadas 35 zonas aromáticas, através da olfatomia e 29 compostos aromáticos pela cromatografia gasosa com a espectrometria de massa. Tais resultados evidenciam a variabilidade dos espumantes, tanto pelos diferentes cultivares empregados quanto pelos diferentes métodos de elaboração. Alguns compostos puderam ser associados a determinados aromas, como o 1-hexanol, ao qual foram atribuídos aromas herbáceos e, na maioria, os aromas frutados foram atribuídos a ésteres fermentativos.

Palavras-chave: espumantes, características sensoriais, cromatografia gasosa.

¹Unipampa
96450-000 Dom Pedrito, RS

²Università degli Studi di Udine
33100 Udine, Itália

³Guatambu Estância do Vinho
964500-000 Dom Pedrito, RS

Autor correspondente:
marcosgabbardo@unipampa.edu.br

Aromatic composition of Brazilian rosé sparkling wines

The objective of this study was to characterize the flavor of five Brazilian brut rosé sparkling wines from the regions of Serra and Campanha. Analytical techniques such as gas chromatography associated olfactometry and gas chromatography with mass spectrometry were employed to quantify and characterize these aromas. For the extraction of the flavors, the solid phase micro-extraction technique was used. 35 aromatic zones were characterized by olfactometry and 29 aromatic compounds by gas chromatography-mass spectrometry. These results show the variability of sparkling both for the different cultivars used as for the different methods of preparation. Some compounds could be associated with certain flavors such as 1-hexanol, to which were assigned herbal aromas, and most fruity flavors were assigned to fermentative esters.

Key words: Brazilian sparkling wine, sensory characteristics, gas chromatography.

Introdução

Os vinhos espumantes rosés brasileiros são caracterizados pela sua coloração rosácea e pela sua intensidade de aromas e, em geral, são produtos relacionados a um consumo sazonal ou modismo (OIV, 2015). Porém, houve um aumento de demanda no mercado nacional nos últimos anos. A qualidade dos vinhos espumantes brasileiros está sendo reconhecida em concurso enológicos, degustações e revistas especializadas.

Os principais métodos de elaboração dos vinhos rosés, segundo a OIV (2015), são: obtido por prensagem direta ou breve período de maceração (inferior a 2 h); obtido com maceração com duração superior a 2 h, seguido de prensagem; obtido por sangria do mosto; e por mistura de mostos ou vinhos brancos e tintos. No Brasil, alguns cultivares utilizados para elaboração desses produtos são: Merlot, Marselan, Pinot Noir e Cabernet Sauvignon.

Nos últimos 10 anos, a produção mundial de vinhos espumantes cresceu 40% e o consumo em 30%. No ano de 2013, foram produzidos 17,6 milhões de hectolitros de espumantes no mundo, correspondendo a 7% da produção mundial de

vinhos. No Brasil, a produção de espumantes cresceu 248% nos últimos 10 anos (OIV, 2014). Em relação às vendas de espumantes no Brasil, em 2015, de janeiro a outubro, foram vendidos 12,9 milhões de litros, quase 15% a mais que o ano anterior. O espumante brasileiro detém cerca de 80% de participação no mercado interno (IBRAVIN, 2015). A produção mundial de vinhos rosés, excluindo espumantes, no ano de 2014, foi de 24,0 milhões de hectolitros, tendo um crescimento de 10%, se comparado com 2013. O maior produtor é a França, com mais de 30% da produção mundial, em 2014 (OIV, 2015).

Recentemente, houve um aumento da produção de espumantes rosés elaborados no Brasil, visto a crescente demanda por espumantes no mercado interno e ao objetivo de ampliar a oferta de produtos das vinícolas. Porém, a tipicidade desses produtos ainda é muito variável, em função das cultivares empregadas e diferentes processos de elaboração.

Trabalhos de Ferreira (2009) descrevem que os vinhos possuem mais de 1000 substâncias aromáticas, dentre as quais mais de 100 com impacto no vinho. Não é apenas uma molécula aromática capaz de quebrar

o tampão aromático dos vinhos, mas também um grupo de moléculas com características químicas e aromáticas semelhantes, um grande grupo de moléculas com alguma semelhança e associação de um agente potencializador aromático. Fica evidente a complexidade de se caracterizar o aroma de um vinho (CALIARI et al., 2014). Mas com o uso de técnicas como a cromatografia em fase gasosa associada à olfatometria, na qual uma pessoa vai caracterizando os aromas percebidos durante a separação cromatográfica, a base química dos aromas dos vinhos está sendo estabelecida, com auxílio de análises cromatográficas com espectroscopia de massa, para determinar os compostos aromáticos do vinho individualmente (WANG et al., 2016).

Boa parte da tipicidade de um espumante é devida aos seus aromas e, para compreender e valorizar as características aromáticas dos espumantes rosés bruts brasileiros, é que foi realizada essa pesquisa. Foi feita uma quantificação e identificação dos compostos voláteis, por cromatografia gasosa acoplada à espectrometria de massa e, paralelamente, foram feitas análises de cromatografia em fase gasosa associada à olfatometria, para reconhecer os principais aromas dos espumantes e associá-los a um descritor e sua respectiva intensidade.

Material e Métodos

Foram analisados cinco espumantes rosés brasileiros, provenientes das regiões da Campanha e Serra Gaúcha, elaborados pelo método Tradicional (duas amostras) e pelo método Charmat (três amostras), todos espumantes bruts, elaborados com diferentes cultivares, dentre os quais: Pinot Noir, Merlot, Malbec, Chardonnay e Gewürztraminer. Os espumantes foram adquiridos em maio de 2015, diretamente no ponto de venda, e analisados em dezembro de 2015.

Para as análises, os espumantes foram mantidos em temperatura de 4°C após a abertura das garrafas. Foram utilizados 10 mL de cada espumante para a extração dos aromas através da técnica de microextração em fase sólida (SPME). O espumante foi acondicionado em um vial de vidro, com capacidade de 50 mL, com septo e tampa rosca. Junto à amostra foram adicionadas 2,5 g de cloreto de sódio e um agitador magnético para facilitar a liberação dos aromas. Após fechado o recipiente, a amostra foi submetida a banho-maria a 40°C, dentro de um becker de vidro

com água, apoiado sobre um prato com aquecimento e agitador magnético durante quinze minutos. Em seguida, foi usada uma fibra trifásica (divinylbenzene / carboxen / polydimethylsiloxane), ideal para identificação de aromas em vinhos (TAT et al., 2005), que ficou exposta a espaço de cabeça por 15 min, sendo em seguida recolhida a fibra para ser exposta no injetor do cromatógrafo para a GC-O, durante 2 min, numa temperatura de 250°C para dessorção dos compostos voláteis.

A cromatografia gasosa associada à olfatometria (GC-O) foi utilizada para a identificação de áreas importantes do ponto de vista olfativo. O efluente cromatográfico ao final da coluna cromatográfica foi dividido em dois, através de um conector Y, que direcionou parte do fluxo ao detector FID e a outra com o detector olfatométrico, não sendo analisada por espectrometria de massas nesse momento. Para o detector olfatométrico, além do efluente da cromatografia gasosa, na saída da coluna foi colocado um fluxo de ar umidificado e nitrogênio, os quais têm a função de arrastar os analitos para o alto, a fim de alcançar o "nariz". O efluente da cromatografia em fase gasosa foi inalado continuamente com ciclos de 10 min para cada pessoa, a fim de evitar fadiga. Três avaliadores (duas mulheres e um homem) fizeram as avaliações em duplicata. Quando foi detectado um aroma, o operador apertou um botão que gera um pulso elétrico. Então, o operador tentou reconhecer o aroma (exemplo: cheiro de fungo, baunilha) e especificando também a intensidade (fraco, moderado e forte).

Para a análise GC-O, foi utilizado um cromatógrafo de fase gasosa Carlo Erba HRGC Modelo 8560 série Mega2. O instrumento foi equipado com uma coluna Econo-PAC (CE-cera) da Alltech, comprimento 30 m, 0,25 mm DI, espessura da película 12:25. As condições de funcionamento foram as seguintes: temperatura do injetor de 250°C; temperatura do detector de 240°C; modo de injeção: splitless 70 s; He como gás carreador; com uma velocidade linear de 35 cm.seg⁻¹. As condições da temperatura do forno foram: 40°C durante 5 min, de 40 até 240°C a 4°C/min e isotérmica final de 7 min a 240°C.

A determinação da fração aromática volátil foi obtida através de uma extração com SPME-GC-MS, separadamente da olfatometria, onde foi usada uma fibra trifásica de 2 cm, marca Supelco, com temperatura de amostragem de 40°C por um tempo de 15 min. As amostras foram analisadas em duplicata,

utilizando um sistema de cromatografia gasosa da empresa Agilent Technologies Itália S.p.A. (Cernusco Sul Naviglio, MI, Itália) composto de um amostrador automático (AS Agilent PAL RSI 85) com 45 lugares; um cromatógrafo gasoso (GC Agilent 7890B), tendo em seu forno duas colunas (DB-5MS e VF-WAX, as duas com 30 m por 0,25 mm de diâmetro interno, com espessura do filme de 0.5 µm); um espectrômetro de massa (MS Agilent 5977A), composto de uma fonte de impacto eletrônico e um analisador a quadrupolo.

As condições aplicadas na cromatografia gasosa foram: início isotérmico de 5 min a 40°C, em seguida de 40°C a 240°C a 4°C.min⁻¹ e no final 10 min isotérmicos; injetor a 250°C e gás hélio na qualidade de gás de carreamento num fluxo de 1 mL⁻¹; modalidade de injeção splitless com ausência de purga; injeção em coluna VF-WAX; fonte e quadrupolo, respectivamente a 175°C e 150°C; e temperatura da linha de transferência de 280°C.

O espectrômetro de massa trabalhado na modalidade SCAN (com intervalo de escaneamento m/z 30-350). A identificação dos compostos voláteis foi efetuada com o auxílio da livreria interna do programa de elaboração de dados (NIST 08) e da comparação com a bibliografia. O software usado para a aquisição e elaboração desses dados foi o Agilent Mass Hunter Qualitative Analysis B.06.00, as médias foram calculadas com o auxílio do programa Excel® 2013.

Resultados e Discussão

Foram percebidos e caracterizados 35 diferentes estímulos olfativos durante as análises de cromatografia em fase gasosa associada à olfatométrica (Tabela 1), dentre os espumantes avaliados. O grau de intensidade dos estímulos foi bastante variável, merecendo destaque os aromas considerados intensos. Apenas dois estímulos, um aos 6 min e o outro a 12 min, apresentaram intensidade máxima, com aromas frutados e florais, característica também atribuída aos espumantes brasileiros em outros artigos relacionados (CALIARI et al., 2014; GABBARDO; CELOTTI, 2015).

A descrição dos aromas observada foi bastante variável, em função da percepção dos avaliadores e dentro da variabilidade das amostras. Um exemplo é o estímulo sentido aos 22 min, que foi descrito pelos avaliadores como: nozes, floral e desagradável. Isso pode estar associado ao fato de esse estímulo

ser proveniente de um conjunto de substâncias aromáticas que, mudando a sua composição ou quantidade, pode modificar o aroma percebido.

Já na Tabela 2, são apresentados os teores médios dos principais compostos aromáticos dos espumantes rosés brasileiros, determinados através de cromatografia em fase gasosa, acoplada à espectrometria de massa (SPME-GC-MS), no total foram identificados 29 compostos diferentes. Dentre os principais ésteres detectados pode-se destacar a maior concentração de acetato de etila, que foi encontrada no espumante 3. Esse valor é semelhante aos citados por Pozo-Bayón et al. (2010), caracterizando espumantes Cava brancos, que observou uma redução desse composto com a espumantização dos vinhos base respectivos. Em relação ao acetato de isoamila, composto bastante conhecido pelo seu aroma de banana e pêra, teve destaque o espumante 2. No espumante 3 não foi observada a presença deste composto. Isso pode ser explicado pela levedura usada no processo, que pode tanto favorecer quanto restringir a formação desse composto. Comparando com resultados médios obtidos por Daraci et al. (2014) e Wang et al. (2016), o valor obtido no espumante 2 é maior que o dobro dos resultados obtidos pelos autores. E, se comparado com espumantes Cava brancos, esses valores são muito superiores, mostrando a tendência dos espumantes rosés brasileiros em ter uma similaridade com vinhos rosés em geral, ou seja, grande quantidade de aromas frutados fermentativos. Esse fato ocorre também com o butanoato de etila.

Os valores de lactato de etila são semelhantes aos encontrados por Wang et al. (2016) caracterizando vinhos rosés. Interessantes são os níveis de hexanoato de etila obtidos no espumante 1, que são bastante elevados em comparação com outras caracterizações de espumantes (CALIARI et al., 2014; POZO-BAYÓN et al.; 2016), porém esses valores são semelhantes a vinhos do cultivar Chardonnay (PATRIAMAKOU; ROUSSIS, 2013).

Estudos anteriores demonstraram que alguns dos principais compostos aromáticos de vinhos rosés, especialmente elaborados com o cv. Grenache, são: 3-isoamil acetato e 2-feniletil acetato (aroma frutado) (ÁLVAREZ-PÉREZ et al., 2012; DARICI et al., 2014). Tratando do 2-feniletil acetato foi observada a presença desse composto nos espumantes 2 e 5, com valores próximos aos citados pelos autores. Em relação ao dietil-succinato, houve grande variabilidade dentre

as diferentes amostras avaliadas. Esse composto está relacionado com o envelhecimento e isso denota a variabilidade de tipologias de produto, sendo alguns muito jovens, e outros que passam por um período de, no máximo, 24 meses de maturação sobre borras (COMUZZO et al., 2006), sem falar do tempo em garrafa.

Tratando-se dos alcoóis superiores, os valores obtidos

para o álcool isoamílico podem ser considerados baixos, se comparados com os resultados obtidos por Wang et al. (2016) caracterizando 26 vinhos rosés. Em baixas concentrações, esse composto pode ter aromas de malte, mas acima de 300 mg.L⁻¹ tem efeito negativo no aroma, com notas de esmalte e pungente (POLASKOVA et al., 2008). Já o 1-hexanol, composto caracterizado pelo aroma de grama recém cortada, teve como maior valor o espumante 5, similar

Tabela 1. Descritores aromáticos e sua intensidade, identificados por cromatografia gasosa associada à olfatométrica, em vinhos espumantes rosés brasileiros.

RT ^a	Provável composto associado ao descritor	Descritores aromáticos usados pelos avaliadores	Nível aromático máximo do descritor em cada espumante				
			E1	E2	E3	E4	E5
5,8	Acetato de etila	Doce, floral e frutado	I	M	D	I	M
6,5	Butanoato de etila	Frutado, morango e maçã	I	I	I	I	I
8,5		Terroso, laranja e acetona		M		M	M
10,5		Frutado e açúcar mascavo	D	M	D	D	D
11,7		Desagradável, queijo, levedura e lácteo	I	M	D	I	I
12,5	Acetato de isoamila	Floral, pêssego e frutas vermelhas	I	I	I	I	I
14,5		Solvente, laranja cozida, folha seca e fungui	D	D		D	M
17,3	Hexanoato de etila	Doce, floral e frutado	D	I		M	D
19,5	1-Hexanol	Grama cortada e folha de tomate		I		I	I
20,6		Batata, tostado e lácteo	I	M		M	I
21		Fungo, floral e violeta		M		D	M
22,0		Nozes, floral e desagradável		M		M	M
22,5	Octanoato de etila	Erva doce e maçã	D	I	D	I	I
23,5	2-Etil-hexanol	Floral		M		I	I
25,0		Queijo, amêndoas e canela		D	M	D	D
26,7		Farmácia, doce e ervas	M	M	M		
27,4		Queijo, lácteo e terroso	I	I		I	I
27,7		Farmácia e químico	M			M	
29	Decanoato de etila	Maçã, pêssego e floral	I	I	D	M	M
30,75		Defumado e erva doce	M	M			D
31,7	4-Etil-decanoato	Vegetal, chá de pêssego, doce em calda e floral	I	I	D	I	I
32,5		Pêssego e iogurte de frutas		M	I		M
33,5		Doce e chá de pêssego	I	I	D	D	I
34,5	Ácido hexanóico	Defumado, doce e floral	M	M		I	I
35,5		Baunilha, nozes e chá	D	M		M	M
37,0		Floral e erva doce		M		I	D
38,0	Fenil etanol	Doce, caramelo e floral	M	I	I	M	D
39,5		Maçã e cítrico		M	D		
40		Fruta cristalizada e balsâmico	D		I	D	
42,5		Ervas, pêssego e químico	I			D	D
43,5		Floral, laranja e fungos				M	I
44,5		Bala e chá		M		I	D
48,2		Doce queimado	D	D		D	D
49,5		Tabaco e amendoim	M	D		D	
50,5		Baunilha		I		D	

RT^a: Tempo de retenção.

aos encontrados por Wang et al. (2016) em vinhos rosés australianos, porém, bastante superior aos encontrados em espumantes Cava brancos por Pozo-Bayón et al. (2010), sendo que apenas o espumante 1 apresentou valores não significativos. Já o espumante 3 apresentou valores próximos aos espumantes com uvas Trepát na Espanha.

Os valores do ácido hexanóico são similares aos encontrados por Patele e Shibamoto (2002), trabalhando com vinhos rosés. Esse composto apresenta aromas cerosos. Já os valores médios dos ácidos octanóico e decanóico estão bastante elevados se comparados com espumantes Cava brancos caracterizados por

Pozo-Bayón et al. (2010). Apenas um terpeno foi identificado, na amostra 5. Tratando-se de derivados dos carotenóides, apenas a β -damascenona foi encontrada em duas amostras, uma delas também sendo a amostra 5, com valores próximo a Ferreira et al. (2009), estudando vinhos tintos de alta gama, sendo relacionada com a evolução do vinho.

A correspondência entre os aromas percebidos pela GC-O e os compostos determinados pela GC-MS foi aproximativa, usando os tempos de retenção da GC-O e GC-MS, e apenas alguns compostos podem ser relacionados com determinados aromas tradicionais e são mostrados na coluna correlação da Tabela 1.

Tabela 2. Principais compostos aromáticos e valores médios de espumantes rosés brasileiros, obtidos através da técnica de SPME-GC-MS.

Compostos químicos	RT ^a	Descritores aromáticos em vinhos	Concentração médias dos compostos aromáticos expresso em mg.L ⁻¹				
			Esp1	Esp2	Esp3	Esp4	Esp5
Acetato de etila	4,083	Frutado (maçã, framboesa e morango)	8,45	18,76	31,18	18,20	21,73
Butanoato de etila	8,688	Abacaxi, maçã e queijo	1,73	1,03		0,99	0,91
1-Propanol	8,79	Alcoólico		0,97	1,46	1,13	1,19
Isobutanol	10,885	Alcoólico	0,88	3,23	2,96	3,14	4,40
Acetato de isoamila	11,93	Banana ou pera	0,92	7,75		0,70	5,56
Álcool isoamílico	15,276	Aroma de malte, esmalte, pungente	20,97	62,96	47,19	56,98	55,37
Hexanoato de etila	16,219	Floral/frutado (abacaxi, amora, maçã e morango)	33,25	5,47	5,23	5,80	3,97
Lactato de etila	20,253	Manteiga			9,42	3,66	7,10
1-Hexanol	20,493	Grama recém cortada		4,43	2,09	3,35	4,72
Ácido fenilacético	21,516	Desagradável					2,18
Octanoato de etila	23,318	Aromas doces		23,55	20,76	19,71	14,48
Ácido acético	24,203	Vinagre		1,04	2,50	1,14	1,93
2-Etil-hexanol	25,059	Terroso, leve floral		1,57		0,99	1,52
Benzoato de etila	26,355	Doce, frutado				0,72	
Linalol	26,88	Floral, toque de tempero					1,05
Lactato de isoamila	27,637	Frutado					0,71
Hotrienol	28,835	Lima (típico de Riesling)					0,91
Decanoato de etila	29,663	Floral	24,56	11,02	6,64	8,29	7,92
Dietilsuccinato	30,842	Envelhecimento	6,56	2,87	22,97	21,97	11,22
4-Etil-decanoato	31,207	Pera e vegetal	2,51		1,36	0,66	1,26
β -Damascenona	31,428	Frutado				0,81	2,64
Acetato de feniletila	34,827	Maçã e mel		2,86			3,79
Etildecanoato	35,397	Aromas doces		0,64			
Ácido hexanóico	35,663	Animal, ceroso, desagradável	4,23	10,23	8,48	7,65	6,72
Fenil etanol	37,366	Rosas e mel	5,44	13,95	12,48	13,95	21,67
Ácido octanóico	41,085	Ceroso e coco	19,97	43,46	41,63	32,92	38,23
Ácido decanóico	45,998	Animal, ceroso e óleo de palma	3,54	15,64	13,94	12,21	14,92
Ácido caproléico	47,361	Ceroso ou fruta verde			0,74		
Ácido ftálico	54,695				1,30		

RT^a: Tempo de retenção

Conclusão

1. Foram identificados 29 compostos aromáticos em vinhos espumantes rosés, diversos através da técnica de SPME-GC-MS.

2. A cromatografia gasosa, associada à olfatométrica, permite aos avaliadores identificar 35 estímulos aromáticos, que são descritos e caracterizada a sua intensidade aromática.

3. A correspondência dos dados da GC-O com os resultados da GC-MS permite relacionar diversos aromas frutados com ésteres e, além disso, o aroma de grama cortada pode ser relacionado ao 1-hexanol.

Agradecimentos

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Capes, processo 0068/2014-05, pela concessão da bolsa de estágio pós-doutoral no exterior, ao primeiro autor.

Referências

ÁLVAREZ-PÉREZ, J.M.; CAMPO, E.; SAN-JUAN, F.; COQUE, J.J.R.; FERREIRA, V.; HERNÁNDEZ-ORTE, P. Sensory and chemical characterization of the aroma of Prieto Picudo rosé wines: The differential role of autochthonous yeast strains on aroma profiles. **Food Chemistry**, v.133, n.2, p.284-292, 2012.

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, 2014.

COMUZZO, P.; TAT, L.; TONIZZO, A.; BATTISTUTTA, F. Yeast derivatives (extracts and autolysates) in winemaking: release of volatile compounds and effects on wine aroma volatility. **Food Chemistry**, v.99, n.2, p.217-230, 2006.

DARICI, M.; CABAROGLU, T.; FERREIRA, V.; LOPEZ, R. Chemical and sensory characterization of the aroma of Çalkarası rosé wine. **Australian Journal of Grape and Wine Research**, v.20, n.3, p.340-346, 2014.

FERREIRA, V. A base química do aroma do vinho: moléculas e sensações olfato-gustativas. **Infowine - Revista Internet de Viticultura e Enologia**, n.9, 2009.

FERREIRA, V.; SAN JUAN, F.; ESCUDERO, A.; CULLERE, L.; FERNANDEZ-ZURBANO, P.; SAENZ-NAVAJAS, M.P.; CACHO, J. Modeling quality of premium Spanish red wines from gas chromatography-olfactometry data. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v.57, n.16, p.7490-7498, 2009.

GABBARDO, M.; CELOTTI, E. Caracterização físico-química de espumantes brasileiros. **Ciência e Técnica Vitivinícola**. v.30, n.2, p.94-101, 2015.

IBRAVIN. **Informativo Sacarolha**. Ano 6, n.15. Bento Gonçalves, RS. Dezembro de 2015. Disponível em: <<http://www.ibravin.org.br/admin/arquivos/sacarolhas/1456835080.pdf>>. Acesso em 08 abr. 2016.

OIV. **Focus, the sparkling wine market**. 2014, Paris, France. Disponível em:<<http://www.oiv.int/public/medias/3098/les-vins-effervescents-en-complet.pdf>>. Acesso em 12 abr. 2016.

OIV. **Focus 2015, the rosé wine market**. 2015, Paris, France. Disponível em: <<http://www.oiv.int/public/medias/3103/focus-2015-les-vins-roses-en.pdf>>. Acesso em 12 abr. 2016.

PATEL, S.; SHIBAMOTO, T. Effect of different strains of *Saccharomyces cerevisiae* on production of volatiles in Napa Gamay and Petite Sirah wine. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v.50, p.5649-5653, 2002.

PATRIANAKOU, M.; ROUSSIS, I.G. Decrease of wine volatile aroma esters by oxidation. **South African Journal of Enology and Viticulture**, v.34, n.2, p.241-245, 2013.

POZO-BAYÓN, M.A.; MARTÍN-ÁLVAREZ, P.J.; MORENO-ARRIBAS, M.V.; ANDUJAR-ORTIZ, I.; PUEYO, E. Impact of using Trepát and Monastrell red grapes varieties on the volatile and nitrogen composition during de manufacture of rosé Cava sparkling wines. **LWT - Food Science and Technology**, v.43, p.1526-1532, 2010.

POLASKOVA, P.; HERSZAGE, J.; EBELER, S.E. Wine flavor: chemistry in a glass. **Chemical Society Reviews**, v.37, n.11, p.2478-2489, 2008.

TAT, L.; COMUZZO, P.; STOLFO, I.; BATTISTUTTA, F. Optimization of wine head-space analysis by solid-phase micro extraction capillary gas chromatography with mass spectrometric and flame ionization detection. **Food Chemistry**, v.93, p.361-369, 2005.

WANG, J.; CAPONE, D.L.; WILKINSON, K.L.; JEFFERY, D.W. Chemical and sensory profiles of rosé wines from Australia. **Food Chemistry**, v.196, p.682-693, 2016.

AGORA SOMOS

better packaging.™



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*



Scholle IPN

Scholle Packaging, Ltda.

Av. Fernando Piccinini, 700
Distrito Industrial Vinhedo
SP 13280-000 Brasil

+55.19.3826.8800
LatinAmerica@scholleipn.com
www.scholleipn.com



Jeferson Soldi

Efeito de diferentes clarificantes proteicos sobre as características cromáticas e composição fenólica de vinho Merlot

Evandro Ficagna¹

Matias Piovezani Zampiva¹

Simone Bertazzo Rossato¹

César Valmor Rombaldi²

Resumo

A obtenção de vinhos de alta qualidade requer a realização do processo de clarificação, que tem por finalidade obter um produto límpido e estável do ponto de vista físico-químico. Os clarificantes comumente utilizados são proteínas de origem animal e essas podem apresentar risco potencial de alergias e intolerância alimentar. Com isso, novos clarificantes proteicos surgem no mercado, entretanto, poucos estudos foram feitos avaliando-se a eficiência dos mesmos. O objetivo do trabalho foi comparar a limpidez, composição fenólica e cor de um vinho tinto Merlot clarificado com dois clarificantes proteicos alternativos, proteína vegetal e proteína microbiana, e três clarificantes proteicos tradicionais: gelatina sólida, gelatina líquida e albumina e, ainda, comparar a eficiência dos mesmos em relação ao vinho testemunha. O estudo foi realizado no IFRS - Campus Bento Gonçalves, utilizando delineamento experimental inteiramente casualizado com seis tratamentos (cinco clarificantes e uma testemunha) e três repetições. Os resultados obtidos mostram que as proteínas de origem animal apresentam as maiores alterações dos compostos fenólicos após clarificação do vinho Merlot jovem e foram eficientes na melhora da limpidez do vinho. As proteínas microbiana e vegetal não melhoram a limpidez do vinho e provocam redução significativa de antocianinas ao se utilizarem doses médias.

Palavras-chave: taninos, antocianinas, clarificação, proteínas, limpidez.

¹IFRS - Campus Bento Gonçalves
95700-206 Bento Gonçalves, RS

²UFPeI
96160-000 Pelotas, RS

Autor correspondente:
evandro.ficagna@bento.ifrs.edu.br

Effect of different protein fining on the chromatic characteristics and phenolic composition of Merlot wine

The achievement of high quality wines requires the execution of the clarification process, which aims to obtain a clear and stable product from a physico-chemical point of view. The commonly used clarifiers are animal origin proteins and these may have potential risk of allergies and food intolerance. There by, new protein clarifiers appear in the market, however, few studies have been done to evaluate their efficacy. The goal of this study was to compare the clarity, phenolic composition and color of a red Merlot wine clarified with two alternative protein clarifiers, plant protein and microbial protein and three traditional protein clarifiers, solid gelatin, liquid gelatin and albumin and even compare their efficacy according to control wine. The study was conducted in IFRS - Campus Bento Gonçalves, using completely randomized experimental design with six treatments (five clarifiers and a control) and three replications. The obtained results have shown that animal origin proteins have the highest changes of phenolic compounds after clarification of the young Merlot wine and were effective in improving the clarity of the wine. The microbial and plant proteins do not improve the wine clarity and cause significant reduction of anthocyanins if mean doses are used.

Key words: tannins, anthocyanins, clarification, proteins, clearness.

Introdução

A limpidez é uma das qualidades mais apreciadas e requeridas pelo consumidor de vinho. É um aspecto importante do primeiro contato do consumidor com o vinho e é um elemento chave para a satisfação visual. Indiretamente, a limpidez remete a uma qualidade gustativa pela inexistência de partículas em suspensão (RIBÉREAU-GAYON et al., 2006). Após a fermentação malolática, vinhos tintos jovens contêm partículas do mosto de uva, leveduras, bactérias, sais, substâncias coloidais e fatores externos, tais como temperatura, oxigênio e taninos elágicos que podem promover ou inibir precipitação dessas partículas. A finalização de vinhos jovens para o mercado ocorre de forma relativamente rápida, em um tempo inferior do que o necessário para a obtenção de uma estabilização espontânea. Dessa forma, a limpidez e estabilidade podem ser obtidas através de agentes clarificantes, uma prática enológica amplamente empregada (TSCHERSCH et al., 2010).

