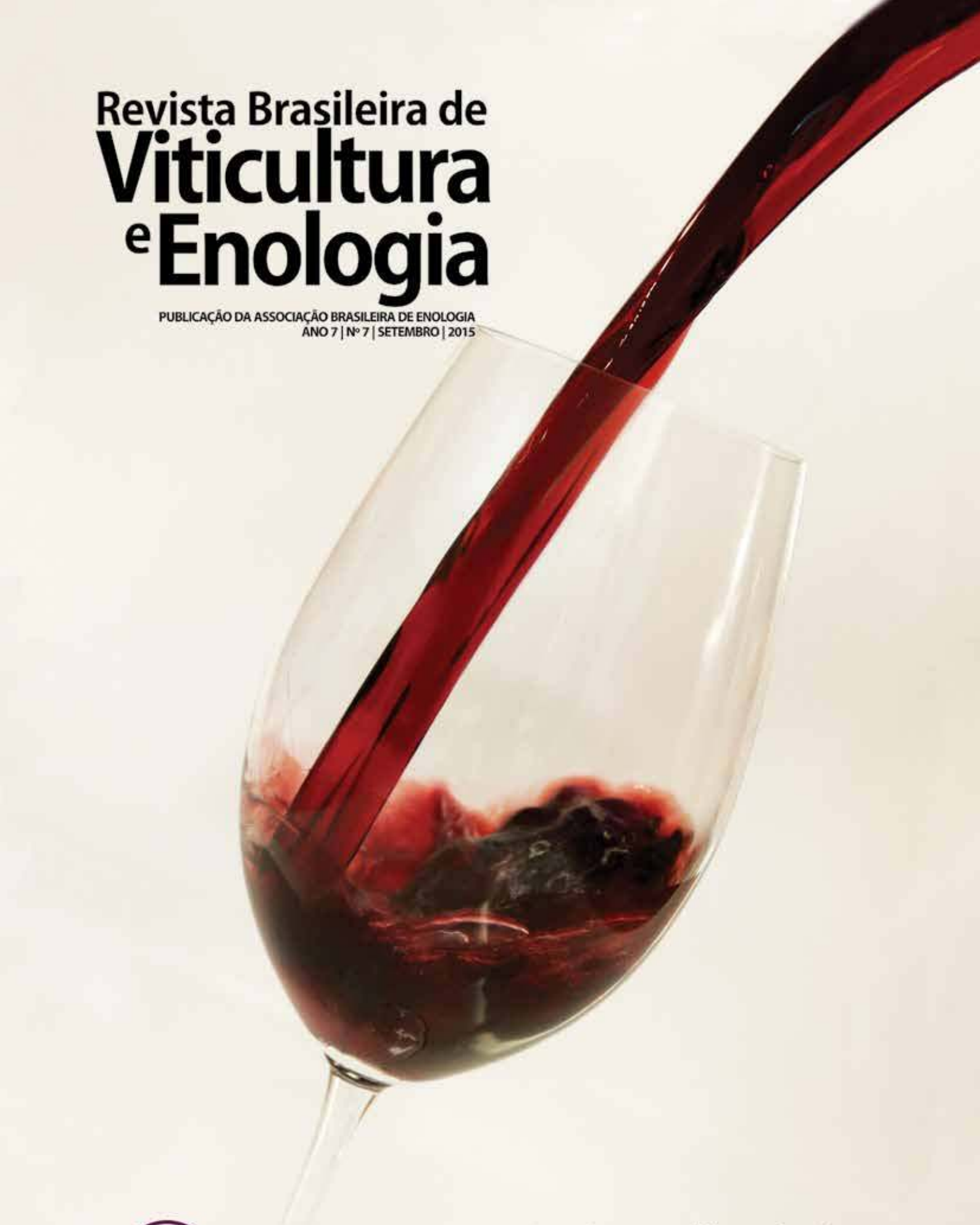
Revista Brasileira de Viticultura e Enologia

PUBLICAÇÃO DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENOLOGIA
ANO 7 | Nº 7 | SETEMBRO | 2015



ABE
Associação Brasileira de Enologia

Viticultura
Enologia
Legislação
Enoturismo


EU
FAZER BONS NEGÓCIOS
Os pequenos negócios fazem parte da história de todos os brasileiros. Geram empregos, fortalecem a economia local, impulsionam o desenvolvimento do país. E para valorizar as micro e pequenas empresas, vem aí o 5 de outubro, o Movimento Compre do Pequeno Negócio. Um dia para incentivar, fortalecer e comprar dos pequenos negócios. Acesse compredopequeno.com.br, faça seu cadastro e saiba mais.
#compredopequeno
5 DE OUTUBRO
MOVIMENTO COMPRE DO PEQUENO NEGÓCIO
ESSE NEGÓCIO TAMBÉM É SEU
5 DE OUTUBRO · MOVIMENTO COMPRE DO PEQUENO NEGÓCIO ·
Iniciativa:
SEBRAE

Palavra do Presidente


Divulgação ABE

Chegamos à sétima edição da Revista Brasileira de Viticultura e Enologia, mantendo o compromisso que idealizamos em seu projeto inicial: contribuir para espaços de discussão e conhecimento entre profissionais que integram a cadeia produtiva da uva e do vinho. A publicação tem importante papel como incentivo a novos estudos e inovações, um fator imprescindível para que o desenvolvimento do setor vitivinícola seja constante.

Nas próximas páginas, o leitor encontrará 14 trabalhos inéditos nas áreas de enologia, viticultura, legislação e enoturismo. A diversidade de artigos fomenta a pesquisa e aborda temas de interesse no meio científico, estimulando profissionais a buscarem novas possibilidades em áreas tão diversas e importantes.

Em todas as edições da Revista Brasileira de Viticultura e Enologia buscamos aproximar profissionais do setor com ideias e estudos que surgem na academia. A teoria encontra a prática nas páginas da publicação, ampliando significativamente as possibilidades para o avanço do setor, sendo um elo importante para trilhar um caminho mais promissor para a área vitivinícola.

Ao lado das palestras, das degustações , das visitas técnicas e, é claro, da Avaliação Nacional de Vinhos, a Revista Brasileira de Viticultura e Enologia complementa o trabalho de promoção do vinho nacional que a Associação Brasileira de Enologia realiza, sempre valorizando o profissional e oferecendo caminhos para o seu aprimoramento constante.

Convido você, leitor, a imergir em cada artigo, ampliando seus horizontes de conhecimento e estimulando a sede de saber a cada página lida, a cada descoberta.

Juliano Daniel Perin
Presidente da ABE

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
- 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 Eugenio 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. Gildo Almeida da Silva - Embrapa Uva e Vinho
- Dra. Gisele Eliane Perissutti - Embrapa Uva e Vinho
- Dr. Jean-Pierre Rosier - Epagri
- Dr. Jorge Tonietto - Embrapa Uva e Vinho
- Dr. José Eduardo Monteiro - Embrapa Uva e Vinho
- Dr. José Fernando da Silva Protas - Embrapa Uva e Vinho
- Dra. Kelly Bruch - Ibravin
- Profa. Larissa Dias de Ávila - IFRS Bento Gonçalves
- Dr. Lucas da Ressurreição Garrido - Embrapa Uva e Vinho
- Prof. Luciano Manfroi - IFRS Bento Gonçalves
- Dr. Marco Antônio Fonseca Conceição - Embrapa Uva e Vinho
- Dr. Maurilo Monteiro Terra - IAC
- Dra. Regina Vanderlinde - Ibravin/UCS
- Dr. Samar Velho da Silveira - Embrapa Uva e Vinho
- Dra. Sandra Valduga Dutra - Ibravin/Laren
- Prof. Sérgio Ruffo Roberto - UEL
- Prof. Vitor Manfroi - UFRGS

ABE
Associação Brasileira de Enologia

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 DE 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.



O que vem depois de uma inovação?

É a pergunta que nos fazemos todos os dias. Que nos inspira e que move nosso trabalho. E que traz as respostas que ajudam a deixar sua vida mais fácil.

Bradesco Next. A plataforma de inovação do Bradesco.

Acesse
bradesconext.com.br
e saiba mais.

next

Rio2016 Rio2016

PATROCINADOR OFICIAL

TM Rio 2016 | Todos os direitos reservados.

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.com.br @Bradesco facebook.com/Bradesco

Bradesco
Tudo de BRA para você.

sumário

Viticultura

10 Avaliação da eficiência de *wetland* construído para tratamento de efluente proveniente de vinícola

20 Erros de diluição e de taxa de aplicação por atomizadores na cultura da videira

28 Efeito dos diferentes tipos de poda seca na produção e na qualidade da uva Cabernet Sauvignon

36 Fenologia da variedade Merlot produzida sobre três porta-enxertos em elevadas altitudes de Santa Catarina

44 A expansão de uvas globais e das multinacionais na atividade vitivinícola de Mendoza, Argentina

Enologia

52 Análise de compostos aromáticos em vinhos

62 A levedura e o caráter foxado do vinho tinto de mesa da variedade Bordô

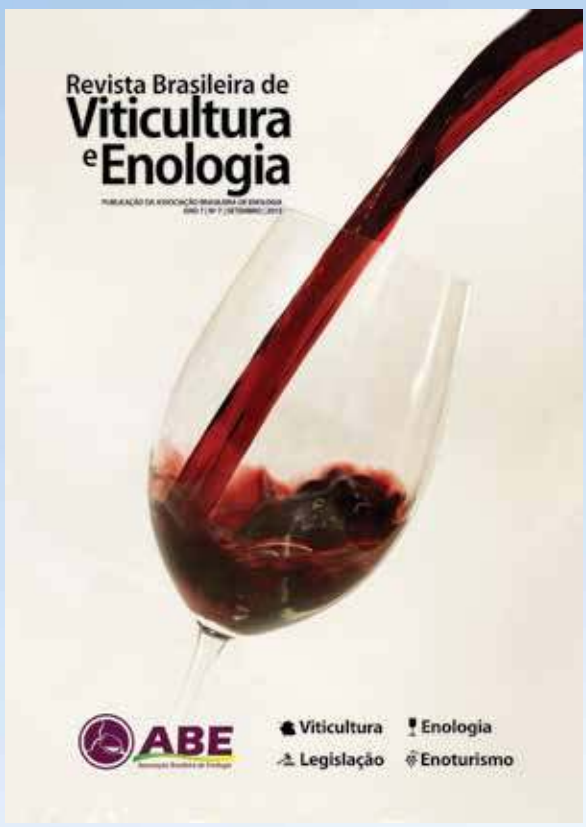
68 Análise cromática em vinhos finos da região da Campanha do Rio Grande do Sul

76 *Trans*-Resveratrol em vinhos sul-americanos

82 Novas abordagens sobre vinhos espumantes: uma breve revisão

92 Avaliação por imagem de espumabilidade e efervescência de vinhos durante *prise de mousse* e amadurecimento

100 Composição físico-química e características sensoriais do vinho Merlot elaborado com fragmentos de carvalho na Campanha Gaúcha



Legislação

108 Propriedade industrial: análise da proteção às novas cultivares de videira no Brasil

Enoturismo

118 Enoturismo na região da Campanha Gaúcha

Silvia Tonon

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
ISO 9001:2008

Trabalhando com os melhores, para oferecer o melhor.

Saiba mais em **www.lnf.com.br** ou ligue (54) 2521-3124

GRAPHIA

Carta do Editor


Arquivo Pessoal

A sétima edição da Revista Brasileira de Viticultura e Enologia publica 14 artigos, sendo cinco relacionados à viticultura, sete à enologia, um à legislação e um ao turismo. Esses artigos foram escritos por 51 profissionais, de 16 instituições de cinco estados do país – nove do Rio Grande do Sul, três de Santa Catarina, dois do Rio de Janeiro, um da Bahia, um de São Paulo – e uma internacional, da Austrália.

Os trabalhos de viticultura abordam temas diferenciados, quais sejam: o efeito do tipo de poda seca na produtividade do vinhedo e na qualidade da uva Cabernet Sauvignon; estudo da fenologia da videira Merlot enxertada em três porta-enxertos em regiões de altitude; os erros de diluição e de taxa de aplicação por atomizadores de produtos utilizados por viticultores; a eficiência de um *wetland* construído no tratamento de efluentes de vinícolas; e a expansão de uvas globais, como a Malbec, na Argentina.

Os trabalhos de enologia relacionam-se a vinhos finos, espumantes e vinho de mesa. Com relação a vinhos finos, há trabalhos concernentes à sua composição, como os teores de *trans*-resveratrol em vinhos nacionais e sul-americanos, a análise cromática de vinhos finos da Campanha e uma revisão bibliográfica sobre o método de análise de compostos aromáticos nos vinhos. No que se relaciona à tecnologia, o efeito do uso de fragmentos de carvalho na composição e características sensoriais do vinho Merlot. Quanto aos espumantes, um artigo trata da avaliação por imagem da espumabilidade e efervescência durante a *prise de mousse* por meio do método Fizz-eye Robot e outro fornece novas abordagens sobre espumantes, posicionando os produtos brasileiros em relação aos demais. Quanto ao vinho de mesa, há um trabalho enfocando o efeito da levedura no caráter foxado do vinho Bordô, através da análise das concentrações de antranilato de metila, furaneol e σ-aminoacetofenona.

Finalizando, um trabalho sobre legislação descreve a proteção de cultivares de videira no Brasil e aponta os limites de proteção sob a ótica da propriedade industrial, e outro faz considerações sobre o desenvolvimento do enoturismo pelas 18 vinícolas da Campanha espraiadas por 10 municípios gaúchos.

Dr. Alberto Miele
Editor-Chefe



Odorico Konrad

Avaliação da eficiência de *wetland* construído para tratamento de efluente proveniente de vinícola

Odorico Konrad[1]
Jaqueline Fernandes Tonetto[1]
Luiza Marques de Siqueira[1]
Camila Hasan[1]
Pedro Ricardo Gallina[1]

Resumo

A cadeia produtiva de vinhos e derivados gera volumes expressivos de efluentes, tornando o tratamento desses uma questão ambiental relevante. Dessa forma, o objetivo deste estudo foi avaliar o desempenho de um *wetland* construído no tratamento de efluente proveniente de vinícola. O local de estudo pertence à região da Serra Gaúcha, Rio Grande do Sul. Das amostras coletadas, foram analisadas 11 variáveis físico-químicas e consideradas as condições climáticas do local de estudo. A vazão de entrada no sistema foi de 12,00 $m^3.dia^{-1}$. Dentre as variáveis analisadas, as que tiveram valores mais significativos de remoção se destacam: demanda bioquímica de oxigênio (64,05%), demanda química de oxigênio (78,03%), fósforo total (31,55%), nitrogênio total (89,37%) e turbidez (84,53%). Tanto para os valores de entrada quanto para os de saída, o pH manteve-se próximo a neutro e o oxigênio dissolvido próximo a 5 $mg.L^{-1}$. A evapotranspiração total foi de 28% no período. A efetividade do polimento de efluente de vinícola através do sistema *wetland* construído é comprovada com os resultados obtidos neste estudo.

Palavras-chave: alagados construídos, polimento de efluentes, evapotranspiração.

[1]Univates
95900-000 Lajeado, RS

Autor correspondente:
okonrad@univates.br

Abstract

Evaluation of efficiency of constructed *wetland* for treatment of effluent from winery

The productive chain of wine and derivatives generates expressive volumes of effluents, making the treatment of these a relevant environmental issue. In this way, the aim of this study was to measure the performance of a subsurface flow constructed *wetland* in the removal of organic loads with winery effluent. The study area belongs to Serra Gaúcha in Rio Grande do Sul. From the collected samples, 11 physicochemical parameters were analyzed and the climatic conditions of the place of study were considered. The input flow in the system was 12.00 $m^3.d^{-1}$, among the analyzed parameters, stand out those which had the most significant values of removal: biochemical oxygen demand, chemical oxygen demand, total phosphorus, total Kjedahl nitrogen and turbidity with 64.05%, 78.03%, 31.55%, 89.37% and 84.53%, respectively. For both input values and output values, the pH remained close to neutral and the dissolved oxygen near to 5 $mg.L^{-1}$. The total evapotranspiration was 28%. The polishing effectiveness of the winery effluent is proved by the results obtained in this study.

Key words: constructed wetland, effluent polishing, evapotranspiration.

Introdução

A Serra Gaúcha, tradicional região de produção de vinhos no Brasil (PÖTTER et al., 2010), apresenta uma excelente aptidão enológica para produzir vinhos e espumantes de qualidade (SPADARI et al., 2014), gerando, atualmente, mais de onze milhões de litros de vinho espumante natural (UVIBRA, 2012).

Decorrente do crescimento da produção de vinhos, espumantes e derivados da uva, as questões ambientais são relevantes nos aspectos de valorização e competitividade na gestão empresarial (KONRAD et al., 2013). Para a produção de vinho são necessárias quantidades consideráveis de recursos como água, energia, fertilizantes e suplementos orgânicos, que produzem volumes significativos de efluentes (ARCESE et al., 2012).

Os efluentes de vinícola são provenientes das várias fases do processamento do vinho e limpeza da adega (PIRRA, 2005), contendo etanol, açúcares, ácidos orgânicos, compostos fenólicos, sais, bagaço, sementes etc. (MALANDRA et al., 2003; VLYSSIDES et al., 2005; MELAMANE et al., 2007; MOSTEO et al., 2008; GANESH et al., 2010; LUCAS et al., 2010). Esses resíduos, em geral, são biodegradáveis, porém, quando não devidamente tratados, podem causar danos ambientais (GANESH et al., 2010; LOANNOU et al., 2015).

Além disso, a composição e o volume desses efluentes apresentam flutuações sazonais (VIEIRA, 2009), podendo variar muito em relação ao período de trabalho e do tipo de vinho produzido (ARTIGA et al., 2005; BUSTAMANTE et al., 2008).

O destino correto para os efluentes são medidas que devem ser adotadas pelas empresas (KONRAD et al., 2013) e, como exemplo disso, tem-se o emprego dos *wetlands* construídos, sistemas desenvolvidos para utilizar processos naturais na remoção de poluentes (KIVAISI, 2001), que são absorvidos como nutrientes pelas plantas (CEBALLOS et al., 2001).

Alguns estudos demonstram que os *wetlands* construídos têm sido efetivos no tratamento de efluentes de vinícola (GRISMER et al., 2003; ARIENZO et al., 2009; KONRAD et al., 2013; KIM et al., 2014; SHERIDAN et al., 2014). Embora mecanicamente simples, são sistemas biologicamente complexos capazes de alcançar altos níveis de eficiência de tratamento (KADLEC; WALLACE, 2008).

Portanto, o conhecimento das concentrações dos contaminantes e as variações temporais de qualidade do efluente devem ser bem conhecidas (KADLEC et al.,1996), para que se possa obter respostas e condições adequadas para o lançamento dos efluentes nos corpos hídricos.

O objetivo deste estudo foi mensurar o desempenho de um *wetland* construído na remoção de cargas orgânicas de efluente, proveniente de vinícola, e correlacionar sua eficiência com as condições da evapotranspiração.

Material e Métodos

As amostras de efluente foram coletadas em um sistema *wetland* construído, empregado no tratamento de efluente de vinícola na região da Serra Gaúcha, Rio Grande do Sul.

O *wetland* construído analisado neste estudo é do tipo sub-superficial, com fluxo horizontal, vegetado com taboa (*Typha domingensis*), conforme apresentado na Figura 1, na qual também se encontram evidenciados os pontos de coletas de entrada e saída do *wetland* construído, bem como a estação meteorológica.

O *wetland* construído apresenta-se detalhado na Figura 2: possui 25,4 m de comprimento e 10,6 m de largura. O sistema é composto por uma camada de areia grossa (0,15 m) onde as plantas são fixadas, uma camada de brita nº 4 (0,85 m), geomembrana (1,50 mm) e solo compactado.

As coletas foram realizadas no mês de fevereiro de 2015, durante 11 dias consecutivos. As amostras de entrada e saída do sistema foram armazenadas em frascos âmbar de 1 L acondicionados a 15 °C. Em seguida, as amostras foram encaminhadas ao laboratório de análises para a determinação das seguintes variáveis: cor verdadeira, demanda bioquímica de oxigênio (DBO_5), demanda química de oxigênio (DQO), eletrocondutividade, fósforo total (P), nitrogênio total Kjeldahl (NTK), oxigênio dissolvido, potencial hidrogeniônico (pH), sólidos totais e turbidez.

Cada variável e suas respectivas metodologias e/ou modelos de equipamentos e limites de detecção estão dispostos na Tabela 1.

Para avaliar as condições climáticas, foi utilizada uma estação meteorológica da marca Instrutemp®, Modelo ITWH-1080, a qual forneceu valores diários de ponto de orvalho, temperatura, umidade relativa do ar e precipitação pluviométrica.



Figura 1. Área de estudo: wetland construído do tipo de fluxo sub-superficial com fluxo horizontal.
1= Entrada; 2= Estação meteorológica; 3=Saída.
Fonte: Odorico Konrad

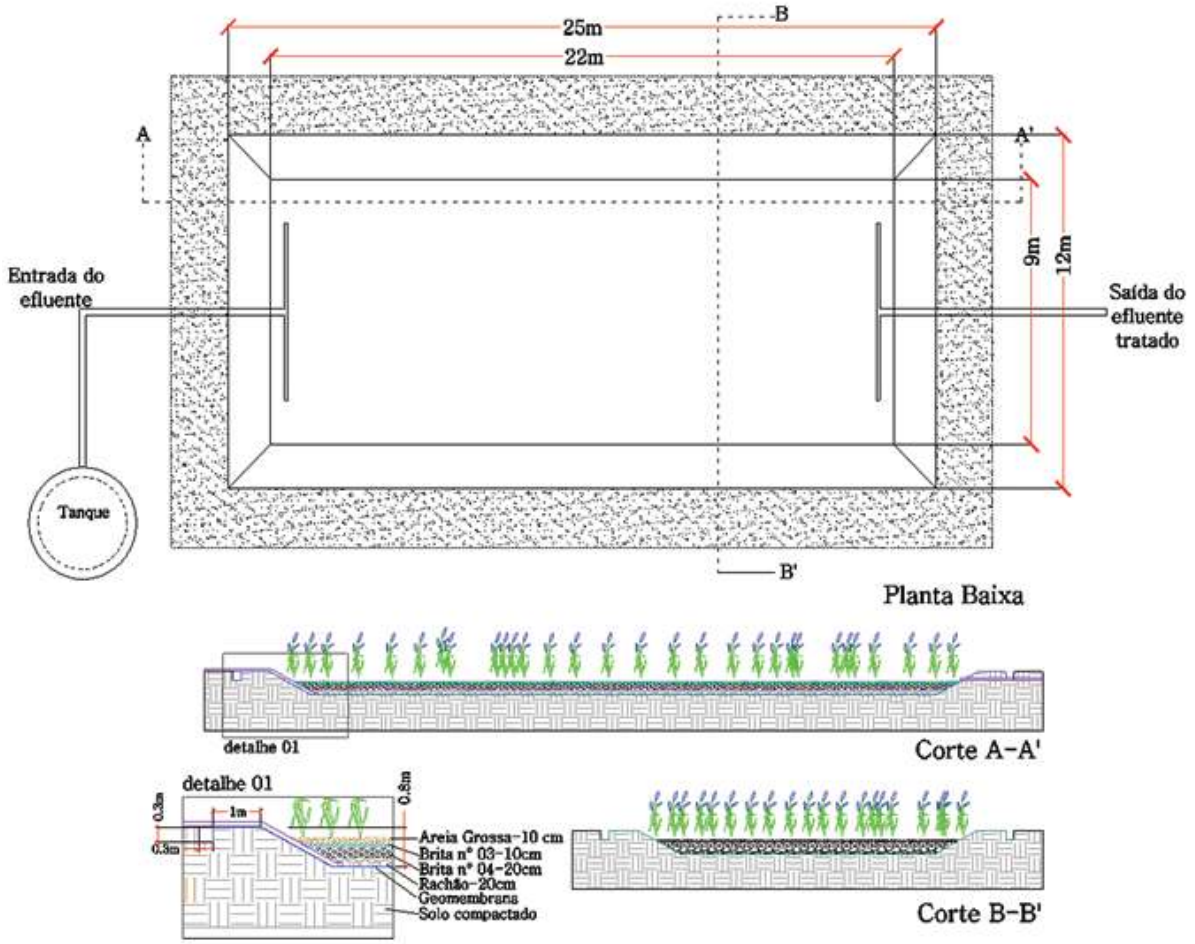


Figura 2. Planta do *wetland* construído.
Fonte: Tempus Soluções Ambientais.

Tabela 1. Variáveis analisadas e suas respectivas metodologias ou modelos de equipamentos.

Variável	Método/ Standard Methods 22 st:	Limite de detecção
Cor Verdadeira	2120 C [PNT035 - EF]	0 a 500 (Pt-Co)
*DBO_5	5210 B [PNT017 - EF]	0,20 ($mg.L^{-1}$)
*DQO	5220 B [PNT013 - EF]	4,00 ($mg.L^{-1}$)
Eletrocondutividade	Condutivímetro Bel, W12D	20-200 $mS.cm^{-1}$
Fósforo total (P)	4500-P/B e E [PNT021- EF]	0,01 ($mg.L^{-1}$)
Nitrogênio total Kjeldahl (NTK)	4500 Norg - B e D/4500 NH3 - C [PNT024 - EF]	5 ($mg.L^{-1}$)
Oxigênio dissolvido	Oxímetro [PNT055 - EF]	0-60 mg $O_2.L^{-1}$
pH	4500 H – B. [PNT002 - EF]	-2 a 20
Sólidos totais	2540 D [PNT011 - EF]	Até 7 ($mg.L^{-1}$)
Temperatura	Termômetro - Incoterm	0 a 60 °C
Turbidez	Turbidímetro [Digimed, DM - TU]	0 a 1000 NTU

* Demanda bioquímica de oxigênio (DBO_5), demanda química de oxigênio (DQO). Fonte: Odorico Konrad.

Resultados e Discussão

Durante o período de monitoramento, o sistema teve uma vazão média diária de entrada no *wetland* construído de 12,00 m^3.

A Figura 3 apresenta as médias de entrada e saída das variáveis mais representativas e suas respectivas remoções de carga orgânica(DBO_5, DQO, P e NTK).

Em relação à carga orgânica de DBO_5 e DQO, os valores de entrada foram 40,00 $mg.L^{-1}$ e 132,11 $mg.L^{-1}$, respectivamente. Ambas as variáveis apresentaram 64,05% e 78,03% de remoção. Esses dados são semelhantes aos de Zanella (2008), que foram 72,9% e 79,2% para DBO_5 e DQO, respectivamente.

Outro aspecto importante de avaliação está relacionado ao potencial eutrofizante dos efluentes. Nesse quesito, P e NTK são as principais variáveis de carga poluente. No presente estudo, os valores de P de entrada e saída foram 0,14 $mg.L^{-1}$ e 0,10 $mg.L^{-1}$, respectivamente, e 31,55% de remoção. Em relação ao NTK, obtiveram-se 3,18 $mg.L^{-1}$ de entrada e 0,84 $mg.L^{-1}$ de saída, com 89,37% de remoção.Os valores de P e NTK e suas remoções foram semelhantes aos obtidos por Konrad et al. (2013) para esse mesmo tipo de efluente.

Na Tabela 2, tem-se os valores de tendência central e dispersão de entrada e saída e as respectivas remoções das seguintes variáveis físico-químicas: cor verdadeira, eletrocondutividade, oxigênio dissolvido, potencial hidrogeniônico (pH), sólidos totais, temperatura e turbidez.

A cor verdadeira apresentou 97,45 Pt-Co na entrada e 58,89 Pt-Co na saída, com 39,12% de remoção.

Os valores de eletrocondutividade foram mais elevados na entrada (1.226 µs) do que na saída (1.172 µs), semelhantes aos apresentados por Konrad et al. (2013). Essa variável está diretamente relacionada à concentração de sólidos totais presentes no efluente (KADLEC; WALLACE, 2008), sendo que para estes a remoção foi de 10,17%.

Os valores de pH de entrada e de saída mantiveram-se próximos a neutro. Segundo Pirra (2005), os efluentes de vinícolas têm pH ácido (entre 3 e 5), contudo, os produtos utilizados para limpeza da adega têm pH alcalino. Além disso, o pH do efluente é neutralizado pela adição de cal para melhor atender ao processo biológico adotado no tratamento dos efluentes, em etapa anterior à entrada deste no sistema *wetland*.

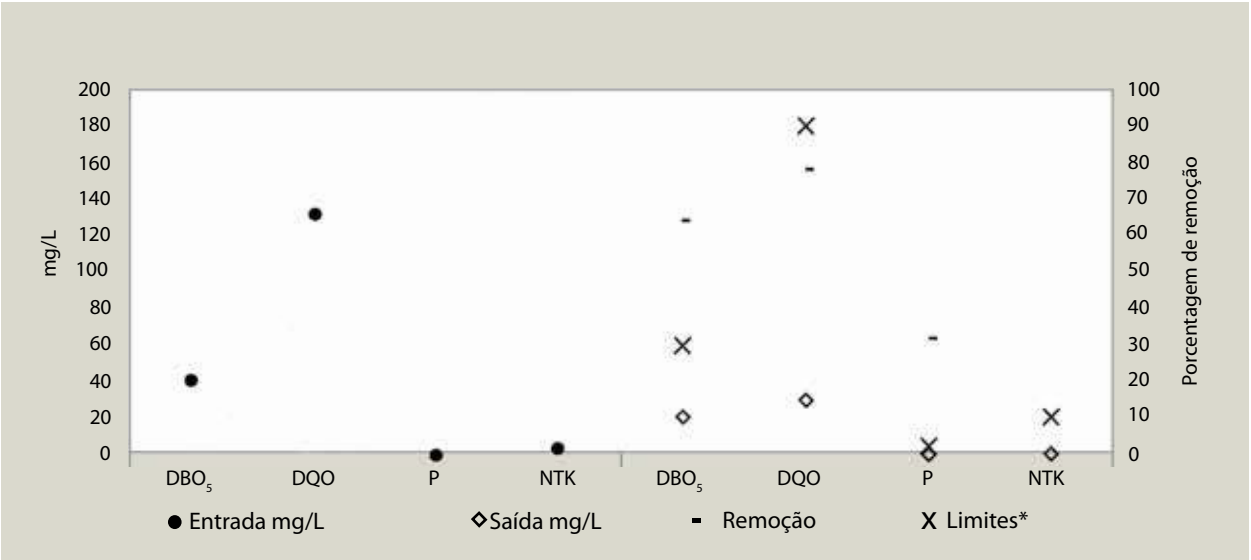


Figura 3. Médias de entrada e saída e remoção de DBO_5, DQO, P e NTK.
* Limites de lançamento de acordo com as Resoluções: DBO_5 e DQO para CONAMA nº 430 de 2011. P e NTK para CONSEMA nº 128 de 2006. Valores dados em média de entrada e saída. n=11. Demanda bioquímica de oxigênio (DBO_5), demanda química de oxigênio (DQO), fósforo total (P) e nitrogênio total Kjeldahl (NTK).
Fonte: Odorico Konrad.

Tabela 2. Valores de tendência central e dispersão de entrada e saída das variáveis físico-químicas analisadas e suas respectivas remoções durante o período de monitoramento.

Variável	Entrada Média ± DP	Saída Média ± DP	Remoções (%) Média ± DP	Legislação
Cor verdadeira (Pt-Co)	97,45 ± 11,62	58,89 ± 5,44	39,12 ± 9,12	-
Eletrocondutividade (µs)	1226 ± 52,94	1172 ± 37,32	-	-
Oxigênio dissolvido (mg.L^{-1})	5,15 ± 1,13	5,45 ± 1,12	-	**>5
pH	7,98 ± 0,22	7,32 ± 0,16	-	*5-9
Sólidos totais (mg.L^{-1})	981,62 ± 212,89	957,99 ± 234,33	10,17 ± 9,33	-
Temperatura	23,53 ± 1,02	22,67 ± 0,46	-	*<40
Turbidez (NTU)	23,05 ± 9,87	3,19 ± 1,60	84,53 ± 8,53	**<100

Valores dados em média e desvio padrão de entrada e saída. n=11.
*Resolução CONAMA nº 430 de 2011. **Resolução CONSEMA nº 128 de 2006.
Fonte: o autor.

As médias de oxigênio dissolvido na entrada e saída do sistema foram semelhantes, 5,15 mg.L^{-1} e 5,45 mg.L^{-1}, respectivamente, indicando também estabilidade de temperatura na zona das raízes.

O valor médio de turbidez na entrada do sistema foi de 23,05 NTU, apresentando uma remoção de 84,53% na saída do sistema, com uma média de 3,19 NTU, demonstrando uma eficiência significativa de remoção dessa variável.

Considerando a vazão de entrada, a vazão de saída e a área superficial do *wetland* construído, o sistema teve uma evapotranspiração total de 33,58%. Tal comportamento também se evidenciou nos trabalhos de Gallina et al. (2012), Konrad et al. (2013) e Beebe et al. (2014).

Esses dados podem ser maiores, considerando a época (fevereiro) avaliada, porém ocorreu influência do índice pluviométrico, um total de 56 mm, e da umidade relativa do ar, em média de 91%, diretamente no sistema durante o período de avaliação observado na Figura 4.

Considerando a porcentagem de efluente perdida por evapotranspiração diária em relação ao volume do *wetland* construído, é possível inferir que houve uma redução considerável da vazão do efluente (saída) e, consequentemente, menor carga orgânica lançada ao final do tratamento.

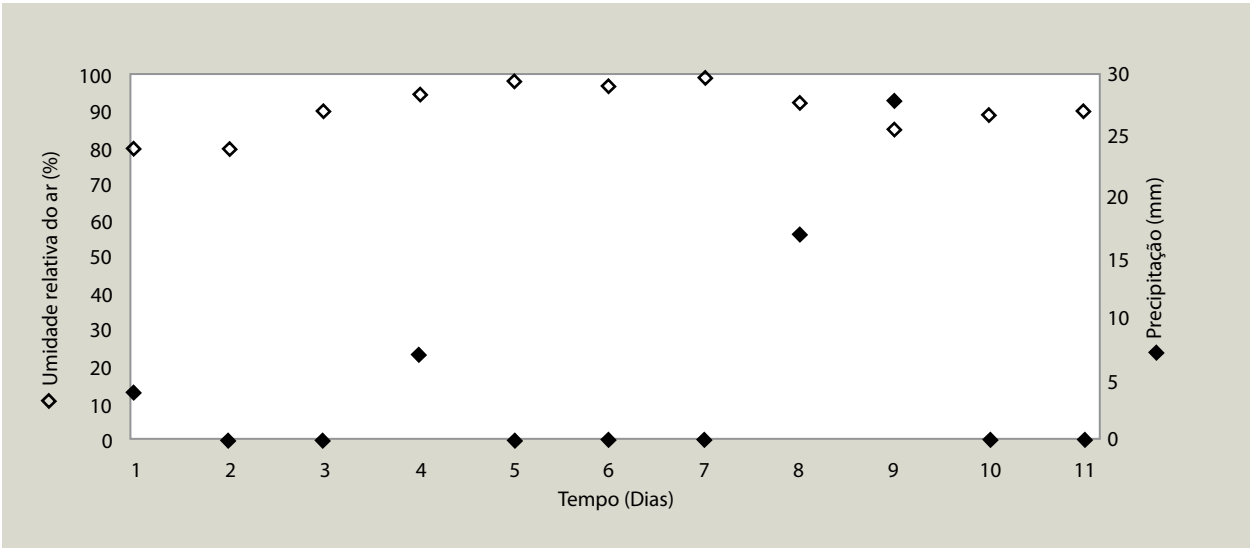


Figura 4. Dados climáticos da umidade relativa do ar (%) e precipitação (mm) durante o período de monitoramento.

Conclusão

1. A efetividade do polimento de efluente de vinícola através do sistema *wetland* construído é comprovada com os resultados obtidos nesse estudo.

2. Há potencialidade da utilização de *wetlands* construídos visando melhorias nas condições de tratamento de efluente proveniente de vinícola e também uma possível reutilização do efluente para usos alternativos.

3. Em média, todas as variáveis de saída foram significativamente inferiores aos respectivos limites exigidos pela Resolução Conama nº 430 de 2011 e Resolução Consema nº 128 de 2006.

Agradecimentos

À Vinícola Basso, a oportunidade de execução da pesquisa no *wetland* construído na empresa; à Fapergs, pela concessão de Bolsa de Mestrado a Jaqueline Fernandes Tonetto; ao Laboratório de Biorreatores da Univates, o espaço para a realização das análises; e à Tempus Consultoria Ambiental, as contribuições com o estudo.

Referências

ARCESE, G.; LUCCHETTI, M.C.; MARTUCCI, O. Analysis of sustainability based on life cycle assessment: an empirical study of wine production. **Environmental Science Health**, v.1, p.682-689, 2012.

ARIENZO, M.; CHRISTEN, E. W.; QUAYLE, W.; STEFANO, N.D. Development of a low-cost wastewater treatment system for small-scale wineries. **Water Environment Research**, v.81, p.233-241, 2009.

ARTIGA, P.; FICARA, E.; MALPEI, F.; GARRIDO, J.; MENDEZ, R. Treatment of two industrial wastewaters in a submerged membrane bioreactor. **Desalination**, v.179, p.161-169, 2005.

BEEBE, D.A.; CASTLE, J.W.; MOLZ, F.J.; RODGERS JR. J.H. Effects of evapotranspiration on treatment performance in constructed *wetlands*: experimental studies and modeling. **Ecological Engineering**, v.71, p 394-400, 2014.

BUSTAMANTE, M.; MORAL, R.; PAREDES, C.; PÉREZ-ESPINOSA, A.; MORENO-CASELLES, J.; PÉREZ-MURCIA, M. Agrochemical characterization of the solid by-products and residues from the winery and distillery industry. **Waste Manage**, v.28, p.372–380, 2008.

CEBALLOS, B.S.O.; OLIVEIRA, H.;MEIRA, S. M.B.S.; KONING, A.; GUIMARÃES, A.O.; SOUZA, T. River water quality improvement by natural and constructed *wetland* systems in the tropical semi-arid region of northeastern Brazil. **Water Science Tecnology**, v.44, p. 599-605. 2001.

GALLINA, P.R.; SCHMITZ, M.; LANZARIN, D.R.; SECCHI, F.; KONRAD, O. Evapotranspiração através do sistema *wetland* construído: Estudo de caso na Vinícola Gheller de Guaporé - RS. **3º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente**, Bento Gonçalves, p.1-8, 2012.

GANESH, R.; RAJINIKANTH, R.; THANIKAL, J.V.; RAMANUJAM, R.A.; TORRIJOS, M. Anaerobic treatment of winery wastewater in fixed bed reactors. **Bioprocess Biosystems Engineering**, v.33, p.619-628, 2010.

GRISMER, M. E.; CARR, M. A.; SHEPHERD, H. L. Evaluation of constructed *wetland* treatment performance for winery wastewater. **Water Environment Research**, v.75, n.5, p.412-421, 2003.

KADLEC, R. H.; WALLACE, S. D. **Treatment *Wetlands***. 2. ed. Florida: Boca Raton, 2008.

KADLEC, R.H.; WALLACE, S.D.; KNIGHT, R.L. **Treatment Wetlands**. Florida: Boca Raton, 1996.

KIM, B.; GAUTIER, M.; PROST-BOUCLE, S.; MOLLE, P.; MICHEL, P.; GOURDON, R. Performance evaluation of partially saturated vertical-flow constructed *wetland* with trickling filter and chemical precipitation for domestic and winery wastewaters treatment. **Ecological Engineering**, v.71, p.41-47, 2014.

KIVAISI, A.K. The potential for constructed *wetlands* for wastewater treatment and reuse in developing countries: a review. **Ecological Engineering**, v.16, p. 545-560, 2001.

KONRAD, O.; LUMI, M.; SECCHI, F.J.; BRIETZKE, D.T.; SALVIATO, L.F. Eficiência no polimento do efluente de vinícola utilizando o sistema de "*wetland*" construído. **Revista Engenharia Ambiental**, v.10, n.3, p. 78-187, 2013.

LOANNOU, L.A.; PUMA, G.L.; FATTA-KASSINOS, D. Treatment of winery wastewater by physicochemical, biological and advanced processes: A review. **Journal of Hazardous Materials**, v.286, p.343-368, 2015.

LUCAS, M.S.; PERES, J.A.; PUMA, G. L. Treatment of winery wastewater by ozone-based advanced oxidation processes (O_3, O_3/UV and O_3/UV/H_2O_2) in a pilot-scale bubble column reactor and process economics. **Separation and Purification Technolology**, v.72, p.235-241, 2010.

MALANDRA, L.; WOLFAARDT, G.; ZIETSMAN, A.; VILJOEN-BLOOM, M. Microbiology of a biological contactor for winery wastewater treatment. **Water Research**, v.37, p. 4125-4134, 2003.

MELAMANE, X.; TANDLICH, R.; BURGESS, J. Anaerobic digestion of fungally pre-treated wine distillery wastewater. **African Journal of Technology**, v.6, p.1990-1993, 2007.

MOSTEO, R.; SARASA, J.; ORMAD, M.P.; OVELLEIRO, J. Sequential solar photo-Fenton-biological system for the treatment of winery wastewaters. **Agriculture and Food Chemistry**, v.56, p.7333-7338, 2008.

PIRRA, A.J.D. **Caracterização e tratamento de efluentes vinícolas da região demarcada do Douro**. 2005. 296f. Tese (Doutorado). Departamento de Fitotecnia e Engenharia Rural - Universidade de Trás-os Montes e Alto Douro. Vila Real, Portugal.

PÖTTER, G.H.; DAUDT, C.E.; BRACKMANN, A.; LEITE, T.T.; PENNA, N.G. Desfolha parcial em videiras e seus efeitos em uvas e vinhos Cabernet Sauvignon da região da Campanha do Rio Grande do Sul, Brasil. **Ciência Rural**, v.40, n.9, p.2011-2016, 2010.

SHERIDAN, C.M.; GLASSER, D.; HILDEBRANDT. D. Estimating rate constants of contaminant removal in constructed *wetlands* treating winery effluent: A comparison of three different methods. **Process Safety and Environmental Protection**, v.9, p.903-916, 2014.

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**, n.6, p.58-64, 2014.

UVIBRA. **Relatório de comercialização de vinhos e derivados da uva e do vinho do Estado do Rio Grande do Sul**. Bento Gonçalves: Uvibra, 2012.

VIEIRA, R.M.G. **Contribuição para o tratamento de efluentes da indústria de vinícola**. 2009. 97f. Dissertação (Mestrado). Departamento de Ciências e Engenharia do Ambiente. Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa, Lisboa.

VLYSSIDES, A.; BARAMPOUTI, E.; MAI, S. Wastewater characteristics from Greek wineries and distilleries. **Water Science and Technology**, v.51, p.53-60, 2005.