A clarificação consiste na adição de substâncias que induzem a floculação e sedimentação em vinhos turvos ou com instabilidade coloidal (matéria corante em vinhos tintos), garantindo a limpidez em longo prazo e prevenindo depósitos, durante o

armazenamento (YOKOTSUKA et al., 1995; MARCHAL et al., 2002; RIBÉREAU-GAYON et al., 2006). Segundo Navarre (2007), a clarificação é uma das operações empregadas na vinificação com a finalidade de favorecer a estabilização do vinho e melhorar as características sensoriais, reduzindo adstringência (DONER et al., 1993; SIMS et al., 1995; SARNI-MANCHADO et al., 1999; GOMEZ-PLAZA et al., 2000; MAURY et al., 2001).

Entretanto, essa operação altera a composição do vinho, uma vez que remove substâncias fenólicas como taninos e antocianinas, influenciando também sobre as características de cor, além de intervir no perfil aromático do vinho. Segundo Ribéreau-Gayon et al. (2006), o vinho clarificado deveria permanecer límpido e o processo de clarificação não deveria ter qualquer efeito indesejável, tais como remover substâncias desejáveis ou adicionar componentes indesejáveis.

Produtos clarificantes utilizados são, quase sempre, uma mistura de proteínas desnaturadas que capturam as partículas responsáveis pela turbidez ou instabilidade nos vinhos, clarificando-o

e estabilizando-o. Tais substâncias precipitam em contato com taninos, cátions ou ácidos. Os clarificantes podem ser também de origem mineral e flocular em contato com cátions do vinho. Comercialmente, várias substâncias estão disponíveis como agentes clarificantes, tais como a gelatina, caseína, albumina do ovo, carvão ativado, bentonita, polivinilpolipirrolidona (PVPP) e, mais recentemente, proteínas vegetais (BOULTON et al., 2002; RIBÉREAU-GAYON et al., 2006).

Entre os clarificantes proteicos comercialmente mais difundidos destacam-se a ovoalbumina e a gelatina (colágenos). Porém, a descoberta da natureza transmissível da encefalopatia espongiforme bovina (BSE) e preocupações sobre o risco potencial de alergias e intolerância alimentar, devido a produtos de origem animal, impulsionaram a busca de novas fontes proteicas (TSCHERSCH et al., 2010).

Entre os novos clarificantes proteicos que estão sendo lançados no mercado destacam-se as proteínas de origem microbiana, especialmente as oriundas das paredes celulares de leveduras, e as proteínas vegetais, incluindo as proteínas de cereais, leguminosas, batata e semente de uva (PANERO et al., 2001; MARCHAL et al., 2002; MAURY et al., 2003; NORIEGA-DOMINGUEZ et al., 2010; SIMONATO et al., 2013).

Durante a clarificação com clarificantes proteicos, as interações entre taninos e proteínas dependem das características dos taninos, tamanho, estrutura e carga (RIBÉREAU-GAYON et al., 2006). Essas interações aumentam de acordo com o grau de polimerização dos taninos. As características e composição das proteínas também influenciam nas interações, sendo que as proteínas com menor peso molecular apresentam uma menor afinidade com os taninos, e aquelas mais ricas em aminoácido prolina apresentam menor afinidade com os taninos. Ainda, proteínas com maior densidade de carga precipitam maiores quantidades de taninos (HIDALGO, 2011). A escolha do clarificante dependerá dos objetivos propostos, da natureza do vinho e dos compostos que se deseja remover durante o processo.

Apesar de inúmeros estudos sobre os clarificantes de origem animal, existem poucos sobre o efeito de clarificantes de origem vegetal e microbiana sobre os vinhos, especialmente os brasileiros. Nesse sentido, o objetivo do trabalho foi estudar o efeito de três clarificantes de origem animal (albumina, gelatina sólida e gelatina líquida) e dois alternativos (proteína

vegetal de ervilha e proteína microbiana) na limpidez, na composição fenólica e nas características de cor de um vinho Merlot jovem.

Material e Métodos

O trabalho constituiu-se na clarificação de vinho tinto Merlot jovem com a utilização de clarificantes proteicos alternativos, comparativamente a clarificantes proteicos tradicionais. O experimento foi desenvolvido nas instalações do IFRS Campus Bento Gonçalves, utilizando a vinícola da instituição, onde foi realizado, com dosagens médias e protocolos recomendados pelos fabricantes, originando os tratamentos: albumina de ovo (17,5 g.hL⁻¹); proteína microbiana (11,5 g.hL⁻¹); gelatina líquida (100 mL.hL⁻¹); gelatina em pó (17,5 g.hL⁻¹); e proteína vegetal de ervilha (12,5 g.hL⁻¹). A sexta parcela consistiu do vinho testemunha, sem clarificante.

Em cada experimento foram realizadas três repetições. A diluição de cada produto foi realizada sob agitação leve com a adição de 75 mL de água destilada. Antes da aplicação dos clarificantes, o vinho foi sulfitado com 50 mg.L⁻¹ de dióxido de enxofre e homogeneizado seguindo a incorporação dos clarificantes em cada parcela de 20 L de vinho. Para a clarificação, foi utilizada uma bomba centrífuga (marca Sarlo Better modelo S300) com capacidade de 280 L.h⁻¹ para a incorporação dos clarificantes. A incorporação de todos os clarificantes foi realizada em um tempo de 3 min por meio de um tubo de Venturi acoplado à bomba, sendo que esta permanecia ligada homogeneizando o vinho e o clarificante por mais 2 min após o término da incorporação. O tempo de incorporação foi calculado em função da vazão da bomba e dos volumes de clarificante e vinho. Esse mesmo procedimento de bombeamento foi realizado com o vinho testemunha que não recebeu clarificante, porém recebeu o mesmo volume de água utilizado na diluição de todos os clarificantes. Os recipientes foram conduzidos a um ambiente com temperatura controlada de 17°C. Decorridos 10 dias, o vinho clarificado foi separado do precipitado por sifonagem e a estabilização tartárica foi realizada em câmara frigorífica à temperatura de -2°C durante sete dias. Finalizada essa etapa, o vinho estabilizado foi separado do precipitado por sifonagem e acondicionado em garrafas de vidro de 0,75 L para análises posteriores.

O índice de polifenóis totais (IPT) e os taninos

proantocianidínicos totais foram avaliados seguindo metodologia proposta por Zamora (2003). As antocianinas foram analisadas conforme descrito em Rizzon e Salvador (2010). A limpidez foi avaliada através da absorção em 650 nm, de acordo com Ribéreau-Gayon et al. (1982). Os índices espectrofotométricos, intensidade corante e matiz foram obtidos de acordo com Zoeklein et al. (2001). O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com seis tratamentos e três repetições. Para comparação entre as médias, utilizou-se o teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade de erro através do programa Assistat 7.7 Beta.

Resultados e Discussão

Em relação ao índice de polifenóis totais (Tabela 1), percebe-se que houve redução desse índice quando o vinho foi tratado com proteína vegetal e gelatinas sólida e líquida. Os dados mostram que o índice de polifenóis totais (IPT) do vinho não apresentou diferenças significativas entre a testemunha e a albumina de ovo, resultado também encontrado por Gonzalez (2006). Os dados referentes à albumina também foram condizentes com o trabalho de Lohmann e Silva (2008), no qual não houve diferença ($p > 0,05$), quando se mediu o IPT. O clarificante alternativo proteína vegetal apresentou comportamento semelhante às gelatinas que são clarificantes convencionais e a proteína microbiana não diferiu do vinho testemunha quanto ao IPT.

Os dois clarificantes alternativos e a gelatina sólida mostraram uma redução na concentração de

antocianinas em relação ao vinho testemunha, enquanto os teores de antocianinas dos vinhos clarificados com proteína de origem animal gelatina líquida e albumina não apresentaram diferença significativa em relação ao vinho testemunha.

Quanto ao teor de TPA, percebe-se que, com exceção da proteína vegetal e albumina de ovo, os demais clarificantes apresentaram diminuição significativa dessa classe de composto fenólico e que as gelatinas foram as que apresentaram maior redução.

Percebe-se, ainda, que os dois clarificantes alternativos apresentaram comportamento semelhante quanto à redução de antocianinas, com valores inferiores ao vinho testemunha e à gelatina sólida. A albumina e a gelatina líquida não diferiram do vinho testemunha quanto a esse atributo. Nos trabalhos de Radic e Puskas (2002) e Puskas et al. (2012), a maior redução de antocianinas livres foi encontrada quando o clarificante gelatina sólida foi usado e a menor redução ocorreu quando o clarificante utilizado foi albumina.

Iturmendi e Marin-Arroyo (2012) estudaram o peso molecular e a densidade de carga de sete proteínas, incluindo gelatina, albumina e glúten. Verificaram que a gelatina sólida e a gelatina líquida apresentaram as maiores densidades de carga e que essas são as proteínas que precipitam maior quantidade de taninos. No mesmo trabalho, verificaram que a albumina foi a que apresentou a menor densidade de carga. No presente trabalho, verifica-se que, dentre os clarificantes estudados, as gelatinas foram as que provocaram maior redução de taninos e a albumina foi um dos clarificantes que não diferiu do vinho testemunha quanto ao teor de TPA, resultados que

Tabela 1. Índice de polifenóis totais, antocianinas, taninos proantocianidínicos e extrato seco total em vinho Merlot submetido à aplicação de diferentes clarificantes proteicos (valor médio \pm erro padrão).

Clarificante	Índice de polifenóis totais	Antocianinas (mg.L ⁻¹)	Taninos proantocianidínicos totais (g.L ⁻¹)	Extrato seco total (g.L ⁻¹)
Testemunha	48,6 \pm 0,3a	347,78 \pm 2,02a	2,98 \pm 0,04a	27,2 \pm 0,03bc
Proteína vegetal	45,7 \pm 0,2b	272,12 \pm 4,24c	2,86 \pm 0,02ab	26,6 \pm 0,09d
Proteína microbiana	48,7 \pm 0,4a	285,31 \pm 6,91c	2,70 \pm 0,05b	27,0 \pm 0,07bc
Gelatina sólida	45,4 \pm 0,2b	308,46 \pm 1,95b	2,37 \pm 0,06c	27,3 \pm 0,06b
Gelatina líquida	46,6 \pm 0,3b	340,02 \pm 1,87a	2,46 \pm 0,06c	26,8 \pm 0,15cd
Albumina de ovo	48,0 \pm 0,3a	354,24 \pm 1,83a	2,87 \pm 0,05ab	27,8 \pm 0,07a

Letras diferentes, na mesma coluna, indicam diferença significativa ($p < 0,05$) pelo teste de Tukey.

podem ser explicados pelas densidades de carga desses compostos no pH do vinho.

Segundo Cosme (2004), a albumina de ovo apresentou baixa afinidade por taninos de baixo peso molecular e conforme Sarni-Manchado et al. (1999) essa proteína provou ser um eficiente agente clarificante para taninos altamente polimerizados. Neste trabalho, por tratar-se de um vinho jovem, possivelmente os taninos presentes eram os de baixo peso molecular (monômeros, dímeros e trímeros) e, por isso, não apresentaram interação significativa com a albumina. Em relação ao extrato seco, pode-se perceber que a proteína vegetal foi o único clarificante que provocou uma redução significativa nesse parâmetro em relação ao vinho testemunha. Os vinhos tratados com demais clarificantes, exceto aquele clarificado com albumina, apresentaram o mesmo extrato seco total do vinho testemunha. O extrato seco total mede os sólidos presentes no vinho que não são voláteis, incluindo polifenóis, sais, ácidos fixos, substâncias nitrogenadas, entre outros (RIBÉREAU-GAYON et al., 2006).

É esperado que, com a remoção de compostos fenólicos provocada pelo uso de clarificantes proteicos, o extrato seco diminua em relação ao vinho testemunha. Entretanto, após o processo de clarificação, podem permanecer no vinho resíduos de clarificantes proteicos que podem elevar o extrato seco (SIMONATO et al., 2011; TOLIN et al., 2012). Essa pode ser a causa para o maior valor do extrato seco do vinho tratado com albumina de ovo em relação ao vinho testemunha, corroborado pelo trabalho de Tolin et al. (2012) que verificaram resíduos de proteína de ovo em vinho clarificado com albumina de ovo.

Os dados apresentados na Tabela 2 revelam que todos

os clarificantes provocam uma diminuição dos índices de cor (DO 420, DO 520 e DO 620 nm), concordando com os dados publicados por Cosme et al. (2004). Consta-se que as gelatinas, tanto a líquida quanto a sólida, foram responsáveis pela maior redução da cor amarela do vinho (DO 420 nm), da vermelha (DO 520 nm) e da azul (DO 620 nm). Esses decréscimos também foram observados por Bravo-Haro et al. (1991), quando são comparados os efeitos de clarificantes proteicos e bentonita. Ricardo-da-Silva et al. (1991) verificaram que a adição de gelatina a vinhos tintos jovens da casta Mourvèdre, proporcionou uma redução no teor de antocianinas totais e nos índices de cor a 420, 520 e 620 nm.

Observou-se que as proteínas vegetal e microbiana, clarificantes recentes no mercado enológico, não diferiram estatisticamente da albumina de ovo quando os índices e intensidade de cor foram avaliados. Lefebvre et al. (2001) apontaram a proteína vegetal como uma das opções para a substituição da gelatina como agente clarificante, apresentando resultados semelhantes entre tratamentos.

Em termos de limpidez, os clarificantes de origem animal diferiram do vinho testemunha, apresentando valores menores que indicam menos partículas em suspensão e, portanto, maior limpidez. Os clarificantes alternativos não foram eficientes na promoção da limpidez em relação ao vinho testemunha. Essa maior eficiência pode ser explicada pela densidade de carga dos clarificantes de origem animal gelatina sólida e líquida, o que foi estudado por Poinssaut e Scotti (1998), Versari et al. (1999) e Cosme et al. (2007) os quais constataram que proteínas com maior densidade de carga são mais eficientes na promoção da limpidez em vinhos.

Tabela 2. Índices de cor avaliados em vinho Merlot, safra 2009, após aplicação de diferentes clarificantes proteicos (valor médio \pm erro padrão).

Clarificante	DO 420nm	DO 520nm	DO 620nm	Intensidade de cor	Tonalidade	Limpidez
Testemunha	3,33 \pm 0,012a	3,94 \pm 0,015a	0,918 \pm 0,012a	8,19 \pm 0,033a	0,847 \pm 0,001ab	0,562 \pm 0,013ab
Proteína vegetal	2,92 \pm 0,015b	3,62 \pm 0,035b	0,731 \pm 0,003b	7,27 \pm 0,051b	0,808 \pm 0,004c	0,503 \pm 0,001bc
Proteína microbiana	2,96 \pm 0,031b	3,62 \pm 0,021b	0,761 \pm 0,006b	7,34 \pm 0,055b	0,818 \pm 0,005bc	0,535 \pm 0,003ab
Gelatina sólida	2,83 \pm 0,027c	3,46 \pm 0,023c	0,681 \pm 0,006c	6,97 \pm 0,056c	0,817 \pm 0,003bc	0,490 \pm 0,006c
Gelatina líquida	2,74 \pm 0,012c	3,30 \pm 0,015d	0,669 \pm 0,003c	6,71 \pm 0,030d	0,831 \pm 0,002ab	0,496 \pm 0,001c
Albumina de ovo	3,01 \pm 0,015b	3,63 \pm 0,037b	0,747 \pm 0,007b	7,39 \pm 0,057b	0,829 \pm 0,005ab	0,480 \pm 0,009c

Letras diferentes, na mesma coluna, indicam diferença significativa ($p < 0,05$) pelo teste de Tukey.

Conclusão

1. A albumina de ovo melhora a limpidez, mas não reduz os polifenóis totais em vinho Merlot jovem.

2. A gelatina sólida melhora a limpidez, reduz de forma significativa polifenóis totais e taninos, mas provoca redução de antocianinas.

3. Com a utilização de doses médias, as proteínas alternativas não melhoram a limpidez e reduzem o teor de antocianinas em vinho Merlot jovem.

4. Todos os clarificantes testados promovem redução da intensidade de cor do vinho Merlot jovem. No entanto, a albumina de ovo e os clarificantes alternativos apresentam o mesmo comportamento,

promovendo menor redução da intensidade de cor se comparado às gelatinas.

5. Com a utilização de doses médias para a clarificação de um vinho Merlot jovem, não é possível utilizar as proteínas alternativas como substitutos dos clarificantes tradicionais quando a limpidez e a composição fenólica são considerados.

Agradecimentos

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS), Campus Bento Gonçalves, pela concessão da bolsa de iniciação científica.

Referências

BOULTON, R.; SINGLETON, V.; BISSON, L.; KUNKEE, R. **Principles and Practices of Winemaking**. New York: Chapman & Hall, 2002. 636p.

BRAVO-HARO, S.; RIVAS-GONZALO, J.C.; SANTOS-BUELGA, C. Influencia de distintos clarificantes sobre las fracciones polifenólicas y el color em um vino tinto envejecido. **Revista de Agroquímica e de Tecnologia de Alimentos**, v.31, p.584-590, 1991.

COSME, F.; RICARDO-DA-SILVA, J.; LAUREANO, O. Diferenciação da composição fenólica de vinhos portugueses induzida por colagens proteicas. I **Workshop Internacional de Pesquisa. A produção de vinhos em regiões tropicais**, 2004.

COSME, F.; DA SILVA, R.J.M.; LAUREANO, O. Protein fining agents: characterization and red wine fining assays. **Italian Journal of Food Science**, v.19, p.39-56, 2007.

DONER, L.W.; BECARD, G.; IRWIN, P.L. Binding of flavonoids by polyvinylpyrrolidone. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v.41, n.5, p.753-757, 1993.

GÓMEZ-PLAZA, E.; GIL-MUÑOZ, R.; LÓPEZ-ROCA, M.; DE LA HERA-ORTS, M.L.; MARTÍNEZ-CULTÍLLAS, A. Effect of the addition of bentonite and polyvinylpyrrolidone on the colour and long-term stability of red wines. **Journal of Wine Research**, v.11, n.3, p.223-231, 2000.

GONZALEZ, I.E. Efecto del uso de distintos clarificantes sobre La composición fenólica de vinos de los cultivares Cabernet Sauvignon e Chardonnay. **Memoria para optar al Título Profesional de Ingeniero Agrónomo. Mención: Enología**. Universidad de Chile. Facultad de Ciencias Agronómicas. Escuela de Agronomía, 2006.

HIDALGO TOGORES, J. **Tratado de Enología**. Madrid: Mundi-Prensa, 2011. 1823p.

ITURMENDI, N.; MARIN-ARROYO, M.R. Superficial charge density of fining agents: influence of pH, dose and temperature. **International Journal of Food Properties**, v.15, p.997-1009, 2012.

LEFEBVRE, S. Estudios de la clarificación com proteínas de origen vegetal. **La Semana Vitivinícola**, v.2882, p.3846-3855, 2001.

LOHMANN, S.; SILVA, S.B. **Efeito da operação da clarificação na composição fenólica e na cor de vinho tinto obtido a partir de uvas cv. Merlot**. Unisinos, 2008.

- MARCHAL, R.; MERCHAL-DELAHAUT, L.; MICHELS, F.; PARMENTIER, M.; LALLEMENT, A.; JEANDET, P. Use of wheat gluten as clarifying agent of musts and white wines. **American Journal of Enology and Viticulture**, v.53, n.2, p.308-314, 2002.
- MAURY, C.; SARNI-MANCHADO, P.; LEFEBVRE, S.; CHEYNIER, V.; MOUTOUNET, M. Influence of fining with different molecular weight gelatins on proanthocyanidin composition and perception of wines. **American Journal of Enology and Viticulture**, v.52, n.2, p.140-145, 2001.
- NAVARRE, C. **Enologia, técnicas de produção do vinho**. Lisboa: Publicações Europa América, 2007. 312p.
- NORIEGA-DOMÍNGUEZ, M.J.; DURÁN, D.S.; VÍRSEDA, P.; MARÍN-ARROYO, M.R. Non-animal proteins as clarifying agents for red wines. **Journal International des Sciences de la Vigne et du Vin**, v.44, n.3, p.179-189, 2010.
- PANERO, L.; BOSSO, A.; GAZZOLA, M.; SCOTTI, B.; LEFEBVRE, S. Primi risultati di esperienze di chiarifica con proteine di origine vegetale condotte su vino Uva di Troia. **Vignevini**, v.11, p.117-126, 2001.
- POINSAUT, P.; SCOTTI, B. La chiarificazione dei vini con gelatin: correlazione tra scienza e tradizione. **L'Enotecnico**, v.34, n.1-2, p.89-96, 1996.
- PUSKAS, V.S.; MILJIC, U.D. Effect of fining on phenolic compounds and colour of red wine obtained with addition of increased amounts of grape solid phase in pomace. **Hemijaska Industrija**, v.66, n.5, p.727-734, 2012.
- RIBÉREAU-GAYON, J.; PEYNAUD, E.; SUDRAUD, P.; RIBÉREAU-GAYON, P. **Sciences et techniques du vin: I. Analyse et contrôle des vins**. Paris: Dunod, 1982. 645p.
- RIBÉREAU-GAYON, P.; GLORIES, Y.; MAUJEAN, A.; DUBOURDIEU, D. **Handbook of enology: The chemistry of wine, stabilization and treatment**. Ontario: John Wiley and Sons, 2006. 451p.
- RICARDO-DA-SILVA, J.M.; CHEYNIER, V.; SOUQUET, J.; MOUTOUNET, M. Interaction of grape seed procyanidins with various proteins in relation to wine fining. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v.57, p.11-125, 1991.
- RIZZON, L.A.; SALVADOR, M.B.G. **Metodologia para análise de vinho**. Brasília: Embrapa, 2010. 120p.
- SARNI-MANCHADO, P.; DELERIS, A.; AVALLONE, S.; CHEYNIER, V.; MOUTOUNET, M. Analysis and characterization of wine condensed tannins precipitated by proteins used as fining agent in enology. **American Journal of Enology and Viticulture**, v.50, p.81-86, 1999.
- SIMS, C.A.; EASTRIDGE, J.S.; BATES, R.P. Changes in phenols, color, and sensory characteristics of Muscadine wines pre-and post-fermentation additions of PVPP, casein, and gelatin. **American Journal of Enology and Viticulture**, v.46, p.155-158, 1995.
- SIMONATO, B.; MAINENTE, F.; TOLIN, S.; PASINI, G. Immunochemical and mass spectrometry detection of residual proteins in gluten fined red wines. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v.59, p.3101-3110, 2011.
- SIMONATO, B.; MAINENTE, F.; SELVATICO, E.; VIOLONI, M.; PASINI, G. Assessment of the fining efficiency of zeins extracted from commercial corn gluten and sensory analysis of the treated wine. **LWT Food Science and Technology**, v.54, p.549-556, 2013.
- TOLIN, S.; PASINI, G.; CURIONI, A.; ARRIGONI, G.; MASI, A.; MAINENTE, F. Mass spectrometry detection of egg proteins in red wines treated with egg white. **Food Control**, v.23, p.87-94, 2012.
- TSCHIERSCH, C.; NIKFARDJAM, M.S.P.; SCHMIDT, O.; SCHWACK, W. Degree of hydrolysis of some vegetable proteins used as fining agents and its influence on polyphenol removal from red wine. **European Food Research Technology**, v.231, p.65-74, 2010.
- VERSARI, A.; BARBANTI, D.; POTENTINI, G.; PARPINELLO, G.P.; GALASSI, S. Preliminary study on the interaction of gelatina-red wine components. **Italian Journal of Food Science**, v.11, n.3, p.231-239, 1999.
- YOKOTSUKA, K.; SINGLETON, V.L. Interactive precipitation between phenolic fractions and peptides in wine-like model solutions: turbidity, particle size and residual content as influenced by pH, temperature and peptide concentration. **American Journal of Enology and Viticulture**, v.46, p.329-338, 1995.
- ZAMORA, F. **Elaboracion y crianza del vino tinto: aspectos científicos y prácticos**. Madrid: AMV Ediciones, 2003. 225p.
- ZOECKLEIN, B.W.; FULSEGANG, K.C.; GUMP, B. H.; NURY, F.S. **Análisis y producción de vino**. Zaragoza: Acribia, 2001. 613p.

Linde, soluções para a indústria de vinhos.

Um brinde aos seus negócios.

Presença mundial no segmento, a Linde oferece tecnologias, gases puros e misturas para toda a cadeia produtiva, da colheita ao envase, garantindo a qualidade de seus vinhos.

- Adição de dióxido de enxofre
- Carbonatação
- Gotejamento de nitrogênio em embalagens
- Inertização e purga
- Micro-oxigenação
- Pressurização
- Remontagem com nitrogênio
- Resfriamento com gelo seco
- Resfriamento com neve de gás carbônico

Contate-nos e conheça nossas soluções.



Para mais informações sobre o segmento de bebidas da Linde Gases acesse o QR code.

Linde Gases Ltda.

Al. Mamoré, 989, 8º, 11º e 12º andares, Alphaville, 06454-040, Barueri, São Paulo, Brasil
Tel 0800.725.4633, cliente.lg.br@linde-crc.com, www.linde-brasil.com.br



Jeferson Soldi

Influência da maturação das uvas no perfil sensorial de espumantes brasileiros

Júlio Meneguzzo¹

Vanessa Webber²

Sandra Valduga Dutra³

Fernanda Rodrigues Spinelli^{2,3}

Regina Vanderlinde^{2,3}

Resumo

O objetivo deste trabalho foi avaliar a influência da época de colheita no perfil sensorial de espumantes da Serra Gaúcha, elaborados pelo método tradicional nas safras 2006 e 2007. As variedades utilizadas foram Riesling Itáliaico, Chardonnay e Pinot Noir. As uvas foram colhidas em duas épocas distintas: no ponto de maturação fisiológica e oito dias após. Os espumantes foram avaliados sensorialmente, permitindo diferenciação e caracterização. O aroma vegetal e a acidez foram superiores nos espumantes elaborados com as uvas da primeira colheita e a intensidade aromática foi superior nos espumantes provenientes de uvas da segunda colheita. Os degustadores não distinguiram espumantes elaborados das uvas Pinot Noir e Chardonnay, preferindo esses varietais ao Riesling Itáliaico. Na safra 2007, os degustadores preferiram os espumantes elaborados com as uvas da primeira colheita.

Palavras-chave: vinho espumante, efeito varietal, maturação, perfil sensorial.

¹IFRS Campus Bento Gonçalves
95700-206 Bento Gonçalves, RS

²UCS
95070-560 Caxias do Sul, RS

³Ibravin/Laren
95084-470 Caxias do Sul, RS

Autor correspondente:
rvanderl@ucs.br

Influence of grape ripeness in the sensory profile of Brazilian sparkling wine

The aim of this study was to evaluate the influence of the harvest season in the sensory profile of sparkling wines from Serra Gaúcha, prepared using the traditional method in the 2006 and 2007 harvests. The varieties were Riesling Itálico, Chardonnay and Pinot Noir. The grapes were harvested at two different times: related to physiological maturity and eight days later. Sparkling wines were sensory evaluated, allowing differentiation and characterization. The vegetal aroma and acidity were higher in sparkling wines elaborated with grapes of the second harvest. The tasters made no distinction between the sparkling wines made from Pinot Noir and Chardonnay grapes, preferring these varieties to Riesling Itálico. In the 2007 harvest, the tasters preferred the sparkling wines elaborated with grapes from the first harvest.

Key words: sparkling wine, varietal effect, maturation, sensory profile.

Introdução

A Serra Gaúcha, região vitivinícola mais importante do Brasil, apresenta aptidão enológica diferenciada para o cultivo de uvas destinadas à elaboração de vinhos espumantes. O espumante brasileiro possui três variedades que marcam a região e sua originalidade: a Riesling Itálico, além das clássicas Chardonnay e Pinot Noir (TONIETTO, 2007; STEFENON; BONESI, 2015). O vinho base elaborado na Serra Gaúcha apresenta melhor aptidão enológica para produção de vinho espumante, quando comparado com o vinho base de uvas da região da Campanha, apresentando mais equilíbrio e maior acidez (KUNZ et al., 2010).

É notável o aumento da comercialização de espumantes visto que, em 2015, as empresas gaúchas comercializaram 18,8 milhões de litros, representando um aumento de aproximadamente 50% em relação a 2010 (12,6 milhões de litros) (IBRAVIN, 2015).

A habilidade em formar aromas e sabores específicos permite que a indústria do vinho desenvolva produtos para satisfazer preferências específicas do mercado (TOMASINO et al., 2015). As uvas têm impacto significativo no aroma e sabor. Isso é evidente na habilidade de diferentes variedades de

uva produzirem vinhos de características sensoriais diferentes, principalmente devido às diferenças genéticas que conduzem a perfis químicos distintos nas uvas (DUNLEVY et al., 2009).

A variedade Riesling Itálico origina vinho espumante com aroma de média intensidade, fino e delicado, com predominância de notas florais e frutas cítricas (ZANUS; TONIETTO, 2004), caracterizando-se, ainda, por apresentar concentrações baixas de compostos voláteis, especialmente de aldeído acético e de acetato de etila, aspecto positivo para a qualidade dos vinhos (RIZZON et al., 2011), enquanto a variedade Chardonnay gera vinho espumante de boa estrutura e de aroma complexo (RIZZON et al., 2009), e a variedade Pinot Noir atribui estrutura ao futuro corte, caracterizando-se por aromas primários como frutas vermelhas, particularmente ameixa e cereja (FANG; QIAN, 2006).

Além dos fatores intrínsecos da variedade, a qualidade sensorial de um vinho depende dos fatores extrínsecos, como condições climáticas, solo, região e técnicas de cultivo e elaboração. Uvas com maturação tardia geram vinhos com maior teor de

compostos voláteis, sendo esses compostos um dos fatores mais importantes na caracterização e na determinação da qualidade do aroma (COELHO et al., 2009). A caracterização sensorial é essencial para definir as melhores práticas enológicas capazes de evidenciar diferenças sensoriais entre os diversos *terroirs* (TORRENS et al., 2010).

A percepção do sabor do vinho e aroma é o resultado de uma grande variedade de interações entre um grande número de compostos químicos e os receptores sensoriais. Os compostos interagem, combinam, mostram sinergia (a presença de um composto melhora a percepção de outro) e antagonismo (um composto suprime a percepção). O perfil químico de um vinho é derivado a partir da uva, da microflora de fermentação (em especial a levedura *Saccharomyces cerevisiae*), fermentações microbianas secundárias que podem ocorrer, condições de armazenamento, maturação e envelhecimento (STYGER et al., 2011).

O objetivo desse trabalho foi avaliar a influência da época de colheita no perfil sensorial de espumantes da Serra Gaúcha, elaborados pelo método tradicional nas safras 2006 e 2007.

Material e Métodos

Amostras

As uvas das variedades Riesling Itáliaico, Chardonnay e Pinot Noir foram obtidas da empresa Vinícola Möet Hennessy Louis Vuitton, safras de 2006 e 2007, em duas colheitas distintas, sendo que a primeira (colheita 1) foi referente à maturação fisiológica e a segunda (colheita 2) se refere a uvas com maior maturação, coletados oito dias após a primeira. Foram adicionados 50 mg.L⁻¹ de dióxido de enxofre (SO₂) em solução a 5% e 0,02 g de enzima pectolítica para cada quilograma de uva, obtendo-se cerca de 60% de mosto. A extração dos mostos foi realizada através de prensa pneumática. O mosto foi deburbado com adição de uma solução de silício a 70 g.hL⁻¹ e gelatina (15 g.hL⁻¹). Após, foi centrifugado e filtrado através de um filtro prensa. A primeira fermentação alcoólica foi realizada com a levedura *Saccharomyces cerevisiae var. bayanus* em tanques de 30 L a 16°C. Após atingir densidade relativa de 1,010 g.L⁻¹ a fermentação foi finalizada a 22°C. O vinho base foi trasfegado para garrafas de 5 L, onde foi adicionada bactéria láctica *Leuconostoc oenos*. Após o término da fermentação

malolática, foi adicionado SO₂ (20 mg.L⁻¹) e os garraões acondicionados a 0°C. Após uma semana, aos vinhos base foram adicionados levedura *Saccharomyces cerevisiae var. bayanus* (30 g.hL⁻¹); nitrogênio amoniacal (20 g.hL⁻¹); bentonita (30 g.hL⁻¹); e açúcar (24 g.L⁻¹). A segunda fermentação ocorreu a 13°C e o *remuage* foi realizado durante sessenta dias. Após o *dégorgement*, procedeu-se ao fechamento das garrafas sem adição do licor de expedição. Foram elaboradas 10 garrafas de espumante para cada variedade e épocas de colheita, sendo obtidas 60 garrafas para cada uma das safras.

Análises

As análises sensoriais foram realizadas na sala de degustação do Laboratório de Análise Sensorial da Embrapa Uva e Vinho de Bento Gonçalves - RS após seis meses da tomada de espuma. A análise sensorial foi realizada por dez degustadores treinados, utilizando uma ficha estruturada e não paramétrica. Nessa ficha são indicados os limites externos dos parâmetros em uma linha de 9 cm, sobre a qual o avaliador traça linhas correspondentes ao valor da sua percepção para cada característica do espumante.

As variáveis avaliadas foram: 1) Visão: limpidez, intensidade da cor, matiz, borbulha. 2) Olfativo: intensidade aromática, floral, vegetal, frutado, pão tostado, levedura e aromas indesejáveis. 3) Gosto/sabor: doçura, acidez, salgado, amargor, persistência, estrutura, cremosidade, adstringência, tipicidade e qualidade (nota final).

Análises estatísticas

Os resultados obtidos foram analisados através do programa SPSS 22.0 for Windows, pelo teste paramétrico ANOVA e comparadas as médias pelo teste de Tukey aos níveis de 0,05 de significância.

Resultados e Discussão

A intensidade de cor e o matiz foram superiores nos espumantes provenientes das uvas da segunda colheita, nas três variedades estudadas e nas duas safras. Esse resultado está de acordo com estudos realizados anteriormente, os quais afirmam que a maturação da uva com condições climáticas favoráveis influenciam na produção de pigmentos que são extraídos no processamento (BOULTON et al.,

1996). Na safra 2007, as notas para a borbulha foram maiores nos espumantes Chardonnay e Pinot Noir elaborados com uvas de maturação maior. A variação da concentração de aminoácidos livres, proteínas (MORENO-ARRIBAS et al., 1998a) e polissacarídeos (MORENO-ARRIBAS et al., 1998b) nos espumantes elaborados com diferentes variedades e diferentes estágios de maturação das uvas podem explicar os resultados obtidos (MORENO-ARRIBAS et al., 2000).

A intensidade de cor e o matiz apresentaram valores significativamente maiores nos vinhos espumantes de Pinot Noir, seguidos pela variedade Chardonnay

e Riesling Itálico. Uma maior intensidade de cor nos espumantes Pinot Noir era esperada, visto que é uma uva tinta e, por isso, possui maior quantidade de antocianos na sua película que, provavelmente, foram liberados durante o esmagamento e a prensagem da uva (BOULTON et al., 1996).

Na safra 2006 (Tabela 1), os espumantes Pinot Noir, juntamente com os Chardonnay, caracterizaram-se pela maior intensidade aromática, aromas de pão tostado e de levedura, em relação ao Riesling Itálico. Os espumantes Pinot Noir, safra 2007, destacaram-se pelos aromas de pão tostado, levedura e aromas

Tabela 1. Características sensoriais dos vinhos espumantes elaborados com uvas colhidas em duas épocas de colheita distintas (safra 2006).

Variáveis	Riesling Itálico		Chardonnay		Pinot Noir	
	Colheita 1	Colheita 2	Colheita 1	Colheita 2	Colheita 1	Colheita 2
Limpidez	81,8Aa ± 8,5	78,6Aa ± 13	83,4Aa ± 5,6	82,8Aa ± 9,6	80,9Aa ± 8,9	83,5Aa ± 7,4
Intensidade da cor	14,7Cb ± 9,0	25,1Ca ± 13	28,4Bb ± 14	51,3Ba ± 18	65,8Ab ± 19	81,5Aa ± 8,6
Matiz	15,1Cb ± 10	28,2Ca ± 15	26,0Bb ± 15	41,9Ba ± 15	63,8Ab ± 12	76,4Aa ± 8,2
Borbulhas	51,9Aa ± 20	41,4Aa ± 26	44,3Aa ± 24	49,9Aa ± 23	45,4Aa ± 22	49,8Aa ± 23
Intensidade aromática	42,6Bb ± 15	49,4Ba ± 11	49,9Ab ± 11	55,7Aa ± 6,5	46,0ABb ± 15	54,5ABa ± 9,2
Floral	27,8Aa ± 16	24,1Aa ± 15	15,7Ba ± 9,6	17,0Ba ± 13	11,5Ca ± 9,7	7,50Ca ± 5,1
Vegetal	8,50Ba ± 3,80	7,10Bb ± 3,50	11,7Ba ± 8,0	9,70Bb ± 4,5	17,9Aa ± 11	12,9Ab ± 8,9
Frutado	29,2Ba ± 12	28,2Ba ± 12	48,5Aa ± 15	42,3Aa ± 15	18,1Ca ± 12	20,0Ca ± 12
Pão tostado	21,5Ba ± 20	23,6Ba ± 15	29,9Aa ± 18	32,0Aa ± 14	37,5Aa ± 13	31,1Aa ± 19
Levedura	18,6Ba ± 16	19,1Ba ± 14	23,6Aba ± 16	24,6Aba ± 16	31,9Aa ± 18	24,9Aa ± 18
Aromas indesejáveis	6,60 Ba ± 4,0	10,0Ba ± 11	8,60Ba ± 6,6	9,40Ba ± 8,1	12,5Aa ± 8,0	13,2Aa ± 10
Doçura	16,1Ba ± 9,1	19,7Ba ± 10	22,7ABb ± 13	41,7Aa ± 16	32,1Aa ± 14	26,9Ba ± 15
Acidez	39,4Ba ± 9,4	36,0Bb ± 9,9	45,8ABa ± 9,1	37,6ABb ± 8,0	49,1Aa ± 13	39,3Ab ± 10
Salgado	13,7Ab ± 8,4	19,6Aa ± 13	9,00Bb ± 4,2	13,4Ba ± 7,0	9,80Bb ± 4,7	11,1Ba ± 6,2
Amargor	8,20Ba ± 3,5	8,40Ba ± 4,2	12,8Aa ± 7,1	13,0Aa ± 7,3	14,8Aa ± 8,0	14,5Aa ± 7,6
Persistência	42,1Ba ± 9,3	43,6Ba ± 9,1	54,4Aa ± 8,3	58,7Aa ± 6,9	56,3Aa ± 9,1	53,3Aa ± 8,3
Estrutura	33,8Ba ± 7,3	34,8Ca ± 6,9	52,8Aa ± 7,5	58,0Aa ± 6,9	57,1Aa ± 8,3	51,0Bb ± 6,8
Cremosidade	50,4Aa ± 12	26,8Bb ± 14	42,9Ab ± 6,6	55,2Aa ± 7,3	49,9Aa ± 13	47,2Aa ± 10
Adstringência	5,60Ba ± 3,4	5,60Ba ± 3,4	7,00Ba ± 4,1	7,00Ba ± 4,2	11,5Aa ± 7,1	11,8Aa ± 7,2
Tipicidade	42,2Ba ± 8,8	38,6Ba ± 7,6	46,4Aa ± 14	50,8Aa ± 10	45,2Aa ± 16	52,6Aa ± 17
Qualidade (Nota final)	76,6Ba ± 2,9	76,0Ba ± 3,3	84,6Aa ± 2,3	82,7Aa ± 2,4	86,4Aa ± 2,5	82,3Ab ± 2,7

Médias seguidas da mesma letra maiúscula na linha não diferem significativamente as variedades, e médias seguidas da mesma letra minúscula na linha não diferem as épocas de colheita, através da Análise de Variância, complementada pelo Teste de Comparações Múltiplas de Tukey ($p \leq 0,05$).

indesejáveis. O aroma de pão tostado é uma característica muito procurada pelos enólogos para diferenciar os espumantes elaborados pelo método tradicional dos elaborados pelo processo de tanque (Charmat). A diferença entre as variedades, provavelmente, deu-se ao fato de que tanto o Pinot Noir quanto Chardonnay são espumantes mais encorpados, aumentando, assim, os aromas de tostado provenientes das leveduras durante a tomada de espuma (KNEKNOPOULOS et al., 2011). Os espumantes Pinot Noir diferenciaram-se dos demais por apresentarem as maiores notas para aroma vegetal e aromas indesejáveis e menores para floral e frutado. Por ser uma variedade tinta elaborada em branco, a Pinot Noir não possui aromas secundários finos e delicados como as demais variedades brancas estudadas (RIZZON et al., 2000).

Os vinhos espumantes Chardonnay, em ambas as safras, são caracterizados pelo aroma frutado. Provavelmente, os degustadores tiveram preferência pela variedade Chardonnay devido a seus aromas característicos de maçã verde, toques de frutas tropicais (abacaxi) e a cítrico maduro (RIZZON et al., 2000). Além disso, na safra 2007, os espumantes Chardonnay obtiveram a maior nota quanto à intensidade de aroma, seguidos pelos de Pinot Noir e pelos Riesling Itálico, respectivamente. De acordo com Zanus e Tonietto (2004), o vinho Riesling Itálico teve menor intensidade aromática, porém os aromas foram finos e leves, específicos dos vinhos espumantes da Serra Gaúcha. Porém, os espumantes Riesling Itálico, em ambas as safras, diferenciaram-se significativamente dos demais varietais pelos maiores valores do descritor floral. É uma variedade típica da região Sul do Brasil e apresentam aromas cítricos frescos (pomelo, lima), toques de pera, mentol e flores brancas (RIZZON et al., 2000). A avaliação sensorial dos espumantes confirmou os mesmos descritores para caracterizar os espumantes, segundo as variedades, nas duas safras estudadas, evidenciando que os mesmos são típicos das variedades, como já descrito em trabalhos anteriores (TORRENS et al., 2010).

Na avaliação gustativa da safra 2006 (Tabela 1), os espumantes Chardonnay e Pinot Noir apresentaram maiores notas para intensidade (como no aspecto olfativo), doçura, amargor, persistência, tipicidade e qualidade. Os espumantes Riesling Itálico diferenciaram-se significativamente dos demais pelo

sabor salgado mais pronunciado e pelas menores notas quanto ao amargor, persistência, tipicidade e qualidade. Os espumantes Pinot Noir caracterizaram-se pela maior adstringência. Foi observada diferença significativa entre os espumantes Pinot Noir e Riesling Itálico em relação à acidez, sendo o primeiro o que obteve as maiores notas. Não foram observadas diferenças entre os espumantes de diversas variedades quanto à estrutura.

Já para a safra 2007 (Tabela 2), os espumantes Pinot Noir diferenciaram-se dos demais pela maior percepção gustativa de amargor e adstringência. O amargor, que normalmente provém do engajo ou do bagaço da uva, está relacionado com as maiores concentrações de taninos dos espumantes Pinot Noir. Os espumantes Chardonnay receberam as melhores notas quanto à tipicidade e, juntamente com o Pinot Noir, foram considerados de maior qualidade. Os espumantes Riesling Itálico diferenciaram-se dos outros varietais pela maior nota para o salgado e menores notas para doçura, amargor, persistência, adstringência e qualidade. Na qualidade (nota final) da análise sensorial na safra de 2006, os espumantes não apresentaram diferenças significativas quanto às épocas de colheita. Entretanto, na safra de 2007, os degustadores preferiram os espumantes das uvas com menor maturação. Os degustadores não diferenciaram os espumantes Pinot Noir dos Chardonnay, preferindo esses em relação aos Riesling Itálico, tanto na safra 2006 quanto na safra 2007.

Conclusão

1. Os espumantes elaborados com as uvas da primeira colheita apresentam maior acidez e aroma vegetal, enquanto os espumantes elaborados com as uvas da segunda colheita apresentam maior intensidade olfativa.
2. A nota final dos espumantes Pinot Noir e Chardonnay são superiores às notas dos espumantes elaborados com a variedade Riesling Itálico.
3. A nota final dos espumantes é superior na primeira colheita.

Tabela 2. Características sensoriais dos vinhos espumantes elaborados com uvas colhidas em duas épocas de colheita distintas (safra 2007).

Variáveis	Riesling Itálico		Chardonnay		Pinot Noir	
	Colheita 1	Colheita 2	Colheita 1	Colheita 2	Colheita 1	Colheita 2
Limpidez	80,5Ca ± 0,1	79,5Cb ± 1,3	84,1Aa ± 0,9	83,4Ab ± 2,6	81,5Ba ± 1,2	81,5Bb ± 0,8
Intensidade da cor	16,6Cb ± 0,6	23,5Ca ± 0,6	30,4Bb ± 0,3	48,4Ba ± 2,1	67,5Ab ± 0,6	80,2Aa ± 3,9
Matiz	14,6Cb ± 0,5	31,3Ca ± 1,5	28,7Bb ± 0,7	39,9Ba ± 1,5	64,2Ab ± 1,1	77,1Aa ± 2,1
Borbulhas	51,1Aa ± 1,1	45,3Bb ± 0,5	45,2Bb ± 0,7	50,7Aa ± 1,0	44,2Bb ± 3,3	51,5Aa ± 0,8
Intensidade aromática	40,2Cb ± 0,7	47,1Ca ± 2,8	50,6Ab ± 1,1	58,0Aa ± 0,7	44,0Bb ± 3,3	50,3Ba ± 4,3
Floral	30,4Aa ± 2,6	28,0Ab ± 0,4	14,4Bb ± 1,8	16,0Ba ± 0,2	10,2Ca ± 0,6	9,50Ca ± 0,9
Vegetal	8,10Ca ± 1,7	7,50Ca ± 0,2	12,2Ba ± 0,3	10,1Bb ± 1,7	19,9Aa ± 0,6	15,2Ab ± 4,1
Frutado	27,8Ba ± 0,8	27,0Ba ± 1,9	49,9Aa ± 1,2	47,9Ab ± 2,0	15,9Cb ± 0,8	19,0Ca ± 1,3
Pão tostado	20,9Ca ± 1,0	21,5Ba ± 0,7	31,7Bb ± 1,1	34,4Aa ± 0,7	40,6Aa ± 2,0	34,5Ab ± 0,7
Levedura	21,6Ca ± 1,7	22,8Ba ± 0,7	24,0Ba ± 1,0	25,1Aa ± 0,9	34,5Aa ± 1,7	25,1Ab ± 0,4
Aromas indesejáveis	5,30Cb ± 0,4	9,40Ba ± 1,2	7,50Bb ± 0,5	9,50Ba ± 0,8	11,5Aa ± 0,7	12,0Aa ± 1,6
Doçura	16,1Ba ± 9,1	19,7Ba ± 10	22,7ABb ± 13	41,7Aa ± 16	32,1Aa ± 14	26,9Ba ± 15
Acidez	40,5Ca ± 4,8	37,0Bb ± 0,5	47,0Ba ± 0,6	39,3Ab ± 3,5	50,0Aa ± 0,4	40,8Ab ± 1,8
Salgado	35,5Aa ± 2,5	20,2Ab ± 0,4	11,2Ba ± 1,2	13,1Ba ± 2,5	10,9Ba ± 1,2	13,1Ba ± 2,5
Amargor	7,00Ca ± 1,1	6,50Ca ± 1,6	12,9Bb ± 0,3	14,9Ba ± 1,7	15,0Ab ± 0,2	15,9Aa ± 0,8
Persistência	40,0Ca ± 0,7	41,2Ca ± 1,9	55,0Bb ± 0,9	60,0Aa ± 4,3	58,8Aa ± 3,8	49,9Bb ± 0,3
Estrutura	30,1Cb ± 0,7	32,1Ba ± 3,4	50,1Bb ± 0,5	55,1Aa ± 0,8	57,6Aa ± 2,6	56,1Ab ± 0,7
Creiosidade	49,2Aa ± 2,7	35,1Cb ± 0,6	44,8Bb ± 0,7	57,0Aa ± 1,7	49,8Aa ± 2,1	48,1Bb ± 0,7
Adstringência	5,20Ca ± 0,5	50,2Ca ± 0,9	6,10Ba ± 0,3	6,80Ba ± 0,7	12,6Aa ± 1,7	11,8Ab ± 1,3
Tipicidade	40,1Ba ± 4,2	39,2Ba ± 0,4	49,1Ab ± 3,3	55,1Aa ± 0,5	41,0Ba ± 1,9	40,4Ba ± 0,7
Qualidade (Nota final)	77,2Ba ± 2,6	75,5Bb ± 0,8	86,4Aa ± 5,0	84,4Ab ± 1,1	88,0Aa ± 2,5	84,4Ab ± 0,6

Médias seguidas da mesma letra maiúscula na linha não diferem significativamente as variedades, e médias seguidas da mesma letra minúscula na linha não diferem as épocas de colheita, através da Análise de Variância, complementada pelo Teste de Comparações Múltiplas de Tukey ($p \leq 0,05$).

Referências

- BOULTON, R.B.; SINGLETON, V.L.; BISSON, L.F.; KUNKEE, R.E. **Principles and practices of winemaking**. Davis: Chapman & Hall, 1996.
- COELHO, E.; COIMBRA, M.A.; NOQUEIRA, J.M.; ROCHA, S.M. Quantification approach for assessment of sparkling wine volatiles from different soils, ripening stages, and varieties by stir bar sorptive extraction with liquid desorption. **Analytica Chimica Acta**, v.635, p.214-221, 2009.
- DUNLEVY, J.D.; KALUA, C.M.; KEYZERS, R.A.; BOSS, P.K. The production of flavour and aroma compounds in grape berries. In: ROUBELKIS-ANGELAKIS, K. A. (Ed.). **Grapevine molecular physiology and biotechnology**, 2.ed. Berlin: Springer Science, 2009.
- FANG, Y.; QIAN, M.C. Quantification of selected aroma-active-compounds in Pinot Noir wines from different maturities. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v.54, p.8567-8573, 2006.
- IBRAVIN. **Dados estatísticos - Cadastro vitivinícola**. 2015. Disponível em: <http://ibravin.org.br/admin/arquivos/estatisticas/1458840710.pdf>> Acesso em 06 de abril de 2016.
- KNEKNOPOULOS, P.; SKOUROUMOUNIS, G.K.; HAYASAKA, Y.; TAYLOR, D.K. New phenolic grape skin products from *Vitis vinifera* cv. Pinot Noir. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v.59, p.1005-101, 2011.
- KUNZ, J.C.; RÉVILLIO, P.; NETO, E.K.; ZANUS, M.C.; MANFROI, V. Caracterização físico-química de mostos e vinhos base para a elaboração de espumantes. **Revista Brasileira de Viticultura e Enologia**, n.2, p.75-82, 2010.
- MORENO-ARRIBAS, V.; BARTOLOMÉ, B.; PUEYO, E.; POLO, M.C. Isolation and characterization of individual peptides from wine. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v.46, p.3422-3425, 1998a.
- MORENO-ARRIBAS, V.; PUEYO, E.; NIETO, F.J.; MARTÍN-ÁLVAREZ, P.J.; POLO, M.C. Influence of the polysaccharides and the nitrogen compounds on foaming properties of sparkling wines. **Food Chemistry**, v.70, p.309-317, 2000.
- MORENO-ARRIBAS, V.; PUEYO, E.; POLO, M.C.; MARTÍN-ÁLVAREZ, P.J. Changes in the amino acid composition of the different nitrogenous fractions during the aging of wine with yeasts. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v.46, p.4042-4051, 1998b.
- RIZZON, L.A.; MENEGUZZO, J.; ABARZUA, C.E. **Elaboração de vinho espumante na propriedade vitícola**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2000.
- RIZZON, L.A.; MIELE, A.; SCOPEL, G. Características analíticas de vinhos Chardonnay da Serra Gaúcha. **Ciência Rural**, v.39, p.2555-2558, 2009.
- RIZZON, L.A.; SCOPEL, G.; MIELE, A. Composição físico-química de vinhos Riesling Itálico da Serra Gaúcha. **Revista Brasileira de Viticultura e Enologia**, n.3, p.18-23, 2011.
- STEFENON, C.; BONESI, C. de M. Novas abordagens sobre vinhos espumantes: uma breve revisão. **Revista Brasileira de Viticultura e Enologia**, n.7, p.82-91, 2015.
- STYGER, G.; PRIOR, B.; BAUER, F.F. Wine flavor and aroma. **Journal of Industrial Microbiology and Biotechnology**, v.38, p.1145-1159, 2011.
- TOMASINO, E.; HAARISON, R.; BREITMEYER, J.; SEDCOLE, R.; SHERLOCK, R.; FROST, A. Aroma composition of 2-year-old New Zealand Pinot Noir wine and relationship to sensory characteristics using canonical correlation analysis and addition/omission tests. **Australian Journal of Grape and Wine Research**, v.21, p.376-388, 2015.
- TONIETTO, J. **Existe "o espumante brasileiro"?**. 2007. Embrapa-CNPV. Disponível em: http://www.cnpv.embrapa.br/publica/artigos/existe_espumantebrasileiro.pdf> Acesso em 06 de abril de 2016.
- 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, p.2455-2461, 2010.
- ZANUS, M.C.; TONIETTO, J. **Riesling Itálico: um vinho emblemático para a Serra Gaúcha/Brasil**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE VITICULTURA E ENOLOGIA, 10., 2003, Bento Gonçalves, p.147-151. Disponível em: <http://www.cnpv.embrapa.br/publica/anais/cbve10/cbve10-palestra08.pdf>.

Lees-Stop é um produto
VLS Technologies



Agora você tem um problema a menos

A filtração de produtos com alto conteúdo de sólidos em suspensão sempre foi considerada um problema. Agora não é mais! VLS Technologies apresenta Less-Stop, uma solução para a filtração tangencial com membranas em aço inox sinterizado, de alta resistência mecânica e química. Com Less-Stop você pode se beneficiar de uma solução tangencial fabricada em aço de alta durabilidade.

Saiba mais sobre www.vlstechologies.it

Veja os resultados:



Produto
concentrado de
70% a 95% v/v



Na saída produto
com 1 NTU

ALGUMAS APLICAÇÕES:



Vinhos



Sucos



Indústria

VLS
Technologies



Follow us:

f in g+ YouTube

Velo Acciai S.r.l. - Via San Lorenzo, 42,
31020 San Zenone degli Ezzelini (TV) - Italy
T. + 39 0423 968966 - info@veloacciai.com
www.vlstechologies.it

Para mais informações



Amazon Group - Rua 24 de Maio, 20
Centro - Monte Belo do Sul - RS
T. +55 (54) 3457.2000
www.amazongroup.com.br



Giovani Nunes

Utilização de fragmentos de madeira na evolução de variáveis fenólicas e sensoriais num vinho tinto

António M. Jordão¹

Ana C. Correia¹

Ari de Mari²

Virginia Martinez-Lozano³

Maria L. González-SanJosé³

Resumo

O trabalho pretendeu estudar a composição fenólica de fragmentos de madeira de cerejeira, de acácia e de carvalho francês e, ainda, avaliar o impacto desses diferentes fragmentos de madeira na evolução de vários parâmetros fenólicos e no perfil sensorial de um vinho tinto. Os métodos utilizados foram a cromatografia líquida de elevada performance para a avaliação da composição fenólica individual dos fragmentos de madeira e, ainda, diversas variáveis fenólicas gerais do vinho tinto conservado com os fragmentos de madeira. Dos resultados, observa-se menores teores em compostos fenólicos individuais nos fragmentos de madeira de cerejeira e de acácia em comparação com os fragmentos de madeira de carvalho francês. Nas variáveis fenólicas gerais estudadas do vinho conservado com os fragmentos, conclui-se que não existe uma tendência diferenciadora clara entre os vinhos após 30 dias de conservação, não sendo, por isso, possível observar uma influência nítida do tipo de fragmento de madeira utilizado. Em nível sensorial, o vinho conservado com os fragmentos de carvalho francês apresenta pontuações mais elevadas ao nível do aroma de coco, baunilha e madeira, e também na apreciação global.

Palavras-chave: acácia, carvalho francês, cerejeira, composição fenólica, características sensoriais, vinho tinto.

¹Instituto Politécnico de Viseu
3500-606 Viseu, Portugal

²AEB - Bioquímica Portuguesa S.A.
3500-618 Viseu, Portugal

³Universidade de Burgos
09001 Burgos, Espanha

Autor correspondente:
antoniojordao@esav.ipv.pt

Use of wood fragments in the evolution of phenolic and sensory variables in red wine

This work intended to study the phenolic composition of wood fragments from cherry, acacia and French oak, and assess the impact of these different wood chips in the evolution of several phenolic parameters and in the sensory profile of a red wine. The methods used were the high performance liquid chromatography for the assessment of individual phenolic composition of wood fragments, and also various general phenolic variables of the red wine preserved with the wooden fragments. It was observed lower contents of phenolic compounds in cherry wood and acacia fragments in comparison with the fragments of French oak wood. In the general phenolic variables studied of the wine preserved with fragments, it is concluded that there is no clear differentiating tendency between wines after 30 days of preservation. Therefore, it is not possible to observe a clear influence of the type of wood fragment used. At sensory level, the wine preserved with fragments of French oak achieves high scores for the aromas of coconut, vanilla and wood, and also in the global appreciation.

Key words: acacia, French oak, cherry, phenolic composition, sensorial properties, red wine.

Introdução

Tradicionalmente, a maturação de vinhos, nomeadamente de vinhos tintos, envolve por vezes um período de estágio em barricas de madeira. As características químicas e físicas da madeira influenciam fortemente o processo de maturação dos vinhos nas barricas, afetando positivamente a sua composição química e as propriedades organolépticas (REVILLA; GONZALEZ-SANJOSÉ, 2001; CERDÁN; ANCÍN-AZPILICUETA, 2006; ORTEGA-HERAS et al., 2007; GAMBUTI et al., 2010).

Uma vez que essa tecnologia de envelhecimento tradicional não só é morosa, como também envolve custos econômicos elevados, é cada vez mais frequente a utilização de fragmentos da madeira como alternativa à tecnologia tradicional. Essa utilização tem permitido a produção de vinhos de elevada qualidade e com boa aceitação por parte dos consumidores (DE CONINCK et al., 2006; GONZALEZ-SANJOSÉ et al., 2008; RODRIGUEZ-BENCOMO et al., 2008; GONÇALVES; JORDÃO, 2009; PÉREZ-MAGARIÑO et al., 2011).