ZANELLA, L. **Plantas ornamentais no pós-tratamento de efluente sanitário: *wetlands* construídos utilizando brita e bambu como meio suporte**. 2008. 219 f. Tese(Doutorado) Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil - Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

Invista com segurança



RICHTER GRUPPE
Participações e Negócios

www.richtergruppe.com.br

Sempre fazendo
o melhor pelo
seu ambiente



tempus
SOLUÇÕES AMBIENTAIS E TOPOGRÁFICAS

(54) 3471 1165 | www.tempusconsultoria.com

Embalagens de vidro Verallia:
presentes em seus momentos mais especiais



www.verallia.com.br /veralliabrasil veralliabr

verallia



Giovani Nunes

Erros de diluição e de taxa de aplicação por atomizadores na cultura da videira

Otávio Dias da Costa Machado[1]
Antonio Felippe Fagherazzi[2]
Sabrina Lerin[3]
Helen Estima Lazzari[4]
Marcus André Kurtz Almança[1]

Resumo

Os vinhedos da Serra Gaúcha têm apresentado deficiências na pulverização, em especial na definição da taxa de aplicação. Entretanto, os erros de diluição são ainda desconhecidos, podendo reduzir ainda mais a eficácia dos tratamentos. Este trabalho teve como objetivo avaliar os erros na diluição de produtos e na taxa de aplicação por atomizadores, além de sua interação na dose efetivamente aplicada. O erro de diluição teórico, devido ao desvio em relação à taxa pretendida pelo produtor, variou de -35,71% a 30,0%. As taxas de aplicação reais, ou efetivamente pulverizadas, não coincidiram com os valores pretendidos, com erros desde -45,28% até 120,09%, fazendo com que as doses declaradas pelos produtores diferissem da dose ideal de diluição. Dessa maneira, o erro de diluição real interagiu com as taxas, ampliando os erros na maioria das amostras. As diluições teóricas foram acima e abaixo do ideal, de -54,40% até 120,09%. Devido à predominância de taxas em sobreaplicação, a maioria dos erros de diluição real foram positivos. Portanto, na aplicação de produtos fitossanitários, podem ocorrer perdas de eficácia devido aos erros de diluição real.

Palavras-chave: uva, pesticidas, tecnologia de aplicação.

[1]IFRS - Campus Bento Gonçalves
95700-000 Bento Gonçalves, RS
[2]CAV - Udesc
88520-000 Lages, SC
[3]UFPel
96160-000 Pelotas, RS
[4]UFRGS
91540-000 Porto Alegre, RS
Autor correspondente:
marcus.almanca@bento.ifrs.edu.br

Abstract

Dilution and application rate errors by air blast sprayers in vineyards

The Serra Gaúcha vineyards have presented failures in spraying, in particular in the application rate definition. However, dilution errors are still unknown and may further reduce the treatments effectiveness. This work aimed to evaluate the products dilution errors and the airblast sprayers application rate, as well as their interaction in the dose effectively applied. The theoretical dilution error, due to the deviation from the desired rate by the farmers, varied from -35.71% to 30.0%. The real application rates, or, effectively sprayed, did not agree with the required values, and the errors varied from -45.28% to 120.09%. The doses declared by all the farmers were different from the ideal dilution doses. Thus, the real dilution error interacted with all the rates, increasing errors in most of the samples. The theoretical dilutions were above and below the ideal, ranging from -54.40% to 120.09%. Because of predominant over application rates, most of the real dilution errors were positive. Therefore, in pesticides application there may occur efficiency losses due to real dilution errors.

Key words: grape, pesticides, application technology.

Introdução

As pragas e doenças da videira, como em outras culturas, podem causar perdas importantes na cultura e a sua ocorrência pode variar pela presença dos agentes causais, pela suscetibilidade das plantas e pelas condições favoráveis de cada região (PEARSON; GOHEEN, 2007).

No Brasil, as principais regiões produtoras de uvas são as regiões Sul, Sudeste e Nordeste, com destaque para os estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, São Paulo, Minas Gerais, Bahia e Pernambuco (MELLO, 2013). Nas regiões Sul e Sudeste do Brasil, ocorrem precipitações pluviométricas ao longo do ciclo de crescimento vegetativo da videira e, nessa situação, doenças de importância para a cultura, como o míldio e as podridões do cacho, tornam-se severas (SÔNEGO et al., 2005).

O uso de produtos químicos para o controle de doenças, pragas e plantas daninhas ocupa posição importante nas técnicas para manutenção da produtividade das culturas. Apesar dos danos ambientais ocasionados pela sua má utilização, na atual situação da produção o seu uso é, em muitas ocasiões, indispensável (KIMATI, 2011; GANDOLFO et al., 2013).

O uso de pulverizadores agrícolas mal regulados, com pontas inadequadas ou desgastadas, e o uso de doses excessivas de defensivos contribuem para a ineficiência das aplicações e contaminação ambiental (DORNELLES et al., 2009). Ainda, na maioria das situações, a perda de eficácia nas aplicações ou o fracasso do tratamento com sobre ou subdosagens, pouca é a importância dada à tecnologia de aplicação (CUNHA; RUAS, 2006).

A escolha do produto e sua dose, a tecnologia de aplicação e a qualidade da aplicação influenciam diretamente no sucesso do controle químico (SÔNEGO et al., 2003). Para tanto, existem estudos buscando realizar a inspeção dos equipamentos e a verificação erros na pulverização de agroquímicos em diferentes sistemas e culturas (GANDOLFO, 2001; CUNHA; RUAS, 2006; DORNELLES et al., 2009; SIQUEIRA, 2009). Gandolfo (2001) observou diversos itens durante inspeções de pulverizadores e verificou um percentual maior que 80% de reprovação de máquinas nos itens erro na taxa de aplicação, pontas de pulverização inadequadas e presença, funcionamento e adequação de manômetro. Gandolfo et al. (2013), observaram que 69,2% dos pulverizadores avaliados apresentavam erro na taxa de aplicação acima do limite tolerável de

5%, sendo sobredosagem em 23,1% e subdosagem em 46,1% dos casos.

Em uvas viníferas no Rio Grande do Sul, em média, são realizadas 14 pulverizações com fungicidas ao longo de um ciclo, das quais aproximadamente 70% são para o controle do míldio (FREIRE et al., 1992; MENDES, 2002). No estado de São Paulo, a aplicação de fungicidas pode variar de 35 a 70 aplicações durante um ciclo, conforme a suscetibilidade das cultivares (NAVES et al., 2006).

No cultivo de videira, atualmente tem-se observado erros na aplicação de produtos fitossanitários (MACHADO et al., 2012). Além disso, a maioria dos trabalhos em outras culturas verifica erros na taxa de aplicação, entretanto poucos têm verificado o erro de diluição pelo cálculo de produto a ser colocado no tanque de pulverização para que se atinja a dose desejada por área. Portanto, este trabalho teve como objetivo avaliar atomizadores utilizados em videira e verificar erros de diluição de produtos, erros na taxa de aplicação e erros na dose real aplicada.

Material e Métodos

Este trabalho foi desenvolvido em sete propriedades agrícolas com produção de videira na Serra Gaúcha, com a realização de entrevista estruturada, obtendo-se as variáveis básicas: município, cultivares de videira e áreas, área de outras frutíferas, área total cultivada, dose declarada (DD), volume do tanque (VT) e taxa de aplicação pretendida (TAP). A DD consistiu da resposta pelo produtor, ao questionamento de qual o volume de um produto hipotético seria diluído em um tanque de calda de seu equipamento, sendo fornecido o parâmetro de 3,5 $L.ha^{-1}$, segundo a metodologia de Gandolfo (2001). Após isso, foram obtidas as variáveis estimadas e realizada a avaliação direta dos atomizadores, para estimativa das demais variáveis a seguir descritas. Também foram coletadas as informações referentes à marca e ao tempo de utilização do turboatomizador (idade).

As variáveis estimadas a partir da entrevista foram a dose ideal pretendida (DIP) e o erro de diluição teórico (EDT). A DIP correspondeu à dose de produto calculada pelos avaliadores para cada tanque de calda, segundo o mesmo critério da DD, levando-se em consideração a TAP. O erro de diluição teórico (EDT) consistiu na porcentagem de desvio da DD em relação à DIP.

Na avaliação direta do atomizador foi medida a taxa de aplicação real (TAR) e estimada a dose ideal (DI), o erro da taxa de aplicação (ETA) e o erro de diluição real (EDR), através da aferição individual de cada ponta de pulverização, utilizando-se um dispositivo para fixação de tubulações coletoras em cada um dos bicos. Segundo a metodologia de Gandolfo (2001), esse procedimento consistiu na coleta de água de cada ponta, estando o equipamento regulado pelo produtor para as condições descritas na entrevista. Em seguida foi feita a pesagem dos volumes coletados, a aferição da velocidade de trabalho, a verificação do espaçamento entrelinhas e a estimativa da TAR. A DI consistiu da dose calculada pelos avaliadores para cada tanque de calda, levando-se em consideração o produto hipotético citado e a TAR. O erro de diluição real foi determinado pela porcentagem de desvio da DD em relação à DI. Todas as fórmulas utilizadas nesse trabalho estão contidas na Tabela 1.

Tabela 1. Lista de fórmulas utilizadas nos cálculos.

Variáveis	Fórmula*
Dose ideal pretendida (DIP)	DIP = (VT x 3,5) / TAP
Erro de diluição teórico (EDT)	EDT = ((DD – DIP) / DIP) x 100
Dose ideal (DI)	DI = (VT x 3,5) / TAR
Erro de diluição real (EDR)	EDR = ((DD – DI) / DI) x 100
Taxa de aplicação real (TAR)	TAR = (VaT x 10.000) / (V x E)
Erro da taxa de aplicação (ETA)	ETA = ((TAP-TAR) / TAR) x 100

* VT = volume do tanque; TAP = Taxa de aplicação pretendida; DD = Dose declarada; VaT = Vazão total aferida ($L.min^{-1}$); V = Velocidade de trabalho ($m.min^{-1}$) e E = espaçamento entrelinhas (m).

Resultados e Discussão

Com relação à entrevista estruturada foi possível observar que em todos os produtores há um predomínio da videira na área total cultivada das propriedades, quando comparada com a área cultivada com outras frutíferas. Também é possível verificar uma área maior com uvas americanas e híbridas (21,3 ha) do que com cultivares viníferas (9,1 ha), excetuando dessa análise o produtor da amostra 5, que não informou os cultivares de videira (Tabela 2).

Na Tabela 3 é possível verificar que em todas as amostras as TARs não coincidiram com as TAPs, ou seja, nenhum dos produtores tem conhecimento da taxa de aplicação de seus atomizadores, variando o erro com taxas de aplicação para mais e para menos da TAP, ultrapassando o limite recomendado de 5%, exceto na amostra 3. O erro na taxa de aplicação variou da subdosagem -45,28% (amostra 7) até a sobredosagem 120,09% (amostra 2). De acordo com estudo realizado por Gontijo et al. (2015), com pulverizadores de barras, a taxa de aplicação real é um dos fatores que mais afetam a qualidade da pulverização, com aplicações até 7,6% a menos que a recomendada. Os erros nas taxas de aplicação corroboram os resultados verificados por Gandolfo (2001), que identificou 80,2% de reprovação de pulverizadores de barras, considerando um limite de 5% para o ETA. Também, Dornelles et al. (2009) comparando dados de itens responsáveis por reprovação de equipamentos de pulverização no Brasil e na Bélgica, mostraram que no Brasil o erro na taxa de aplicação representou 76,8% e na Bélgica 0,1%.

Também na Tabela 3, quando observados os dados referentes às doses de produto a serem diluídos no tanque, percebe-se que apenas em duas amostras a DD foi corretamente calculada, portanto igual à DIP. Essas foram as únicas amostras em que a TAP era igual ou múltipla ao VT, o que possivelmente facilitou o processo de diluição. Uma exceção ocorreu na amostra 6, onde embora o VT fosse equivalente à TAP, foi observado um EDR de 46,32%, com EDT 30,00% e ETA 12,55%. O erro da diluição ocorreu porque o produtor desconhecia o volume do tanque do seu equipamento, considerando esse valor equivocadamente a partir do modelo do atomizador, sendo esse número e o VT não equivalentes.

Dessa maneira é possível estimar que, nas condições avaliadas, a maioria dos produtores apresenta dificuldades no momento do cálculo pelo qual se define a quantidade de produto a diluir no tanque dos equipamentos. O EDT das amostras variou de -35,71% até 30,0%, conforme pode ser observado na Figura 1.

Tabela 2. Informações coletadas com os produtores na entrevista estruturada.

Am.*	Mun.[1]	Cultivares[2]		Área AM/H (%)[3]	Área VIN (%)3	Área Outras Frut.[5]	Área Total Cult.[6]
		AM/H	VIN				
1	BG	IS/SE	ME/ CS/ TA/ MA	3,0 (42,9)	4,0 (57,1)	3,0	10,0
2	BG	IS/CO/SE/ LO/ CON	[7]	4,3 (100,0)	-	2,5	6,8
3	PB	-	ME/MA/ CH/MO	-	3,9 (100,0)	-	3,9
4	PB	IS/CON/NR/HE	TA	5,4 (91,5)	0,5 (8,5)	1,0	6,9
5	PB	NI4	NI	NI	NI	3,0	9,0
6	BG	IS/BO/CON/NR	TR	4,8 (87,3)	0,7 (12,7)	4,1	9,6
7	FAR	IS/BO/RU	-	3,8 (100,0)	-	1,5	5,3

* Amostra: produtor.
[1] Municípios: BG = Bento Gonçalves; PB = Pinto Bandeira; Far = Farroupilha.
[2] AM = cultivares americanas; H = híbridas; VIN = viníferas; IS = Isabel; SE = Seibel; CO = Couderc; LO = Lorena; CON = Concord; NR = Niágara Rosada; HE = Herbemont; BO = Bordô; RU = Rúbea; ME = Merlot; CS = Cabernet Sauvignon; TA = Tannat; MA = Malvasia; CH = Chardonnay; MO = Moscato; TR = Trebbiano.
[3] O porcentual entre parênteses refere-se somente às áreas de cultivares americanas/híbridas e viníferas. Não leva em consideração as outras frutíferas.
[4] Não informado.
[5] Área com outras frutíferas.
[6] Área total cultivada.
[7] O produtor não cultiva esses cultivares.

Tabela 3. Volume de tanque (VT), taxa de aplicação pretendida (TAP), taxa de aplicação real (TAR), dose declarada (DD), dose ideal pretendida (DIP) e dose ideal (DI) avaliados em sete propriedades de produção de videira na Serra Gaúcha.

Amostra (produtor)	Marca	Idade[1]	VT (L)[2]	TAP ($L.ha^{-1}$)	TAR ($L.ha^{-1}$)	DD ($L.tanque^{-1}$)	DIP ($L.tanque^{-1}$)	DI ($L.tanque^{-1}$)
1	A	16	450	900	830,84	1,75	1,75	1,90
2	B	1	500	500	1100,46	3,50	3,50	1,59
3	C	5	1000	600	623,24	5,80	5,83	5,62
4	D	4	400	700	585,84	2,39	2,00	2,39
5	E	15	400	600	640,18	1,50	2,33	2,19
6	F	3	400	400	450,22	4,55	3,50	3,11
7	D	5	300	500	273,62	1,75	2,10	3,84

[1] Idade = anos de utilização do turboatomizador no momento da avaliação.
[2] Volume do tanque do atomizador, conforme modelo e informação do produtor.

Tabela 4. Erro de diluição teórico (EDT), erro na taxa de aplicação (ETA) e erro de diluição real (EDR) em atomizadores de sete propriedades de produção de videira na Serra Gaúcha.

Amostra (produtor)	EDT (%)	ETA (%)	EDR (%)
1	0,00	-7,68	-7,68
2	0,00	120,09	120,09
3	-0,57	3,87	3,28
4	19,50	-16,31	0,01
5	-35,71	6,70	-31,41
6	30,00	12,55	46,32
7	-16,67	-45,28	-54,40

Com relação a DI que deveria ser aplicada, em nenhuma das amostras houve igualdade entre a DI e a DIP (Tabela 3), por decorrência dos erros encontrados nas TARs. Consequentemente a isso, tem-se um efeito direto nos EDRs (Figura 1), que variou de -54,40% até 120,09%, resultando em 71,43% das amostras com erro acima do limite de 5% recomendado. Em trabalho realizado por Gandolfo (2001), considerando-se a tolerância de 5% recomendada para os erros de diluição, 86,5% das avaliações ficaram acima da tolerância para o EDR. Dedordi et al. (2014), observaram, em trabalho realizado com pulverizadores de barras, que apenas um pulverizador entre 21 apresentou erro de taxa de aplicação. Quando consideramos o EDR, pode-se observar que esse erro é influenciado pelo EDT e o ETA.

Para tanto, ocorreram diferentes cenários de acúmulo de erros. Na amostra 6 houve acúmulo de erros aumentando a dose aplicada, onde teve EDT de 30,0% que foi associado com um ETA de 12,55%, totalizando um EDR de 46,32%. Na amostra 7 houve acúmulo de erros diminuindo a dose aplicada, onde teve EDT de -16,67%, por influência de um ETA de -45,28%, totalizando um EDR de -54,40%. Observou-se que os produtores 1 e 2 não apresentaram EDT, provavelmente devido à relação múltipla entre tamanho de tanque e taxa de aplicação. Casali (2012) observou que 56% dos operadores de pulverizadores utilizam o volume do tanque para fazer o ajuste da dose e taxa de aplicação por hectare, utilizando números múltiplos do tamanho do tanque para acertar a dose.

Baseado nas informações referentes à marca e, principalmente, tempo de utilização do turboatomizador (idade) apresentados na Tabela 3, pode-se perceber que o ETA variou de -7,68% em turboatomizador de 16 anos de uso para 120,9% em um turboatomizador com apenas um ano de uso. Mesmo dentro da mesma marca, amostras 4 e 7, houve variação no ETA. Essas variações podem ser afetadas também por tipo de bico e ponta de pulverização, frequência de manutenção, produtos utilizados, regulagem dos equipamentos, entre outros fatores. Para um melhor entendimento da relação entre tempo de uso dos turboatomizadores e os efeitos nas taxas de aplicação são necessários estudos futuros.

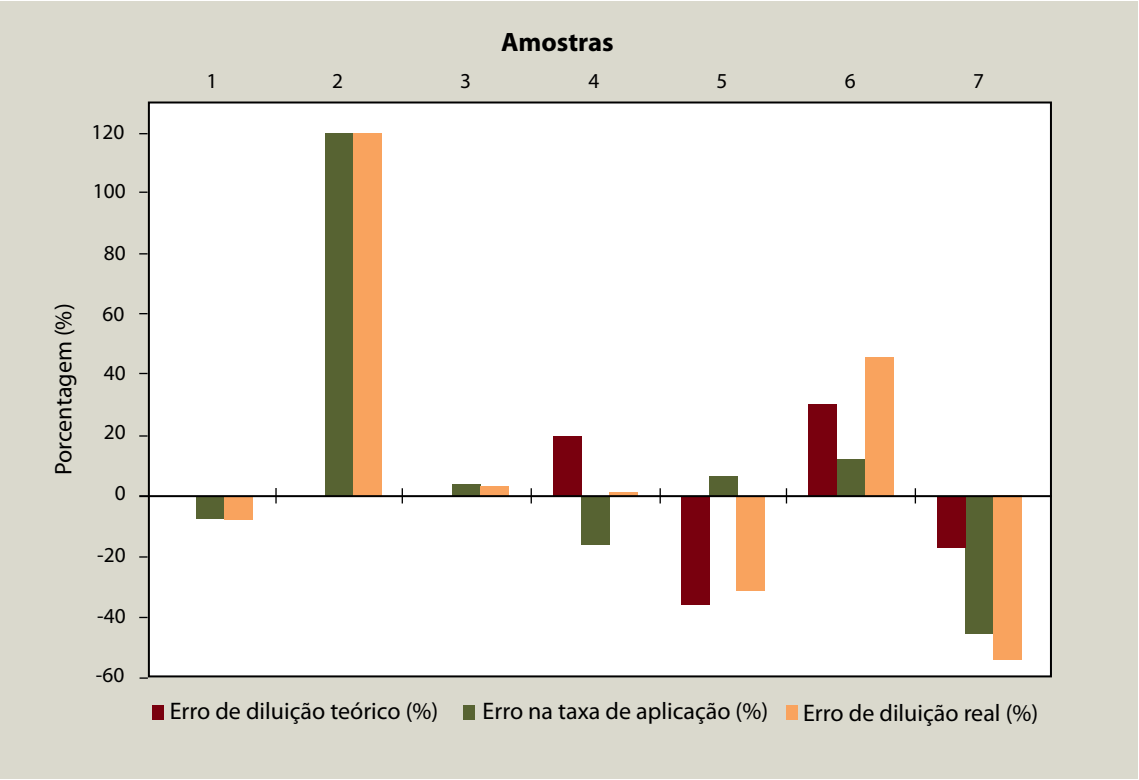


Figura 1. Combinação de erros associados à aplicação de produtos fitossanitários em vinhedos na Serra Gaúcha, Rio Grande do Sul.

Conclusão

1. Os produtores têm dificuldade no cálculo teórico da diluição, o que acarreta o erro de diluição teórico.

2. Os produtores não conhecem a taxa de aplicação real, que é diferente da taxa de aplicação pretendida, ocasionando com isso erro na taxa de aplicação e erro na diluição real.

3. Ocorre associação entre o erro de diluição teórico e o erro na taxa de aplicação, afetando o erro de diluição real.

4. A associação dos erros pode ocasionar três cenários: a) associação de erro de dosagem positiva com sobreaplicação, aumentando o EDR em sobredosagem; b) associação de erro de dosagem negativa e subaplicação, aumentando o EDR em subdosagem de produtos; e c) redução do EDR em sobredosagem ou subdosagem, quando os erros de diluição são contrários aos erros na taxa de aplicação.

Agradecimentos

À Iharabrás S.A. Indústrias Químicas pelo apoio técnico e recurso financeiro.

Referências

CASALI, A.L. **Condições de uso de pulverizadores e tratores na Região Central do Rio Grande do Sul**. 2012. 109 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria. 2012.