Considerando a crescente tendência para a utilização de fragmentos de madeira na maturação dos vinhos, a sua utilização foi regulamentada em 2005 pela Organização Internacional da Vinha e do Vinho (OIV), através da Resolução Oeno 3/2005. No entanto, só as madeiras de carvalho e de castanheiro foram aprovadas pela OIV para uso enológico. Porém, nos últimos anos, com o forte incremento da utilização da madeira de carvalho e com os potenciais problemas inerentes à gestão e à conservação dos recursos florestais dessa madeira, surge a necessidade de se estudar a potencial utilização de madeiras de outras origens botânicas, que não de carvalho, como é o caso da madeira de cerejeira e de acácia.

Assim, o objetivo deste trabalho consistiu na avaliação comparativa da composição fenólica de fragmentos de madeira de cerejeira e de acácia, em comparação com fragmentos de madeira de carvalho e, ainda, do potencial impacto da utilização dessas madeiras em algumas características dos vinhos tintos. Este trabalho insere-se numa linha de investigação dos

autores deste artigo, que tem por objetivo obter um maior conhecimento dessas novas madeiras e, assim, poder contribuir para uma melhor avaliação do real impacto dessas nas características dos vinhos.

Material e Métodos

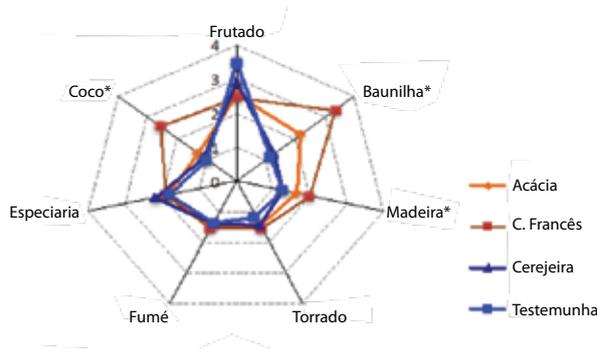
Foram utilizados fragmentos de madeira de cerejeira (*Prunus avium* L.), acácia (*Robinia pseudoacácia* L.) e de carvalho francês (*Quercus petraea* L.), com dimensão média de 8 mm e com uma tosta média. Esses fragmentos foram analisados em termos da sua composição fenólica, tendo-se para tal obtido extratos após 30 dias de extração com soluções modelo de vinho (12%; pH = 3,5).

Cada espécie de fragmento de madeira foi também colocada em recipientes de vidro, em contato com 10 L de um vinho tinto da colheita de 2014 (constituído em partes iguais por três castas portuguesas - Touriga Nacional, Tinta Roriz e Jaen), durante 30 dias, no laboratório, a uma temperatura constante de 15°C e ao abrigo da luz solar. Cada tipo de fragmento de madeira estudado foi adicionado ao vinho numa dose de 4 g.L⁻¹. Foi também realizado em paralelo um ensaio com o mesmo volume de vinho tinto e sob as mesmas condições, mas sem contato com os fragmentos de madeira.

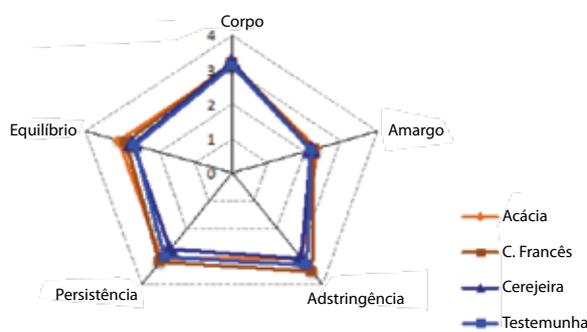
A caracterização dos fragmentos de madeira foi realizada através da quantificação de vários compostos fenólicos individuais por HPLC-DAD, recorrendo a duas metodologias: Viriot et al. (1994), no caso dos taninos elágicos e a Pérez et al. (2008), para o caso dos restantes 15 compostos fenólicos quantificados. Os compostos fenólicos foram identificados considerando o tempo de retenção dos padrões respectivos e ainda do seu espectro de absorvância característico.

As variáveis fenólicas globais avaliadas nos vinhos foram: compostos fenólicos totais, fenóis flavonóides e não flavonóides (KRAMLING; SINGLETON, 1969), antocianinas totais (RIBÉREAU-GAYON; STRONESTREET, 1965), antocianinas coradas, pigmentos totais e poliméricos (SOMERS; EVANS, 1977) e a intensidade da cor (OIV, 2012). Todas as determinações foram realizadas em triplicata.

Descritores do aroma



Descritores do gosto



Apreciação global

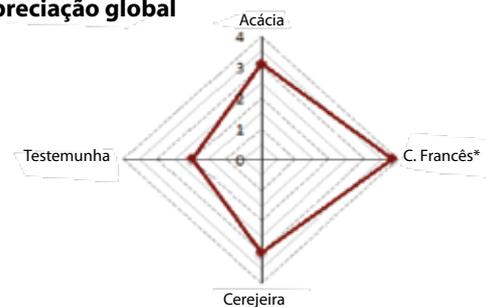


Figura 1. Perfis sensoriais comparativos de um vinho tinto conservado durante 30 dias em contato com diferentes fragmentos de madeira.

C. Francês - vinho conservado com fragmentos de carvalho francês; Acácia - vinho conservado com fragmentos de acácia; Cerejeira - vinho conservado com fragmentos de cerejeira; Testemunha - vinho conservado sem fragmentos de madeira. *Valores médios significativamente diferentes ($p < 0.05$).

Análise sensorial

Para elaborar o perfil sensorial dos vinhos conservados com os diferentes fragmentos de madeira, após 30 dias de maturação, efetuou-se uma avaliação sensorial, utilizando-se um painel de prova constituído por oito provadores profissionais (cinco homens e três mulheres). A sessão sensorial decorreu em sala de provas constituída por cabines individuais, tendo sido fornecidos a cada provador 25 mL de cada vinho em copos homologados para a avaliação sensorial. Utilizou-se uma ficha de prova estruturada, isto é, com uma escala quantitativa de 1 a 5 (sendo 1 menos intenso e 5 mais intenso), onde os vinhos foram pontuados através de vários descritores sensoriais específicos para vinhos conservados em contato com a madeira. Os descritores avaliados são apresentados na Figura 1.

Análise estatística

De forma a avaliar se existiam diferenças significativas entre os resultados obtidos para cada uma das variáveis fenólicas estudadas ao longo dos 30 dias de conservação, assim como nos resultados da avaliação sensorial, efetuou-se uma análise de variância, seguindo-se uma comparação das médias para verificar se as mesmas eram estatisticamente diferentes. Utilizou-se o Teste de Duncan ($p < 0,05$), através do uso do software Statistica versão 7.0.

Resultados e Discussão

Composição fenólica individual dos fragmentos de madeira

Na Tabela 1 são apresentados os resultados referentes à caracterização fenólica individual efetuada aos

Tabela 1. Teores médios de alguns compostos fenólicos individuais, quantificados em diferentes extratos de fragmentos de madeira.

Compostos fenólicos (mg.L ⁻¹)	Fragmentos de cerejeira	Fragmentos de acácia	Fragmentos de carvalho francês
Aldeído protocatecuico ¹	nd	1,4 ± 0,02	nd
Ácido gálico	nd	nd	1,25 ± 0,02
Ácido vanílico	nd	nd	0,14 ± 0,02
Ácido siríngico	nd	nd	0,44 ± 0,07
(+)-Catequina	18,51 ± 0,08	nd	nd
Robinetina ²	nd	118,94 ± 0,28	nd
Benzaldeído	nd	nd	11,44 ± 0,54
Fustina ²	nd	0,86 ± 0,02	nd
Butina ²	nd	3,52 ± 0,01	nd
Robtina ²	nd	3,05 ± 0,04	nd
Ácido <i>p</i> -cumárico	172,5 ± 11,7	nd	153,4 ± 1,6
Coniferaldeído ³	nd	nd	1,42 ± 0,27
Siringaldeído ⁴	nd	nd	0,109 ± 0,001
Quercetina	nd	nd	5,45 ± 1,12
Naringenina	5,54 ± 0,06	nd	nd
Vescalagina ⁵	nd	nd	19,21 ± 1,96
Castalagina ⁵	nd	nd	24,97 ± 2,87
Ácido elágico	0,72 ± 0,03	0,049 ± 0,004	3,49 ± 0,12
Total	197,27	127,81	221,31

¹Expresso em equivalentes de ácido protocatético; ²expresso em equivalentes de naringenina; ³expresso em equivalentes de sinapaldeído; ⁴expresso em equivalentes de ácido siríngico; ⁵expresso em equivalentes de ácido elágico; nd - não detectado.

fragmentos de madeira de cerejeira, de acácia e ainda de carvalho francês. Em termos dos valores totais de compostos fenólicos individuais quantificados, verificou-se que foram os fragmentos de carvalho francês os que apresentaram valores médios mais elevados (221,31 mg.L⁻¹), seguindo-se os fragmentos de madeira de cerejeira (197,27 mg.L⁻¹) e de madeira de acácia (127,81 mg.L⁻¹).

Foi nos fragmentos de madeira de cerejeira que se detectou um menor número de compostos fenólicos, tendo sido possível detectar quatro compostos fenólicos (ácido *p*-cumárico, (+)-catequina, naringenina e ácido elágico). Destaca-se, ainda, que somente nos extratos de fragmentos de madeira de cerejeira foi possível identificar a (+)-catequina (18,51 mg.L⁻¹) e a naringenina (5,54 mg.L⁻¹). Por outro lado, só foram detectados dois compostos fenólicos comuns entre os fragmentos de cerejeira e de carvalho francês (ácido *p*-cumárico e ácido elágico). Em termos quantitativos, para o ácido *p*-cumárico, os valores foram de 172,5 (fragmentos de cerejeira) e de 153,4 mg.L⁻¹ (fragmentos de carvalho francês) e para o ácido elágico de 0,72 (fragmentos de cerejeira) e de 3,49 mg.L⁻¹ (fragmentos de carvalho francês). Os resultados obtidos confirmam anterior trabalho de SANZ et al. (2010) que, ao estudarem a madeira de cerejeira (já com tosta), quantificaram também esses compostos como maioritários.

Para os extratos obtidos a partir de fragmentos de madeira de acácia, foram quantificados também alguns compostos específicos presentes somente nessa madeira, como o aldeído protocatecuico (1,4 mg.L⁻¹), a robinetina (118,94 mg.L⁻¹), a fustina (0,86 mg.L⁻¹), a butina (3,52 mg.L⁻¹) e a robtina (3,05 mg.L⁻¹).

O único composto fenólico detectado em comum entre os fragmentos de madeira de acácia e de carvalho francês foi o ácido elágico, sendo que nos fragmentos de acácia a concentração encontrada foi extremamente reduzida (0,049 mg.L⁻¹). No geral, os compostos fenólicos individuais quantificados nos fragmentos de madeira de carvalho francês foram compostos de baixo peso molecular, resultantes nomeadamente da termodegradação da lenhina durante o processo de tosta ou queima. Deve-se levar em consideração ainda que, de acordo com FERNÁNDEZ de SIMÓN et al. (2014), nas madeiras de cerejeira e de acácia é possível encontrar outros compostos, nomeadamente fenóis voláteis, aldeídos fenólicos e derivados da lenhina.

Composição fenólica dos vinhos conservados com fragmentos de madeira

Os resultados da evolução das variáveis fenólicas estudadas no vinho conservado em contato com os diferentes fragmentos de madeira durante 30 dias são apresentados na Figura 2.

No geral, os vinhos conservados com os fragmentos de madeira (independentemente da origem dos fragmentos) apresentaram tendência para um aumento dos teores médios em polifenóis totais, assim como de compostos fenólicos flavonóides e não flavonóides, comparativamente ao observado no vinho sem contato com os fragmentos. Tal fato resulta de uma extração dos fenóis presentes na madeira para o vinho, como já foi descrito anteriormente por vários autores (DE CONINCK et al., 2006; GONÇALVES; JORDÃO, 2009).

No caso das antocianinas totais, os vinhos conservados em contato com os fragmentos de madeira evidenciaram valores médios significativamente mais baixos comparativamente ao vinho conservado sem o contato com qualquer tipo de fragmento, após 30 dias de conservação. Esse decréscimo dos teores em antocianinas totais, nos vinhos conservados em contato com a madeira, resulta do fato de alguns componentes da madeira afetarem a condensação das proantocianidinas dos vinhos, induzindo a uma redução dos teores em antocianinas durante a conservação dos vinhos em contato com a madeira.

Por outro lado, segundo vários autores (REVILLA et al., 1999; REVILLA; GONZALEZ-SANJOSÉ, 2001; SANZA et al., 2004; JORDÃO et al., 2006, 2008; CRISTINO et al., 2013), é referida a ocorrência de reações de interações entre as antocianinas e os compostos fenólicos extractáveis da madeira, levando ao surgimento de outros compostos. Ainda, de acordo com os resultados obtidos por Chinnici et al. (2014), a madeira de cerejeira promove uma evolução mais rápida dos constituintes fenólicos dos vinhos tintos conservados em contato com esse tipo de madeira.

Ao nível da eventual diferenciação fenólica entre os vinhos conservados durante 30 dias em contato com os diferentes fragmentos de madeira, os teores médios em polifenóis totais não apresentaram valores significativamente diferentes, não ocorrendo uma tendência para uma diferenciação dos vinhos em

termos dessa variável fenólica. No que diz respeito aos teores médios em fenóis flavonóides, foi o vinho conservado com os fragmentos de madeira de acácia o que apresentou valores médios significativamente mais elevados (407 mg.L⁻¹). Por outro lado, entre o vinho conservado com fragmentos de madeira de cerejeira e de carvalho francês, as diferenças dos valores médios em fenóis flavonóides não foram significativas (396 e 391 mg.L⁻¹, respectivamente). No caso dos fenóis não flavonóides, foi o vinho conservado com fragmentos de madeira de cerejeira o que apresentou valores médios significativamente superiores aos restantes (64 mg.L⁻¹), seguindo-se o vinho conservado com fragmentos de carvalho francês (59 mg.L⁻¹) e de acácia (58 mg.L⁻¹), embora entre esses dois últimos vinhos as diferenças não tenham sido significativas.

Por último, no caso dos valores em antocianinas totais, foi o vinho conservado com fragmentos de acácia o que apresentou valores médios significativamente mais baixos (315 mg.L⁻¹). Entre os vinhos conservados com fragmentos de carvalho francês e de cerejeira, os valores não foram significativamente diferentes (481 e

457 mg.L⁻¹, respectivamente).

Na Figura 3 são apresentados os resultados de outras variáveis fenólicas avaliadas no vinho conservado com os diferentes fragmentos. Assim, após 30 dias de conservação, o vinho conservado em contato com fragmentos de cerejeira apresentou o valor significativamente mais baixo de pigmentos totais (4,95 unidades de absorvância), seguindo-se, por ordem crescente, o vinho com fragmentos de acácia (5,86 unidades de absorvância), o vinho conservado com carvalho francês (6,82 unidades de absorvância) e por último o vinho conservado sem fragmentos de madeira (7,0 unidades de absorvância). No caso dos teores em pigmentos poliméricos, não se verificaram valores significativamente diferentes entre os vários vinhos estudados.

Relativamente aos valores obtidos para as antocianinas coradas e para a intensidade corante, os valores obtidos seguem a mesma tendência evidenciada para os teores em antocianinas totais (Figura 2). Assim, após os 30 dias de conservação, os valores obtidos para os

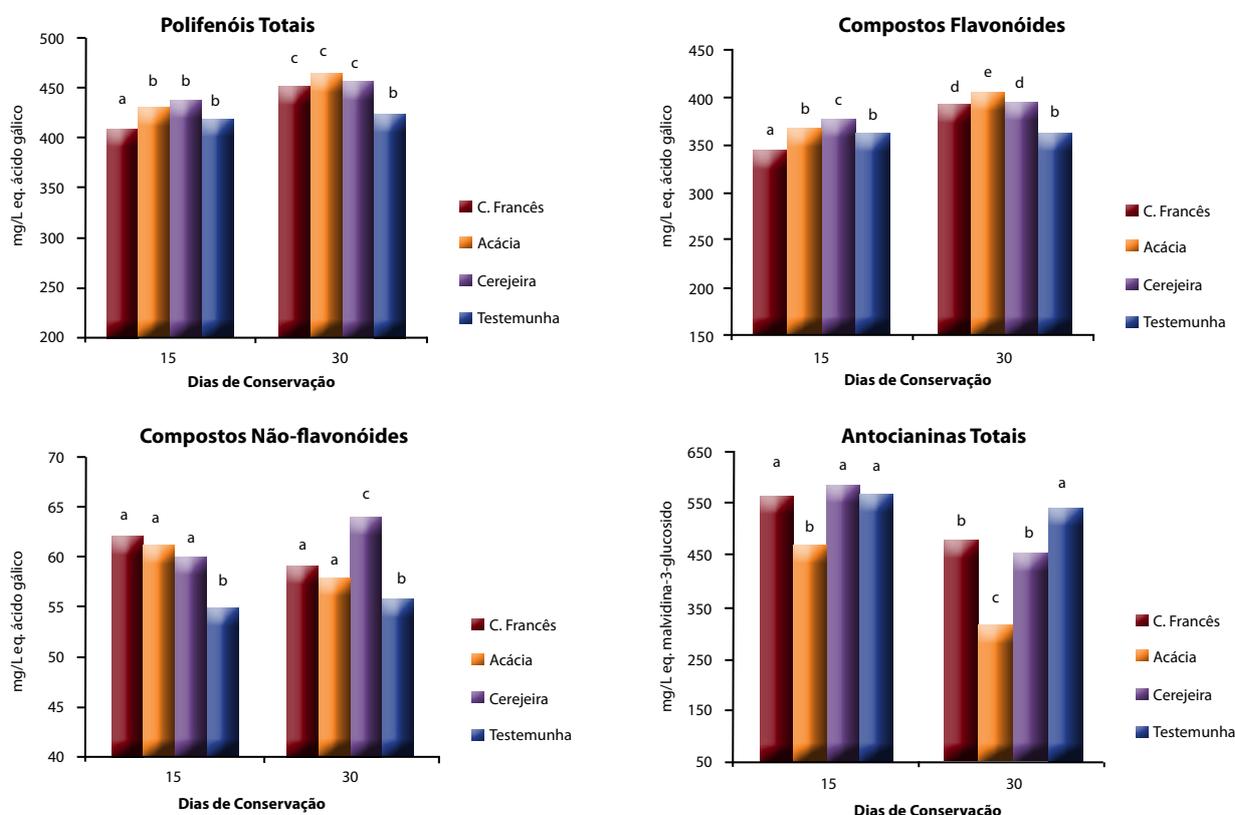


Figura 2. Evolução dos teores em fenóis totais, fenóis flavonóides, fenóis não flavonóides e antocianinas totais num vinho tinto conservado durante 30 dias em contato com diferentes fragmentos de madeira.

C. Francês - vinho conservado com fragmentos de carvalho francês; Acácia - vinho conservado com fragmentos de acácia; Cerejeira - vinho conservado com fragmentos de cerejeira; Testemunha - vinho conservado sem fragmentos de madeira. Valores médios com a mesma letra, para os diferentes vinhos não são significativamente diferentes ($p < 0.05$).

teores de antocianinas coradas no vinho conservado com fragmentos de madeira de acácia e de cerejeira foram os que apresentaram valores significativamente mais baixos (1,22 e 1,24 unidades de absorvância, respectivamente), comparativamente ao quantificado no vinho conservado com fragmentos de madeira de carvalho francês (1,35 unidades de absorvância) e no vinho sem conservação com fragmentos de madeira (1,42 unidades de absorvância). Por último, no que diz respeito à intensidade corante, a conservação com fragmentos de madeira teve um ligeiro efeito negativo, nomeadamente no caso da aplicação de fragmentos de madeira de carvalho e de acácia.

Deve-se levar em consideração que, provavelmente, a utilização de tempos de conservação mais prolongados ou a utilização de diferentes doses de fragmentos a aplicar poderão potencialmente contribuir para eventuais diferenças mais significativas entre os vinhos. Dessa forma, poderá ser possível detectar eventuais tendências mais acentuadas

decorrentes do tipo de fragmento de madeira a utilizar, nomeadamente no caso das madeiras de acácia e de cerejeira em comparação ao uso de fragmentos de madeira de carvalho tradicionalmente utilizado. Nesse sentido Chinnici et al. (2014), ao estudarem a evolução de vinhos tintos em barricas de madeira de cerejeira e de carvalho, verificaram que só para tempos de conservação mais prolongados (quatro meses) foi possível constatar diferenças mais evidentes entre os vinhos.

Avaliação sensorial dos vinhos

Os resultados obtidos ao nível do perfil sensorial dos vários vinhos, após 30 dias de conservação com os fragmentos, são apresentados na Figura 1. Assim, no que diz respeito à avaliação do aroma, o vinho conservado com fragmentos de madeira de carvalho francês foi aquele que evidenciou notas significativamente mais intensas dos descritores à coco, à baunilha e à madeira, seguindo-se o vinho

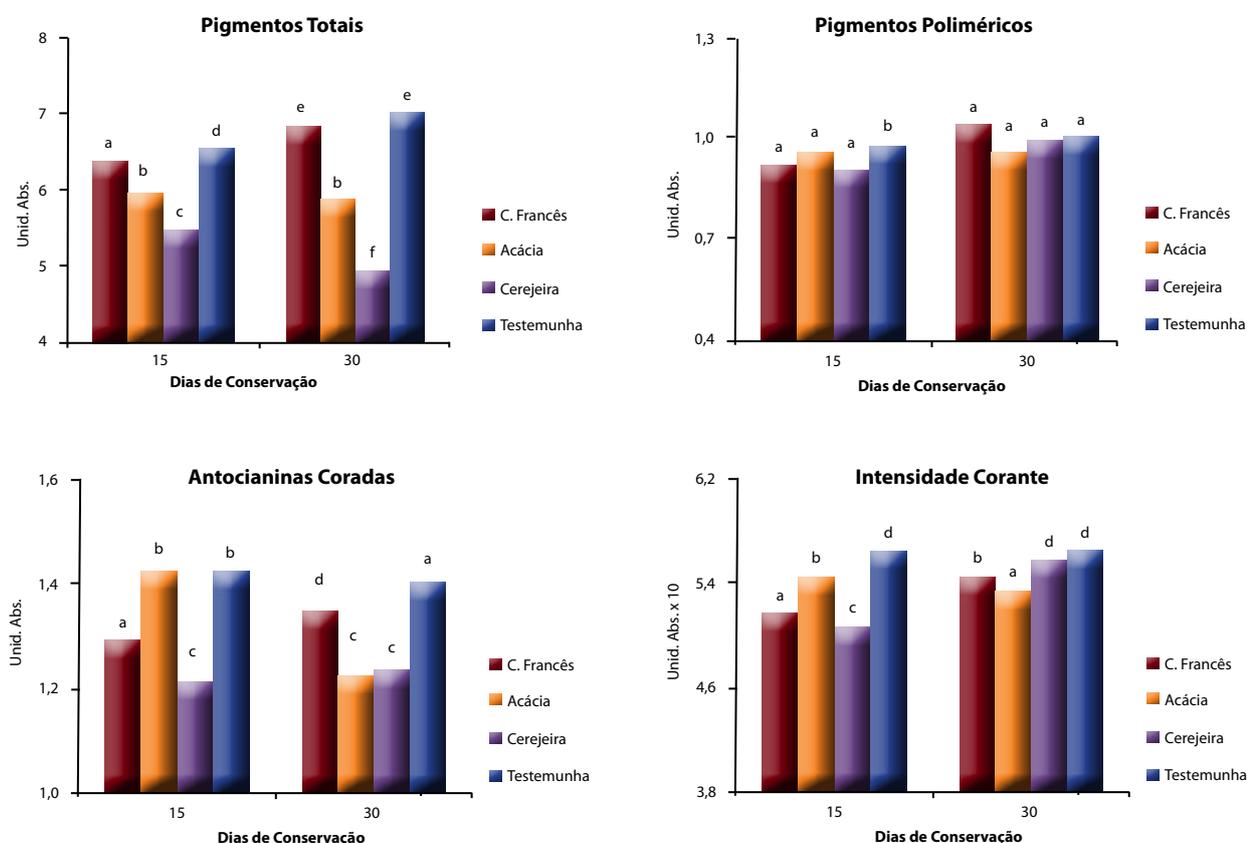


Figura 3. Evolução dos teores em pigmentos totais e poliméricos, antocianinas coradas e intensidade corante, num vinho tinto conservado durante 30 dias em contato com diferentes fragmentos de madeira.

C. Francês - vinho conservado com fragmentos de carvalho francês; Acácia - vinho conservado com fragmentos de acácia; Cerejeira - vinho conservado com fragmentos de cerejeira; Testemunha - vinho conservado sem fragmentos de madeira. Valores médios com a mesma letra, para os diferentes vinhos não são significativamente diferentes ($p < 0.05$).

conservado com fragmentos de acácia no caso dos descritores à baunilha e madeira. Aos demais descritores, não foi possível encontrar uma clara diferenciação. No caso dos descritores do gosto, o grupo de provadores não encontrou diferenciação significativa entre os vinhos, tendo os mesmos apresentado pontuações muito semelhantes.

Por último, em termos da apreciação global, o painel de provadores considerou todos os vinhos conservados com fragmentos de madeira como tendo pontuações médias mais elevadas, comparativamente ao vinho conservado sem contato com os fragmentos. O vinho conservado com os fragmentos de carvalho francês foi o que teve uma pontuação média significativamente mais elevada, tendo sido o vinho preferido pelos provadores em termos globais.

Referências

CHINNICI, F.; NATALI, N.; BELLACHIOMA, A.; VERSARI, A.; RIPONI, C. Changes in phenolic composition of red wines aged in cherry wood. **LWT - Food Science and Technology**, v.60, n.2, p.977-984, 2015.

CONINCK, G. de; JORDÃO, A.M.; RICARDO-DA-SILVA, J.M.; LAUREANO, O. Evolution of phenolic composition and sensory properties in red wine aged in contact with Portuguese and French oak wood chips. **Journal International des Sciences de la Vigne et du Vin**, v.40, n.1, p. 25-34, 2006.

CRISTINO, R.; COSTA, E.; COSME, F.; JORDÃO, A.M. General phenolic characterization, individual anthocyanin and antioxidant capacity of matured red wines from two Portuguese appellations of origins. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v.93, n.10, p.2486-2493, 2013.

FERNÁNDEZ DE SIMÓN, B.; MARTÍNEZ, J.; SANZ, M.; CADAHÍA, E.; ESTERUELAS, E.; MUÑOZ, A.M. Volatile compounds and sensorial characterization of red wine aged in cherry, chestnut, false acacia, ash and oak wood barrels. **Food Chemistry**, v.147, p.346-356, 2014.

Conclusão

1. Nesse trabalho verifica-se a existência de diferenças bem marcadas entre a composição fenólica dos fragmentos de madeira de acácia e de cerejeira relativamente à madeira de carvalho francês, através de uma menor diversidade de compostos fenólicos detectados nos extratos das primeiras. No entanto, relativamente ao efeito da utilização dos fragmentos dessas novas madeiras nas características dos vinhos, os resultados apontam para a inexistência de uma forte diferenciação nas características fenólicas. Porém, em termos sensoriais, a aplicação de fragmentos de carvalho francês permite uma maior sensação dos aromas à baunilha, à coco e à madeira no vinho, assim como uma maior pontuação global.

2. Finalmente, considera-se que ocorre a necessidade de aprofundamento desses trabalhos, ao nível da composição e do eventual efeito dessas novas madeiras nas características qualitativas dos vinhos, de forma a avaliar a potencial utilização desse tipo de madeiras, num futuro próximo, na maturação dos vinhos.

GAMBUTI, A.; CAPUANO, R.; LISANTI, M.T.; STROLLO, D.; MOIO, L. Effect of aging in new oak, one-year-used oak, chestnut barrels and bottle on color, phenolics and gustative profile of three monovarietal red wines. **European Food Research and Technology**, v.231, n.3, p.455-465, 2010.

GARDE-CERDÁN, T.; ANCÍN-AZPILICUETA, C. Review of quality factors on wine aging in oak barrels. **Trends in Food Science and Technology**, v.17, n.8, p.438-447, 2006.

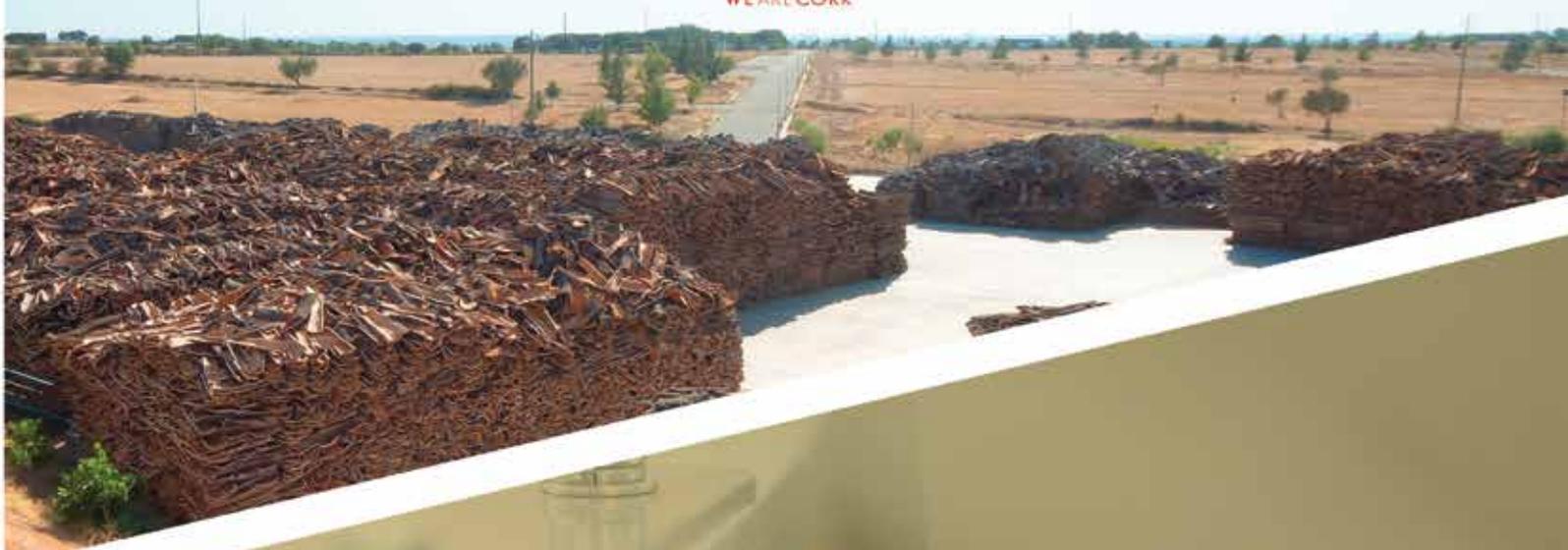
GONÇALVES, F.J.; JORDÃO, A.M. Changes in antioxidant activity and proanthocyanidin fraction of red wine aged in contact with Portuguese (*Quercus pyrenaica Willd*) and American (*Quercus alba* L.) oak wood chips. **Italian Journal of Food Science**, v.21, n.1, p.51-64, 2009.

GONZALEZ-HUERTA, C.; GONZALEZ-SANJOSÉ, M.L. Importance of chip selection and elaboration process on the aromatic composition of finished wines. **Journal of Agriculture and Food Chemistry**, v.56, n.13, p.5102-5111, 2008.

- GONZALEZ-SANJOSÉ, M.L.; ANGULO, B.; RIVERO-PEREZ, M.D.; PEREZ-MAGARIÑO, S.; ORTEGA-HERAS, M. Incidence des copeaux de bois sur les caractéristiques finales des vins rouges. **Revue des Oenologues et des Techniques Vitivinicoles et Oenologiques**, v.35, n.128, p.53-56, 2008.
- JORDÃO, A.M.; RICARDO-DA-SILVA, J.M.; LAUREANO O. Effect of oak constituents and oxygen on the evolution malvidin-3-glucoside and (+)-catechin and model wine. **American Journal of Enology and Viticulture**, v.57, n.3, p.377-381, 2006.
- JORDÃO, A.M.; RICARDO-DA-SILVA, J.M.; LAUREANO, O.; MULLEN, W.; ALAN, C. Effect of ellagitannins, ellagic acid and volatile compounds from oak wood on the (+)-catechin, procyanidin B1 and malvidin-3-glucoside content of model wines. **Australian Journal of Grape and Wine Research**, v.14, p.260-270, 2008.
- KRAMLING, T.E.; SINGLETON, V.L. An estimate of the nonflavonoid phenols in wines. **American Journal of Enology and Viticulture**, v.20, p.86-92, 1969.
- OIV. Organisation Internationale de la Vigne et du Vin. **International Oenological Codex**. Edition Officielle. Paris, 2012.
- ORTEGA-HERAS, M.; GONZALEZ-SANJOSÉ, M.L.; GONZALEZ-HUERTA, C. Consideration of the influence of aging process, type of wine and oenological classic parameters on the levels of wood volatile compounds present in red wines. **Food Chemistry**, v.103, n.4, p.1434-1448, 2007.
- PÉREZ-MAGARIÑO, S.; ORTEGA-HERAS, M.; CANO-MOZO, E. Optimization of a solid-phase extraction method using copolymer sorbents for isolation of phenolic compounds in red wines and quantification by HPLC. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v.56, n.24, p.11560-11570, 2008.
- PÉREZ-MAGARIÑO, S.; ORTEGA-HERAS, M.; GONZÁLEZ-SANJOSÉ, M.L. Wine consumption habits and consumer preferences between wines aged in barrels or with chips. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v.91, n.3, p.943-949, 2011.
- REVILLA, I.; GONZÁLEZ-SANJOSÉ, M.L. Effect of different oak woods on aged wine color and anthocyanin composition. **European Food Research Technology**, v.213, n.4, p.281-285, 2001.
- REVILLA, I.; GONZÁLEZ-SANJOSÉ, M.L.; GOMEZ-CORDOVES, M.C. Chromatic modifications of aged red wines depending on aging barrel type. **Food Science and Technology International**, v.5, n.2, p.177-181, 1999.
- RIBÉREAU-GAYON, P.; STRONESTREET, E. Le dosage des anthocyanes dans le vin rouge. **Bulletin de la Société Chimique de France**, v.9, p.2649-2652, 1965.
- RODRIGUEZ-BENCOMO, J.J.; ORTEGA-HERAS, M.; PEREZ-MAGARIÑO, S.; GONZALEZ-HUERTA, C.; GONZALEZ-SANJOSÉ, M.L. Importance of chip selection and elaboration process on the aromatic composition of finished wines. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v.56, p.5102-5111, 2008.
- SANZ, M.; CADAHÍA, E.; ESTERUELAS, E.; MUÑOZ, A.M.; FERNÁNDEZ DE SIMÓN, B.; HERNÁNDEZ, T.; ESTRELLA, I. Phenolic compounds in cherry (*Prunus avium*) heartwood with a view to their use in cooperage. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v.58, p.4907-4914, 2010.
- SANZA, M. DEL A.; DOMÍNGUEZ, I.N.; MERINO, S.G. Influence of different aging systems and oak woods on aged wine color and anthocyanin composition. **European Food Research and Technology**, v.219, n.2, p.124-132, 2004.
- SOMERS, T.C.; EVANS, M.E. Spectral evaluation of young red wines: anthocyanin equilibria, total phenolics, free and molecular SO₂, "chemical age". **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v.28, n.3, p.279-287, 1977.
- VIRIOT, C.; SCALBERT, A.; LAPIERRE, C.; MOUTOUNET, M. Ellagitannins and lignins in aging of spirits in oak barrels. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v.41, n.11, p.1872-1879, 1993.



MASILVABRASIL
WEARECORK



onebyonetm
100% TCA FREE*



*teor de TCA libertável inferior ao limite de quantificação de 0,5 ng/L;
análise realizada de acordo com a norma ISO 20752.



Paulo Sucupira Medeiros

O vinho nas relações internacionais: conflitos e negociações comerciais

Fernando Cesar Barros da Gama¹

Resumo

O objetivo da presente pesquisa foi analisar o papel do vinho nas Relações Internacionais entre Estados modernos. Na metodologia, levaram-se em conta dois aspectos: o vinho como mercadoria com seu valor de troca e como símbolo cultural, cujo valor de uso se diferencia de acordo com os hábitos e costumes de cada país. Caracterizaram-se as Relações Internacionais como um campo novo do conhecimento científico, o qual busca um referencial teórico próprio que lhe confira autonomia no mundo acadêmico, sendo ainda uma Disciplina multifacetada e multidisciplinar. Optou-se por fazer um recorte temporal a partir do Tratado de Westfália, quando surge o conceito de soberania. Assim, destacou-se a seleção de episódios e conflitos significativos, onde o vinho é o destaque. Nesse sentido, verificou-se que o vinho é usado pelos Estados envolvidos em questões bilaterais ou multilaterais para atender a interesses conjunturais político-econômicos. As sociedades de países que consideram o vinho como patrimônio cultural são alvos de retaliação por Estados que se valem das suas tradições para atingi-los. Conclui-se que, apesar dos conflitos elencados, o papel econômico do vinho vem se expandindo em certos países que deixaram o bloco socialista e que alteraram suas políticas domésticas como a África do Sul, China e alguns países islâmicos.

Palavras-chave: vinho, relações internacionais, comércio e cultura.

¹Universidade Cândido Mendes
20011-901 Rio de Janeiro, RJ

Autor correspondente:
fgama.geo@gmail.com

Wine in the international relations: conflicts and commercial negotiations

The aim of this article was to discuss the wine role in International Relations among modern States. The chosen methodology for this research has primarily two aspects: wine as merchandise and its commerce, and the position of wine as a cultural symbol, which use can be distinguished according to the practices and customs of each country. International Relations can be seen as a new branch of scientific knowledge that still faces difficulties establishing a theory that can provide it with autonomy in the academic world, while still being a multifaceted and multidisciplinary discipline. The selected timeframe is from the start of the Westphalia Treaty, when the idea of sovereign concept was created. From this time on, significant facts and conflicts were selected, with focus on wine, treated at times like a material merchandise and other times as a cultural symbol. Thus, it was verified that wine is often used in these ways by States involved in bilateral or multilateral agreement to support economic and political objectives. Societies that consider wine as cultural heritage become target of retaliation by States that use their traditions to affect them. Despite conflicts, the wine role in the economic scenario is expanding in several countries that have recently abandoned socialism or have changed their domestic policies, such as South Africa, China and some Muslim States.

Key words: wine, international relations, commerce and culture.

Introdução

O presente trabalho tem como premissa a constatação da importância que o vinho sempre representou para a humanidade, seja como bem de troca, seja como um bem com significado cultural. Não se tem a pretensão de fazer um levantamento histórico daquilo que o vinho significou para diferentes sociedades. Isso já foi objeto de pesquisa em trabalhos anteriores publicados pelo autor. Tratando-se de uma temática que tem como eixo as relações internacionais, a presente pesquisa optou por um recorte temporal que se dá a partir do Tratado de Westfália, assinado em 1648, quando se criou o conceito de soberania de base territorial para os Estados de então, o que persiste até os dias atuais. A partir daí, destacaram-se episódios e conflitos relevantes que envolvem o vinho como mercadoria e/ou símbolo cultural no cenário internacional. Para alcançar tais objetivos, optou-se neste artigo por (1) fazer uma conceituação das Relações Internacionais como um novo campo do conhecimento que se firma no cenário acadêmico mundial e (2) elencar conflitos e negociações na arena internacional que envolvam o vinho, desde o Tratado de Methuen (1703) até episódios recentes como, por exemplo, a campanha nos Estados Unidos contra o vinho francês, o destaque dado ao vinho pelo governo

argentino e o papel econômico do vinho em países que deixaram o bloco socialista e países do mundo islâmico.

O estudo de Relações Internacionais cresce após a primeira guerra, intensificando-se no período entre guerras, sendo, inicialmente, uma extensão das Ciências Sociais. Vital para a compreensão da lógica do século XXI, diante do desenho ainda incerto da nova ordem mundial, das questões ambientais planetárias e da globalização, os *scholars* vinculados às Relações Internacionais procuram forjar um referencial teórico próprio que lhe dê autonomia enquanto ciência.

Verificou-se que o vinho é usado pelos Estados tanto no sentido comercial quanto cultural, para atender aos seus interesses político-econômicos. Apesar disso, o papel econômico do vinho vem se expandindo em países que deixaram o bloco socialista e que alteraram suas políticas domésticas como, por exemplo, o fim do *apartheid* na África do Sul, que suprimiu as restrições às suas exportações. Até mesmo países islâmicos localizados próximos à Europa buscam soluções criativas para exportar uva ou mosto. Acrescenta-se, também, que o vinho transcende ao aspecto

comercial, uma vez que possui um componente simbólico identitário em diferentes sociedades.

Material e Métodos

Os métodos aqui empregados (análise teórica) e materiais utilizados (fontes bibliográficas) são inerentes às Ciências Humanas, principalmente quando se constitui um trabalho que se debruça sobre uma temática inédita. É importante destacar que os materiais utilizados nesta pesquisa correspondem, como é comum nas Ciências Humanas, 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.

As Relações Internacionais e seu campo do conhecimento: uma revisão conceitual

As Relações Internacionais, enquanto Disciplina, devem ser consideradas um novo campo do conhecimento. Segundo Evans e Newnham (2008), como um campo separado da pesquisa acadêmica distinta da Lei Internacional, Teoria Política e História Diplomática, as Relações Internacionais efetivamente começaram com sua primeira cadeira independente na University of Wales, em 1919.

A partir daí, as Relações Internacionais buscam estabelecer sua identidade entre as Ciências Sociais sem conseguir, contudo, estabelecer uma base teórica autônoma ou própria. Por conseguinte, segue ainda um caráter multifacetado e interdisciplinar que lhe traz desvantagens - fragmentação ao privilegiar alguns tópicos em prejuízo de outros, tornando-se desprovida de caráter científico, e vantagens - variedade de caminhos de pesquisa cujo conhecimento é criado a partir de uma base ampla que tem como foco a arena internacional. Essa interdisciplinaridade se percebe a partir de eixos temáticos das Ciências Sociais, com maior destaque para a Ciência Política, Economia, Geografia Política, História e Direito. Assim, as Relações Internacionais, enquanto linha de pesquisa, buscam uma espécie de diálogo com várias disciplinas. Há, porém, temas específicos das Relações Internacionais e que não devem ser concebidos fora de sua área de interesse. Para Braillard (1990), a importância que assumiram as Relações Internacionais na vida de diversas sociedades não pode deixar indiferentes os especialistas das Ciências Sociais, pois o que

caracteriza propriamente as Relações Internacionais é o fato de elas constituírem fluxos que atravessam as fronteiras e que se estabelecem entre as diversas sociedades.

Ao pensarmos em especificidades dessa área, refletimos acerca do sujeito de Relações Internacionais. Embora seja inegável o poder de intervenção de atores como os Organismos Internacionais Governamentais e das Transnacionais, na presente pesquisa destacou-se o Estado como o principal ator. Assim, concentraram-se nas relações bilaterais e multilaterais nos campos comercial e político entre os Estados e suas implicações na atividade agroindustrial vitivinícola.

As relações comerciais internacionais e a diplomacia sempre coexistiram, em menor ou maior grau, na história das sociedades. Porém, fizeram-se mais sistematizadas, substanciais e coerentes desde a concepção do conceito de soberania surgido no Tratado de Westfália, assinado em 1648, no final da guerra dos Trinta Anos na Europa Ocidental. Isso, segundo Zacher (2000), reconheceu o Estado como poder supremo e soberano dentro de suas fronteiras, descartando as reivindicações transnacionais de autoridade política da Igreja. Considera-se, geralmente, como princípios constitutivos desse sistema o respeito mútuo dos Estados pela soberania estatal, a não intervenção nos assuntos internos, o consentimento como base de obrigação para cumprir as leis internacionais e a imunidade diplomática.

A partir desse tratado, na arena internacional, evoluiu-se para conceber que todos os Estados são, por princípio, soberanos e iguais entre si, com reconhecimento mútuo e sujeitos às mesmas regras e responsabilidades, ou seja, direitos e deveres.

A dimensão do poder econômico e militar dos Estados vai relativizar as proporções e limites dessas soberanias. Esses são, então, os recursos de poder dos Estados. Para Pecequillo (2005), essa chamada igualdade de direito não representará uma igualdade de fato, uma vez que cada Estado possuirá capacidades de ação e formas de organização que os tornarão diferentes entre si. Apesar de igualmente soberanos por definição, os Estados possuirão diferentes perfis, objetivos e, principalmente, diferentes graus de autonomia no sistema, dadas as suas circunstâncias históricas e recursos de poder.

Apesar de os realistas defenderem a autonomia da política internacional face à doméstica, deve-se considerar que as políticas domésticas interferem nas relações internacionais, na medida em que atingem interesses de outros atores internacionais.

A atenção especial que vem ganhando as Relações Internacionais tem-se sedimentado no atual século. O processo de globalização e a maior compressão tempo-espaço criam uma interdependência que redimensiona as relações entre os Estados, consubstanciada pelo novo meio-técnico científico informacional.

Assim, no sentido econômico, segundo Santos (1998), os Estados nacionais se transformam em espaços nacionais da economia internacional. O autor aponta também para o surgimento de novos atores internacionais, que denominou como Estados globais, representados pelo FMI e Banco Mundial, por exemplo.

Resultados e Discussão

Historicamente, no período de vigência do sistema Westfaliano, o vinho aparece inicialmente com destaque nas relações internacionais com a assinatura do Tratado de Methuen, entre Portugal e Inglaterra. Segundo esse tratado, que recebe também a denominação de Tratado dos Panos e Vinhos, o governo português se comprometia a dar exclusividade às compras de tecidos britânicos e, em troca, o mercado inglês se tornaria também exclusivo para seus vinhos, como explicita o trecho citado em Marques (1998). “I. Sua Majestade El Rey de Portugal promete tanto em Seu proprio Nome, como no de Seus Sucessores, de admitir para sempre daqui em diante no Reyno de Portugal os Panos de lã, e mais fábricas de lanifício de Inglaterra(...) II. He estipulado que Sua Sagrada e Real Majestade Britanica, em seu proprio Nome e no de Seus Sucessores será obrigada para sempre daqui em diante, de admitir na Grã Bretanha os Vinhos do produto de Portugal”.

Ocorre que a Inglaterra experimentava a primeira Revolução Industrial, que se baseou no carvão mineral como fonte de energia e, na indústria têxtil, como molas propulsoras de seu desenvolvimento, tornando-se, assim, a primeira potência industrial do mundo. Apesar da força política e econômica dos que estavam vinculados à produção de vinho ser grande, o comprometimento com o tratado de Methuen é apontado por historiadores como o principal fator impeditivo ao desenvolvimento industrial português, que viu suas reservas de ouro financiar, ao menos em parte, a industrialização inglesa. O Brasil, por extensão, vai sofrer as consequências dessa estratégia portuguesa, pois, enquanto colônia, foi obrigado a abrir mão de qualquer iniciativa industrial sob pena de perdimento e multas em caso de desobediência aos ditames da Coroa, que estabeleceu tal proibição

através do Alvará de Dona Maria I, de 1785. Assim, a atividade industrial vinícola do Brasil Colônia sofre um retrocesso. No século XVI, o fidalgo Brás Cubas foi o precursor da atividade vitivinícola. No Nordeste açucareiro, sob domínio holandês, Maurício de Nassau fez constar no brasão das armas o desenho de cachos de uva, dada a importância do vinho.

A Espanha também vai se valer de seu poder como metrópole para impedir a expansão da indústria vitivinícola no México, eliminando a concorrência ao obrigá-lo a arrancar suas videiras. A Argentina sofreu as mesmas restrições da Espanha.

Desde o século XIX, baseadas em argumentos morais e religiosos, várias lideranças políticas e religiosas dos Estados Unidos defendiam que as bebidas alcoólicas deveriam ser amplamente combatidas pelo governo. No ano de 1917, essa possibilidade ganhou novos reforços, pois os EUA entraram na Primeira Guerra Mundial contra as tropas alemãs e austro-húngaras. Entre várias razões havia justificativa nacionalista: consumir cerveja e vinho (bebidas típicas dos alemães) era um ato antipatriótico. Em 1920, foi decretada a Lei Seca, que vigorou até 1933.

Durante a Segunda Guerra Mundial, muitas vinícolas francesas foram saqueadas para impedir suas exportações ou, ainda, para atender aos interesses econômicos de comerciantes alemães em monopolizar seu comércio. Obrigados a fornecer vinhos para a Alemanha, os franceses adulteravam os rótulos para manter os originais escondidos em fundos falsos nas caves. Segundo Kladstrup (2002), não se podia mais vender os vinhos para a Grã-Bretanha ou para os Estados Unidos. Estava tudo bloqueado. Não havia escolha: ou se vendiam os vinhos para os alemães ou teriam de jogá-los no rio Gironda. O trajeto das ferrovias, por sua vez, em cujas locomotivas se transportavam grandes quantidades de garrafas de vinho, era indicador de onde se localizavam as tropas alemãs. A defesa do vinho, símbolo cultural para o povo francês, era vista como tão importante quanto defender a própria soberania nacional.

No pós-guerra, uma nova ordem internacional foi inaugurada, expressa pela bipolaridade político-ideológica. Naquele momento, desenhou-se um novo arranjo nas relações internacionais. Diante da debilidade econômica dos Estados europeus, a geopolítica da França, já na década de 1950, elabora o projeto do Mercado Comum Europeu, organismo multinacional que evoluiu para a atual União Europeia.

O embrião do projeto foi o pacto franco-germânico para que, juntos, superassem diferenças. Inicialmente, a organização contou com seis países e, atualmente,

com a Brexit, vinte sete membros. O impacto na qualidade da produção de vinhos nos países mediterrâneos foi sensível e, segundo Johnson (2008), a União Europeia teve um profundo efeito na evolução da indústria do vinho através da maciça transferência de capital do norte para o sul. A qualidade de muitos vinhos de Portugal, Espanha, Sul da Itália e Grécia foram transformados por essa política de investimentos.

Na guerra fria, sob a influência e o domínio da então URSS, o Leste Europeu experimentou a sovietação com a imposição do socialismo real. Noutros Estados, como China e Cuba, construiu-se o socialismo por via revolucionária. A moral socialista pregava determinados hábitos e rotinas comportamentais considerados essenciais para o convívio social de seus cidadãos e, obviamente, que interessassem à manutenção da ordem. E isso incluía o consumo do álcool, tanto em caráter radical-proibitivo como moderado, sendo, porém, controlado pelo Estado.

O vinho, assim como qualquer outra bebida alcoólica, era visto como inimigo do sistema político e da produção econômica. Quando, na metade da década de 1980, o socialismo real começou a mostrar sinais de crise na URSS, o governo reformista de Mikhail Gorbachev lançou uma campanha oficial para reduzir a produção e o consumo de bebidas alcoólicas. Para Philips (2003), as destilarias, cervejarias e vinícolas foram fechadas e os vinhedos de regiões importantes, como a Geórgia, foram destruídos e a extensão total de vinhedos foi reduzida em cerca de um quarto.

Além da Geórgia, a Crimeia, à época localizada na Ucrânia, também sofreu um forte baque na produção vitivinícola. Segundo Philips (2003), em 1940, a produção de vinho da URSS era de dois milhões de hectolitros e em 1970 chegou a 27 milhões, dando um salto significativo para 32 milhões em 1980. Cinco anos depois da medida (proibição do consumo), a produção tinha voltado aos níveis de 1970.

Na mesma linha de raciocínio da via de mão-dupla da política, se o *apartheid* prejudicou as exportações de vinho da África do Sul, assim como o desenvolvimento do setor vitivinícola, sua revogação provocou uma retomada na produção e exportação sul-africana, com forte injeção de capital nacional e internacional.

As mudanças político-econômicas, pós Deng Xiaoping, trouxeram a China de volta para a posição de um dos principais mercados consumidores e produtores de vinho.

Nos países que surgiram com o fim da URSS, criou-se uma esperança de retomada da produção pelos países independentes e isso já se observa, na prática,

na Rússia, Geórgia, Azerbaijão, Ucrânia, Moldávia e Armênia. Do leste europeu se destacam Romênia, Bulgária, República Tcheca, Eslováquia e Hungria, terra do vinho Tokaji. Da ex-Iugoslávia, a Sérvia, Croácia e Eslovênia. Na previsão para 2015 do ranking dos vinte e dois maiores produtores de vinho do mundo segundo a Organisation Internationale de la Vigne et du Vin, nove se encaixam nessa categoria (África do Sul, China, Rússia, Romênia, Hungria, Sérvia, Bulgária, Moldávia e Geórgia).

Na arena internacional, começam a surgir questões polêmicas que envolvem o consumo de vinho. Um episódio que mereceu destaque, foi o incidente ocorrido por ocasião da visita do presidente do Irã à França. Para que fosse cumprido todo o protocolo diplomático que envolve a visita de um chefe de Estado, deveria ser realizado um jantar de confraternização entre os membros da comitiva da França e do Irã. O primeiro país tem no vinho um elemento de sua identidade cultural. Já o segundo, seguindo os preceitos de Maomé estabelecidos no Alcorão, não se deve consumir bebidas alcoólicas, quaisquer que sejam, principalmente o vinho. Diante do impasse, o caráter formal do encontro foi reavaliado para que não deixassem de ser cumpridos os protocolos. Tal situação aparece citada por Philips (2003) em outubro de 1999, em que os planos para uma visita de Estado do presidente do Irã à França foram abandonados por causa de uma disputa sobre o vinho que seria servido no jantar oficial. Invocando a lei islâmica, o Presidente disse que não beberia vinho e não se sentaria a uma mesa onde o vinho fosse servido. Por seu lado, as autoridades francesas disseram que um jantar sem vinho - vinho francês - seria impensável. O jantar foi cancelado, alterando o protocolo oficial.

Em 2003, o então presidente Lula fez uma visita oficial a alguns países árabes, onde cometeu uma gafe: no jantar oferecido a ele pelo presidente sírio, Bashar al Assad, o brasileiro leu seu discurso até o final e pediu um brinde à felicidade do presidente anfitrião. No jantar, eram servidos somente suco e água. O brinde foi cancelado. Ainda em 2003, a invasão norte-americana ao Iraque, sem o aval da ONU, teve a oposição da França, contrária a essa decisão unilateral do governo Bush, considerando desrespeito à soberania. Como resposta, cidadãos norte-americanos deram início a uma onda antifrancófona nos EUA. Além de mudarem o nome de 'french fries' (batatas fritas) para 'freedom fries' (fritas da liberdade) fizeram propaganda estimulando o boicote ao consumo de vinho francês.

Outra questão importante é o acirramento de posições ou radicalismo, que se verifica em alguns países onde o islamismo é predominante. No Irã, por exemplo, o consumo, produção e comercialização de vinho

são proibidos pela 'sharia' local. Um caso individual chamou a atenção da imprensa: a compra da bebida foi o motivo alegado para a prisão da jornalista Roxana Saberi, que possuía dupla nacionalidade: americana e iraniana. Essa decisão de Teerã poderia ter sérias implicações para as relações entre os dois países, em um momento em que Obama tentava uma reaproximação com o governo iraniano. Tal situação é citada por Gama (2010) ao dizer que a jornalista foi condenada como espiã, tendo a compra de vinho servido como pretexto e prova material irrefutável. O caso da jornalista repercutiu internacionalmente e o presidente americano, Barack Obama, interveio. À luz desses exemplos, cabe analisar outra referência teórica que está presente em Huntington (1996) em sua obra *Choque das Civilizações*, onde aponta que o mundo, após a guerra fria, caminha para uma divisão entre nove grandes civilizações. Acrescenta ainda que a maior polarização se dará a partir do embate entre os mundos judaico-cristão ocidental e o islâmico oriental. Segundo o autor, os elementos centrais de qualquer cultura ou civilização são o idioma e a religião. Se uma civilização está emergindo, deveria haver tendências em direção ao surgimento de um idioma e de uma religião universais. Bastante criticada no mundo ocidental, sua teoria foi bem acolhida no mundo islâmico, que viu a oportunidade de confirmar sua desconfiança destacada por Lacoste (2007) de que o ocidente (ou o que eles chamam de mundo judaico-cristão), teria como único projeto o de perverter, depois destruir o mundo muçulmano, atacando o Islã.

Em contrapartida, na tentativa de contornar ou minimizar tais preceitos, que criam obstáculos ao comércio do vinho, o caso da Tunísia é original: uma vinícola italiana, a Calatrasi, planta videiras em solo tunisiano e processa a vinificação na Sicília. No Marrocos, a produção vitivinícola é antiga, da época do Império Romano. O país é de maioria islâmica, apresentando um passado de forte ligação cultural e histórica com os franceses. Os vinhedos crescem com certo apoio do governo e o interesse de enólogos franceses, desde o fim do século XIX. Vinícolas como a Thalvin e Domaine de La Zouina se destacam. A influência francesa é tamanha que gerou a criação de algumas áreas vitivinícolas do país com o selo de Denominação de Origem.

Na Turquia, há regiões com grande potencial vinícola. O país tem a quarta maior área plantada de uvas no mundo, porém menos de 3% é dedicada à vitivinicultura. Até a chegada do Islã, por volta do século VII, certos vinhos de maior qualidade do mundo vinham dali. Nos anos vinte, do século passado, quando Kemal Atatürk fundou a moderna república laica turca, uma de suas medidas de ocidentalização do país foi tentar convencer as pessoas sobre os

benefícios do consumo do vinho. Ele criou vinícolas estatais que tinham, entre outros objetivos, assegurar a sobrevivência de cultivares autóctones tais como Papazkarasi, Oküzgozü, Bogazkere e Kalecik Karasi (esta casta produz vinhos leves, comparáveis a um Beaujolais) e a cultivar branca Narince.

Atualmente, após a desestatização e o crescente interesse de uma nova geração de empreendedores turcos, as vinícolas estão visando ao mercado externo não só porque veem nele um interesse por novidades, bem como projetam sua inclusão oficial na União Europeia. Talvez por isso, a Gali, que tem vinhedos na península da Galípoli, aposte em cortes bordaleses. A iniciativa da Tunísia/Itália, citada anteriormente, pode servir de alternativa. Na Turquia, os principais produtores são Doluca e Kavaklidere. Verifica-se também a emergência de vinícolas tipo boutique.