CUNHA, J.P.A.R.; RUAS, R.A.A. Uniformidade de distribuição volumétrica de pontas de pulverização de jato plano duplo com indução de ar. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v.36, p.61-66, 2006.

DEDORDI, G.F.; MODOLO, A.J.; CAMIELETTO, R.; DAMS, R.O.; TRENTIN, R.G.; MACHADO, F. Avaliação técnico-operacional de pulverizadores de barras na região de Pato Branco - PR. **Acta Iguazu**, v.3, n.1, p.144-155, 2014.

DORNELLES, M.E.; SCHLOSSER, J.F.; CASALI, A.L.; BRONDANI, L.B. Inspeção técnica de pulverizadores agrícolas: histórico e importância. **Ciência Rural**, v.39, p.1600-1605, 2009.

FREIRE, L.M.M; FREIRE, J.M; CALDART, V.Z. **Transformação na estrutura produtiva dos vinicultores da Serra Gaúcha: 1985-1991**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 1992. (Documento, 7).

GANDOLFO, M.A. **Inspeção periódica de pulverizadores agrícolas**. 2001. 92 f. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Botucatu. 2001.

GANDOLFO, M.A.; ANTUNIASSI, U.R.; GANDOLFO, U.D.; MORAES, E.D.; RODRIGUES, E.B.; ADEGAS, F.S. Periodic inspection of sprayers: diagnostic to the northern of Paraná. **Engenharia Agrícola**, v.33, p.411-421, 2013.

GONTIJO, G.A.; SICHOCKI, D.; RUAS, R.A.A. Pulverizadores: falta de cuidado. **Cultivar Máquinas**, n.149, p.30-31, 2015.

KIMATI, H. Controle químico. In: AMORIM, L.; REZENDE, J.A.M.; BERGAMIN FILHO, A. **Manual de Fitopatologia**: princípios e conceitos. v.1, São Paulo: Agronômica Ceres, 2011.

MACHADO, O.D.C.; ALMANÇA, M.A.K.; FAGHERAZZI, A.F.; LERIN, S.; MACHADO, R.L.T.; BELLÉ, M.P. Inspeção de atomizadores pulverizadores. **Cultivar Máquinas**, n.118, p.26-28, 2012.

MENDES, C.S. **Flutuação de inóculo no ar, desenvolvimento e validação de um sistema de previsão do míldio da videira**. 123f. Universidade de Passo Fundo, 2002. Dissertação.

MELLO, L.M.R. **Viticultura brasileira**: panorama 2012. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2013. (Comunicado Técnico 137).

NAVES, R.L.; GARRIDO, L.R.; SÔNEGO, O.R. **Controle de doenças fúngicas em uvas de mesa na região noroeste do Estado de São Paulo**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2006. (Circular Técnica, 68).

PEARSON, R.C.; GOHEEN, A.C. **Plagas y enfermedades de la vid**. Madrid: Mundi-Prensa, 2007.

SIQUEIRA, J.L. **Inspeção periódica de pulverizadores**: análise dos erros de calibração. 2009. 117 f. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Botucatu, 2009.

SÔNEGO, O.R.; GARRIDO, L.R.; GRIGOLETTI JÚNIOR, A. Doenças fúngicas. In: FAJARDO, T.V.M. (Ed.). **Uva para processamento**: fitossanidade. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2003.

SÔNEGO, O.R.; GARRIDO, L.R.; GRIGOLETTI JUNIOR, A. **Principais doenças fúngicas da videira no Sul do Brasil**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2005. (Circular Técnica 56).

pesquisa e produção

de biotecnologia

AEB®

IMPROVEMENT THROUGH BIOTECHNOLOGY







Biotecnologia aplicada a vinificação e estabilização de vinhos e sucos.

Coadjuvantes de fermentação.

Detergentes e sanificantes para limpeza das instalações no setor alimentício.

Lubrificantes para correias transportadoras.

Coadjuvantes de filtração para mostos, sucos e vinhos.

Equipamentos para flotação, correção de pH, inoculação de leveduras, micro-oxigenação.



AEB BIOQUÍMICA LATINO AMERICANA S/A
Matriz - São José dos Pinhais/PR SAC 0800 722 5217
Filial - Garibaldi/RS 54 3463-8079
www.aeb-group.com



Giovani Nunes

Efeito dos diferentes tipos de poda seca na produção e na qualidade da uva Cabernet Sauvignon

Lucas Dal Magro[1]
Marco Aurélio de Freitas Fogaça[2]

Resumo

A prática da poda seca é utilizada buscando alcançar um bom equilíbrio entre o crescimento vegetativo e a produção de uva. Assim, o trabalho tem como objetivo avaliar os efeitos da poda seca sobre a produtividade e a qualidade da uva Cabernet Sauvignon. O experimento foi realizado na estação experimental do Instituto Federal do Rio Grande do Sul, localizado no distrito de Tuiuty, Bento Gonçalves-RS, a 29°03'26"S e 51°34'45"W, em 480 m de altitude, no ano de 2013-2014. Os tratamentos aplicados: poda basilar (T1) - foram deixadas somente as gemas basilar e cega; poda em esporão simples (T2) - foram deixados esporões com duas gemas francas a cada 15 cm; poda em esporão duplo (T3) - foram deixados até dois esporões com duas gemas francas a cada 15 cm. A prática da poda influenciou a fertilidade e a carga de gemas, bem como o número e a dimensão das frutificações, destacando o tratamento poda em esporão duplo pelas maiores produtividades. Em relação à composição físico-química dos mostos, a poda em esporão simples proporcionou a melhor relação açúcar/acidez, além de ter alcançado a maior concentração de polifenóis. Os resultados demonstram que essa prática de manejo influencia significativamente nos componentes de rendimento, bem como na qualidade da uva.

Palavras-chave: rendimento de uva, conteúdo de açúcares, concentração de polifenóis.

[1]UFRGS
91501-970 Porto Alegre, RS
[2]IFRS
95700-000 Bento Gonçalves, RS
Autor correspondente:
lucas1642@yahoo.com.br

Abstract

Effect of different types of pruning on the production and quality of Cabernet Sauvignon grape

The practice of pruning is used in order to achieve a good balance between vegetative growth and grape production. Thus, this study aims to evaluate the effects of pruning on productivity and quality of Cabernet Sauvignon grapes. The experiment was conducted at the experimental station of the Federal Institute of Rio Grande do Sul, located in the district Tuiuty, Bento Gonçalves-RS, 29°03'26"S e 51°34'45"W at 480 m of altitude, in the year 2013-2014. Pruning the plants was performed in the following ways: basal pruning (T1); that consists in leaving only the basal and blind bud; simple spur pruning (T2); that consists in leaving a spur with two compound buds every 15 cm; double spur pruning (T3); consists in leaving two spurs with two compound buds every 15 cm. The practice of pruning influenced the fertility and the amount of buds, as well as the number and size of clusters, high lighting the treatment double spur pruning for higher productivity. Regarding the physicochemical composition of the musts, the treatment of simple spur pruning provided the best relationship sugar/acidity, in addition to having achieved the highest concentration of polyphenol. The results show that this practice significantly influence the yield components, as well as the grape quality.

Key words: grape yield, sugar content, polyphenol concentration.

Introdução

A viticultura e a enologia são áreas do conhecimento totalmente interligadas e dependentes entre si. Um grande vinho somente pode ser elaborado a partir de uvas de alta qualidade e com a aplicação dos melhores conhecimentos enológicos disponíveis (MARCON FILHO, 2012). Na viticultura, alguns manejos vêm sendo modificados, buscando um diferencial na qualidade da uva e, consequentemente, no vinho.

A videira é uma trepadeira, característica que a diferencia das demais plantas frutíferas geralmente cultivadas. Isso significa que a planta pode ser estruturada de diversas formas (PÉREZ-RECIO, 2007). A conformação espacial da planta irá proporcionar uma forte influência nas características produtivas e qualitativas das mesmas.

A prática da poda está diretamente ligada à produtividade e à qualidade dos frutos. De acordo com Zabadal et al. (2002), a poda de produção é a operação mais importante do ciclo anual do manejo vitícola, uma vez que é, na maioria das situações, a única forma de ajustar o nível de produção das videiras e de manter a sua estrutura.

A poda é a arte de orientar e educar a planta de maneira a melhorar os tratos culturais, regularizar a produção e a qualidade dos frutos (BOLIANI et al., 2008). Essa prática compreende um conjunto de técnicas que consiste no corte dos sarmentos lenhosos ou herbáceos, com o objetivo de aumentar e uniformizar a produção, melhorar a qualidade, distribuir mais uniformemente os fotoassimilados e proporcionar uma formação adequada ao cultivo (LEÃO; MAIA, 1998).

Segundo Winkler et al. (1974) e Mandelli e Miele (2003), a poda também auxilia na manutenção da videira em uma forma para que reduza o trabalho e facilite as operações na planta, tais como controle de doenças e pragas e vindima, proporcionando as melhores condições de aeração, calor e luminosidade para a futura área foliar. Essa facilidade nos manejos da videira, proporcionada por uma poda adequada, ganha cada vez mais importância na situação do setor vitivinícola da Serra Gaúcha, visto a baixa disponibilidade de mão de obra.

A carga de gemas deixadas após a poda é um dos fatores fundamentais que influencia o número e o crescimento dos ramos, a área foliar, o microclima, o número de cachos e sua massa. Segundo Castro

et al. (2006), uma carga excessiva promove muitos sarmentos com pouco desenvolvimento e um grande número de cachos, podendo resultar numa maturação deficiente. No outro extremo, uma carga reduzida de gemas provoca um reduzido número de cachos e sarmentos, conduzindo a um excesso de vigor e grande desenvolvimento de ladrões.

Ao limitar o número e o comprimento dos sarmentos, a poda proporciona um balanço racional entre o vigor e a produção, regularizando a quantidade de uva produzida e sua qualidade (MANDELLI; MIELE, 2003). Assim, o presente trabalho buscou avaliar o efeito de três tipos de poda seca nos parâmetros que definem a produtividade e qualidade da uva Cabernet Sauvignon para vinificação.

Material e Métodos

O experimento foi realizado no vinhedo da estação experimental do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Campus Bento Gonçalves, localizado no distrito de Tuiuty, Bento Gonçalves-RS, a 29°03'26"S e 51°34'45"W, em 480 m de altitude.

A temperatura média anual da região fica em torno de 17,2 °C. A média de precipitação pluvial anual é 1.725 mm com frequência média de 120 dias de chuva por ano. A umidade relativa do ar é em média de 77% e insolação anual média alcança 2.200 horas (CZERMAINSKI; ZAT, 2011).

A variedade utilizada foi a Cabernet Sauvignon enxertada sobre o porta-enxerto Paulsen 1103, conduzida em espaldeira e com espaçamento de 1,25 m entre plantas e de 2,5 m entre fileiras. O vinhedo utilizado no experimento tinha 10 anos de idade com área de 2.940 m^2, contendo 784 plantas bem distribuídas em 14 fileiras, com exposição solar a oeste. O sistema de sustentação era composto por quatro fios, onde os mesmos estavam dispostos a uma distância de 90 cm, 120 cm, 160 cm e 185 cm do chão, disponibilizando as plantas aproximadamente 125 cm de altura de dossel vegetativo. O desponte foi realizado a cerca de 30 cm do último fio, mantendo-se uma área foliar de 2,5 m^2 por planta.

A poda das plantas foi realizada no dia 06/09/13, quando empregaram-se três tipos diferentes de poda curta na seguinte forma: poda basilar (T1) - foram deixadas somente as gemas basilar e cega; poda em esporão simples (T2) - foram deixados esporões com duas gemas francas a cada 15 cm em média; poda em esporão duplo (T3) - em que foram deixados até 2 esporões com duas gemas francas a cada 15 cm em média. Excetuando a poda, as demais práticas de manejo foram iguais a todas as parcelas do experimento.

As variáveis avaliadas foram índice de brotação, através da porcentagem de gemas brotadas com avaliação no estágio de ponta verde, índice de fertilidade, relação entre as gemas brotadas com o número de cachos, o número e massa dos cachos por planta, com auxílio de uma balança eletrônica de precisão, sendo os resultados expressos em gramas, e a massa média de cacho, estimando a massa média dos frutos a partir dos resultados de número de frutos e produção por planta, sendo os resultados expressos em gramas.

A colheita foi realizada no dia 10/03/2014. As uvas foram colhidas de forma manual, com o auxilio de uma tesoura de poda. A produção de cada planta foi separada e pesada, para posteriormente serem encaminhadas ao laboratório onde foram realizadas as análises.

As análises realizadas seguiram a metodologia oficial de vinhos e mostos da OIV (Organização Internacional da Vinha e do Vinho). A densidade relativa foi determinada por método densimétrico. A acidez titulável foi determinada pela titulação com hidróxido de sódio a 0,1 N. O açúcar foi analisado através do método Lane-Eynon. O álcool provável foi determinado pela divisão da quantidade de açúcar por 17, valor do qual as leveduras necessitam para produzir 1 grau alcoólico. O Brix foi analisado pelo refratômetro. A relação SS/AT foi determinada através do cociente entre os sólidos solúveis totais (Brix) e a acidez (% de ácido tartárico). O pH foi medido através de um pHmetro, calibrado com solução tampão pH 4,00 e 7,00. Os índices de cor 420, 520 e 620 foram determinados por espectrofotometria. A intensidade de cor foi obtida pela soma dos índices 420, 520 e 620. A tonalidade de cor foi determinada pela divisão do índice 420 pelo índice 520 e o índice de polifenóis totais foi medido através de espectrofotômetro.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados com três tratamentos, três repetições, uma planta/parcela. Os dados foram submetidos à análise de variância e comparados pelo teste Tukey, em nível de 5% de significância.

Resultados e Discussão

Variáveis de produção

Para as variáveis produtivas analisadas, pode-se constatar que as plantas foram influenciadas pelos diferentes tipos de poda seca aplicadas, apresentando diferença significativa em todas as variáveis de produtividade (Tabela 1).

Os maiores índices de fertilidade foram encontrados para os tratamentos T2 e T3, que podem ser explicados pela maior diferenciação das gemas francas, quando comparadas com as gemas basilares e cegas. Conforme Alburquerque et al. (2004) e Bettoni et al. (2010), pode-se considerar as gemas cegas e basilares como carga de poda, porém ocorre redução na fertilidade das futuras brotações, o que explica os menores resultados para esses tratamentos.

Os resultados de maior índice de brotação para poda basilar em relação aos demais tratamentos, segundo Camilo (2009), decorre da autorregulação das videiras em resposta ao número de gemas deixadas por planta na poda. Plantas com poucas gemas induzem as mesmas a brotarem mais. O resultado da poda em esporão duplo para o menor índice de brotação, devido à autorregulação não afetou a produção, pois o mesmo apresentou um maior número de brotações devido a maiores quantidades de gemas proporcionadas pela poda.

Esses dados são confirmados por Hidalgo (2002), que afirma que a intensidade da poda, ou seja, o número de gemas a deixar por sarmento na videira depende da fertilidade das gemas, característica essa que pode ser definida como a capacidade que estas apresentam para diferenciar-se entre vegetativas e produtivas. Vários fatores podem afetar a diferenciação das gemas, como: balanço hormonal, reguladores de crescimento, característica varietal, vigor dos ramos, temperatura ambiente, intensidade luminosa, disponibilidade de água, nutrição mineral, sistema de condução e práticas culturais (SRINIVASAN; MULLINS, 1981; MULLINS et al., 2000).

Essa diferenciação de gemas na variedade Cabernet Sauvignon apresenta maior intensidade na fertilidade de forma acrótona, à medida que sobem em posição da base até o meio do ramo (ALBURQUERQUE et al., 2004), sugerindo, assim, que podas curtas, ou seja, com menos gemas, venham a produzir um menor número de cachos, o que corrobora com os dados do trabalho.

Outra variável resposta relacionada ao rendimento das plantas foi a massa dos cachos, encontrando os maiores valores para a poda em esporão duplo. Assim como também foi observado por Camilo (2009), a poda que resultou em um maior número de gemas proporcionou uma maior produção por planta, não apenas devido às maiores quantidades de unidades de frutificação, mas também pelas maiores dimensões das mesmas. Contudo, é importante salientar que Egipto (1997) encontrou maiores unidades de frutificação em plantas (cv. Cabernet Sauvignon)

Tabela 1. Parâmetros de produtividade e desvios-padrão da videira Cabernet Sauvignon submetida a três diferentes tipos de poda seca (T1 - poda basilar, T2 - poda em esporão simples e T3 - poda em esporão duplo) na safra 2013-2014.

Variáveis	Tratamentos		
	T1	T2	T3
Brotos	19,00±2,64c	25,67±2,08b	31,00±2,00a
Gemas	16,33±1,53c	24,00±2,65b	35,67±3,05a
Cachos	12,00±2,00c	27,00±1,73b	33,00±1,73a
Massa por cacho (g)	68,27±3,71b	75,63±5,87a,b	80,33±6,34a
Massa por planta (g)	820,86±153,00c	2045,83±255,00b	2658,27±354,00a
Índice de brotação	1,16±0,05a	1,07±0,03b	0,87±0,2c
Índice de fertilidade	0,63±0,04c	1,05±0,06a	1,07±0,04a

*Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey, com a 5% de probabilidade de erro.

com menor número de gemas francas, diferente dos resultados obtidos neste trabalho.

Variáveis qualitativas

Para as variáveis qualitativas analisadas, pode-se constatar que os diferentes tipos de poda influenciaram a composição físico-química e qualidade das uvas destinadas à elaboração de vinho, apresentando diferença estatística em todas as variáveis que foram analisadas (Tabela 2).

Observando as variáveis relacionadas com a maturação tecnológica das uvas, pode-se constatar que o tratamento poda em esporão simples foi o que obteve os melhores resultados com relação à densidade, açúcar e Brix, mostrando uma maior quantidade de açúcar, diferenciando-se estatisticamente dos demais tratamentos. Em relação à graduação alcoólica potencial, foi encontrado um aumento de ±0,40 (v/v) para a poda em esporão simples em relação aos demais tratamentos, concordando com os resultados obtidos por Camilo (2009), que verificou uma graduação alcoólica inferior para as podas com maior carga produtiva.

Com relação à acidez titulável, foram observados os menores valores para a poda em esporão simples, o que, consequentemente, proporcionou os maiores valores de pH. A relação SS/AT é um dos índices de maturação utilizados para a determinação da maturação tecnológica das uvas e de seus resultados enológicos. Rizzon e Miele (2002) indicam que relações SS/AT próximos a 26 são os mais indicados nas condições de cultivo da videira na Serra Gaúcha. Assim, pode-se concluir que a poda em esporão simples foi o tratamento que proporcionou a melhor maturação tecnológica, com uma relação SS/AT de 25,87, diferenciando-se estatisticamente dos demais tratamentos, que obtiveram uma relação SS/AT menor. Outros resultados provenientes das análises físico-químicas foram em relação à maturação fenólica, onde a poda basilar e a poda em esporão simples foram os tratamentos que apresentaram os maiores valores para os índices de cor 420, 520, 620 e intensidade de cor, concordando com Capra et al. (2005) que encontraram maiores teores de antocianinas, resultando em melhor coloração dos vinhos em tratamentos de poda com menor carga produtiva.

Tabela 2. Composição físico-química do mosto da uva Cabernet Sauvignon submetida a três diferentes tipos de poda seca (T1 - poda basilar, T2 – poda em esporão simples e T3 - poda em esporão duplo) na safra 2013-2014.

Variáveis	Tratamentos		
	T1	T2	T3
Densidade relativa (g.mL^{-1})	1,0802±0,91b	1,0822±0,31a	1,0802±1,15b
Acidez titulável (g.L^{-1})	8,45±0,09a	7,60±0,23b	7,95±0,15a,b
Açúcar (g.L^{-1})	170,13±1,17b	177,47±1,90a	170,97±1,71b
Álcool provável (v/v)	10,01±0,07b	10,44±0,05a	10,06±0,1b
Brix	19,10±0,20b	19,67±0,10a	19,17±0,15b
pH	3,54±0,02b	3,61±0,02a	3,58±0,03a,b
SS/AT	22,60±0,20c	25,87±0,10a	24,23±0,20b
Índice de cor 420	0,55±0,01a	0,54±0,02a	0,48±0,01b
Índice de cor 520	0,41±0,02a	0,45±0,01a	0,33±0,02b
Índice de cor 620	0,30±0,01a	0,32±0,02a	0,22±0,01b
Intensidade de cor	1,26±0,04a	1,30±0,05a	1,03±0,05b
Tonalidade	1,34±0,03a,b	1,20±0,04b	1,46±0,09a
Índice de polifenóis totais	23,20±1,15b	27,37±0,81a	19,90±0,96c

*Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey, com 5% de probabilidade de erro.

Para o índice de polifenóis totais, a poda em esporão simples apresentou os melhores resultados. Champagnol (1984) e Coniberti et al. (2005) ressaltaram a importância da área foliar, onde a acumulação de compostos fenólicos depende de uma adequada densidade de folhagem, de uma boa exposição solar e de uma temperatura moderada ao nível dos cachos. Assim, sugere-se que o tratamento T1 proporcionou uma boa relação área foliar/frutos, beneficiando os componentes que agregam qualidade à uva.

Conclusão

1. A poda em esporão duplo confere maior número e massa de cachos, consequentemente maior produtividade para a cv. Cabernet Sauvignon.

2. A poda em esporão simples proporciona maiores valores de açúcar, graduação alcoólica e menor acidez do mosto.

3. A poda em esporão simples proporciona melhor maturação fenólica.

4. A poda em esporão simples confere maior qualidade para as uvas da cv. Cabernet Sauvignon.

Agradecimentos

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul pelo espaço cedido em seu campo experimental para a execução do trabalho.

Referências

ALBURQUERQUE, M. V.; YUSTE, R.; MARTÍN, H.; YUSTE, J. Decrease of yield excess through winter pruning in Tempranillo variety. **Acta Horticulture**, n.652, p.125-132, 2004.

BETTONI, J.C.; LEVEK, M.W.; GARDIN, J.P.P.; FELDBERG, N.P.; SCHUMACHER, R.L. Fertilidade de gemas da cultivar Cabernet Sauvignon (*Vitis vinifera* L.) em dois sistemas de condução.In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 21., 2010, Natal. **Anais...** Natal: SBF, 2010. p.1-5.

BOLIANI, A.C.; CORRÊA, L.S.; FRACARO, A.A. **Uvas rústicas de mesa**: cultivo e processamento em regiões tropicais. Ilha Solteira: Editora Universitária, 2008.

CAMILO, J.P.S. **Poda mecânica vs poda manual na Casta Touriga Nacional na região do Dão**. Dissertação (Mestrado em Viticultura e Enologia). Instituto Superior de Agronomia - Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa, 2009.

CAPRA, A.; FARIÑA, L.; BOIDO, E.; MEDINA, K.; CARRAU, F.; DELLACASSA, E. Efecto del tipo de poda sobre parámetros de calidad de vinos Tannat. In: CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE VITICULTURA E ENOLOGIA, 10., 2005, Bento Gonçalves. **Anais...** Bento Gonçalves: ABE, 2005. p.283.

CASTRO, R.; CRUZ, A.; BOTELHO, M. **Tecnologia vitícola**. Ministério da Agricultura, Pescas e Florestas. Edição DRABL, Portugal, 2006. p.106.

CHAMPAGNOL, F. **Élements de physiologie de la vigne et de viticulture générale**. Montpelier: Déhan, 1984.

CONIBERTI, A.; DISEGNA, E.; CASOCO, N.; FARIÑA, L.; CARRAU, F.; DELLACASSA, E.; MEDINA, K.; BOIDO, E. Avances en la determinación del efecto de diferentes manejos del follaje, en la composición química, polifenólica y mineral de uvas, mostos y vinos de la variedad "Tannat". In: CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE VITICULTURA E ENOLOGIA, 10., 2005, Bento Gonçalves. **Anais...** Bento Gonçalves: ABE, 2005. p.278.

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

EGIPTO, R.J.L. **Influência da mecanização da poda no comportamento agronômico e fisiológico da videira (*Vitis vinifera* L.), casta "Cabernet Sauvignon"**. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia Agronômica). Instituto Superior de Agronomia - Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa, 1997.

HIDALGO, L. **Tratado de viticultura general**. Madrid: Mundi-Prensa, 2002.

LEÃO, P.C.S.; MAIA, J.D.G. Viticultura tropical. **Informe Agropecuário**, v.19, n.194, 1998.

MANDELLI, F.; MIELE. A. Poda. In: MIELE, A.; GUERRA, C. C.; HICKEL, E.; MANDELLI, F.; MELO, G. W.; KUHN, G. B.; TONIETTO, J.; PROTAS,. J. F. da S.; MELLO, L. M. R. de; GARRIDO, L. da R.; BOTTON, M.; SÔNEGO, O. R.; SORIA, S. de J.; FAJARDO, T. V. M.; CAMARGO, U. A. **Uvas americanas e híbridas para processamento em clima temperado**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2003. (Embrapa Uva e Vinho. Sistemas de produção, 2). Disponível em: <http://www.cnpuv.embrapa.br/publica/sprod/UvaAmericanaHibridaClimaTemperado/poda.htm>. Acesso em: 07/08/2014.

MARCON FILHO, J.L. **Raleio de cachos sobre a qualidade da uva e do vinho da cultivar Cabernet Franc em região de altitude**. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) - Universidade do Estado de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Ciências Agrárias, Lages, 2012.

MULLINS, M.G.; BOUQUET, A.; WILLIAMS, L.E. **Biology of the grapevine**. Cambridge: University Press, 2000.

PÉREZ-RECIO, G. **Operaciones manuales en viñedo**. Servicio de Formación Agraria e Iniciativas. Junta de Castilla y León, España, 2007.

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

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

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

ZABADAL, T.J.; VANEE, G.R.; DITTMER, T.W.; LEDEBUHR, R.L. Evaluation of strategies for pruning and crop control of Concord grapevines in Southwest Michigan. **American Journal of Enology and Viticulture**, v.53, n.3, p.204-209, 2002.

Filtros PALL SeitzSchenk: qualidade, controle microbiológico e segurança para vinhos e espumantes.

PALL®

SeitzSchenk Filtersystems

Antes mesmo de se abrir uma garrafa de vinho, o contato visual é a primeira experiência do consumidor. Assim, a limpidez da bebida é a primeira qualidade exigida. A turvação e/ou a presença de um depósito no fundo das garrafas, são sinais de possíveis alterações. Desta forma, a filtração é essencial no processo de elaboração de vinhos, pois proporciona limpidez e estabilidade microbiológica, removendo microrganismos como leveduras e bactérias e garantido a qualidade do vinho durante seu tempo de vida.

A empresa PALL, representada pela Vêneto Mercantil, é líder e referência mundial na pesquisa, desenvolvimento e fornecimento de tecnologia para filtração de líquidos nas mais diversas áreas. Seus produtos específicos para o setor vinícola proporcionam o máximo respeito pelas propriedades organolépticas, qualidade de produto, proteção da marca, otimização de processo e competitividade econômica.



PLACAS FILTRANTES, MÓDULOS SUPRADISC SD II e SUPRAPAK

- *As placas filtrantes e módulos são compostos de fibras celulásicas, associadas a compostos granulosos como diatomáceas, perlitas e resinas de ligação.*
- *Estrutura de suporte em polipropileno (Supradisc SD II).*
- *Alta capacidade de retenção de contaminantes, realizado por crivagem e por fenômeno de adsorção devida à diferença de potencial eletrocinético, entre a parede do poro (carga positiva) e a partícula (carga negativa).*
- *Resistente a múltiplos ciclos de esterilização.*
- *Possibilidade de retrolavagem.*



PRÉ FILTROS PRECART E MEMBRANAS MEMBRACART

- *Eficácia de retenção, isto é, tamanho dos poros conhecido e homogêneo.*
- *Rendimento de filtração elevado.*
- *Boa resistência mecânica, química e térmica.*
- *Constituição da membrana Membracart de polietersulfona (PES) e do pré filtro Precart de polipropileno, com o objetivo de não afetar as propriedades organolépticas do produto.*
- *Aptidão para realizar teste de integridade.*
- *Remoção altamente eficiente de leveduras e bactérias.*
- *Maior vida útil.*
- *Possibilidade de retrolavagem.*



LAFFORT · Celite · Perfiltra PERLITA · Perlomini idc · Scholle PACKAGING · RADOUX · PALL SeitzSchenk · maselli misure · Velcorin

Matriz: Flores da Cunha - RS
Via Vêneto, 151
(54) 3297.6200 | (54) 8111.1200

Filial: Bento Gonçalves - RS
Rua Getúlio Vargas, 181
(54) 3453.1200 | (54) 8114.1200

venetomercantil · @venetomercantil

VÊNETO

www.venetomercantil.com.br



Giovani Nunes

Fenologia da variedade Merlot produzida sobre três porta-enxertos em elevadas altitudes de Santa Catarina

Ricardo Allebrandt[1]
José Luiz Marcon Filho[1]
Betina Pereira de Bem[2]
Douglas André Würz[1]
Alberto Fontanella Brighenti[3]
Aike Anneliese Kretzschmar[1]
Leo Rufato[1]

Resumo

Este trabalho teve por objetivo avaliar a fenologia e a soma térmica da variedade Merlot, produzida sobre três porta-enxertos, em dois locais de elevadas altitudes do Planalto Sul de Santa Catarina. O estudo foi realizado em vinhedos comerciais, localizados nos municípios de São Joaquim (28°14'S e 49°58'W, 1.340 m) e Urubici (27°56'S e 49°34'W, 1.150 m). As áreas experimentais são idênticas nos dois locais, com plantas da variedade Merlot em combinação com três porta-enxertos: Paulsen 1103, 3309 Couderc, 101-14 Mgt. As avaliações da fenologia das plantas foram realizadas nos ciclos 2012/2013 e 2013/2014, observando-se as datas de ocorrência das principais fases fenológicas da videira: Brotação (B), Plena floração (F), Mudança de cor (MD) e Maturidade (M). A partir da observação dessas fases, calculou-se o número de dias e a soma térmica (em Graus-Dia) dos subperíodos B-F, F-MD, MD-M e B-M. Na colheita, as bagas foram analisadas quanto às variáveis de maturação tecnológica: sólidos solúveis totais (SST), pH e acidez titulável (AT). A fenologia da variedade Merlot variou de acordo com o porta-enxerto em que é enxertada. Quando foi enxertada sobre 101-14 Mgt, a variedade Merlot apresentou adiantamento na ocorrência da mudança de cor das bagas, o qual possibilita maior soma térmica durante a maturação e permite colher uvas mais maduras.

Palavras-chave: *Vitis vinifera* L., Paulsen 1103, 3309 Couderc, 101-14 Mgt.

[1]Udesc
88520-000 Lages, SC
[2]IFSC
88506-400 Lages, SC
[3]Epagri
88600-000 São Joaquim, SC

Autor correspondente:
ricardoudesc@yahoo.com.br

Abstract

Phenology of Merlot grapevine grafted to three rootstocks and grown in high altitude regions of Santa Catarina State

This study aimed to evaluate the phenology and the thermal sum of the variety Merlot, produced on three rootstocks, in two places at high altitude in Santa Catarina. The study was conducted in vineyards located in the municipalities of São Joaquim (28°14'S and 49°58'W, 1,340 m) and Urubici (27°56'S and 49°34'W, 1,150 m). The experimental areas are identical and composed of the variety Merlot in combination with three rootstocks: Paulsen 1103, 3309 Couderc and 101-14 Mgt. Evaluations of the plants phenology were carried out during 2012/2013 and 2013/2014 cycles, observing occurrence dates of the main phenological stages: Sprouting (S), Full bloom (F), Veraison (V) and Maturity (M). From the observation of these stages, we calculated the number of days and heat summation (expressed in growing degree days) of sub-periods S-F, F-V, V-M and S-M. At harvest, berries from each scion-rootstock combination were analyzed, through their content of soluble solids (SS), pH and titratable acidity (TA). Merlot's phenological cycle varied according to the rootstock. When grafted on 101-14 Mgt, Merlot presented advance in the event of veraison. The advance of veraison allows greater heat summation during maturation, providing an advance in maturity of the berries.

Key words: *Vitis vinifera* L., Paulsen 1103, 3309 Couderc, 101-14 Mgt.

Introdução

A fenologia da videira varia de acordo com a variedade, o clima e a localização geográfica do vinhedo (WEBB et al., 2007). Para completar seu desenvolvimento, a videira necessita de uma determinada soma térmica de graus-dia, que é diferente para cada variedade, e quando se almeja produzir uvas destinadas à elaboração de vinhos finos, esse fator climático é crucial para a obtenção de uvas com parâmetros ideais de maturação.

A Região do Planalto Sul de Santa Catarina, localizada na latitude 28° e com altitudes entre 900 e 1.450 m, tem se destacado pela produção de vinhos finos de qualidade, apesar de ter apenas 15 anos de história. Nessa região, as plantas apresentam um ciclo vegetativo mais longo em relação a outras regiões vitícolas do sul do Brasil. Em altitudes que variam de 1.293 a 1.415 m, a duração média do ciclo das variedades Cabernet Sauvignon e Merlot varia de 200 a 216 dias (FALCÃO et al., 2007; BORGHEZAN et al., 2011a; BRIGHENTI et al., 2013; BORGHEZAN et al., 2014), 50 dias maior em relação à Serra Gaúcha (MANDELLI et al., 2003; BRIGHENTI; TONIETTO, 2004), região tradicional na produção comercial de uva e vinho no Brasil.

O prolongamento do ciclo fenológico da videira nem sempre é uma condição desejável, pois se corre o risco, principalmente com variedades tardias, em regiões frias, de a maturação das bagas não acontecer por completo, devido à falta de graus-dia necessários para concluir essa fase.

A variedade Merlot, caracterizada por apresentar um período de maturação intermediário (MANDELLI et al., 2003; BRIGHENTI et al., 2013), é a segunda mais cultivada no Planalto Sul de Santa Catarina. Vários autores relatam que essa variedade atinge, na colheita, parâmetros de maturação ideais para vinificação, com teores de sólidos solúveis (SS) entre 21 e 24 °Brix (GRIS et al., 2010; BORGHEZAN et al., 2011b; BRIGHENTI et al., 2013), além de altos teores de antocianinas e coloração intensa. Tais parâmetros foram obtidos em anos em que as condições meteorológicas possibilitaram realizar as colheitas em meados de abril, mas essa condição nem sempre é possível devido às condições de precipitação pluviométrica, por exemplo.

Além disso, os parâmetros descritos na literatura podem estar relacionados com as baixas temperaturas noturnas das regiões de elevadas altitudes, as quais

possibilitam que as plantas reduzam suas atividades fisiológicas e acumulem fotoassimilados e compostos fenólicos. Em contrapartida, as baixas temperaturas durante a maturação reduzem a soma térmica em graus-dia disponível, o que pode impedir a degradação de ácidos, uma vez que esse processo é diretamente influenciado pela temperatura (CONDE et al., 2007).

Uma característica que se destaca nos vinhedos do Planalto Sul de Santa Catarina é que na grande maioria se utiliza apenas o porta-enxerto Paulsen 1103. Além disso, todos os trabalhos científicos realizados na região, em que se avaliou a fenologia de variedades viníferas, as plantas eram enxertadas neste porta-enxerto (FALCÃO et al., 2010; GRIS et al., 2010; BORGHEZAN et al., 2011a; BRIGHENTI et al., 2013; BORGHEZAN et al., 2014; BRIGHENTI et al., 2014).

Portanto, cabe aqui levantar a hipótese de que a ocorrência das fases fenológicas da videira pode variar de acordo com o porta-enxerto, uma vez que não há informações sobre o ciclo fenológico de variedades copa em combinação com diferentes porta-enxertos na região. Outra hipótese é baseada na premissa de que porta-enxertos que induzem baixo vigor adiantam a maturação da variedade copa (PONGRÁCZ, 1983; DRY, 2007). Os trabalhos de Brighenti et al. (2010, 2011) descrevem o desempenho produtivo e qualitativo de variedades tintas sobre diferentes porta-enxertos na região. Entretanto, o estudo da fenologia dessas combinações permite averiguar com mais precisão o comportamento da videira e serve como ferramenta no planejamento do vinhedo.

Nesse sentido, este trabalho teve por objetivo avaliar a influência de três porta-enxertos sobre a fenologia e a soma térmica da variedade Merlot, produzida em dois locais, com altitudes diferentes, no Planalto Sul de Santa Catarina.

Material e Métodos

O estudo foi realizado em vinhedos comerciais localizados nos municípios de São Joaquim (28°14'S, 49°58'W e 1.300 m) e Urubici (27°56'S, 49°34'W e 1.150 m), e conduzido durante os ciclos 2012/2013 e 2013/2014. As áreas experimentais foram implantadas em 2004 pela Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina - Estação Experimental de São Joaquim (Epagri - EESJ), através de um projeto em parceria com produtores, que visava a avaliar o desempenho de variedades viníferas em diferentes municípios e altitudes do Planalto Sul Catarinense. As plantas foram conduzidas em cordão duplo esporonado e sustentadas no sistema em "Y". O espaçamento foi de 3,0 m entre linhas e 1,5 m entre plantas. Os porta-enxertos avaliados foram o Paulsen 1103, 3309 Couderc e 101-14 Mgt.

Os solos da região enquadram-se nas classes Cambissolo Húmico, Neossolo Litólico e Nitossolo Háplico, desenvolvidos a partir de rocha riodacito e basalto (EMBRAPA, 2004). O clima da região, de acordo com o sistema de classificação climática de Koeppen, é classificado como mesotérmico úmido e verão ameno (Cfb). Para a área de São Joaquim, de acordo com uma série histórica de dados meteorológicos (entre 1961 e 2011) obtida por Borghezan et al. (2014), a temperatura média anual é de 13,3 °C e as temperaturas máximas e mínimas apresentam médias anuais de 9,4 e 18,8 °C, respectivamente. O número de horas de frio menor que 7,2°C é de 1.057,4. A precipitação média anual é de 1.764 mm e umidade relativa de 79%. Entre os meses de março e junho, período que compreende a maturação, colheita e queda das folhas, é que ocorre a menor média de precipitação pluviométrica, variando de 105 a 122 mm (BORGHEZAN et al., 2014).

A fenologia foi avaliada de acordo com o descrito por Brighenti et al. (2013), utilizando-se a escala Baillod e Baggiolini (1993). Foram observadas as datas de ocorrência das principais fases fenológicas da videira: Brotação (B), Plena floração (PF), Mudança de cor das bagas (MC) e Maturidade (M).

A ocorrência da Brotação foi determinada quando 50% das gemas apresentavam a fase de ponta verde. Para a Floração, considerou-se quando 50% das caliptras florais se separaram do ovário. A data da Mudança de cor das bagas foi determinada quando 50% das bagas mudaram a coloração, de verde para o violeta. A data de Maturidade foi determinada quando as uvas atingiram o ponto de maturidade tecnológica.

A partir das datas de ocorrência de cada fase fenológica, calculou-se o número de dias dos subperíodos B-PF, PF-MC e MC-M, além da duração do ciclo todo, considerado neste trabalho como o período B-M.

Os dados meteorológicos foram obtidos a partir de estações automáticas instaladas próximas aos vinhedos e disponibilizados pela Epagri, através do

Centro de Informações de Recursos Ambientais e de Hidrometeorologia de Santa Catarina (Epagri/Ciram). Para a área de São Joaquim, também foram disponibilizados dados de precipitação pluviométrica. Para o cálculo da soma térmica (ST) necessária para a variedade Merlot completar o ciclo, bem como para discriminar a ST dos subperíodos entre as fases fenológicas, foi utilizada a fórmula do somatório de graus-dia (GD), baseada no somatório de temperaturas médias diárias acima de 10 °C (temperatura-base da videira) (JONES et al., 2010):

$$ST = \sum (T_i - T_b)$$

onde, T_i é a temperatura média diária, e T_b é a temperatura base de 10 °C.

Na colheita, foram coletadas amostras de 100 bagas por repetição, retiradas dos terços inferior, mediano e superior dos cachos, para as análises de maturação tecnológica. Seguindo as metodologias do Office International de la Vigne et du Vin (OIV, 2009), as bagas foram analisadas quanto aos teores de sólidos solúveis totais (SST; °Brix), acidez titulável (AT; meq.L^{-1}) e pH.

O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, com quatro blocos. Cada repetição foi constituída de 20 plantas, que apresentavam desenvolvimento semelhante. Para as datas de ocorrência de cada fase fenológica foram calculados os desvios-padrão. Para a duração dos subperíodos B-PF, PF-MD, MD-M e B-M, bem como para as respectivas somas térmicas foram calculados os coeficientes de variação (CV%). Os dados de maturação tecnológica foram submetidos à análise de variância (ANOVA) em esquema de parcelas subdivididas no tempo, sendo as safras agrícolas (anos) as parcelas e os porta-enxertos as subparcelas. Quando foram detectados efeitos dos porta-enxertos, realizou-se o teste de comparação de médias de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade de erro.

Resultados e Discussão

A brotação da variedade Merlot ocorreu, em média, nos dias oito e nove de setembro em São Joaquim e em Urubici, respectivamente, sendo que pouca influência dos porta-enxertos sobre essa fase fenológica foi observada (Tabela 1). Entretanto, a floração das plantas enxertadas sobre 3309 Couderc e 101-14 Mgt ocorreu, em média, seis dias antes em relação às plantas em combinação com Paulsen 1103, em São Joaquim. Em Urubici, essa antecipação foi de cinco dias.

A data média de ocorrência da mudança de cor das bagas em plantas de Merlot enxertadas em Paulsen 1103 foi seis de fevereiro em ambas as áreas experimentais, que coincide com a data média dessa fase para a variedade Merlot encontrada por outros autores em São Joaquim, e que utilizaram o mesmo porta-enxerto (GRIS et al., 2010; BORGHEZAN et al., 2011a; BRIGHENTI et al., 2013). A mudança de cor da Merlot sobre 3309 Couderc e 101-14 Mgt ocorreu com antecipação média de cinco e três dias em relação ao Paulsen 1103, em São Joaquim e em Urubici, respectivamente.

A maturidade das bagas ocorreu na mesma data para os porta-enxertos, variando apenas entre safras e locais. Como este trabalho foi realizado em vinhedos comerciais, a decisão de colher as uvas ficou por conta dos técnicos das empresas, o que limitou o acompanhamento da maturação até o ponto de maturidade completa. Todavia, os autores consideraram como prioridade avaliar a duração cronológica e a soma térmica compreendida entre as fases fenológicas da variedade.

O número de dias compreendido entre a Brotação e a Floração da variedade Merlot enxertada em 3309 Couderc e 101-14 Mgt foi, na média, seis dias menor do que em Paulsen 1103, na área de São Joaquim, e quatro dias menor em Urubici, quando se fez a mesma comparação entre porta-enxertos (Tabela 2). Essas durações cronológicas, quando confrontadas com os dados climáticos, revelaram que a soma térmica, em graus-dia, para as plantas completarem o subperíodo B-F foi menor em 3309 Couderc e em 101-14 Mgt, na ordem de 15,5% e 5%, para as áreas de São Joaquim e Urubici, respectivamente. Por outro lado, a soma térmica para o subperíodo F-MD foi semelhante entre os porta-enxertos, e diferente entre áreas experimentais.