Em 2009, a presidente da Argentina, Cristina Fernández Kirchner, assinou um decreto que declara o vinho como a "bebida nacional", afirmando que tal decisão responde não apenas às questões econômicas, mas que faz parte da identidade e da cultura nacional, ressaltando que o vinho argentino é um honorável embaixador no mundo, que traz orgulho aos argentinos, que bebem no mercado doméstico os mesmos vinhos que exportam e que prestigiam o país em todos os continentes.

Conclusão

Ao longo da história da humanidade, a atividade agroindustrial vitivinícola sempre foi objeto de interesse comercial, devido à boa aceitação do produto pelos mercados consumidores. Apesar de diversos autores tratarem da questão comercial do vinho, não foi encontrado aquele que tenha eleito as Relações Internacionais como viés de análise. Pode-se inferir que, nas Relações Internacionais, o interno e o externo estão cada vez mais imbricados. Verificou-se que o aprofundamento dos impactos e fenômenos internacionais nas sociedades domésticas apontou para uma necessidade de se criar uma Disciplina acadêmica que se encarregasse de se debruçar sobre o internacional com base científica.

O vinho é usado nas relações entre Estados de diversas formas: seja como um bem material ou bem de significado cultural. Assim, notou-se que, no aspecto comercial, as políticas domésticas abrem espaço para um crescimento ou retração de seu comércio. Mudanças tais como dos sistemas político-econômicos, leis e acordos bilaterais ou multilaterais, como nos casos do Tratado de Panos e Vinhos, Lei Seca

nos Estados Unidos, da implementação do socialismo real e sua derrocada na URSS e Leste Europeu, abertura comercial da China sob o lema 'um país dois sistemas', a adoção e fim da política segregacionista oficial do *apartheid* na África do Sul, surgimento do novos países na Europa e Ásia pós guerra fria, acordos bilaterais entre países islâmicos produtores de uvas vitiviníferas ou estímulo à produção de vinho para exportação a países europeus que possuem tradição na atividade vinícola e criação de blocos econômicos como a União Europeia, desenham um novo cenário nas relações comerciais entre os países produtores e/ou consumidores de vinho.

Quanto ao aspecto cultural, os conflitos na arena internacional, envolvendo o vinho, recrudescem em períodos de guerras ou conflitos internacionais de interesse geopolítico mais específicos ou conjunturais. As sociedades, que consideram o vinho enquanto patrimônio cultural, são alvo de ataques externos, que se valem das tradições para retaliar, fragilizar, atingir e agredir, sem armas, o moral do inimigo. A França tem no vinho, parte de sua identidade cultural, sendo

reconhecido mundialmente. A Argentina personaliza oficialmente o vinho como honorável embaixador do país, considerando-o parte da identidade e da cultura nacional. Ao longo do tempo, esses componentes simbólicos, que são subjetivos, acabam por serem incorporados aos solos nacionais, como se eles fossem uma esponja, que os absorve, embebendo-se de tradição.

Conclui-se que, levando em conta os aspectos econômicos e culturais, o vinho é vulnerável e passível de manipulação para alcançar distintos interesses dos Estados na arena internacional, que refletem, direta ou indiretamente, no desenvolvimento da atividade vitivinícola, sua produção e consumo.

Agradecimentos

O autor agradece à enóloga Josi Cardoso, da UFRGS; à professora Maria Eulália do Carmo, da PUC Rio de Janeiro; e ao professor Carlos Eduardo, da UFF.

Referências

BRAILLARD, P. **Teorias das relações internacionais**. Lisboa: Fundação Calouste Gulberkian, 1990. 626p.

EVANS, G.; NEWNHAM, J. **The penguin dictionary of international relations**. London: Penguin Books, 2008. 623p.

GAMA, F. **Beber, rezar e celebrar: influência do islamismo e da matriz cristã-judaica na indústria mundial do vinho**. Rio de Janeiro: H.P Comunicação, 2010. 191p.

GAMA, F. **Globalização e fragmentação: do vinho boutique ao vinho shopping center**. Rio de Janeiro: H.P Comunicação, 2014. 200p.

HUNTINGTON, S. **The clash of civilization and the remaking of world order**. Nova York: Simon and Schuster, 1996. 368p.

JOHNSON, H. **The story of wine**. London: Octopus, 2005. 256p.

KLADSTRUP, D.; KLADSTRUP, P. **Vinho e guerra**. Rio de Janeiro: Zahar, 2002. 254p.

LACOSTE, Y. **Atlas géopolitique**. Espanha: Larousse, 2007. 168p.

MARQUES, A.H. de O. **História de Portugal. Do renascimento às revoluções liberais**. Queluz de Baixo, Portugal: Presença, 1998. 2v. 560p.

MCGIRR, L. **The war on alcohol: prohibition and the rise of the American state**. Nova York: W. W. Norton, 2015. 352p.

OIV. Organisation Internationale de la Vigne et du Vin. **Elements de conjoncture vitivinicole mondiale**. 2015. Disponível em: <<http://www.oiv.int/public/medias/2166/fr-communique-de-presse-octobre-2015.pdf>>. Acesso em: 28 mar. 2016.

PECEQUILO, C.S. **Introdução às relações internacionais**. 3.ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2005. 246p.

PHILLIPS, R. **Uma breve história do vinho**. Rio de Janeiro: Record, 2003. 462p.

SANTOS, M. **Técnica espaço e tempo: globalização e meio técnico-científico informacional**. São Paulo: Hucitec, 1996. 176p.

ZACHER, M.W. Os pilares em ruína do templo de Westfália: implicações para a governança e a ordem internacional. In ROSENAU, J.N.; CZEMPIEL, E. (org.) **Governança sem governo: ordem e transformação na política mundial**. Brasília: UnB, 2000. 431p.

*Algumas escolhas
são difíceis.
Outras, nem tanto.*

SIM

Valle Vita tem
a leveza ideal
para acompanhar
os melhores vinhos.



**Valle
Vita**® Sabor
de
saúde
Água Mineral Natural



Marcos Vinícius Araujo

Dinâmica da cadeia de valor do vinho orgânico

Marcos Vinícius Araujo¹

Martiele Cortes Borges¹

Daniela Callegaro-de-Menezes¹

Kelly Lissandra Bruch¹

Resumo

Um número crescente de consumidores tem se tornado mais exigente e consciente de seus atos de compra e dos impactos gerados ao meio ambiente, notadamente devido ao uso indiscriminado dos recursos naturais. Em face disso, vinícolas gaúchas iniciaram a elaboração de vinhos, visando atender a esse segmento consumidor, mediante a implementação do sistema de produção orgânica. Este artigo teve por objetivo analisar a produção orgânica de vinhos por vinícolas localizadas na Serra Gaúcha, Rio Grande do Sul, verificando como foi realizado o processo de implementação e manutenção de valor agregado desses produtos. O que se questiona neste trabalho é se as empresas têm realizado um processo consciente de implementação e manutenção de valor agregado de produtos orgânicos, e como esse processo tem sido realizado. Os resultados são apresentados com base nas atividades realizadas na cadeia de valor, destacando-se em cada uma delas as percepções coletadas junto às vinícolas visitadas e entrevistadas. Pode-se concluir que as vinícolas apresentam uma preocupação com o processo produtivo do vinho orgânico, o que não se reflete em suas estratégias de marketing e vendas, que pode resultar em uma incompleta transmissão e percepção ao longo da cadeia de valor.

Palavras-chave: desenvolvimento sustentável, vantagem competitiva, sustentabilidade, vitivinicultura orgânica.

¹UFRGS
91540-000 Porto Alegre, RS

Autor correspondente:
araujovmarcos@gmail.com

Organic wine value chain dynamics

An increasing number of consumers have become more demanding and aware of their acts of purchase and the impact caused to the environment, mainly due to the indiscriminated use of natural resources. In view of that, wineries started to make wine to meet this consumer segment, by implementing the organic production system. This article aimed to analyze the organic wine production by wineries located in Serra Gaucha in Rio Grande do Sul State, Brazil, verifying how the process of implementation and maintenance of added value in these products was conducted. It is questioned if these companies have made a conscious process of implementation and maintenance of added value on organic products, and how this process has been carried out. The results are presented based on value chain activities, especially the perceptions collected from the wineries visited and interviewed. It can be concluded that the wineries have a major concern with the organic wine making process, which is not reflected in its strategic marketing and sales of this product, and can result in an incomplete transmission and perception along the value chain.

Key words: sustainable development, competitive advantage, sustainability, organic wine industry.

Introdução

Um crescente número de consumidores tem se tornado mais exigente e consciente de seus atos de compra e dos impactos que esses geram ao meio ambiente, notadamente devido ao uso indiscriminado dos recursos naturais. Também é perceptível o desenvolvimento concomitante de novas tecnologias e novas soluções para questões cotidianas, que visam a minimizar esses impactos, atendendo a essa tomada de consciência dos consumidores.

A exploração excessiva dos recursos naturais renováveis e não renováveis, aliada a crises ambientais, sociais, econômicas e culturais, tem gerado nos consumidores maior consciência e, conseqüentemente, uma politização do consumo (PORTILHO, 2005). Os consumidores refletem mais sobre seu ato de compra e como esse impacta toda a cadeia produtiva e de distribuição, desde o uso de recursos naturais para produzir o alimento, seu beneficiamento, material utilizado, embalagens, até gastos energéticos para transporte dos produtos e sua manutenção nas prateleiras de supermercados. Trata-se de valores ambientais e sociais que têm

se enraizado nesses grupos (ULUSOY, 2016). Considerando-se que os consumidores buscam em seus valores os atributos desejáveis para promover o consumo, isso tem resultado em uma crescente busca por alimentos orgânicos.

Sob essa perspectiva, os alimentos orgânicos são vistos como um meio para obter o resultado, que é a influência na cadeia produtiva, o que se traduz em um ato de comprar prazeroso e agradável (LEE; YUN, 2015). Os autores complementam que os outros atributos dos alimentos orgânicos desejados relacionam-se a recursos sensoriais - tais como sabor, aparência, textura e odor -, valores nutricionais, teor natural e os atributos de bem-estar ecológico, ligados a valores de credibilidade.

O aumento na procura por alimentos orgânicos não é dado apenas pela oferta, mas também pela sua disponibilidade nos pontos de vendas tradicionais (HEMPEL; HAMM, 2016). Nesse sentido, a disponibilidade do produto, aliado aos valores apresentados por Lee e Yun (2015), corroboram o

aumento do consumo.

Com base nessa tendência para o consumo de orgânicos, as organizações repensam ações e produtos, para que esses atendam aos desejos dos consumidores. Nesse sentido, o marketing tem concentrado seus esforços para diferenciar e entregar um valor superior ao consumidor, trazendo benefícios sociais e pessoais. Esses se estendem não só a seus consumidores finais, mas também aos *stakeholders*, que são grupos, os quais podem influenciar e serem influenciados pelas empresas, tais como concorrentes, canais de vendas, comunidade, governo, consumidores, fornecedores e outros (CHURCHILL; PETER, 2012).

A diferenciação pode se dar por diversos fatores, tais como: aquisição da matéria-prima de alta qualidade, um sistema ágil de atendimento a clientes ou a um projeto do produto superior (PORTER, 1989), não sendo impreterivelmente um produto fisicamente diferente (AZEVEDO, 2000). Nesse sentido, Porter (1989) afirma que uma empresa se diferencia da concorrência quando oferece algo singular e valioso aos compradores, além de simplesmente oferecer um preço baixo.

Essa diferenciação pode ser tangível, como valor-direto, que se refere à função do lucro na relação comprador-vendedor, ou em valor-indireto, que se traduz em uma forma intangível de criação de valor, refletindo em novos clientes, acesso ao conhecimento e informações relevantes em relação à marca e ao produto (BRÖRING; CLOUTIER, 2008). A diferenciação de valor objetiva oferecer um produto diferente ao consumidor. Para tanto, é necessário compreender quais valores os consumidores levam em conta no momento da compra.

Para agregar esse valor, é primordial compreender o funcionamento da cadeia e as atividades de valor ligadas a ela, já que cada uma agrega valor ao produto (PORTER, 1989). Esse processo corrobora para a entrega final de valor ao produto, e uma proposta de valor bem-sucedida só será implementada a partir da compreensão daquilo que os consumidores valorizam nos produtos criados pelas empresas. Com essa percepção, cabe às empresas adaptarem-se para atender a esses segmentos, se quiserem atingi-los (SOOSAY et al., 2012).

As vinícolas brasileiras, percebendo essa movimentação do mercado para os produtos orgânicos, converteram seus vinhedos para ofertar

o vinho orgânico, para se manterem competitivas no mercado, completarem seu mix de produtos e, também, agregar valor de sustentabilidade à marca. Contudo, o vinho orgânico ainda enfrenta desafios que precisam ser mais bem trabalhados, principalmente o alinhamento entre preço e qualidade percebida (ABIB; BOURSCHIED, 2013; HAYASHI et al., 2013). Mesmo assim, é possível notar que o número de empresas produtoras de vinho orgânico certificadas no Brasil subiu nos últimos anos, mostrando abertura para esse mercado.

Nesse sentido, este artigo teve por objetivo analisar a produção orgânica de vinhos pelas empresas vinícolas localizadas na Serra Gaúcha do Rio Grande do Sul, verificando como foi realizado o processo de implementação e manutenção de valor agregado desses produtos. O que se questiona neste trabalho é se as empresas têm realizado um processo consciente de implementação e manutenção de valor agregado de produtos orgânicos, e como esse processo tem sido realizado.

Material e Métodos

Optou-se por uma pesquisa exploratória, que evidenciasse o processo de implementação e manutenção de valor agregado dos produtos orgânicos no setor vitivinícola brasileiro. A pesquisa foi realizada com a consulta a fontes de evidências documentais, observação direta e entrevistas a empresas que atualmente se encontravam envolvidas na temática levantada. A identificação das vinícolas se deu pela internet e, posteriormente, por indicações das próprias vinícolas, que citavam diferentes casos de produção de vinhos orgânicos. A escolha das empresas entrevistadas se deu por conveniência, disponibilidade da vinícola e sua relativa expressão no segmento de produtos vitivinícolas orgânicos.

A vinícola I localiza-se em Garibaldi (RS) e foi visitada e entrevistada em junho de 2015. A vinícola II localiza-se em Bento Gonçalves (RS) e foi visitada e entrevistada em maio de 2015. A vinícola III também se localiza em Bento Gonçalves (RS) e foi visitada e entrevistada em abril de 2016. Por fim, a vinícola IV localiza-se em Caxias do Sul (RS), foi visitada e entrevistada em junho de 2015 e, embora tenha sido a pioneira no Brasil, atualmente não certifica mais seus produtos como orgânicos, em que pese continuar a produzi-los nesse sistema.

O delineamento da pesquisa foi feito baseado nas teorias de Porter (1989) sobre cadeia de valor. Ressalte-se que essa pesquisa faz parte de um projeto sobre motivações para a eco-inovação no setor vitivinícola. A execução da coleta de dados da pesquisa foi realizada de forma exploratória qualitativa. Nessa, realizou-se a observação das plantas industriais produtivas das empresas entrevistadas, pontos de vendas, acesso a documentos disponíveis online e respostas coletadas nas entrevistas. Os dados foram analisados à luz da teoria escolhida, por meio de análise de conteúdo, cruzando os dados das vinícolas visitadas e das pessoas entrevistadas.

Resultados e Discussão

Verificou-se que as quatro vinícolas entrevistadas iniciaram a produção de vinho orgânico motivadas por uma possível tendência de mercado. A vinícola I e a vinícola II o fizeram para completarem seu *mix* de mercado. A vinícola III já iniciou suas atividades com foco na produção de orgânicos. A vinícola IV e a vinícola III também o fizeram por motivações pessoais dos seus proprietários e produtores de uva. Os resultados serão apresentados seguindo-se a tabela proposta por Porter (1989), a qual contém as fontes representativas de diferenciação na cadeia de valor, interligando as atividades primárias às de apoio.

Nesse sentido, passa-se a analisar as atividades realizadas na cadeia de valor, destacando-se, em cada uma delas, as percepções coletadas junto às vinícolas visitadas e entrevistadas.

Ressalte-se que, durante as entrevistas, foi possível perceber que as vinícolas tendem a se ocuparem mais com a parte produtiva da uva, a elaboração do vinho e os insumos, diretamente relacionados aos requisitos necessários para obtenção e manutenção da certificação orgânica.

Atividades de apoio

As atividades de apoio compreendem a infraestrutura da empresa, gerência de recursos humanos, desenvolvimento de tecnologia e aquisição. São atividades que apoiam internamente a cadeia, assim como sustentam as atividades primárias e a si mesmas (PORTER, 1989).

As atividades de infraestrutura envolvem gerência

geral, planejamento, finanças, contabilidade, questões jurídicas e governamentais, gerência de qualidade, dando apoio a toda a cadeia (PORTER, 1989). As vinícolas maiores, I e II, apesar das dificuldades apresentadas, superaram-nas com maior facilidade devido ao porte de sua estrutura. A vinícola III não relatou problemas, já que havia previsto as dificuldades, e a vinícola IV acabou parando de certificar por essas questões, já que a escala de produção não justificava o investimento na certificação terceirizada de produtos orgânicos. Com relação à decisão de implementar a elaboração de produtos orgânicos, as duas vinícolas que se constituem no formato de cooperativas (I e II) tiveram problemas semelhantes, consistentes na dificuldade em alcançar o consenso da diretoria e da gerência para adoção do sistema. Já nas vinícolas III e IV, que são empresas familiares, a decisão foi tomada pelos proprietários, facilitando a adaptação e a adoção.

A gerência de recursos humanos também se constitui em uma área de grande impacto para toda a cadeia de valor. Ela envolve recrutamento, contratação, treinamento e tudo o que se refere ao pessoal, até negociações trabalhistas (PORTER, 1989). Todas as vinícolas necessitaram se readequar. Embora as vinícolas I e III tenham relatado que não tiveram dificuldades, foi observado que todas tiveram que se readequar, especialmente para contratação de mão de obra especializada, principalmente no que tange à assistência técnica. Outra mudança verificada foi no treinamento do departamento de compras, posto que havia necessidade de procurar insumos adequados. Também foi necessário adaptar a parte produtiva, para que não houvesse contato entre produtos não-orgânicos e orgânicos. Todas as vinícolas contaram com consultoria da certificadora para a adequação.

O desenvolvimento de tecnologias é aplicável em cada atividade de valor. Trata-se do *know-how* da empresa, de procedimentos ou tecnologias envolvidas nos equipamentos utilizados no processo, que podem resultar em aperfeiçoamento de processos e produtos, ou mesmo para o atendimento ao cliente ou contato com o consumidor final (PORTER, 1989).

Nesse sentido, todas as vinícolas relataram dificuldades no processo. Identificou-se, como o mais perceptível, a dificuldade em encontrar e adaptar variedades de uvas que fossem resistentes ao clima da Serra Gaúcha. Nessa área, a alta umidade e o excesso de chuva favorecem a incidência de doenças que afetam a qualidade da uva e a produtividade dos vinhedos.

Por outro lado, elas não enfrentaram dificuldade na adaptação da planta industrial produtiva para o processo. Segundo relatado, isso se deu devido à estrutura organizacional e capacidade produtiva, conhecimento e capacidade financeira suficientes para fazer as adaptações necessárias, assim como a presença da certificadora, que presta consultoria efetiva e constante às vinícolas. Assim, o desenvolvimento de tecnologias afetou as vinícolas II e IV com relação à conversão dos vinhedos. Já o desenvolvimento de tecnologias referentes a técnicas de manejo foi necessário para todas.

Nas vinícolas, a atividade de aquisição de produtos e insumos é diretamente influenciada pela gerência de recursos humanos quando ocorre o treinamento das pessoas dedicadas ao departamento de compras. Atribui-se a ela a compra de insumos, que podem interferir no custo final e na qualidade dos insumos, assim como em atividades de recebimento e interação com fornecedores (PORTER, 1989). A maior dificuldade nesse aspecto foi a mudança de fornecedores, já que foi difícil localizar matérias-primas adequadas para a produção, posto que a uva e os insumos utilizados também devem ser orgânicos e certificados.

As vinícolas I, II e IV relataram que se apropriar das normas estabelecidas e ter o auxílio da certificadora facilitou o acesso aos insumos de qualidade, em volume suficiente, em preço acessível e com facilidade de deslocamento. A vinícola I apresentou como dificuldade a adaptação do departamento de compras para implementar a aquisição de uvas certificadas. Esse ponto foi destacado como o mais desafiador, especialmente para as vinícolas I e II. As vinícolas III e IV possuem seus próprios vinhedos. Todavia, as condições adversas de clima, notadamente da safra 2015/2016, também trouxeram preocupações a essas empresas.

Atividades primárias

Estão ligadas às atividades primárias: a logística interna, operações, logística externa, marketing, vendas e serviço. Compreendem a criação do produto desde o recebimento de matérias-primas, processos de fabricação, até vendas e pós-venda (PORTER, 1989). Os principais cuidados e desafios dessa etapa estão relacionados a adequar-se à lei que regulamenta a agricultura orgânica (Lei Federal n. 10.831/2003 e Decreto Federal n. 6323/2007), que estabelece como produzir sem haver contaminação, ou seja, contato com produtos convencionais. Os insumos e

os produtos em si só poderão compartilhar o mesmo espaço quando não houver mais possibilidade de contaminação, ou seja, quando engarrafados para o caso do vinho orgânico (BRASIL, 2009).

À logística interna estão ligadas atividades associadas ao recebimento, armazenamento e distribuição de insumos no produto, como manuseio de material, armazenagem, controle de estoque, programação de frotas, veículos e devolução para fornecedores (PORTER, 1989). O principal cuidado, estabelecido pela lei de orgânicos, é que os insumos orgânicos não tenham contato com insumos não-orgânicos. Como na prática as vinícolas compartilham o uso da planta produtiva entre produtos orgânicos e convencionais, elas devem armazenar os insumos em ambientes separados, bem como receber as uvas e imediatamente encaminhá-las para a etapa de processamento, para que não haja risco de contato com resíduos não orgânicos. No caso da vinícola II, quando o vinho era produzido internamente, havia instalado uma planta única para essa produção e separada da produção convencional - o que lhe dava flexibilidade para o recebimento da matéria-prima e a elaboração do vinho. Atualmente a elaboração do seu vinho orgânico foi terceirizada.

As atividades internas de operação estão relacionadas àquelas associadas à transformação dos insumos no produto final, como trabalho com máquinas, embalagens, montagem, manutenção de equipamento, testes, impressão e operações de produção (PORTER, 1989). Todas as vinícolas compartilham a mesma planta para a produção de vinhos convencionais e orgânicos. Contudo, elas observam as normas e utilizam as plantas em momentos distintos. Além disso, foi necessário que algumas regras para produção de orgânicos também fossem aplicadas ao vinho convencional, tais como o não uso de ionização e produtos sintéticos para controle de pragas, além do cuidado em não deixar resíduos do convencional no processamento do orgânico. Devido às dificuldades na operação, a vinícola II preferiu terceirizar a produção, não o produzindo mais, mas garantindo a continuidade da presença de sua marca no mercado.

Nas atividades de logística externa, as vinícolas não modificaram seus procedimentos. Por ser um produto industrializado, comercializado em garrafas lacradas, o vinho orgânico não precisa de uma logística externa diferenciada, mas poderia ser um ponto a diferenciar o produto, com alternativas mais ecológicas. Por

logística externa, entende-se o armazenamento do produto pronto, a distribuição aos compradores, o transporte, os pedidos e a logística envolvida (PORTER, 1989).

Finalizando o processo de diferenciação do produto que se aplica ao caso, o marketing e as vendas constituem-se em um importante elo da cadeia de valor. É nessa atividade que se entrega o valor ao consumidor final, por meio da comercialização do produto, propaganda, promoção, força de vendas, cotação, seleção de canal, relações com canais e fixação de preços (PORTER, 1989).

A principal diferença nessa atividade é que os produtos orgânicos devem ser apresentados em gôndolas especiais, para que não sejam confundidos com os convencionais (BRASIL, 2007). As vinícolas ainda têm dificuldades em abordar o consumidor do vinho orgânico e, segundo elas, os consumidores do produto já estão informados. Contudo, verifica-se a necessidade de se ter uma abordagem diferenciada, já que os consumidores ainda têm dificuldade na significação total de produtos orgânicos industrializados (DALMORO, 2015), como é o caso do

vinho orgânico.

A abordagem da vinícola IV difere do processo de comercialização das outras, já que produzia vinhos finos orgânicos. Já a vinícola III aborda mais os consumidores de produtos orgânicos, por ter esse posicionamento no mercado. As vinícolas I e II relataram que o vinho orgânico agrega valor ao *mix* de produtos, ou seja, ao sistema de valor. Todas as vinícolas relataram baixa procura pelo produto, especialmente por ser vinho tinto de mesa. A exceção cabe à vinícola IV, que relatou procura por alguns consumidores, embora não fosse possível produzir esse produto em escala, considerando-se que o valor ficaria elevado. No caso das três primeiras vinícolas, o vinho fica limitado a algumas grandes redes varejistas e ao varejo da própria vinícola, sem apresentação diferenciada nos pontos de venda. Apenas no site das vinícolas isso fica destacado. No caso de alguns pontos de venda, algumas garrafas ficam localizadas na categoria orgânicos e o restante fica localizado juntamente com os vinhos convencionais.

Os serviços são atividades associadas ao fornecimento de serviço para intensificar ou manter o valor do

Tabela 1. Cadeia de valor do vinho orgânico.

Atividades de apoio				
<ul style="list-style-type: none"> • Equipamentos autolimpantes e que possam produzir mais vinhos, sem deixar resquícios do vinho produzido convencionalmente e de baixo uso de energia e desperdício. • Bem-estar dos colaboradores e produtores, ações de desenvolvimento para que o trabalho seja mais gratificante e menos desgastante. • Tecnologia produtiva que agrida menos, sem agroquímicos, técnicas produtivas e cepas que viabilizem a produção orgânica, técnicas de manejos que colaborem com o bem-estar humano e baixo impacto. • Fornecedores que atendam a lei de orgânicos, com insumos e matérias-primas específicas. 				
Atividades primárias				
<ul style="list-style-type: none"> • Uso de equipamentos que façam o serviço com o auxílio de um colaborador, para trazer bem-estar do colaborador. • Estoque específico para insumos orgânicos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Uso de máquinas de recepção das uvas e garrafas que melhorem a qualidade do trabalho dos colaboradores e escopo com o convencional, com limpeza que use menos recursos para tal. • Embalagens retornáveis e rótulos biodegradáveis.* 	<ul style="list-style-type: none"> • Equipamentos de carregamento que melhorem a qualidade do trabalho dos colaboradores. • Não existe preocupação com transporte alternativo para tal. 	<ul style="list-style-type: none"> • A diferenciação é feita apenas no rótulo e site da empresa, como diferenciais da vinícola e da linha de produtos. • Gôndolas especiais.* • Parceria com varejistas específicos do setor.* 	<ul style="list-style-type: none"> • Realizam tratamento de dejetos, exigido por lei, realizado em toda vinícola. • Separação do lixo e reaproveitamento de materiais. • Central de atendimento específico.*

Atividades implementadas, mantidas e valores que poderiam ser agregados ao produto, baseado no quadro proposto por Porter (1989).

*Sugestões baseadas na teoria e observação nos pontos de venda.

Fonte: elaborada pelos autores.

produto, como instalação, conserto, treinamento, fornecimento de peças e ajuste do produto (PORTER, 1989). Essa atividade é pouco aplicável à oferta em questão. Todavia, pode ocorrer impacto na relação entre a vinícola e o distribuidor final. No entanto, isso ainda é pouco explorado pelas vinícolas.

Conclusão

Considerando-se o referencial apresentado e os dados coletados, pode-se concluir que:

1. Atividades como logística interna e externa podem ser contempladas como novas soluções que agreguem valor ao produto – além das convencionais já usadas pelas vinícolas –, tais como transporte de baixo impacto, retorno de embalagens e embalagens de fontes renováveis;
2. Ainda não existe, entre as vinícolas entrevistadas, uma ocupação clara com a geração de valor agregado que vá além das normas estabelecidas por lei para produtos orgânicos, havendo mais áreas a serem desenvolvidas e exploradas, tais como o uso de recursos renováveis, o bem-estar do colaborador e outros;
3. Também se constata nas vinícolas uma grande preocupação com o processo produtivo do vinho orgânico, o que não se reflete em suas estratégias de marketing e vendas;
4. A imagem de marca poderia ser abordada com mais enfoque na produção de orgânicos, já que foi citado por todas as vinícolas que essa agrega valor a toda empresa, podendo ser a integração da cadeia uma possível chave para isso;
5. Verifica-se o pouco emprego de novas tecnologias para a produção de variedades de videira *Vitis vinifera*, necessárias para a elaboração de vinhos finos, objetivando dispor-se de um produto que atenda a diferentes públicos, sendo essa uma área sensível da cadeia;
6. Verifica-se a necessidade de realizar estudos sobre custos de produção, visando a analisar a viabilidade econômica do produto.

Agradecimentos

À Capes, por ter financiado esta pesquisa.

Referências

- AZEVEDO, P.F. Concorrência no Agribusiness. In: ZYLBERSZTAJN, D.; NEVES, M. F. (Eds.). **Economia e gestão dos negócios agroalimentares: indústria de alimentos, indústria de insumos, produção agropecuária, distribuição**. São Paulo: Pioneira, 2000. p. 59-79.
- BRASIL. **Decreto nº 6.323**, de 27 de dezembro de 2007. Regulamenta a Lei nº 10.831, de 23 de dezembro de 2003, que dispõe sobre a agricultura orgânica, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2007/Decreto/D6323.htm>. Acesso em: 15 mar 2016.
- BRÖRING, S.; CLOUTIER, L.M. Value-creation in new product development with in converging value chains: an analysis in the functional foods and nutraceutical industry. **British Food Journal**, v.110, n.1, p.76-97, 2008.
- CHURCHILL, G.A.; PETER, J.P. **Marketing: criando valor para os clientes**. 3.ed. São Paulo: Saraiva, 2012.
- DALMORO, M. Construção de significados culturais acerca dos orgânicos: uma análise do mercado de suco de uva orgânico. **Revista Brasileira de Marketing**, v.14, n.1, p.97-109, 2015.
- HAYASHI JR., P.; ABIB, G.; BOURSCHEID, M.M. Os desafios mercadológicos e de posicionamento dos vinhos orgânicos brasileiros. **Revista Cesumar Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**, v.18, n.1, p.145-166, 2013.
- HEMPEL, C.; HAMM, U. How important is local food to organic-minded consumers? **Appetite**, v.96, p.309-318, 2016.
- LEE, H.J.; YUN, Z.S. Consumers perceptions of organic food attributes and cognitive and affective attitudes as determinants of their purchase intentions toward organic food. **Food Quality and Preference**, v.39, p.259-267, 2015.
- PORTER, M.E. **Vantagem competitiva - Criando e sustentando um desempenho superior**. Rio de Janeiro: Campus, 1989.
- PORTILHO, F. **Sustentabilidade ambiental, consumo e cidadania**. 1.ed. São Paulo: Cortez, 2005.
- SOOSAY, C.; FEARNE, A.; DENT, B. Sustainable value chain analysis - a case study of Oxford landing from vine to dine. **Supply Chain Management: An International Journal**, v.17, n.1, p.68-77, 2012.
- ULUSOY, E. Experiential responsible consumption. **Journal of Business Research**, v.69, p.284-297, 2016.



Nós cuidamos
do seu espumante



WE KEEP IT
GREAT



www.corticeira paulista.com.br



www.relvascork.com



Comparativo dos regulamentos de uso e controles de indicações geográficas de vinhos do Brasil e Itália

Rafaela Vieira Pereira¹
 Jorge Tonietto²
 Ana Paula Martinazzo¹

Resumo

O objetivo deste trabalho foi comparar os padrões de qualificação das denominações de origem de vinhos finos tranquilos e espumantes, a partir de uma pesquisa do tipo exploratória entre os Regulamentos de Uso, Regimes e Planos de Controle utilizados na Itália para os vinhos da Denominazione di Origine Controllata e Garantita Franciacorta e da Denominazione di Origine Controllata Cortona, com os vinhos brasileiros da Denominação de Origem Vale dos Vinhedos. Constatou-se que as denominações de origem estudadas apresentam regulamentos de uso com estrutura, conteúdo de especificações e exigências com padrões de qualidade e origem similares. O mesmo foi observado quanto aos planos de controle, sendo que o regime de controle na Itália é obrigatoriamente de terceira parte.

Palavras-chave: certificação, denominação de origem, indicação geográfica, vinhos.

¹Universidade Federal Fluminense
 27255-250 Volta Redonda, RJ

²Embrapa Uva e Vinho
 95700-008 Bento Gonçalves, RS

Autor correspondente:
 rafavieirap@hotmail.com

Comparison of product specification and control plans of geographical indications for the wines from Brazil and Italy

The main aim of this project was to compare the mechanism of quality in Designation of Origin from an exploratory survey among Specifications and Control Systems used in Italy for Controlled Designation of Origin Guaranteed Franciacorta and Controlled Designation of Origin Cortona with Brazilian wine hold Designation of Origin Vale dos Vinhedos. It was observed that in both countries the Designation of Origin has similar regulation, specifications and control systems in the wine qualification process. The same was observed in the specifications and in the control system, but in Italy, it is necessarily a third party.

Key words: certification, designation of origin, geographical indications, wine.

Introdução

As indicações geográficas (IG) são um ativo, de propriedade industrial, cujo objetivo é o de garantir a autenticidade de produtos que apresentam qualidades particulares relacionadas à sua origem, bem como proteger contra falsificações. No Brasil, as indicações geográficas contemplam produtos ou serviços que tenham renome ou qualidades e características do seu local de origem, possibilitando sua diferenciação em relação aos seus similares disponíveis no mercado. Esse signo distintivo contempla uma área geográfica delimitada, define padrões para os produtos ou serviços e protege o nome da região de origem contra usos indevidos (MAPA, 2015). As IG também desempenham um importante papel para a valorização da tradição e dos costumes locais e para a organização da produção e dos produtores, tornando-se uma ferramenta coletiva de promoção mercadológica, podendo proporcionar também uma dinâmica ao desenvolvimento socioeconômico da região, incluindo o potencial de incremento no turismo local (BOECHAT; ALVES, 2011).

As IG no Brasil são relativamente recentes, sendo que a base legal, incluindo os procedimentos para registro, bem como as dinâmicas de gestão,

promoção, proteção e controles das mesmas, ainda se encontram em fase de consolidação. Para os vinhos finos já foram reconhecidas seis IG brasileiras. Até o momento, pouco se analisou como as IG brasileiras estão estruturadas em relação a países com ampla tradição no tema das indicações geográficas.

Este trabalho teve o objetivo de comparar os regulamentos de uso, os regimes de controle e os planos de controle de vinhos com denominações de origem do Brasil e da Itália.

As Denominações de Origem de vinho no Brasil e na Itália

As indicações geográficas são reconhecidas pelos respectivos países, através de uma legislação nacional. No âmbito da Organização Mundial da Propriedade Intelectual (Ompi), o acordo ADPIC promoveu a internalização da proteção intelectual das indicações geográficas nas últimas duas décadas, em inúmeros países membros.

No Brasil, a internalização deu-se através da Lei nº

9.279 (BRASIL, 1996), que define duas espécies de Indicação Geográfica: a Indicação de Procedência (IP) e Denominação de Origem (DO). Nela, o Artigo 178 define Denominação de Origem com o nome geográfico de país, cidade, região ou localidade de seu território, que designe produto ou serviço, cujas qualidades ou características se devam exclusiva ou essencialmente ao meio geográfico, incluídos fatores naturais e humanos.

Na Comunidade Europeia, da qual a Itália faz parte, o Regulamento (CE) nº 607/2009 da Comissão estabelece as normas de execução do Regulamento (CE) nº 479/2008 do Conselho, no que diz respeito às Denominações de Origem Protegidas (DOP) e às Indicações Geográficas Protegidas (IGP) dos produtos vitivinícolas.

Observa-se que as definições de IP e DO da legislação brasileira aproximam-se das de IGP e DOP, respectivamente, dos regulamentos da União Europeia.

Além de estar vinculada à legislação europeia, a Itália possui inúmeros dispositivos jurídicos relacionados ao tema das indicações geográficas, incluindo leis, decretos e tratados (GOLLO et al., 2013), normalmente publicados na Gazeta Oficial do Ministério das Políticas Agrícolas e Florestais. As espécies de IG regulamentadas na Itália para vinhos são: Indicazioni Geografiche Tipiche (IGT) e o *Vino di Qualità Prodotto in Regione Determinata* (VQPRD), que correspondem às denominações IGP e DOP da União Europeia, respectivamente. A espécie VQPRD inclui as categorias de *Denominazione di Origine Controllata* (DOC) e *Denominazione di Origine Controllata e Garantita* (DOCG).

A DOC na Itália corresponde à produção de vinhos que atendem aos requisitos legais, sendo que os processos de obtenção dos produtos devem ser locais, leis e constantes e cujas qualidades ou características se devem, exclusiva ou essencialmente, ao meio geográfico, incluindo os fatores naturais e humanos. Já a DOCG pode ser atribuída a vinhos de prestígio internacional, que tenham a DOC reconhecida há pelo menos cinco anos. Assim, um vinho DOCG não é necessariamente melhor que um vinho DOC ou um IGT. Na verdade, cada um deles garante, no mínimo, que os vinhos atendam às exigências de produção publicadas pelo governo italiano para o uso do selo correspondente.

Regulamento de Uso, Regime e Sistema de Controle em DO de Vinhos no Brasil e na Itália

No Brasil, o registro de DO é de competência do Instituto Nacional da Propriedade Industrial - Inpi, autarquia vinculada ao Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC). Os pedidos de registro devem atender ao especificado na Instrução Normativa 25/2013 (INPI, 2013), que se aplica a produtos e serviços. Dentre os diversos requisitos para o registro de uma DO, é necessário incluir o Regulamento de Uso do nome geográfico e a comprovação da existência de uma estrutura de controle sobre os produtores que tenham direito ao uso exclusivo da DO, bem como sobre os produtos. O Regulamento de Uso é elaborado pelo substituto processual da DO, não havendo especificações particulares quanto à formulação desse documento. O Regime de Controle pode ou não incluir certificação de terceira parte, a critério do substituto processual, não havendo maiores especificações obrigatórias quanto ao Plano de Controle.

O Art. 35º do Regulamento CE nº 479/2008 delimita que, para se beneficiar da IG, âmbito da cadeia vitivinícola, o produto deve possuir um caderno de especificações - *Disciplinare* em italiano, que é o equivalente ao Regulamento de Uso no Brasil (CONSELHO DA UNIÃO EUROPEIA, 2008). É atribuído ao Ministério de Políticas Agrícolas e Florestais o papel de autoridade nacional responsável pela coordenação e controle das DO que, por sua vez, designa, por meio de um decreto, uma certificadora de terceira parte verificar o cumprimento do *Disciplinare*, através de um Plano de Controle. A estrutura básica do Plano de Controle que a certificadora deverá adotar é definida pelo Decreto Ministerial nº 794 de 14/06/2012 (ITALIA, 2012). Todos os custos da certificação são de responsabilidade dos requerentes (CONSELHO DA UNIÃO EUROPEIA, 2006). Para cada DO é garantida exclusividade a uma única certificadora autorizada, a qual deve seguir a normativa ISO/IEC 17065:2012 (ACCREDIA, 2013).

Por muitos anos, na Itália, o controle do *Disciplinare* foi realizado por parte do *Conzorcio di Tutela* - organismo representativo dos produtores. Com a mudança de política na União Europeia, atualmente esses organismos desempenham, sobretudo, as funções de vigilância da comercialização, promoção da DO, tutela do uso correto do signo distintivo e do respeito ao *Disciplinare* de produção (ARFINI et al., 2010).

Material e Métodos

No Brasil, a denominação de origem de vinhos Vale dos Vinhedos fez parte do estudo comparativo por ser a primeira e, no momento, a única DO de vinhos do país. Ela inclui os produtos vinho fino branco, vinho fino tinto e espumante fino natural. Na Itália, foram incluídas denominações de origem renomadas que contemplassem, para efeitos comparativos, os produtos da DO Vale dos Vinhedos. Assim, para espumantes finos naturais, selecionou-se a *Denominazione di Origine Controllata e Garantita Franciacorta* (DOCG Franciacorta) e, para vinhos finos brancos e tintos, a *Denominazione di Origine Controllata Cortona* (DOC Cortona).

Para a realização desse trabalho foi adotada a pesquisa do tipo exploratória, utilizando dados secundários obtidos por meio de pesquisa bibliográfica junto à legislação brasileira, italiana e europeia. A análise incluiu os seguintes documentos:

- Regulamento de Uso da Denominação de Origem Vale dos Vinhedos (TONIETTO et al., 2013);
- Normas de Controle da Denominação de Origem Vale dos Vinhedos (NORMAS, 2010);
- *Disciplinare di Produzione dei Vini a Denominazione di Origine Controllata e Garantita Franciacorta* (ITALIA, 1967);
- *Piano delle Verifiche e dei Controlli della Denominazione di Origine Controllata DOCG Franciacorta* (ITALIA, 2007);
- *Disciplinare di Produzione della Denominazione di Origine Controllata dei Vini "Cortona"* (ITALIA, 1999);
- *Piano delle Verifiche e dei Controlli per la Denominazione di Origine dei Vini Cortona* (ITALIA, 2012).

O trabalho foi complementado por entrevistas, a partir de um roteiro semiestruturado, com representantes das entidades envolvidas, em particular o Conselho Regulador da Aprovale - Associação dos Produtores de Vinhos Finos do Vale dos Vinhedos - e a Toscana Certificazione Agroalimentare.

Resultados e Discussão

Comparativo dos Regulamentos de Uso

Ao confrontar o Regulamento de Uso da DO Vale dos Vinhedos com os seus equivalentes, os *Disciplinare di Produzione* dos vinhos italianos DOCG Franciacorta e DOC Cortona, pode-se verificar que todos apresentam um amplo conjunto de especificações para poder qualificar os vinhos como DO.

No que tange aos vinhedos e à produção das uvas, todos os regulamentos apresentam as seguintes especificações: delimitação da área geográfica da DO; exigência da produção de uvas exclusivamente na área delimitada; especificação das cultivares autorizadas; especificação do sistema de condução dos vinhedos; autorização para irrigação dos vinhedos apenas em situações emergenciais; uso de cobertura plástica nos vinhedos não autorizada; definição da produtividade máxima por hectare autorizada; estabelecimento da graduação alcoólica natural mínima da uva na colheita para vinificação e colheita exclusivamente manual. Nos regulamentos italianos há especificação sobre a densidade de plantas por hectare, enquanto que na DO Vale dos Vinhedos o RU estabelece o limite máximo de produção de uva por planta.

Quanto à elaboração dos vinhos, todos os regulamentos definem as variedades autorizadas para vinificação, bem como um período mínimo, e recipiente para o envelhecimento/amadurecimento dos vinhos, sendo barricas de carvalho quando envelhecido em madeira. Enquanto que a DOCG Franciacorta autoriza correção do mosto e do vinho e a DOC Cortona autoriza a correção apenas com a utilização de mosto concentrado, a DO Vale dos Vinhedos veta ambas as práticas, conferindo ao Conselho Regulador a possibilidade de autorizar a chaptalização de, no máximo, um grau glucométrico, exclusivamente em safras excepcionais. Os regulamentos determinam que todas as operações de elaboração do vinho devam ocorrer no interior da área geográfica delimitada. Exceção é feita na DOC Cortona, que assegura o direito da vinificação e envase fora da zona de produção para produtores que tradicionalmente realizavam fora da área, até a distância máxima de 2 km do limite externo da área geográfica delimitada.

No âmbito do produto final, todos os regulamentos definem padrões de qualidade e identidade química e organoléptica para os vinhos, a graduação

alcoólica mínima, a data autorizada para início da comercialização, a identificação específica no estoque e nas operações da vinícola, com a finalidade de possibilitar a rastreabilidade do produto, bem como normas específicas de rotulagem dos vinhos para comercialização. Os regulamentos italianos também incluem os tipos de embalagens permitidas e de vedação.

Comparativo dos Regimes e Planos de Controle

Do ponto de vista dos regimes de controle adotados para assegurar o cumprimento do Regulamento de Uso, a DO Vale dos Vinhedos utiliza o sistema de autocontrole, feito pelos próprios produtores,

associado ao controle interno, exercido pelo Conselho Regulador da Aprovale - Associação dos Produtores de Vinhos Finos do Vale dos Vinhedos. Ele possui atribuições de controle, promoção, proteção e gestão da DO, sendo constituído por representantes eleitos dos produtores e por membros externos, incluindo instituições oficiais de pesquisa, ensino e representação dos consumidores. Na DOCG Franciacorta e na DOC Cortona o regime de controle é de terceira parte, através de certificadora.

Quanto aos sistemas de controle dos Regulamentos de Uso, um comparativo dos tipos e itens de controle mais relevantes que integram os planos de controle da DO Vale dos Vinhedos, DOCG Franciacorta e DOC Cortona é apresentado na Tabela 1. Esses controles

Tabela 1. Comparativo dos tipos, itens e frequência dos controles integrantes dos planos de controle da Denominação de Origem Vale dos Vinhedos (DO Vale dos Vinhedos), Denominazione di Origine Controllata e Garantita Franciacorta (DOCG Franciacorta) e Denominazione di Origine Controllata Cortona (DOC Cortona).

Plano de controle		Auditados/Ano (% sobre os produtos inscritos na DO)		
Tipo	Item de controle	DO Vale dos Vinhedos	DOCG Franciacorta	DOC Cortona
Documental	Produção de uva, cultivar e produtividade	100	100	100
	Cadastro vitícola	100	100	100
	Grau glucométrico da uva e atendimento aos padrões mínimos	100	100	100
	Compatibilidade do volume de vinho elaborado em relação à produção de uva vinificada	100	100	100
	Declaração das operações enológicas praticadas	100	100	100
	Rotulagem com o signo da DO	100	100	100
Analítico	Análise físico-química dos vinhos antes da comercialização	100	100	100
	Análise sensorial dos vinhos antes da comercialização	100	100	100
	Análise química e sensorial do produto no mercado	(a)	7	5
Inspeção	Características agrônômicas do vinhedo	(b)	15	10
	Da produção declarada com os registros da cantina	(b)	10	10
	Produtividade dos vinhedos (t/ha)	(b)	10	10
	Normas de rotulagem da DO	100 (c)	20	15
	Operações enológicas	(b)	15	10

(a) Porcentual definido a critério do Conselho Regulador: controle não obrigatório.

(b) Controle documental: pode incluir inspeção de campo a critério do Conselho Regulador.

(c) Inspeção realizada pelo Conselho Regulador, em articulação com o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

são realizados a cada safra, sendo, portanto, de periodicidade anual. Verifica-se a existência de, pelo menos, uma medida de controle para cada especificação presente em seus respectivos Regulamentos de Uso.

Para assegurar o cumprimento do estabelecido nos Regulamentos de Uso, todas as DO utilizam controles documentais, analíticos e de inspeção. Os controles documentais e analíticos são realizados em 100% dos produtos de cada safra. Para os controles de inspeção nas DO analisadas da Itália existe um percentual definido de controle. No caso da DO Vale dos Vinhedos, a operacionalização de controles de inspeção são realizados pelo Conselho Regulador, sem o estabelecimento de um percentual mínimo ou da frequência obrigatória.

Observa-se que as maiores diferenças entre Itália e Brasil não estão no conteúdo do RU ou tipos e itens do plano de controle, mas sim na regulamentação legal relativa aos RU e controles. Enquanto que na Itália as DO possuem, obrigatoriamente, um conjunto de especificações mínimas para o RU, obrigatoriedade de certificação de terceira parte e um padrão legal mínimo definido para ser internalizado no plano de controle a ser seguido por todas as DO, no Brasil não existem especificações mínimas para o Regulamento de Uso e plano de controle. Ainda, os controles podem ser de primeira e/ou segunda e/ou terceira parte (INPI, 2013).

Muito embora a DO Vale dos Vinhedos esteja alinhada a padrões internacionais, verifica-se que o Brasil deveria definir os referenciais mínimos que devem constar nos Regulamentos de Uso e respectivo plano de controle, o que viria a facilitar aos produtores a

estruturação de indicações geográficas, bem como evitar o reconhecimento de indicações geográficas sem a adequada estruturação, com reflexos potenciais na fase de produção, gestão e controle.

Conclusão

1. Constata-se que a DO Vale dos Vinhedos, a DOCG Franciacorta e a DOC Cortona apresentam Regulamento de Uso com estrutura, conteúdo de especificações e exigências quanto aos padrões de qualidade e origem equivalentes;
2. A DO Vale dos Vinhedos, a DOCG Franciacorta e a DOC Cortona possuem tipos, itens e frequência dos controles similares nos respectivos planos de controle;
3. O regime de controle de terceira parte é praticado nas DO da Itália, enquanto que no Brasil o regime da DO Vale dos Vinhedos é de primeira parte;
4. A regulamentação legal referente ao Regulamento de Uso, regime e planos de controle possui especificações detalhadas na Itália, o que não ocorre no Brasil.

Agradecimentos

À Embrapa Uva e Vinho, de Bento Gonçalves, à Aprovale - Associação dos Produtores de Vinhos Finos do Vale dos Vinhedos - André Larentis e Jaime Milan, e à Toscana Certificazione Agroalimentare pela colaboração na realização dessa pesquisa.

Referências

ACCREDIA - L'ente Italiano di Accreditamento. **Disposizioni in materia di transizione degli accreditamenti degli Organismi di Certificazione dalla norma UNI CEI EN 45011:1999 alla norma ISO/IEC 17065:2012**, 17 jan. 2013. Disponível em: <<http://www.accredia.it>>. Acesso em: 08 jan. 2016.

ARFINI, F.; BELLETTI, G.; MARESCOTTI, A. Prodotti tipici e denominazioni geografiche: strumenti di tutela e valorizzazione. **Quaderni del Gruppo 2013**, Roma: Tellus, 2010.

BOECHAT, A.M.F.; ALVES, Y.B. O uso da Indicação Geográfica para o desenvolvimento regional: o caso da carne do Pampa gaúcho. In: ENCONTRO INTERNACIONAL DE PRODUÇÃO CIENTÍFICA CESUMAR (EPCC), 7., 2011, Maringá. **Anais...** Maringá: Cesumar, 2011.

BRASIL. Lei nº 9.279, de 14 de maio de 1996. Regula direitos e obrigações relativos à propriedade industrial. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 15 maio 1996. Seção 1, p.8353-8366.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Indústria e Comércio Exterior. Instituto Nacional da Propriedade Industrial. **Registro de Indicação Geográfica nº IG 201008**. Rio de Janeiro, 25 de outubro de 2012.

CONSELHO DA UNIÃO EUROPEIA. Regulamento CE nº 479/2008 de 29 de abril de 2008. Estabelece a organização comum do mercado vitivinícola e altera os Regulamentos (CE) no 1493/1999, (CE) no 1782/2003, (CE) no 1290/2005 e (CE) no 3/2008 e que revoga os Regulamentos (CEE) no 2392/86 e (CE) no 1493/1999. **Jornal Oficial da União Europeia**, n.L 148, p.1-61, 06 jun. 2008. Disponível em: <<http://eur-lex.europa.eu>>. Acesso em: 20 jan. 2016.

CONSELHO DA UNIÃO EUROPEIA. Regulamento CE nº 510/2006 de 20 de março de 2006. Relativo à proteção das indicações geográficas e denominações de origem dos produtos agrícolas e dos gêneros alimentícios. **Jornal Oficial da União Europeia**, n.L 093, p.12-25, 31 mar. 2006. Disponível em: <<http://eurlex.europa.eu>>. Acesso em: 10 dez. 2015.

GOLLO, S.S.; CASTRO, A.W.V. de; SILVA, A.F. da; PAVAN, L.M.B.; MARINI, D. Indicações geográficas sob o enfoque jurídico: o caso da indicação geográfica Vale dos Vinhedos na Serra Gaúcha/RS - Brasil. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 51., 2013, Belém. Novas fronteiras da agropecuária no Brasil e na Amazônia: desafios da sustentabilidade: **Anais...** Belém: Sober, 2013.

INPI - INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. Instrução Normativa nº 25/2013 de 21 de agosto de 2013. **Estabelece as condições para o registro das indicações geográficas**. Rio de Janeiro: INPI, 2013. Disponível em: <<http://www.inpi.gov.br/legislacao-1>>. Acesso em: 20 jan. 2016.

ITALIA. Decreto Ministeriale 14 giugno 2012, Approvazione dello schema di piano dei controlli, in applicazione dell'articolo 13, comma 17, del decreto legislativo 8 aprile 2010, n.61, recante la tutela delle dominazioni di origine e delle indicazioni geografiche dei vini. **Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana**, n.794. Roma, 14 giu. 2012. Disponível em: <<http://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/2012/06/29/12A07124/sg>>. Acesso em: 08 jan. 2016.

ITALIA. **Disciplinare di produzione della Denominazione di Origine Controllata dei Vini "Cortona"**. Roma, 01 set. 1999.

ITALIA. **Disciplinare di produzione dei vini a Denominazione di Origine Controllata e Garantita "DOCG Franciacorta"**. Roma, 21 lug. 1967.

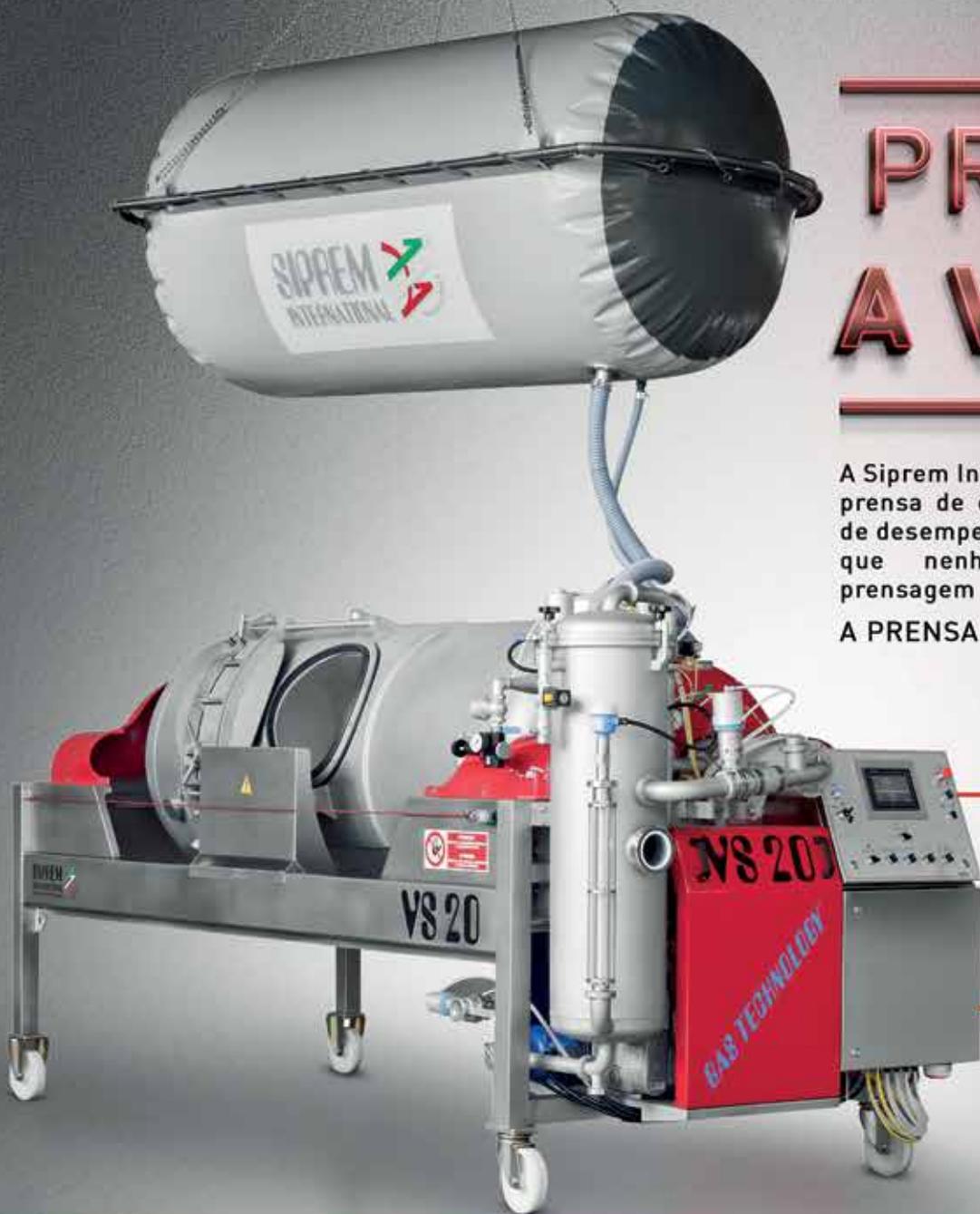
ITALIA. **Piano delle verifiche e dei controlli della Denominazione di Origine Controllata "Cortona"**. Roma, 14 giu. 2012.

ITALIA. **Piano delle verifiche e dei controlli della Denominazione di Origine Controllata "DOCG Franciacorta"**. Roma, 13 lug. 2007.

MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Indicações Geográficas**. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/desenvolvimento-sustentavel/indicacao-geografica>>. Acesso em: nov. 2015.

NORMAS, de controle da Denominação de Origem Vale dos Vinhedos. Resultados do projeto código SEG 02.05.0.15.00.00, Convênio Finep 01.09.0494.00, Sigla: APL Vinhos. (Documento integrante do pedido de reconhecimento da Denominação de Origem Vale dos Vinhedos junto ao Instituto Nacional da Propriedade Industrial - INPI). Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2010.

TONIETTO, J.; ZANUS, M.C.; FALCADE, I.; GUERRA, C.C. **O Regulamento de Uso da Denominação de Origem Vale dos Vinhedos**: vinhos finos tranquilos e espumantes. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2013.



PRENSA A VÁCUO

A Siprem International desenvolveu uma prensa de características inovadoras e de desempenho decisivamente superior, que nenhum outro sistema de prensagem tem sido capaz de obter:
A PRENSA A VÁCUO.

**SISTEMA
PATENTEADO**
**SIPREM
INTERNATIONAL**  MADE IN ITALY

VANTAGENS

- Instantânea separação de grande percentual do mosto, ainda durante a fase de carregamento, evitando assim, longas macerações proporcionadas por longos tempos de carregamento.

- Melhor qualidade dos mostos, devido às baixíssimas pressões de trabalho (máximas entre 0,7 e 0,9 bar).

- Total eliminação dos custos adicionais, não necessita compressores externos, tubulações e tanque de acúmulo de ar comprimido.