A duração cronológica entre a mudança de cor e a maturidade das bagas no porta-enxerto Paulsen 1103 foi de 48 dias, nos quais foram acumulados 269 graus-dia. Como as bagas de Merlot provenientes de plantas enxertadas sobre 3309 Couderc e 101-14 Mgt atingiram a fase de mudança de cor antes, o número de dias e a soma térmica foram, consequentemente, maiores do que Paulsen 1103; na média, cinco dias e 43 graus-dia em São Joaquim. Em Urubici, essa

diferença foi de três dias e 24,5 graus-dia. Em outros trabalhos realizados em São Joaquim, a soma térmica para o subperíodo MD-M da variedade Merlot variou entre 460 e 541 graus-dia, acumulados entre 67 e 70 dias (GRIS et al., 2010; BRIGHENTI et al., 2013).

Quanto maior for a soma térmica compreendida entre a mudança de cor das bagas e a colheita, maiores são as chances de as uvas atingirem a maturação desejada para a elaboração de vinhos finos, desde que as outras condições climatológicas sejam adequadas. Nesse sentido, a fim de verificar se as maiores somas térmicas observadas nos porta-enxertos 3309 Couderc e 101-14 Mgt foram efetivas, foram realizadas análises de maturação tecnológica das bagas.

A análise de variância revelou que houve um efeito consistente dos porta-enxertos sobre o teor de sólidos solúveis totais apenas na área de São Joaquim (Tabela 3). As bagas de Merlot provenientes de plantas enxertadas sobre 101-14 Mgt apresentaram os maiores valores, e em Paulsen 1103 os menores.

O pH do mosto foi afetado pelos porta-enxertos apenas em Urubici, sendo que em 101-14 Mgt foi obtida a maior média. Entretanto, nas duas áreas, as bagas provenientes de plantas enxertadas em 101-14 Mgt apresentaram os menores teores de acidez total, e em Paulsen 1103 os maiores valores. Esses resultados foram semelhantes aos obtidos por Morris et al. (2007), que encontraram maior acidez em

Tabela 1. Datas de ocorrência das principais fases fenológicas da variedade Merlot, produzida sobre diferentes porta-enxertos, em São Joaquim e Urubici, SC.

Ciclo	Fenologia			
	Brotação	Floração	Mudança de cor	Maturidade
São Joaquim				
Paulsen 1103				
2012/2013	11/Set	09/Nov	29/Jan	25/Mar
2013/2014	09/Set	30/Nov	14/Fev	24/Mar
Média	10/09 ±1	19/11 ±14	06/02 ±11	24/03 ±1
3309 Couderc				
2012/2013	11/Set	01/Nov	24/Jan	25/Mar
2013/2014	09/Set	27/Nov	09/Fev	24/Mar
Média	10/09 ±1	14/11 ±18	01/02 ±11	24/03 ±1
101-14 Mgt				
2012/2013	11/Set	01/Nov	25/Jan	25/Mar
2013/2014	07/Set	25/Nov	09/Fev	24/Mar
Média	09/09 ± 2	13/11 ± 16	01/02 ± 10	24/03 ± 1
Urubici				
Paulsen 1103				
2012/2013	04/Set	15/Nov	26/Jan	25/Mar
2013/2014	18/Set	02/dez	17/Fev	28/Mar
Média	11/09 ± 9	23/11 ± 12	06/02 ± 12	26/03 ± 2
3309 Couderc				
2012/2013	04/Set	13/Nov	24/Fev	25/Mar
2013/2014	13/Set	25/Nov	14/Fev	28/Mar
Média	08/09 ± 6	19/11 ± 8	03/02 ± 14	26/03 ± 2
101-14 Mgt				
2012/2013	04/Set	14/Nov	25/Jan	25/Mar
2013/2014	09/Set	20/Nov	12/Fev	28/Mar
Média	06/09 ± 3	17/11 ± 4	03/02 ± 12	26/03 ± 2

Tabela 2. Duração cronológica (DC) em dias e soma térmica (ST) em graus-dia dos subperíodos brotação - floração (B-F), floração - mudança de cor das bagas (F-MC), mudança de cor das bagas - maturidade (MC-M) e brotação - maturidade (B-M) da variedade Merlot, em São Joaquim e em Urubici, SC. Médias dos ciclos 2012/2013 e 2013/2014.

	B - F		F - MC		MC - M		B - M	
	DC	CV (%)	DC	CV (%)	DC	CV (%)	DC	CV (%)
São Joaquim								
Paulsen 1103	71	23	78	5	48	25	196	0
3309 Couderc	65	30	79	10	53	23	196	0
101-14 Mgt	65	30	80	9	52	22	196	0
Urubici								
Paulsen 1103	74	3	75	5	50	27	198	4
3309 Couderc	72	3	77	8	52	24	200	2
101-14 Mgt	72	1	78	11	53	20	202	1

	B - F		F - MC		MC - M		B - M	
	ST	CV (%)	ST	CV (%)	ST	CV (%)	ST	CV (%)
São Joaquim								
Paulsen 1103	232	15	563	12	269	28	1064	2
3309 Couderc	198	24	563	10	314	20	1075	4
101-14 Mgt	194	22	563	8	310	19	1067	3
Urubici								
Paulsen 1103	333	11	657	17	364	25	1355	1
3309 Couderc	317	17	664	21	386	23	1368	0
101-14 Mgt	315	19	672	21	391	17	1378	1

Paulsen1103, quando comparado a porta-enxertos híbridos de *V. riparia* x *V. rupestris*. A média de acidez titulável no Paulsen 1103 em São Joaquim foi semelhante à encontrada por Brighenti et al. (2013), para a variedade Merlot e com o mesmo porta-enxerto. Todavia, os valores de sólidos solúveis totais (19,2 e 20,8 °Brix), de pH (3,14 e 3,47) e de acidez titulável (81,9 e 130,0 meq.L^{-1}) da Merlot, nas duas áreas, são considerados adequados para a elaboração de vinhos tintos, de acordo com Rizzon e Miele (2003).

Os resultados obtidos com o porta-enxerto 101-14 Mgt, de bagas com maiores teores de sólidos solúveis (São Joaquim) e os menores teores de ácidos (nas duas áreas), indicam que esse porta-enxerto contribuiu efetivamente para o adiantamento da maturação tecnológica da variedade Merlot. Uma vez que a fase da mudança de cor das bagas marca o início dos processos fisiológicos envolvidos na maturação das bagas, reações como a degradação de ácidos orgânicos – que são influenciadas diretamente pela temperatura (CONDE et al., 2007) – podem ter sido afetadas pelo maior acúmulo de soma térmica observado em 101-14 Mgt, o que justifica o adiantamento da maturação das bagas. Todavia, é importante salientar que a obtenção de uvas mais maduras nesse porta-enxerto, devido ao maior acúmulo de soma térmica, só foi possível pela ocorrência precoce da mudança de cor das bagas, e os processos envolvidos na ocorrência desse fenômeno devem ser mais estudados, a fim de discriminar quais são os fatores mediados pelos porta-enxertos que interferem na precocidade da ocorrência da mudança de cor nas variedades copa.

Tabela 3. Sólidos solúveis totais (SST), pH e acidez titulável (AT) no mosto da variedade Merlot, produzida sobre três porta-enxertos, em São Joaquim e em Urubici, SC.

Variável	Ciclo	Porta-enxertos						Média		CV (%)
		Paulsen1103		3309 Couderc		101-14 Mgt				
São Joaquim										
SST (°Brix)	2012/13	20,5	aA	20,4	aA	20,6	aA	20,5	A	2,6
	2013/14	19,7	bB	20,2	abA	20,8	aA	20,2	A	2,7
	Média	20,1	b	20,3	ab	20,7	a	20,4	-	2,7
pH	2012/13	3,21	ns	3,26		3,21		3,23	A	3,13
	2013/14	3,26		3,22		3,47		3,31	A	4,65
	Média	3,24	ns	3,24		3,34		3,27	-	4,12
AT (meq.L^{-1})	2012/13	97,2	ns	90,6		91,4		93,1	B	4,9
	2013/14	130,0		128,3		121,5		126,6	A	5,2
	Média	113,6	ns	109,5		106,4		109,8	-	16,4
Urubici										
SST (°Brix)	2012/13	19,2	ns	19,2		19,5		19,3	ns	2,1
	2013/14	19,3		19,5		19,7		19,5		1,5
	Média	19,2	ns	19,4		19,6		19,4		1,9
pH	2012/13	3,18	bB	3,15	bB	3,21	aB	3,18	B	1,7
	2013/14	3,30	bA	3,37	aA	3,41	aA	3,36	A	1,8
	Média	3,24	b	3,26	b	3,31	a	3,27	-	3,3
AT (meq.L^{-1})	2012/13	95,1	aA	91,7	abA	86,3	bA	91,0	ns	9,0
	2013/14	97,0	aA	87,9	bA	81,9	bA	88,9		8,6
	Média	96,1	a	89,8	ab	84,1	b	90,0		8,7

Médias seguidas de letras minúsculas distintas na linha são diferentes pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade de erro, e letras maiúsculas distintas na coluna diferem pelo teste F ao nível de 5% de probabilidade de erro. ns = não significativo pela ANOVA.

Conclusão

1. A fenologia da variedade Merlot varia de acordo com o porta-enxerto em que é enxertada.

2. Quando é enxertada sobre 101-14 Mgt, a variedade Merlot apresenta adiantamento na ocorrência da mudança de cor das bagas.

3. O adiantamento da mudança de cor das bagas, influenciado pelo 101-14 Mgt, possibilita maior soma térmica durante a maturação, o que permite colher uvas mais maduras.

Referências

BAILLOD, M.; BAGGIOLINI, M. Les stades répères de la vigne. **Revue Suisse de Viticulture Arboriculture Horticulture**, v.28, p.7-9, 1993.

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, 2011a.

BORGHEZAN, M.; PIT, F.A.; GAVIOLI, O.; MALINOVSKI, L.I.; SILVA, A.L. da. Efeito da área foliar sobre a composição da uva e a qualidade sensorial dos vinhos da variedade Merlot (*Vitis vinifera* L.) cultivada em São Joaquim, SC, Brasil. **Ciência e Técnica Vitivinícola**, v.26, n.1, p.1-9, 2011b.

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

BRIGHENTI, A.F.; BRIGHENTI, E.; BONIN, V.; RUFATO, L. Caracterização fenológica e exigência térmica de diferentes variedades uvas viníferas em São Joaquim, Santa Catarina - Brasil. **Ciência Rural**, v.43, n.7, p.1162-1167, 2013.

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.096-102, 2011.

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, n. 1, p. 19-26, 2010.

BRIGHENTI, E.; TONIETTO, J. O clima de São Joaquim para a viticultura de vinhos finos: classificação pelo sistema CCM geovitícola. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 8., 2004, Florianópolis, SC. **Anais...** Florianópolis: SBF, 2004. 4p. (CD-ROM).

CONDE, C.; SILVA, P.; FONTES, N.; DIAS, A.C.P.; TAVARES, R.M.; SOUZA, M.J.; AGASSE, A.; DELROT, S.; GERÓS, H. Biochemical changes throughout grape berry development and fruit and wine quality. **Food**, v.1, p.1-22, 2007.

DRY, N. **Grapevine rootstocks: selection and management for South Australian Vineyard**. Adelaqide: Lythrum Press, 2007. 85p.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Solos do Estado de Santa Catarina**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2004. 726p. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 46)

FALCÃO, L.D.; BURIN, V.M.; CHAVES, H.J.E.; BRIGHENTI, E.; ROSIER, J.P.; BORDIGNON-LUIZ, M.T. Influences on phenology and maturation of Cabernet Sauvignon grapes from Santa Catarina State. **Journal International des Sciences de la Vigne et du Vin**, v. 44, n.3, p.135-150, 2010.

GRIS, E.F.; BURIN, V.M.; BRIGHENTI, E.; VIEIRA, H.; BORDIGNON-LUZ, M.T. Phenology and ripening of *Vitis vinifera* L. grape varieties in São Joaquim, southern Brazil: a new South American wine growing region. **Investigación Agraria**, v.37, n.2, p.61-75, 2010.

JONES, G.; DUFF, A.; HALL, A.A.; MYERS, J.W. Spatial analysis of climate in wine grape growing regions in the Western United States. **American Journal of Enology and Viticulture**, v.64, p.274-279, 2010.

MANDELLI, F.; BERLATO, M.A.; TONIETTO, J.; BERGAMASCHI, H. Fenologia da videira na Serra Gaúcha. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, v.9, p.129-144, 2003.

MORRIS, J.R.; MAIN, G.L.; STRIEGLER, R.K. Rootstock and training system affect 'Sunbelt' grape productivity and fruit composition. **Journal of the American Pomological Society**, v.6, n.2, p. 71-77, 2007.

OIV - Office International de la Vigne et du Vin. **Recueil des Méthodes Internationales d'Analyse des Vins et des Moûts**. Office International de la Vigne et du Vin: Paris, 2009.

PONGRÁCZ, D. P. **Rootstocks for grapevines**. Cape Town: David Philip, 1983. p.50.

RIZZON, L.A.; MIELE, A. Avaliação da cv. 'Merlot' para elaboração de vinho tinto. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.23, p.156-161, 2003.

WEBB, L.B.; WHETTON, P.H.; BARLOW, E.W.R. Modelled impact of future climate change on the phenology of winegrapes in Australia. **Australian Journal of Grape and Wine Research**, v.13, p.165-175, 2007.



Fernando Gama

A expansão de uvas globais e das multinacionais na atividade vitivinícola de Mendoza, Argentina

Fernando Cesar Barros da Gama[1]

Resumo

O objetivo do presente artigo foi discutir a expansão das uvas globais na região de Mendoza e o embate entre as perspectivas global e local. Na metodologia empregada nesta pesquisa buscou-se identificar o significado da globalização e das multinacionais na indústria do vinho quanto à padronização e mercado através de uma revisão da literatura especializada e de visitas a vinícolas de Mendoza. Quanto aos dados regionais, os mesmos foram coletados no Instituto Nacional de Vitivinicultura da Argentina. Assim, na pesquisa, foram selecionadas dez uvas das tintas e brancas mais globalizadas com base em publicações de autores clássicos do mundo do vinho, dentro de um critério baseado em maior distribuição geográfica mundial do cultivo e produção. Isso significa uma alta aceitação do mercado consumidor internacional dessas uvas. Em Mendoza, notou-se a tendência da expansão das uvas internacionalmente comerciais, com destaque para o contínuo crescimento da Malbec, que conta com estímulos de financiamento do capital privado e estatal. Com isso, a superfície cultivada da Malbec mendocina mais que triplicou entre 1993 e 2012, ocupando 86,47% da produção nacional. Foi verificado ainda que todas as regiões vitivinícolas apresentam o cultivo da Malbec com destaque para Mendoza, San Juan e Salta. E por fim, verificou-se também que, das onze uvas mais cultivadas no país, sete foram aqui classificadas como globais.

Palavras-chave: uvas globais, multinacionais, mercado, estandardização.

[1]Universidade Candido Mendes
20011-901 Rio de Janeiro, RJ

Autor correspondente:
fgama.geo@gmail.com

Abstract

Global grapes and multinational expansion in the Mendoza´s viniculture activity, Argentina

The aim of this article was to discuss the expansion of global grape cultivation in Mendoza and the current debate between global and local perspectives. The selected methodology in this research was based on the identification of the meaning of globalization and the multinational in the wine industry on the standardization and market aspects throughout specialized literature revision. In addition, wineries visiting in Mendoza were paid. Argentina`s Instituto Nacional de Vitivincultura was the source of regional data. Ten red and white grapes were selected among the more globalized, according to recent publications by classic world wine authors and based on the mayor geographic world distribution of cultivars and on production criteria. It means a high reception of international consumption market of these grapes. In Mendoza, the trend toward expansion of international grape varieties has been noted, mainly the Malbec one, and areas under its cultivation are continually increasing, with support from the private and state capital. The Malbec cultivated area in the Mendoza region increased three fold between 1993 and 2012, reaching 86.47% of Argentina´s national production. All the grape growing regions throughout Argentina have adopted the Malbec culture to a greater or lesser degree, with the greatest expansion occurring in Mendoza, San Juan and Salta regions. Finely, among the eleven grapes most cultivated in the country, seven have been singled out as global.

Key words: global grapes, multinational, market, standardization.

Introdução

O processo de globalização vem se materializando de forma desigual. Assim, apesar de uma difusão mais rápida e mais extensa do que nas épocas precedentes, as novas variáveis tecnológicas não se distribuem de maneira uniforme na escala mundial. A expansão das uvas globais e das multinacionais do setor vitivinícola, além das fusões de vinícolas, fazem parte desse cenário. Concomitantemente, ocorre uma resistência local dos atores sociais através da manutenção de uvas tradicionais ou autóctones muito associada à filosofia do *terroir*, considerado como um conjunto de sistemas naturais mais os acréscimos históricos materiais impostos pelo homem, criando uma identidade singular entre o homem/lugar. Ele também é uma construção histórica, artística, cultural, tornando-se um lugar impregnado de tradição. E como resultado desse processo globalizante, observa-se, em escala mundial, a coexistência entre mudanças/permanências ou imposições/resistências.

Enquanto na Califórnia (EUA), há uma 'chardonnayzação", na Europa, os viticultores lutam contra a expansão de uvas globais em detrimento das uvas locais, ou seja, se defendem contra uma espécie de fagocitose de vinhedos tradicionais. No início da atual globalização, MACNEIL (2003) já apontava que, em 1978, a Califórnia tinha 13.000 acres de uva Chardonnay, e em 1998, 91.000 acres. Durante o mesmo período, outras variedades começaram a desaparecer. Por exemplo, as plantações da Petite Syrah caíram de 13.000 acres para cerca de 2.700 acres. Por volta de 1998, apenas duas uvas – Chardonnay e Cabernet Sauvignon – eram responsáveis por 33% do total de uvas prensadas na Califórnia.

Na tentativa de produzir vinhos jovens e atraentes, ou seja, levados ao mercado consumidor rapidamente para reproduzir o capital, tem-se os exemplos da Itália com seus vinhos supertoscanos. Segundo Rosenthal (2009), na Toscana, lar da Sangiovese, ocorreu uma invasão de Cabernet Sauvignon, Merlot e Syrah.

Mendoza, localizada da região de Cuyo, na Argentina, não é exceção, constituindo um verdadeiro laboratório onde se pode observar a expansão das transnacionais e do cultivo de uvas aqui classificadas como globais, com destaque para a Malbec. Interessados em verificar esse processo *in loco*, realizaram-se visitas às vinícolas e encontros com produtores ou empreendedores brasileiros e argentinos que investem no setor.

Globalização, uvas globais e as multinacionais

A globalização da economia tem como suporte a Terceira Revolução Industrial - tecnocientífica informacional, que colocou o mundo em rede. Antes da atual fase do capitalismo globalizado, que se caracteriza pela livre circulação de mercadorias, capital, serviços e informações em escala mundial e a fim de caracterizar e diferenciar a contínua expansão produtiva e espacial desse modo de produção, conceituou-se a internacionalização da economia, bem como a sua transnacionalização (com as multinacionais) como dois processos que precederam ao da atual globalização, mas que ainda coexistem.

A internacionalização da economia pode ser identificada como um processo que assume papel relevante com as grandes navegações, seguindo seu curso com a Revolução Comercial e demais Revoluções Industriais.

Quanto ao conceito de transnacionalização da economia mundial, ele será empregado a partir do momento que se verifica a expansão da planta produtiva para filiais das indústrias situadas noutros países. Segundo Chenais (2002), a primeira definição amplamente utilizada foi a de R. Vermon, para quem uma multinacional seria uma grande companhia com filiais em, pelo menos, seis países. Sob pressão dos principais países de origem dessas companhias que, encabeçados pelos EUA, procuravam dificultar o estudo desses grandes grupos, diluindo-os num mar de médias ou pequenas empresas, esse limite foi reduzido a dois países (OCDE 1975), e depois, a um só. O grupo de multinacionais sob uma marca deve ser entendido como um conjunto formado por uma matriz e as filiais, que se encontram sob seu controle financeiro e obedecem ao seu comando. Com a globalização, vende-se a ideia de um mundo sem fronteiras (*borderless*) e de empresa sem pátria (*stateless*). Os grandes oligopólios dos países desenvolvidos têm a oportunidade de dominar o mercado global em detrimento das empresas nacionais. Estabelecendo um contraponto à globalização, Ianni (2001) traz o conceito de fragmentação, ou seja, no mesmo curso da integração e homogeneização, desenvolve-se a fragmentação e a contradição. O mesmo vasto processo de globalização do mundo é sempre um vasto processo de pluralização dos mundos.

Se os europeus do velho mundo do vinho, defensores do *terroir*, seguem, geralmente, regras rígidas de produção, os *winemakers* do novo mundo do vinho, estão abertos às novas experiências. Para Harvey (2005), todos os vinhos são negociáveis e, portanto, em algum sentido, são comparáveis, não importa a sua origem. No entanto, se for abandonada a linguagem relativa ao *terroir* e à tradição, que tipo de discurso pode ser posto em seu lugar? O discurso do *terroir* favorece a manutenção das rendas monopolistas por parte da França. Assim, qualquer mudança afetaria seus lucros no negócio internacional do vinho. Quanto aos vinhos tecnológicos do novo mundo do vinho surge uma nova linguagem em detrimento daquela do *terroir*. Harvey (2005), concluiu que essa mudança discursiva corresponde à ascensão da competição e globalização internacional no negócio do vinho, que assumiu um papel distinto, refletindo a transformação em *commodities* do consumo do vinho dentro de linhas padronizadas. Nesse sentido, Percussi (2009) afirma que os vinhos modernos são como os sanduíches do McDonalds: em todo o mundo são iguais.

De acordo com publicações clássicas do mundo do vinho, tais como o Atlas Mundial do Vinho (Johnson; Robinson, 2007), onde elencam uvas internacionais e regionais, e nas referências de outros autores clássicos, como MacNeil (2003) e Clarke (2002), pode-se estabelecer na presente pesquisa uma proposta de critério inicial para identificar as uvas mais globalizadas. Assim, através da combinação mais radical entre maior distribuição geográfica mundial do cultivar e sua produção, foram selecionadas dez uvas tintas e dez brancas mais globalizadas. Isso implica em maior aceitação pelo mercado consumidor mundial. São elas:

Tabela 1. Uvas globais.

Uvas tintas	Uvas brancas
Cabernet Sauvignon	Chardonnay
Merlot	Sauvignon Blanc
Tempranillo	Moscatel
Shiraz / Syrah	Viognier
Pinot Noir	Chenin Blanc
Malbec	Malvasia
Cabernet Franc	Gewürztraminer
Garnacha / Grenache	Sémillon
Sangiovese	Pinot Gris / Pinot Grigio
Nebbiolo	Riesling

A importância desse critério é mostrar que, apesar da Airén espanhola ser a uva branca que ocupa a maior área cultivada contínua do mundo, limita-se praticamente ao território da Espanha, assim como a Alvarinho (Albariño) de Portugal/Espanha ou a Zinfandel que, embora de origem croata, só recebe essa denominação nos EUA. Dessa forma, essas e outras cepas não estão elencadas na classificação.

Resultados e Discussão

Quanto à dicotomia entre o global e o local, ou seja, uvas internacionais padronizadas versus filosofia do *terroir*, que são representadas respectivamente através da globalização e fragmentação, nada mais significativo do que analisar o caso da produção vitivinícola das principais regiões argentinas: Mendoza e San Juan, com destaque para a primeira, ambas situadas na macrorregião de Cuyo. Para fins de estudos regionais, os geógrafos da Argentina consideram a região denominada de Cuyo, que inclui as províncias de Mendoza e San Juan. A região de Cuyo apresenta uma superfície de aproximadamente 220.000 km^2 e se encontra na porção ocidental do país. Esse recorte regional se explica pelo papel que ocupa na vinicultura nacional. Segundo os dados mais recentes e atualizados de 2012 do INV – Instituto Nacional de Vitivinicultura, Mendoza produz 71% da produção vinícola nacional e San Juan 21,43%. O salto qualitativo no setor vitivinícola se deu na década de 1990, com o empreendedorismo de Nicholás Catena Zapata, inspirado na escola dos *winemakers* californianos.

Culturalmente, o vinho no país é tão importante que, recentemente, o governo de Cristina Kirchner o decretou oficialmente como a bebida nacional e na cerimônia declarou que tal decisão responde não apenas às questões econômicas, mas que faz parte da identidade e da cultura nacional. Ressaltou ainda que, no setor vitivinícola, tem-se obtido uma coisa muito importante, isto é, articular todo o esforço e o investimento do capital privado com políticas muito fortes do Estado.

Tabela 2. Superfície plantada com a variedade Malbec - 1993/2012 (em hectares).

Ano	Mendoza	Outras Províncias	Total do País
1993	9.189	771	9.960
1994	8.912	928	9.840
1995	8.820	926	9.746
1996	8.825	953	9.778
1997	8.888	1.006	9.894
1998	9.199	1.116	10.314
1999	9.261	1.273	10.534
2000*	14.338	2.009	16.347
2001	15.098	2.208	17.306
2002	16.053	2.891	18.944
2003	17017	3235	20252
2004	17.738	3.444	21.183
2005	18.694	3.767	22.464
2006	20.513	3.865	24.379
2007	21.959	3.970	25.930
2008	22.885	4.026	26.912
2009	24.331	2.047	28.532
2010/11**	26.660	4.387	31.047
2012	29.281	4.593	33.864
Var. 2012/1993 (%)	218,65	494,42	240,00
Var. 2012/2000 (%)	104,22	128,12	107,16

* Atualização registro de Vinhedos - resolução C-27/00.
** Atualização registro de Vinhedos - ciclo vegetativo 2010/11.
Fonte: INV - Instituto Nacional de Vitivinicultura, Argentina.

No aspecto econômico, a década de 1980 entra para a história como a década perdida para a América Latina. Essa crise econômica gerou a necessidade de ganhar novos mercados para exportação. Assim, ocorre uma revolução tecnológica e investimentos de multinacionais na vitivinicultura argentina.

Seguindo a lógica de conquista de novos mercados, as cepas mais difundidas foram a Malbec para os tintos e a Chardonnay para os brancos. Observa-se nas tabelas do INV (Tabelas 2 e 3), o crescimento da área cultivada pela Malbec. Em Mendoza, a superfície mais que triplicou entre 1993 e 2012, sendo responsável por 86,47% da produção nacional e por 18,63% da área total da Província.

Tabela 3. Superfície plantada com a variedade Malbec (em hectares) - Distribuição por Províncias - 2012.

Província	Área com Malbec (ha)	Malbec (% sobre a área total)	Superfície total da Província (ha)	Área com Malbec/Área total da Província (%)
Mendoza	29.281,01	86,47	157.200,68	18,60
San Juan	1.969,84	5,82	47.385,84	4,16
Salta	781,14	2,31	2.649,91	29,48
Neuquen	599,50	1,77	1.683,01	35,62
La Rioja	529,83	1,56	7.136,14	7,42
Rio Negro	327,01	0,97	1.673,08	19,55
Catamarca	230,23	0,68	2.563,63	8,75
La Pampa	54,83	0,16	215,66	25,43
Tucuman	30,82	0,09	82,79	37,23
San Luis	23,34	0,07	83,99	27,79
Córdoba	15,76	0,05	261,34	6,03
Buenos Aires	12,64	0,04	109,82	11,51
Jujuy	5,41	0,02	11,10	48,74
Entre Ríos	2,72	0,01	23,63	11,54
Total	**33.864,13**	**100,00%**	**221.181,37**	**15,31**

Atualização registro de Vinhedos - ciclo vegetativo 2010/11.
Fonte: INV - Instituto Nacional de Vitivinicultura, Argentina.

Ainda segundo dados da INV, outras cepas que se destacaram em Mendoza foram a uva Syrah, que cresceu entre 1990 e 2008 de 617 ha para 8.445 ha. A Cabernet Franc cresceu entre 1990 e 2011 de 67,69 ha para 395,43 ha. Em contrapartida a uva Moscatel de Alexandria teve drástica redução na superfície plantada de 686,83 ha para 387,62 ha em 2010. Quanto a Torrontés, tem se mantido em equilíbrio, tanto em Mendoza - 3.047ha em 1990 e 3.287ha em 2009, quanto nas demais áreas produtoras do país.

Em 2012, os dados do INV revelam que as principais variedades de alta qualidade enológica destinadas a elaborar vinhos finos na Argentina (em porcentagem por quintal que corresponde ao peso de 4 arrobas) foram: Malbec - 21,95%, Bonarda - 15,56%, Syrah - 10,75%, Pedro Gimenez - 9,99%, Cabernet Sauvigon - 9,50%, Torrontés Riojano - 7,69%, Tempranillo - 4,82%, Chardonnay - 4,71%, Merlot - 4,05%, Chenin - 2,46%, Sauvignon Blanc - 1,74% e outras - 6,77%. Nota-se que dentre as onze cepas principais, oito foram consideradas pela presente pesquisa como uvas globais, somando 60% da produção nacional. A uva Torrontés Riojana, que não se encaixa entre as globais, é um caso singular. Ela encontrou em Rioja condições ideais para seu desenvolvimento.

Das *acequias* (canais) introduzidas pelos Incas à irrigação por gotejamento computadorizada, a região de Mendoza vive o dilema modernização/fragmentação. Vinícolas tradicionais e boutique como a Clos de Chacras, a Weinert e a Don Arturo convivem com as poderosas Norton, Lopez, Luigi Bosca, Alta Vista. Ao visitar uma renomada vinícola, ouviu-se de um profissional da respectiva empresa afirmar que o interesse da produção é atingir o mercado internacional, pois contrataram-se os serviços de um enólogo italiano para alcançar o êxito. Não se quer

saber de *terroir* e sim do mercado, concluiu. Cada vez mais se desenvolve a indústria da agricultura, onde as vinhas representam apenas uma parte da cadeia produtiva industrial.

Outras bodegas vão seguir o mesmo caminho de modernização globalizante da Catena Zapata, tais como as Bodegas Lopez, Alta Vista, Norton, Trapiche, Rutini, Peñaflor, Zuccardi, Valentin Bianchi, Luigi Bosca etc. Essas grandes vinícolas têm sempre seus vinhos especiais ou ícones, onde há certa preocupação com o *terroir*. Nesse contexto, surge a figura profissional do consultor internacional, dentre eles Michel Roland, contratado pela vinícola Trapiche. Ele lançou o vinho Iscay em 1999 ao preço de US$ 50, um marco na economia mendocina. Roland percebeu um vasto campo para a expansão da vitivinicultura de exportação na região e, a par da crise que se abateu sobre o país e os preços baixos das terras, idealizou um projeto pioneiro no Vale do Uco, reunindo sete famosos produtores franceses. A primeira bodega a se estabelecer foi a Monte Viejo, sendo de propriedade do Château Le Gay, de Pomerol, França. A segunda foi a Flecha de Los Andes, uma sociedade entre Chateau Dassault e St. Emilion e a família Benjamin de Rothschild, acionista do Château Lafite.

Quanto à transnacionalização, vem ganhando terreno na produção de vinho na região, como exemplos, as Vinícolas Trivento, pertencente a Concha y Toro chilena, Bodega Salentein, de capital holandês, ambas situadas no Vale do Uco. A Bodega San Telmo, por exemplo, é de capital da multinacional do ramo de bebidas Diageo. Algumas vinícolas são mais recentes como a Flichman Tapiz, criada em 1990. Assim, o capital internacional busca localidades alternativas onde possam conduzir seus negócios. Logo, a configuração dos circuitos globais não tem sido nada mais do que uma reorganização produtiva com base em locais que oferecem vantagens comparativas.

Objetivando ocupar espaço e fixar sua imagem no cenário vitivinícola internacional e facilitar os intercâmbios comerciais, a Argentina, através do órgão estatal INV, procura se inserir como protagonista nos foros vitivinícolas mundiais, no Mercosul, na União Europeia e nos países do Grupo Mundial de Comércio de Vinho. Um bom exemplo é a Associação dos Países Produtores de Vinho do Novo Mundo, da qual o país é um dos fundadores. Para alcançar tais objetivos e se adequar às necessidades do mercado consumidor internacional cada vez mais competitivo e exigente, o governo, através do INV, decidiu oficialmente estabelecer as seguintes diretrizes: 1. um processo de reconversão para vinhedos de alta qualidade enológica para oferecer matérias primas adequadas para a elaboração de vinhos conforme as exigências e condições dos mercados externos e 2. a implantação de variedades tintas priorizando a Malbec, Bonarda, Cabernet Sauvignon, Syrah, Merlot e Tempranillo. Dentre as variedades brancas, a Chardonnay e a Sauvignon Blanc.

Conclusão

Na escala mundial, as uvas globais têm uma grande importância mercadológica. As cepas Cabernet Sauvignon e Chardonnay, por exemplo, são os carros chefe que são usados para seduzir o mercado e dar uma padronização na linguagem comercial da atividade vitivinicultora no mundo. O reconhecimento da fama da Cabernet Sauvignon, por exemplo, decorre da própria condição de sua origem bordalesa e a Chardonnay da Borgonha. Devido à grande aceitação mercadológica e por seu reconhecido sucesso internacional, tentou-se cultivá-las com quase total êxito em praticamente todos os países produtores e em todos os continentes do mundo. Elas também têm destaque em Mendoza. Ter as uvas Cabernet Sauvignon e Chardonnay no portfólio de qualquer vinícola significa abrir as portas do mercado consumidor ou um convite para conhecer e vender outras linhas de seus vinhos. Seguindo essa lógica, no caso de Mendoza, a uva Malbec ocupa esse lugar de destaque e desempenha o papel de vetor de padronização e identidade do vinho local.

O levantamento de dados junto ao INV, a revisão de literatura específica e as visitas às vinícolas em Mendoza revelaram as mudanças que a região vem sofrendo para conquistar o mercado e se adaptar às exigências da globalização. A expansão contínua do cultivo da Malbec é um indicador dessas mudanças. Não significa dizer que a região vá se transformar em um monocultivar, porém a concentração da produção em poucas espécies negligencia o aspecto da diversidade presente nos argumentos dos defensores do *terroir*. Segundo Rosenthal (2009), há no universo vozes isoladas que refutam a importância do *terroir* mas, cada vez mais e de maneira ampla, o conceito vem sendo respaldado pela comunidade, que não só acredita nele, como o considera fundamental. A crítica, talvez, seja a dos empresários se apropriarem desse discurso do *terroir* e vender o lugar como diferencial

para obter um vinho especial, mantendo o mercado e sua renda monopolista.

Na Argentina, nota-se a ação do Estado no sentido de priorizar e dinamizar a produção e a reconversão de antigos vinhedos focados nas uvas aqui classificadas como globais. Entre as oito cepas citadas no documento oficial do INV, sete se encaixam nesta categoria. Esta constatação deu o suporte empírico que a presente pesquisa buscava.

No passado recente, um programa governamental equivocado de reativação da viticultura, posto em prática entre 1983 e 1993, promoveu uma substituição de grande quantidade de vinhedos de Malbec por vinhas de outras cepas capazes de alcançar elevada produtividade e produzir milhões de hectolitros de vinho de qualidade discutível. Assim, a Argentina perdeu vinhas com mais de 50 anos de idade até que os viticultores compromissados com a qualidade mudassem essa mentalidade. A crise econômica de 1980 – a década perdida – e a necessidade de exportação direcionaram os investimentos para a produção de vinhos finos. A globalização só veio corroborar com essa estratégia. A experiência pretérita acumulada com o cultivo da Malbec foi determinante para concentrar os esforços nessa retomada, favorecendo a expansão de sua produção.
Nesse cenário de crise econômica, as transnacionais encontraram terreno fértil para sua expansão. É do interesse do capital multinacional buscar vantagens comparativas em outros países menos desenvolvidos ou emergentes, para que ele se reproduza de forma mais segura e rápida. Isso se verifica também no leste europeu pós-crise do socialismo real.

No caso argentino, os custos das terras e da mão de obra tornaram-se muito baixos. A Argentina seguiu a cartilha neoliberal com privatização, dolarização e redução do tamanho do papel do Estado na economia. Multinacionais europeias e latino-americanas passam a investir no setor vitivinícola, provocando um grande salto qualitativo. A escolha por uvas globais favoreceu esse crescimento.

Referências

CHESNAIS, F. **A mundialização do capital**. São Paulo: Xamã, 2002.

CLARKE, O. **Uvas y vinos**. Guía completa de variedades y sabores. Barcelona: Blume, 2002.

HARVEY, D. **A produção capitalista do espaço**. São Paulo: Annablume, 2005.

IANNI, O. **Teorias da globalização**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2001.

JOHNSON H.; ROBINSON J. **The world atlas of wine**. 6th. London: Octopus, 2007.

MACNEIL, K. **A bíblia do vinho**. 5. Ed. Rio de Janeiro: Ediouro, 2003.

PERCUSSI, L. **É vinho, naturalmente**: em defesa do vinho orgânico e biodinâmico. São Paulo: Boccato, 2008.

ROSENTHAL N.I. **Vinhos de butique**: artesanais, raros e tradicionais. São Paulo: 2009.

Scholle PACKAGING

Performance.
Where it really matters.™

EQUIPAMENTO DE ENVASE ASSÉPTICO SCHOLLE



ALTA PERFORMANCE
(TECNOLOGIA SCHOLLE - USA)

A SCHOLLE PACKAGING, PARABENIZA A COOPERATIVA NOVA ALIANÇA PELA RECENTE PLANTA EM FLORES DA CUNHA.

NESTA NOVA ETAPA DE PARCERIA, TRABALHAREMOS COM ENVASE ASSÉPTICO PARA SUCOS NAS EMBALAGENS BAG IN BOX.

NOVA ALIANÇA
UNIR PESSOAS É SEMEAR O FUTURO



Scholle PACKAGING | WWW.SCHOLLE.COM

© 2015 SCHOLLE PACKAGING



Jeferson Soldi

Análise de compostos aromáticos em vinhos

Sabrina de Bona Sartor[1]
Helena Teixeira Godoy[1]

Resumo

O objetivo deste trabalho consistiu em realizar uma breve revisão bibliográfica sobre as principais etapas envolvidas na análise de compostos aromáticos em vinhos. Os compostos aromáticos presentes em vinhos pertencem a grupos químicos heterogêneos, tornando a fração volátil do vinho extremamente complexa devido às suas características químicas distintas. Além disso, os compostos voláteis estão contidos em matrizes de composição variável, podendo estar associados e, portanto, ter sua volatilidade modulada por outros componentes dos vinhos. As metodologias de análise de compostos voláteis em vinhos compreendem etapas fundamentais, entre elas a extração dos compostos voláteis da matriz, a separação e detecção das diferentes moléculas por cromatografia gasosa acoplada a um sistema de detecção e, posteriormente, a identificação e quantificação de cada molécula.

Palavras-chave: vinhos, análise de aromas, compostos voláteis.

[1]Unicamp
13083-862 Campinas, SP

Autor correspondente:
sabrinabsartor@gmail.com

Abstract

Analysis of aromatic compounds in wines

The aim of this work was to briefly review the main steps involved in the analysis of aroma compounds in wines. Volatile aromatic compounds present in wines belong to heterogeneous chemical groups, making the volatile fraction of wines extremely complex owing to their different chemical characteristics. In addition, the volatile compounds are contained in matrices of varying composition that can be associated and therefore have their volatility modulated by other wine constituents. Methodologies to volatile compounds analysis in wines comprise basic stages, including the extraction of volatile compounds from the matrix, separation and detection of various molecules by gas chromatography coupled to a detection system, and subsequently, the identification and quantification of each molecule.

Key words: wines, aroma analysis, volatile compounds.

Introdução

O vinho é uma solução hidroalcoólica contendo centenas de compostos químicos provenientes das uvas utilizadas na vinificação, além de compostos formados durante o processo de fermentação e envelhecimento. Muitos desses compostos participam da formação do aroma do vinho, servindo como parâmetro de qualidade e de identidade pelo mercado consumidor (RIBÉREAU-GAYON et al., 2006; JACKSON, 2008).

O aroma é formado por um grande número de moléculas químicas, com diferentes solubilidades e, geralmente, baixo peso molecular e ponto de ebulição, sendo, consequentemente, voláteis. Essas moléculas possuem a capacidade de estimular os órgãos sensoriais responsáveis pelo olfato, sendo detectáveis pelo nariz humano. As concentrações variam de $mg.L^{-1}$ a $ng.L^{-1}$, ou em quantidades ainda menores (traços) (RIBÉREAU-GAYON et al., 2006). Mais de 1000 compostos voláteis já foram identificados em vinhos, mas aproximadamente 10% possuem participação efetiva na formação do seu aroma final. A participação de cada um dos componentes depende de suas características de volatilidade, pressão de vapor e de seu limiar de percepção olfativa, ou seja, a quantidade mínima do estímulo sensorial que permite a identificação da sensação olfativa em, pelo menos, 50% de um grupo de provadores (FALQUÉ et al., 2000; MEILGAARD et al., 2007; POLÁŠKOVÁ et al., 2008).

Os compostos voláteis podem ser classificados, considerando a sua origem e sua natureza química, em quatro diferentes grupos: aromas varietais, aromas pré-fermentativos, aromas fermentativos e aromas pós-fermentativos (BAYONOVE et al., 1998; RIBÉREAU-GAYON et al., 2006; JACKSON, 2008).

Os compostos de aroma varietal mais conhecidos são os monoterpenos, responsáveis pelo aroma floral característico nas uvas e vinhos das variedades Moscatéis, as metoxipirazinas, características da família de uvas Cabernet, os tióis voláteis, presentes em uvas Sauvignon e os C_{13}-norisoprenoides, característicos de uvas Chardonnay (MARAIS, 1983; BAYONOVE et al., 1998; RIBÉREAU-GAYON et al., 2006; JACKSON, 2008; SKINKS et al., 2008). Compostos pré-fermentativos são formados em etapas anteriores à fermentação alcoólica. Durante a colheita, transporte, trituração e prensagem, bem como durante a maceração, ocorrem reações enzimáticas, em presença de oxigênio, originando compostos pertencentes aos grupos de C_6-alcoóis e C_6-aldeídos, principalmente. Estes compostos contribuem para a formação de aromas vegetais e herbáceos (CABAROGLU et al., 1997;

CROUZET et al., 1998; MOIO et al., 2004).

Na etapa de fermentação alcoólica são formados, durante o metabolismo secundário das leveduras, compostos pertencentes a diversos grupos químicos, como álcoois superiores, acetatos de álcoois superiores, ésteres etílicos e metílicos de ácidos graxos e ácidos graxos. Esses compostos possuem intensa capacidade odorífera e desempenham importante papel na formação do aroma de um vinho, contribuindo para a formação de diversos aromas, especialmente aromas frutados (RIBÉREAU-GAYON et al., 2006).

Os ésteres são produtos da condensação entre o grupo carboxílico de um ácido orgânico e o grupo hidroxílico de um álcool ou fenol. Mais de 160 moléculas de ésteres já foram identificadas em vinhos, porém os mais comuns são os acetatos de ésteres, formados pela condensação do ácido acético e um álcool fúsel e os ésteres etílicos de ácidos graxos, formados entre etanol e ácidos graxos (RIBÉREAU-GAYON et al., 2006). Esses compostos são de extrema importância para o perfil aromático das bebidas fermentadas, especialmente vinhos, pois a presença de diferentes ésteres apresenta um efeito sinérgico, contribuindo para uma maior percepção dos aromas individuais que estão abaixo do limiar de percepção. Entre os ésteres de importante impacto sensorial, pode-se citar o acetato de isoamila, cujo descritor aromático é banana, o hexanoato de etila, com descritores de maçã e casca de maçã e o octanoato de etila, com aromas de abacaxi e pera (ACREE; HEINRICH, 1997; GUTH, 1997; RIBÉREAU-GAYON et al., 2006; JACKSON, 2008).