- Potência instalada notavelmente reduzida em comparação aos outros sistemas de prensagem, com conseqüente redução do consumo energético.

- Possibilidade de inspecionar a membrana mesmo durante as fases de prensagem.

- Possibilidade de trabalhar automaticamente em atmosfera saturada com gás inerte (N₂, CO₂ ou Argônio), com contenção dos fenômenos oxidativos e conservação das características organolépticas do produto final.

- Possibilidade de executar maceração carbônica e criogênica.

- Possibilidade de reutilização do gás inerte, com redução dos custos de operação.

- Possibilidade de utilização, como gás inerte, o dióxido de carbono proveniente da fermentação dos produtos da cantina, com redução de custos, simplificação da planta e redução de impactos ambientais.



Douglas Würz

Diagnóstico do enoturismo na região dos Vinhos de Altitude de Santa Catarina

Douglas André Würz¹
José Luiz Marcon Filho¹
Ricardo Allebrandt¹
Betina Pereira de Bem¹
Marcus Vinícius Outemane¹
Aike Anneliese Kretzschmar¹
Leo Rufato¹

Resumo

Este trabalho teve por objetivo avaliar a situação atual do enoturismo nas regiões de altitude de Santa Catarina, a fim de definir as tendências e os entraves dessa atividade para o Estado. O estudo foi realizado através de uma pesquisa descritiva, com aplicação de questionário a 19 vinícolas, selecionadas a partir do critério de que tenham vinhedos localizados a uma altitude mínima de 900 m. A coleta das informações foi realizada nos meses de janeiro e fevereiro de 2016. Verificou-se que, apesar de ser um novo polo vitícola, o enoturismo já é uma realidade nas regiões de altitude de Santa Catarina, com alto potencial de desenvolvimento. O maior fluxo de turistas ocorre entre os meses de maio e agosto. Evidencia-se, também, que ainda há necessidade de investimentos, principalmente em infraestrutura e contratação de mão de obra especializada para atendimento aos turistas. Conclui-se que o enoturismo é uma oportunidade de crescimento para as empresas, sendo uma atividade importante na geração de receita, principalmente no período da entressafra, maio a agosto.

Palavras-chave: Santa Catarina, marca coletiva, turismo, vinhos finos, desenvolvimento regional.

¹Udesc
88520-000 Lages, SC

Autor correspondente:
douglaswurz@hotmail.com

Abstract

Diagnosis of enoturism in the wine High Altitude region of Santa Catarina State

The present study aimed to evaluate the current situation of wine tourism in the high-altitude regions in Santa Catarina State, in order to identify trends and obstacles for this activity in the state. A descriptive research was conducted with the application of a questionnaire to 19 wineries. They were selected according to criterion that have vineyards located at a minimum elevation of 900 m. Data collection was conducted in January and February 2016. It was found that despite being a new wine region, the wine tourism is already a reality in altitude regions of Santa Catarina, with high potential for development. The greater flow of tourists occurs between the months of May and August. It was also evident that the region still needs investment, mainly in infrastructure and qualified workers in tourism. We conclude that wine tourism is a good opportunity for wineries as an activity to generate income, especially during the off-season May to August.

Key words: Santa Catarina, collective trademark, tourism, wines, regional development.

Introdução

Até o final da década de 1990, o Rio Grande do Sul deteve praticamente exclusividade na produção, elaboração e comercialização de vinhos finos no Brasil, representando 95% da produção nacional (PROTAS et al., 2002). Desde então, houve um marco da política da vitivinicultura brasileira. O setor empresarial promoveu melhorias na estrutura produtiva, com investimentos, tanto na implantação como na modernização das vinícolas, com o objetivo de aumentar a qualidade dos vinhos brasileiros (PROTAS, 2008). Isso resultou em uma mudança no cenário vitícola nacional, com o surgimento de novos polos de elaboração de vinhos finos na década de 1980 (Campanha, Serra do Sudeste, Vale do Submédio São Francisco) e na década de 2000 (Campos de Cima da Serra e Planalto Catarinense).

As regiões de altitude catarinense, representadas pela marca coletiva Acavitis (Associação Catarinense dos Produtores de Vinhos Finos de Altitude), são aquelas que apresentam vinhedos localizados, no mínimo, a 900 m acima do nível do mar. No Estado, três regiões produtoras se destacam na elaboração de vinhos finos: Meio-Oeste (abrangendo os municípios de

Campos Novos e Monte Carlo); Vale do Rio do Peixe (que inclui Caçador, Água Doce, Treze Tílias, Videira e Tangará) e Planalto Sul Catarinense (formado por São Joaquim, Urupema, Urubici, Paineira e Campo Belo do Sul) (LOSSO; PEREIRA, 2014).

O enoturismo é um importante setor e de expressivo crescimento dentro do ramo do turismo e da hotelaria, e caracteriza-se por qualquer atividade turística ligada ao vinho e à vinha. Ainda, segundo Valduga (2011), pode-se definir o enoturismo como um segmento de fenômeno turístico, que pressupõe deslocamento de pessoas, motivadas pelas propriedades organolépticas e por todo o contexto da degustação e elaboração de vinhos, bem como a apreciação das tradições, de cultura, da gastronomia, das paisagens e tipicidades das regiões produtoras de uvas e vinhos. É um fenômeno dotado de subjetividade, em que a principal substância que o configura de fato é o encontro com quem produz uva e vinho.

O enoturismo representa uma oportunidade de suma importância para o desenvolvimento vitivinícola na

região dos vinhos de altitude, pois através dele toda a região se desenvolve. Além de visitas às vinícolas, o enoturismo impulsiona as vendas de vinhos, a gastronomia, o comércio e investimentos em infraestrutura em toda a região.

De acordo com Tonietto e Falcade (2003), verifica-se que referências geográficas de produção de uvas e vinhos são utilizadas para diferenciar os vinhos junto ao mercado consumidor. Na prática, evidencia-se o interesse dos produtores brasileiros em divulgar as regiões junto ao consumidor e, conseqüentemente, promover o enoturismo nessas regiões.

Tendo em vista toda a importância do enoturismo para o desenvolvimento vitivinícola e econômico das regiões de altitude de Santa Catarina e o potencial que a região apresenta, tem-se como objetivo desse trabalho realizar um levantamento da atual situação do enoturismo, bem como definir as tendências e os entraves dessa atividade para a região dos vinhos de altitude de Santa Catarina.

Material e Métodos

O estudo foi desenvolvido através de uma pesquisa qualitativa, dentro de uma perspectiva descritiva. A metodologia utilizada para a realização do trabalho foi um estudo de caso sobre um conjunto de vinícolas inseridas na região dos vinhos de altitude de Santa Catarina, com base no trabalho de Oliveira et al. (2015). Para a seleção das vinícolas o critério utilizado foi que as empresas tivessem seus vinhedos localizados a uma altitude mínima de 900 m acima do nível do mar e com vinhos disponíveis para comercialização. Assim, foram selecionados 19 vinícolas para participar da pesquisa.

A coleta de dados ocorreu entre os meses de janeiro e fevereiro de 2016, através de um questionário adaptado de Gil (2008) e Oliveira (2015). Os questionários foram enviados via e-mail e, das empresas selecionadas, quinze vinícolas retornaram o questionário respondido, juntamente com a autorização de publicação dos resultados obtidos.

Nas entrevistas foram medidas as seguintes variáveis: atividade executada pela empresa (viticultura e/ou enologia), faixa etária da empresa (anos), área de vinhedo (ha), empresas que atuam com enoturismo, fluxo anual de visitantes (visitantes/

ano), meses de maior fluxo de visitantes, atividades voltadas ao enoturismo (visita ao vinhedo, visita à vinícola, degustações, restaurante, pousada e museu), e principais obstáculos que dificultam o progresso do enoturismo na região dos vinhos de altitude (infraestrutura, mão de obra, investimentos, marketing, união das empresas).

A análise e interpretação desses dados foram realizadas de forma ampla, correlacionando com outros conhecimentos e comparando a outros estudos do gênero, para assim obter êxito na realização do diagnóstico do enoturismo na região dos vinhos de altitude de Santa Catarina. De acordo com Oliveira (2015), desse modo pode-se expor o sentido real do material coletado, extraindo o maior número de informações possíveis.

Resultados e Discussão

De acordo com o levantamento realizado, verificou-se que 66% das vinícolas atuam tanto na viticultura quanto na enologia (processo de vinificação); 26% atuam apenas com viticultura e, entre as empresas entrevistadas, há uma que atua na prestação de serviços de elaboração de vinhos para outras empresas (Tabela 1).

Evidenciou-se que 73,3% das empresas de Santa Catarina atuam na atividade há mais de 10 anos. Segundo Zanus e Tonietto (2003), o Brasil historicamente teve sua produção de vinhos finos concentrados na Serra Gaúcha. No entanto, novas regiões vêm surgindo no cenário nacional, porém com pouco tempo de atuação, assim como também ocorre na Campanha (RS) (OLIVEIRA et al., 2015).

Em relação à área de vinhedo, 78,5% das empresas possuem área inferior a 20 ha de vinhedos. Esses dados seguem uma tendência da viticultura brasileira, predominando pequenas propriedades em áreas de vinhedo (PROTAS et al., 2004; PROTAS; CAMARGO, 2010).

Quando se analisam os dados do enoturismo, verifica-se que esse segmento possui grande importância para as vinícolas da região. De acordo com o levantamento, 73,3% das empresas já possuem atividades voltadas para o enoturismo.

Todas as empresas entrevistadas relatam que a região

Tabela 1. Atividades executadas, faixa etária das empresas e área do vinhedo das empresas entrevistadas.

Empresa	Atividade executada	Faixa etária da empresa (anos)	Área do vinhedo (ha)
1	Viticultura e Enologia	8 a 10	8 a 10
2	Viticultura e Enologia	6 a 8	4 a 8
3	Viticultura e Enologia	4 a 6	10 a 20
4	Viticultura	>10	4 a 8
5	Enologia	8 a 10	-
6	Viticultura	>10	4 a 8
7	Viticultura e Enologia	>10	10 a 20
8	Viticultura	>10	>20
9	Viticultura e Enologia	>10	10 a 20
10	Viticultura e Enologia	>10	10 a 20
11	Viticultura e Enologia	>10	10 a 20
12	Viticultura	>10	8 a 10
13	Viticultura e Enologia	>10	>20
14	Viticultura e Enologia	>10	10 a 20
15	Viticultura e Enologia	>10	>20

dos Vinhos de Altitude de Santa Catarina possui potencial para exploração do enoturismo, além de visualizarem como uma importante atividade do ponto de vista econômico. As características particulares de uma região para o cultivo da uva e para a elaboração de vinhos finos evidenciam-se como um grande potencial para o desenvolvimento e incremento das atividades enoturísticas como um complemento ao turismo já existente em Santa Catarina (LOSSO; PEREIRA, 2014). Para Protas e Camargo (2011) fica evidente a necessidade de se intensificar esforços no sentido de organizar as regiões vitivinícolas para a exploração do enoturismo, já que existe uma intensa competição da produção nacional de vinhos frente aos vinhos importados e outros produtos substitutos. A época de maior fluxo do enoturismo na região dos Vinhos de Altitude de Santa Catarina está concentrada nos meses de maio a agosto, de acordo com 64% das empresas entrevistadas. No entanto, o fluxo de enoturistas ainda é baixo, visto que apenas 18,1% das empresas afirmam receber acima de dez mil visitantes ao ano, enquanto 27% afirmam receber abaixo de mil visitantes ao ano. De acordo com a Aprovale (2016), o Vale dos Vinhedos, em Bento Gonçalves (RS), região mais tradicional e com o maior histórico de atuação no enoturismo, recebeu em 2015 um total de 397.529

visitantes.

Verifica-se uma estreita relação entre a exploração do enoturismo com o fato das empresas possuírem estrutura para vinificação, pois 75% das empresas, que não trabalham com enoturismo, possuem apenas vinhedos e elaboram seus vinhos com terceiros, não possuindo estrutura para a elaboração de vinhos.

Das empresas que atuam com enoturismo, todas promovem degustações aos visitantes, e 90% dessas empresas possibilitam ao turista visitar a vinícola e conhecer o processo de elaboração do vinho. Outra atividade bastante explorada junto aos visitantes é a gastronomia, visto que 45% das empresas possuem restaurantes (Tabela 2). De acordo com Schlüter (2006), o turismo gastronômico e o enoturismo possuem muitas semelhanças, tais como: valorização da tradição e autenticidade, ligação forte com o setor primário, utilização do mesmo tipo de facilidades, baixa sazonalidade e turistas “especialistas”. Um turista que viaja motivado pela gastronomia de algum local, muitas vezes vai acompanhar a refeição com um vinho e, estando em uma região vitícola, vai complementar seu roteiro com visita a vinícolas e aos restaurantes mantidos por essas empresas, assim como os turistas,

que visitam vinícolas e degustam vinhos, acabam complementando sua experiência enoturística com a gastronomia local.

Além das atividades de visitação aos vinhedos, vinícolas e das degustações, uma empresa do setor oferece serviço de pousada e outra promove visitas a um museu da viticultura.

Dentre o setor vitivinícola, fica clara a consciência das empresas quanto ao potencial da região dos vinhos de altitude de Santa Catarina para a exploração do enoturismo. Porém, os proprietários das vinícolas ou vinhedos apontaram alguns dos principais obstáculos que dificultam o progresso do enoturismo na região dos vinhos de altitude, sendo eles: infraestrutura, mão de obra qualificada, investimentos da empresa, união entre empresas e marketing. Tais entraves são citados também por Oliveira (2015), como dificuldades ao desenvolvimento do enoturismo na região da Campanha.

Entre os entraves, destaca-se a necessidade de realização de melhorias na infraestrutura pelo setor público, como iluminação, linhas de transmissão telefônica e, principalmente, melhorias nas vias de acesso. Nesse sentido, é imprescindível o apoio dos órgãos públicos, com o intuito de fornecer infraestrutura adequada para as vinícolas.

Apesar de 46% dos entrevistados citarem a união entre

empresas (organização para promover e desenvolver o enoturismo na região dos Vinhos de Altitude de Santa Catarina) como um dos fatores de entrave para o desenvolvimento do enoturismo na região dos Vinhos de Altitude, esse foi considerado o de menor importância (Figura 1). Esse menor valor fundamenta-se pela existência da Associação Catarinense dos Produtores de Vinhos Finos de Altitude, criada em 2005, que tem como objetivo: defender os interesses dos produtores de uvas e vinhos finos de altitude de Santa Catarina; dar subsídios às políticas públicas; viabilizar a qualificação dos seus associados e conquistar novos mercados para o vinho de altitude catarinense (ACAVITIS, 2016).

Para fortalecer os Vinhos de Altitude, em 2008, a Associação Catarinense dos Produtores de Vinhos Finos de Altitude - Acavitis, com o apoio institucional e financeiro do Serviço Nacional de Apoio à Micro e Pequena Empresa - Sebrae-SC e sob a coordenação técnica da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa Uva e Vinho e da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina - Epagri, implantou o projeto para criação da Acavitis. Com base nesse projeto, foram estabelecidos critérios técnicos e operacionais orientadores da produção e controle de qualidade de seus vinhos, de forma a garantir qualidade e imagem diferenciada diante da concorrência. Em 2009, o registro da MCA foi protocolado junto ao Instituto Nacional de Propriedade Industrial - Inpi (PROTAS, 2012).

Tabela 2. Fluxo anual de visitantes às empresas que atuam com enoturismo na região de altitude de Santa Catarina e descrição das atividades desempenhadas pelas empresas.

Empresa	Fluxo anual (Nº de visitantes)	Atividades voltadas ao enoturismo
1	Até 500	Visita ao vinhedo, visita à vinícola, degustações e restaurante
2	-	Visita à vinícola, degustações, pousada e restaurante
3	500 a 1.000	Visita ao vinhedo, visita à vinícola, degustações e restaurante
4	5.000 a 10.000	Visita à vinícola, degustações e restaurante
5	1.000 a 5.000	Degustações e restaurante
6	1.000 a 5.000	Visita ao vinhedo, visita à vinícola, degustações e museu
7	5.000 a 10.000	Visita à vinícola e degustações
8	Até 500	Visita à vinícola e degustações
9	Acima de 10.000	Visita à vinícola e degustações
10	1.000 a 5.000	Visita ao vinhedo, visita à vinícola e degustação
11	Acima de 10.000	Visita ao vinhedo, visita à vinícola e degustação

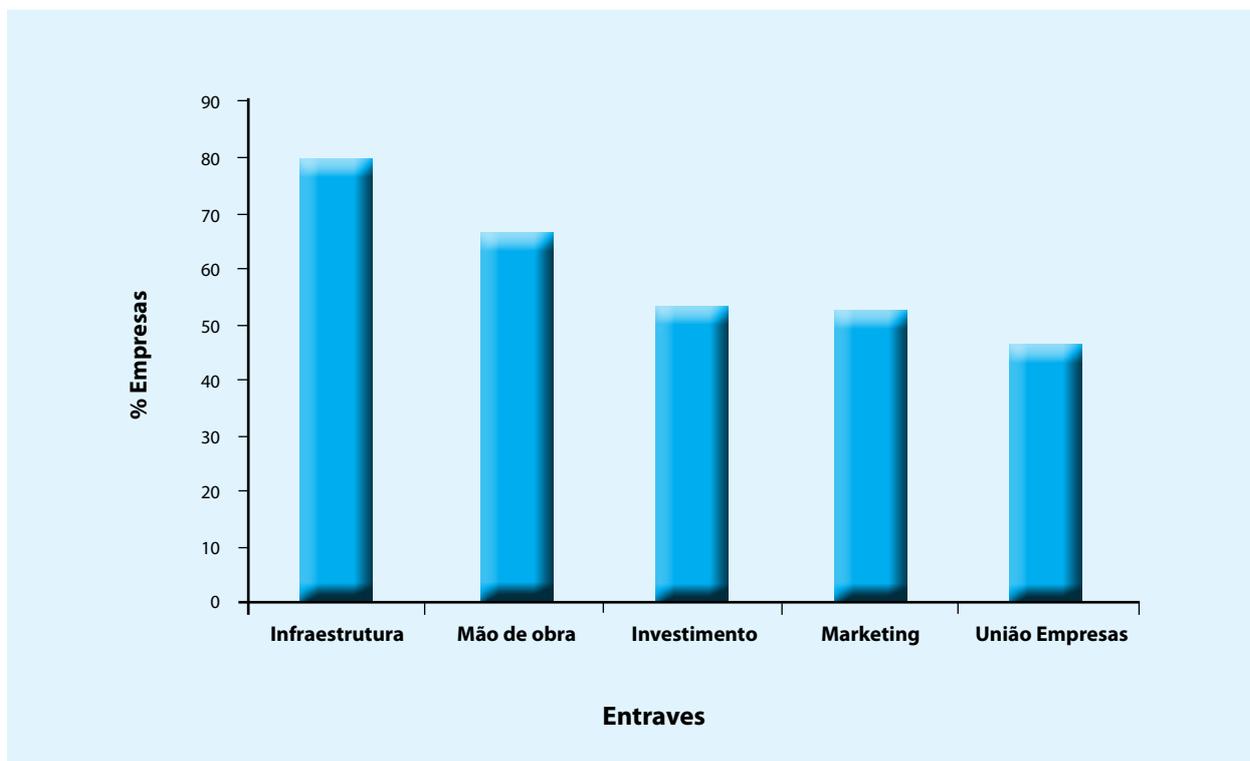


Figura 1. Principais entraves identificados pelas empresas (%) que interferem no desenvolvimento do enoturismo na região de altitude de Santa Catarina.

Com o processo de abertura da economia brasileira, desde meados da década de 1990, o setor vitivinícola registrou crescimento das taxas de importações de vinhos. Muito se tem discutido sobre as causas da pouca competitividade dos vinhos brasileiros, dada a complexidade do tema. A organização setorial é fundamental para reverter esse cenário. Esses fatores tornam-se pré-requisitos fundamentais para a viabilização de sistemas de produção competitivos, capazes de gerar vinhos e derivados de qualidade e com tipicidade, promovendo um dos maiores aliados do negócio do vinho: o enoturismo (PROTAS, 2012).

Mesmo sendo uma região nova na elaboração de vinhos finos de qualidade, a região dos vinhos de altitude de Santa Catarina demonstra um enorme potencial para o desenvolvimento do enoturismo, tonando-se fundamental para o sucesso e crescimento das empresas da região. As regiões dos vinhos de altitude propiciam a colheita de uva de alta qualidade, com potencial para elaborar vinhos diferenciados (ROSIER, 2003; FALCÃO et al., 2010; BORGHEZAN et al., 2011; BRIGHENTI et al., 2011; ALLEBRANDT et al., 2015; MARCON et al., 2015). Porém, é preciso ir além da produção da uva e da elaboração do vinho. Nesse sentido, a união entre empresas, investimentos em infraestrutura, marketing, mão de obra qualificada

e atrações enoturísticas são fundamentais para a consolidação da atividade nas regiões de altitude de Santa Catarina.

Conclusão

1. O enoturismo é uma realidade nas regiões de altitude de Santa Catarina, com alto potencial de desenvolvimento.
2. Investimentos em infraestrutura e mão de obra qualificada são os principais entraves para o desenvolvimento da atividade.
3. O enoturismo é uma importante atividade para as empresas, principalmente no período da entressafra, entre os meses de maio a agosto, que registram o maior número de visitantes às empresas.
4. Ressalta-se, ainda, que o presente trabalho, além dos objetivos estabelecidos, buscou auxiliar na divulgação desse novo polo vitivinícola, destacando o potencial da região para o Enoturismo, e apontando o que pode ser melhorado para o desenvolvimento do Enoturismo na região dos vinhos de altitude de Santa Catarina.

Referências

- ACAVITIS. Associação Catarinense de Produtores de Vinhos Finos de Altitude. **A altitude**. Disponível em: <http://www.acavitis.com.br/site/web/site_dev.php/content/index/p/altitudeapresentacao>. Acesso em: 16 Fev. 2016.
- ACAVITIS. Associação Catarinense de Produtores de Vinhos Finos de Altitude. **Associados**. Disponível em: <http://www.acavitis.com.br/site/web/site_dev.php/associados>. Acesso em: 15 Fev. 2016.
- ALLEBRANDT, R.; FILHO, J.L.; DE BEM, B.; WÜRZ, D.A.; BRIGHENTI, A.F.; KRETZSCHMAR, A.A.; RUFATO, L. Fenologia da variedade Merlot produzida sobre três porta-enxertos em elevadas altitudes de Santa Catarina. **Revista Brasileira de Viticultura e Enologia**, n.7, p.36-43, 2015.
- APROVALE. Associação dos Produtores de Vinhos Finos do Vale dos Vinhedos. **Notícias**. Disponível em: <<http://valedosvinhedos.com.br>>. Acesso em: 19 de Fevereiro de 2016.
- 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.
- BRIGHENTI, A.F.; RUFATO, L.; KRETZSCHMAR, A.A.; SCHLEMPER, C. Desempenho vitivinícola da Cabernet Sauvignon sobre diferentes porta-enxertos em região de altitude de Santa Catarina. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.33, n.1, p.96-102, 2011.
- CORDEIRO, W. **A vitivinicultura em São Joaquim - SC: uma nova atividade no município**. Dissertação (Mestrado). 132f. Programa de Pós-graduação em Agroecossistemas. UFSC. Florianópolis, 2006.
- FALCÃO, L.D.; BURIN, V.M.; CHAVES, E.S.; VIEIRA, H.J.; BRIGHENTI, E.; ROSIER, J.P.; BORDIGON-LUIZ, M.T. Vineyard altitude and mesoclimate influences on the phenology and maturation of Cabernet Sauvignon grapes from Santa Catarina State. **Journal International des Sciences de la Vigne et du Vin**, n.3, p.135-150, 2010.
- GIL, A.C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6.ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- LOSSO, F.B.; PEREIRA, R.M.F. A vitivinicultura de altitude em Santa Catarina (Brasil): espaços privilegiados para o turismo. **Revista Turismo & Sociedade**, v.7, n.3, p. 418-445, 2014.
- MARCON, J.L.; HIPÓLITO, J.S.; MACEDO, T.A.; KRETZSCHMAR, A.A.; RUFATO, L. Raleio de cachos sobre o potencial enológico da uva 'Cabernet Franc' em duas safras. **Ciência Rural**, v.45, n.12, 2015.
- OLIVEIRA, J.S.; MARTINEZ, J.M.; SANTOS, L.R. Enoturismo na região da Campanha Gaúcha. **Revista Brasileira de Viticultura e Enologia**, n.7, p.108-116, 2015.
- PROTAS, J.F. da S. **A marca coletiva como estratégia organizacional: o caso dos vinhos finos de altitude de Santa Catarina**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2012. (Documentos 77).
- PROTAS, J.F. da S. A produção de vinhos finos: um flash do desafio brasileiro. **Pesquisa Agropecuária Catarinense**, v.21, n.1, 2008.
- PROTAS, J.F. da S.; CAMARGO, U.A. **Vitivinicultura brasileira: panorama setorial**. Brasília: Sebrae, 2010.
- PROTAS, J.F. da S.; CAMARGO, U.A. **Vitivinicultura brasileira: panorama setorial de 2010**. Brasília: Sebrae; Bento Gonçalves: Ibravin/Embrapa Uva e Vinho, 2011. 110p.
- PROTAS, J.F. da S.; CAMARGO, U.A.; MELLO, L.M.R. **A vitivinicultura brasileira: realidade e perspectivas**. Bento Gonçalves: Embrapa-CNPUV, 2004, Artigos Técnicos. Disponível em: <http://www.cnpuv.embrapa.br/publica/artigos/vitivinicultura/> Acesso em: 15 de Fevereiro de 2016.
- ROSIER, J.P. Novas regiões: vinhos de altitude no sul do Brasil In: CONGRESSO BRASILEIRO DE VITICULTURA E ENOLOGIA, 10., 2003, Bento Gonçalves. **Anais...** Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2003. p.137-140.
- SCHLÜTER, R.G. **Turismo y patrimonio gastronómico - una perspectiva**. Buenos Aires: Ciet, 2006.
- TONIETTO, J.; FALCADE, I. Vinhos regionais: regulamentação no Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE VITICULTURA E ENOLOGIA, 10., 2003, Bento Gonçalves. **Anais...** Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2003.
- VALDUGA, V. **Enoturismo no Vale dos Vinhedos**. Jaguarão: Fundação Universidade Federal do Pampa, 2011.
- ZANUS, M.; TONIETTO, J. Riesling Itálico - um vinho emblemático para a Serra Gaúcha/Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE VITICULTURA E ENOLOGIA, 10., 2003, Bento Gonçalves. **Anais...** Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2003. p.147-151.



Sempre buscamos o melhor caminho para você.



sindivinho **rs**



Handmade
Produzido
artesanalmente
com o puro
cristal

*Realce os sabores e aromas
dos vinhos Brasileiros*

Oxford
CRYSTAL

O mundo
brinda uma
nova
tradição



Tampas Screwcap



100% Ecológico

Material ecológico, 100% reciclável.
Não agride a natureza.



Preservação do perfil aromático

Resguarda as características qualitativas
e organolépticas do vinho engarrafado.



Conservação

Nos vinhos frisantes conserva a qualidade
da efervescência do produto.



Facilidade de abertura

A grande maioria das casas brasileiras
não possuem abridor de garrafa.



Aprovação mundial

Amplamente aprovado e utilizado
nos vinhos do Novo Mundo



Garibaldi - RS
+55 (54) 3464.7084
www.facchin.com.br


FACCHIN
IMPORT & EXPORT



Grandes Marcas Grandes Parceiros



Scholle IPN



sindivinhors



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DA AGRICULTURA
PECUÁRIA E IRRIGAÇÃO

Convênio SEAPI/Fundovitis Nº 03/2016 FPE Nº 814/2016

ADEGA



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento





**BENTO
É PURA INSPIRAÇÃO
NAS 4 ESTAÇÕES DO ANO**

Conheça nossos Roteiros: Caminhos de Pedra, Rota Cantinas Históricas, Rota Rural Encantos de Eulália, Vale do Rio das Antas, Vale dos Vinhedos, Bento City Tour, Tour Via Del Vino, Tour de Compras e o Passeio de Maria Fumaça.

www.turismobento.com.br | 0800 6036060



Guia Turístico de Bento Gonçalves



Membro Afiliado da OMT

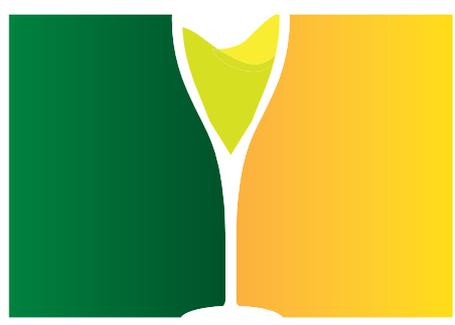


SERRA GAÚCHA - BRASIL
Pura Inspiração



dharma

MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO



39° CONGRESSO MUNDIAL DA VINHA E DO VINHO

2016 • Bento Gonçalves • Brasil



International Organisation
of Vine and Wine
Intergovernmental Organisation

14ª Assembleia Geral
Ordinária da OIV

Vitivinicultura: avanços tecnológicos frente aos desafios do mercado.

Viticultura - Enologia - Economia e Direito - Saúde e Segurança

INSCRIÇÕES ABERTAS

www.oiv2016.org.br

23 a 28 de Outubro de 2016



Convênio SEAPI/Fundovitis Nº 03/2016 – FPE Nº 814/2016.