Os aromas pós-fermentativos são formados durante o processo de envelhecimento, principalmente em barris de carvalho, com a formação de alguns compostos de aroma característicos, como por exemplo, ß-metil-octalactona, composto que participa da formação de aroma amadeirado, carvalho, baunilha e/ou coco (GUTH, 1998).

Os compostos voláteis estão contidos em matrizes complexas e de composição muito variável, onde podem estar associados e ter sua volatilidade modulada por outros macrocomponentes dos vinhos (compostos fenólicos, etanol, polissacarídeos etc.) (POZO-BAYÓN; REINECCIUS, 2009). A composição e intensidade desses compostos dependem de vários fatores, dentre eles o cultivar de uva utilizado, as características edafoclimáticas do local de cultivo da uva, fatores agronômicos empregados na produção e manejo do vinhedo, técnicas enológicas empregadas durante a produção do vinho e condições de armazenamento dos vinhos engarrafados (SPILLMAN et al., 2004; DUBOURDIEU et al., 2006; ESTI; TAMBORRA, 2006; GÓMEZ-MÍGUEZ et al., 2007; SWIEGERS et al., 2009).

O estudo da fração volátil de vinhos tem sido o objetivo de muitas iniciativas de pesquisa desde a década de 1940, porém o desenvolvimento da cromatografia gasosa, na década de 1950, permitiu a amplificação dos estudos de identificação e de quantificação de compostos de aroma de vinhos, tornando-se ferramenta indispensável até os dias atuais (EBELER; THORNGATE, 2009; STYGER et al., 2011). O objetivo deste trabalho consistiu em realizar uma breve revisão bibliográfica sobre as principais etapas envolvidas na análise de compostos aromáticos em vinhos.

Discussão

As metodologias de pesquisa de compostos voláteis em vinhos compreendem etapas fundamentais, entre elas a extração dos compostos voláteis da matriz, a separação e detecção das diferentes moléculas por cromatografia gasosa acoplada a um sistema de detecção e, posteriormente, a identificação e quantificação das diferentes moléculas químicas (FRANCO; JANZANTTI, 2004).

Extração dos compostos voláteis

A determinação de compostos voláteis em uvas e vinhos requer, muitas vezes, extensa extração e preparação das amostras antes da análise instrumental. A função da etapa de extração é remover possíveis interferentes e realizar uma pré-concentração das moléculas alvo. Historicamente, os compostos voláteis de vinhos foram isolados usando destilação ou técnicas de extração por uso de solventes (EBELER, 2001; POLÁŠKOVÁ et al., 2008).

Atualmente, há ampla disponibilidade de ferramentas analíticas para a extração de compostos, sendo que os métodos mais comumente utilizados são a extração líquido-líquido (*Liquid-Liquid Extraction*, LLE), extração em fase sólida (*Solid Phase Extraction*, SPE) e microextração em fase sólida (*Solid Phase Microextraction*, SPME). A LLE é uma tecnologia versátil, que possibilita extrações simultâneas utilizando solventes orgânicos com polaridades distintas,

porém são utilizados grandes volumes de solventes, acarretando impactos ambientais e problemas à saúde do analista (POLÁŠKOVÁ et al., 2008). A SPE utiliza pequenos volumes de solvente, apresentando a vantagem de ser uma técnica seletiva, utilizando fases adsorventes apropriadas para as classes de compostos de interesse (LÓPEZ et al., 2002).

A microextração em fase sólida (SPME) é a técnica mais empregada atualmente para isolamento dos compostos voláteis em vinhos. Foi introduzida por Arthur e Pawliszyn em 1990, e oferece muitas vantagens em relação às técnicas convencionais de preparo de amostras, entre as principais podem-se citar a simplicidade, extração isenta de solventes e manipulação mínima das amostras (ARTHUR; PAWLISZYN, 1990; MARTÍ et al., 2003; PAWLISZYN, 2009).

O dispositivo utilizado em SPME consiste em um *holder* (suporte), um êmbolo e uma agulha de aço (Figura 1). Dentro da agulha está localizada uma haste metálica, cuja extremidade é recoberta com material polimérico adsorvente, responsável pela extração dos compostos de interesse. Esse segmento, também chamado de fibra, será exposto à amostra, por imersão direta ou no modo de espaço confinado (*headspace*) (PAWLISZYN, 2009). Os princípios teóricos envolvidos na extração por SPME estão baseados na cinética de transferência de massa entre as fases e na termodinâmica do equilíbrio de partição entre elas (PAWLISZYN, 2009). Assim, os parâmetros que afetam a cinética do processo, tais como material de recobrimento da fibra (espessura, polaridade, natureza do material polimérico), tipo e modo de amostragem (imersão direta ou *headspace*), condições de agitação (velocidade, tempo e temperatura), força iônica, pH, volume da amostra, volume de *headspace* e as condições de dessorção devem ser otimizados durante o desenvolvimento do método (WHITON; ZOECKLEIN, 2000; ANTALICK et al., 2010; ZHANG et al., 2011; BARROS et al., 2012; SAGRATINI et al., 2012).

Após a extração, a fibra extratora é transferida diretamente para o injetor de um cromatógrafo a gás, onde os analitos sofrem dessorção térmica (PAWLISZYN, 2009). A técnica SPME realizada no modo *headspace* (HS), acoplada com a cromatografia gasosa (CG), tem sido amplamente utilizada para analisar e monitorar o aroma de uvas e vinhos (HOWARD et al., 2005; NAVAJAS et al., 2010; SAN-JUAN et al., 2010; ZHANG et al., 2011; SAGRATINI et al., 2012).

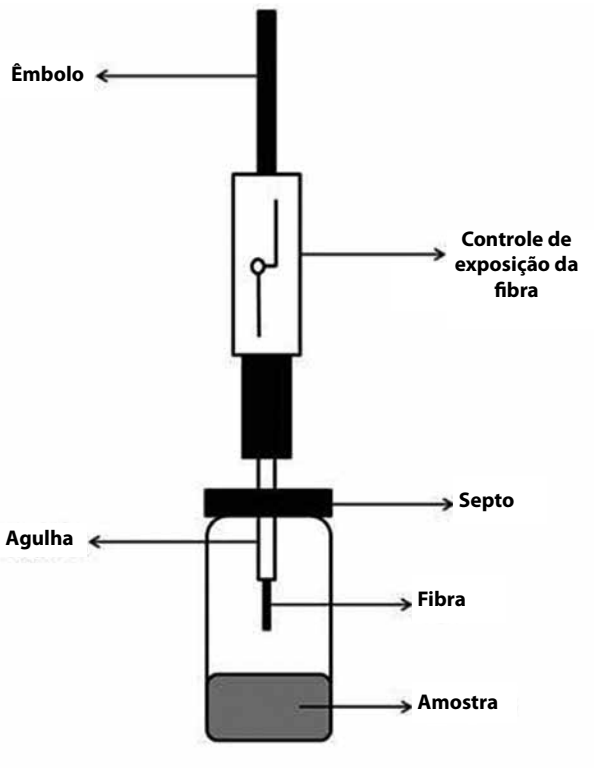


Figura 1. Representação ilustrada de uma extração por SPME no modo de *headspace*, adaptado de Pawliszyn (2009).

Análise dos compostos voláteis por cromatografia gasosa acoplada a diferentes detectores

A mistura complexa de compostos voláteis obtida através da etapa de extração requer, para a sua separação, o uso de cromatografia gasosa (CG). A separação baseia-se na diferente distribuição dos compostos da amostra entre uma fase estacionária (líquida ou sólida) e uma fase móvel (gasosa). As substâncias presentes na amostra passam através da coluna cromatográfica, onde são separadas e chegam ao sistema de detecção (COLLINS et al., 2006). A Figura 2 apresenta as principais partes de um cromatógrafo a gás.

As colunas cromatográficas podem ser classificadas como empacotadas e capilares. As colunas empacotadas possuem maior diâmetro interno (5-100 mm) e possibilitam a injeção de um maior volume de amostras. Porém, as colunas capilares são, atualmente, as mais utilizadas em cromatografia gasosa, pois possuem diâmetro interno menor (0,10–0,75 mm) e maior comprimento. Assim, há um aumento significativo na eficiência da separação e na resolução dos picos, com menor tempo de análise. A escolha

do material de recobrimento da coluna é realizada de acordo com as características das moléculas de interesse (COLLINS et al., 2006).

Diferentes detectores podem ser acoplados à cromatografia gasosa e suas características (sensibilidade, seletividade, linearidade e quantidade mínima detectável) diferem significativamente (COLLINS et al., 2006). Dentre os detectores mais utilizados destacam-se o de Ionização em Chama (DIC), em inglês, *Flame Ionization Detector* (FID), e o de Espectrometria de Massas (EM), em inglês, *Mass Spectrometry* (MS).

O Detector por Ionização de Chama gera íons pela combustão de compostos orgânicos em uma chama produzida pela combustão de ar e hidrogênio. Os íons são coletados por um eletrodo, gerando corrente, posteriormente convertida em voltagem, sendo captada pelo sistema de registro. Esse detector é considerado universal para compostos orgânicos, com grande aplicabilidade para diferentes moléculas (COLLINS et al., 2006).

Em espectrometria de massas, as moléculas são convertidas em íons por uma fonte de ionização mantida sob vácuo. Os íons formados são direcionados ao analisador de massas, onde são separados de acordo com a razão massa/carga (*m/z*). Após a separação, ocorre a detecção e o registro de sinal desses íons (COLLINS et al., 2006). A Figura 3 representa os componentes principais de um espectrômetro de massas.

As fontes de ionização mais utilizadas são o impacto de elétrons (*Electron Impact*, EI) e a ionização química (*Chemical Ionization*, CI). Mais recentemente outras técnicas foram desenvolvidas e sua utilização vem crescendo significativamente nos últimos anos, entre elas as técnicas de ionização por *Electrospray* (ESI), ionização química à pressão atmosférica (*Atmospheric Pressure Chemical Ionization*, APCI) e a fotoionização à pressão atmosférica (*Atmospheric Pressure Photoionization*, APPI) (LANÇAS, 2009).

Os analisadores de massas mais comuns são baseados em setores elétricos e magnéticos, entre eles podem-se citar os analisadores Quadrupolo (Q), Aprisionamento de íons (IT, *Ion Trap*), Tempo de Vôo (TOF, *Time-of-Flight*), Ressonância Ciclotrônica de Íons

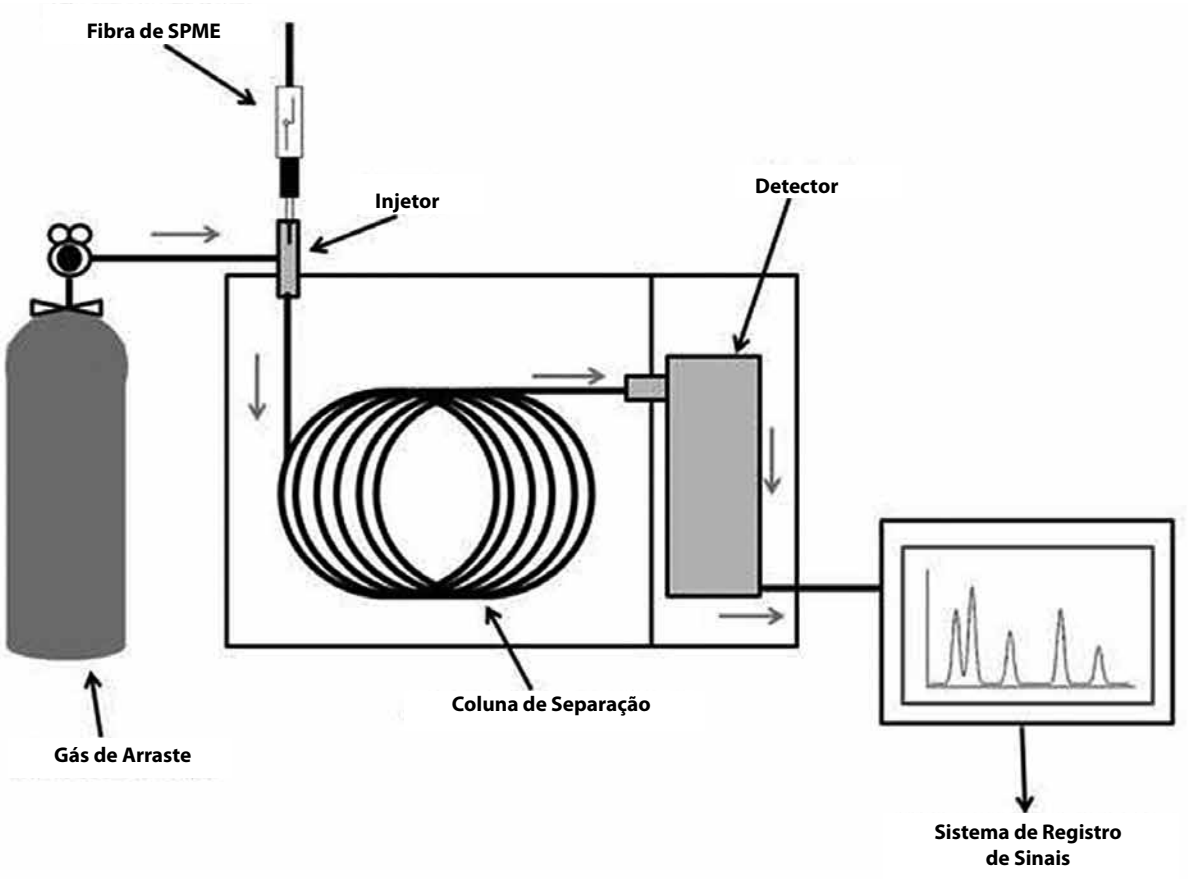


Figura 2. Representação ilustrada dos principais componentes de um cromatógrafo a gás, adaptado de Collins et al. (2006) e Pawliszyn (2009).

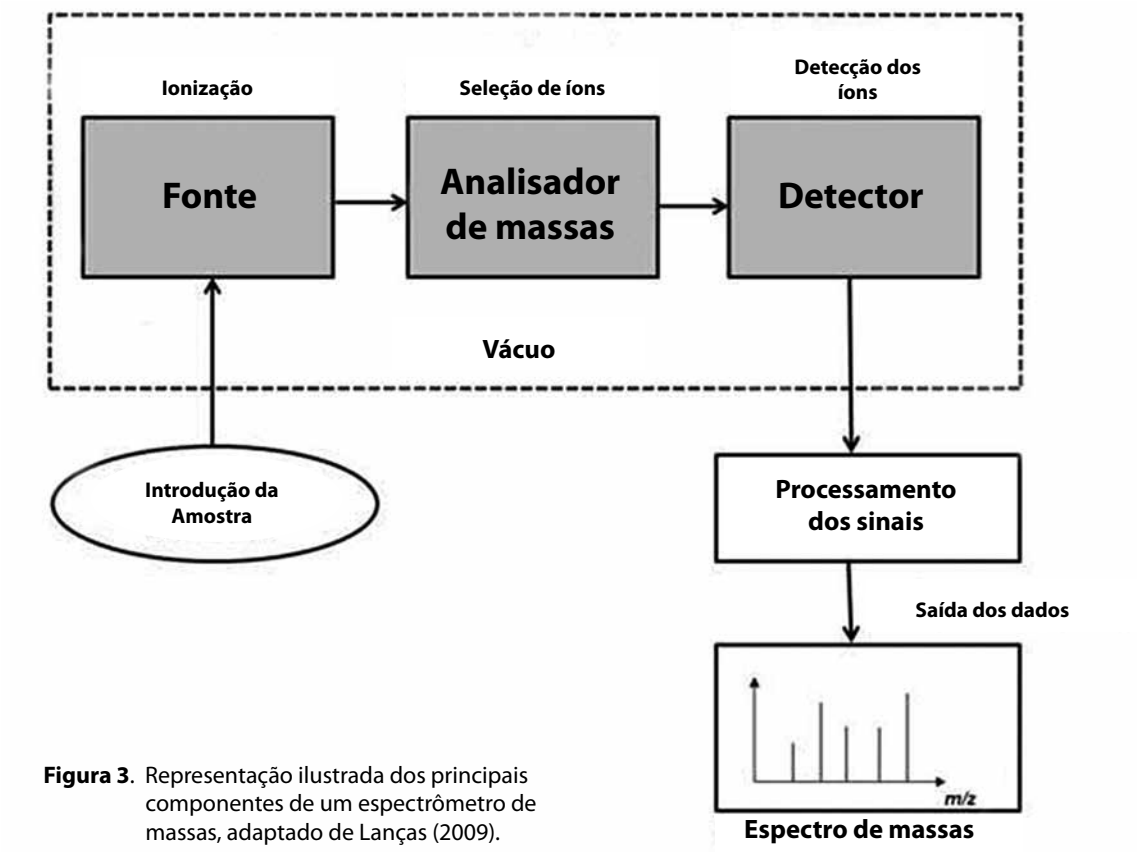


Figura 3. Representação ilustrada dos principais componentes de um espectrômetro de massas, adaptado de Lanças (2009).

(FT-ICR, *Fourrier Transform Ion Cyclotron Ressonance*) e, mais recentemente, o analisador *Orbitrap*. As três principais características de um analisador são o limite de massa, a transmissão iônica e o poder de resolução, e a escolha do analisador mais apropriado deve ser realizada considerando a aplicação (faixa de massas desejada), desempenho ou poder de resolução desejado (capacidade de produzir dois sinais distintos para dois íons com uma pequena diferença de massa) e custo (LANÇAS, 2009). Após a passagem pelo analisador, um detector registra a carga induzida ou a corrente produzida quando um íon atravessa uma superfície ou atinge uma superfície e, assim, fornece dados para calcular a abundância de cada um dos presentes íons. Existe atualmente uma grande variedade de detectores, entre eles os detectores por chapas fotográficas, detectores de Faraday e os detectores baseados na multiplicação de elétrons (EM). O uso de softwares adequados transformam esses dados em sinais, gerando, assim, um espectro de massas, ou seja, o registro dos íons detectados em função da razão massa/carga (*m/z*) (LANÇAS, 2009).

A espectrometria de massas é uma das técnicas mais importantes de análise molecular devido à sua capacidade de fornecer informações sobre a composição elementar das amostras, bem como informações de estruturas moleculares dos analitos, composição qualitativa e quantitativa de misturas complexas, além de fornecer proporções isotópicas de átomos em amostras (FRANCO; JANZANTTI, 2004; COLLINS et al., 2006).

Identificação e quantificação de compostos voláteis

A identificação de compostos voláteis se dá por comparação entre os tempos de retenção (t_R) dos picos de interesse com os picos de padrões analíticos puros. Outros parâmetros podem auxiliar na identificação do analito desconhecido, como comparação com o índice de retenção (ou índice de Kovats) calculado para o analito fornecidos pela literatura, comparação com o índice de retenção em duas circunstâncias (utilizando uma coluna de fase polar e outra apolar (JENNINGS; SHIBAMOTO, 1980), a posição do analito em relação a outros constituintes com identificação consolidada na mesma amostra, relação dos descritores sensoriais obtidos por olfatometria com os termos descritivos apresentados na literatura para o mesmo composto (FRANCO; JANZANTTI, 2004).

Quando se utiliza espectrometria de massas para a

identificação e confirmação dos compostos voláteis previamente separados, utiliza-se a informação estrutural proveniente da relação massa/carga (*m/z*) do íon molecular e dos fragmentos registrados nos espectros de massas obtidos. O analito é considerado positivamente identificado quando o seu espectro é idêntico ao obtido para a substância pura (MCLAFFERTY, 1993). A Figura 4 apresenta o cromatograma, obtido por cromatografia gasosa, e o espectro de massas do composto hexanoato de etila ($C_8H_{16}O_2$, peso molecular 144, 211), responsável por notas frutadas em vinhos, especialmente maçã e casca de maçã (ACREE; HEINRICH, 1997), com destaque para a molécula e os principais íons formados durante a ionização: o íon molecular 144 (*m/z*) e, em ordem decrescente de intensidade relativa, os íons 88, 43, 29, 99, 60, 41 e 73.

Análises quantitativas podem ser desenvolvidas utilizando métodos de padronização interna ou externa. No método de padronização interna, uma substância, inexistente na amostra, é introduzida em cada padrão e na amostra. A razão entre as áreas do pico do analito e do padrão interno é considerada como parâmetro analítico. A padronização externa envolve a preparação de uma série de soluções padrão de composições próximas à concentração do analito na amostra. A altura ou áreas dos picos obtidos nos cromatogramas dos padrões são plotadas num gráfico em função da concentração. Idealmente a curva obtida deve ser uma reta que passa pela origem e a concentração da amostra é obtida a partir da equação dessa reta (LANÇAS, 2004; RIBANI et al., 2004).

Ensaios para a validação do método analítico devem ser realizados previamente, para uma adequada quantificação dos picos dos compostos voláteis identificados. A validação de um método consiste em um processo contínuo desde o planejamento da estratégia analítica e continua ao longo de todo o seu desenvolvimento e transferência (RIBANI et al., 2004). A implantação de um processo de validação em laboratórios analíticos é justificada por razões legais, técnicas e comerciais. Para demonstrar sua competência técnica e assegurar a qualidade e confiabilidade de seus ensaios e resultados, os laboratórios analíticos devem submeter-se a um credenciamento, ou acreditação, de um órgão

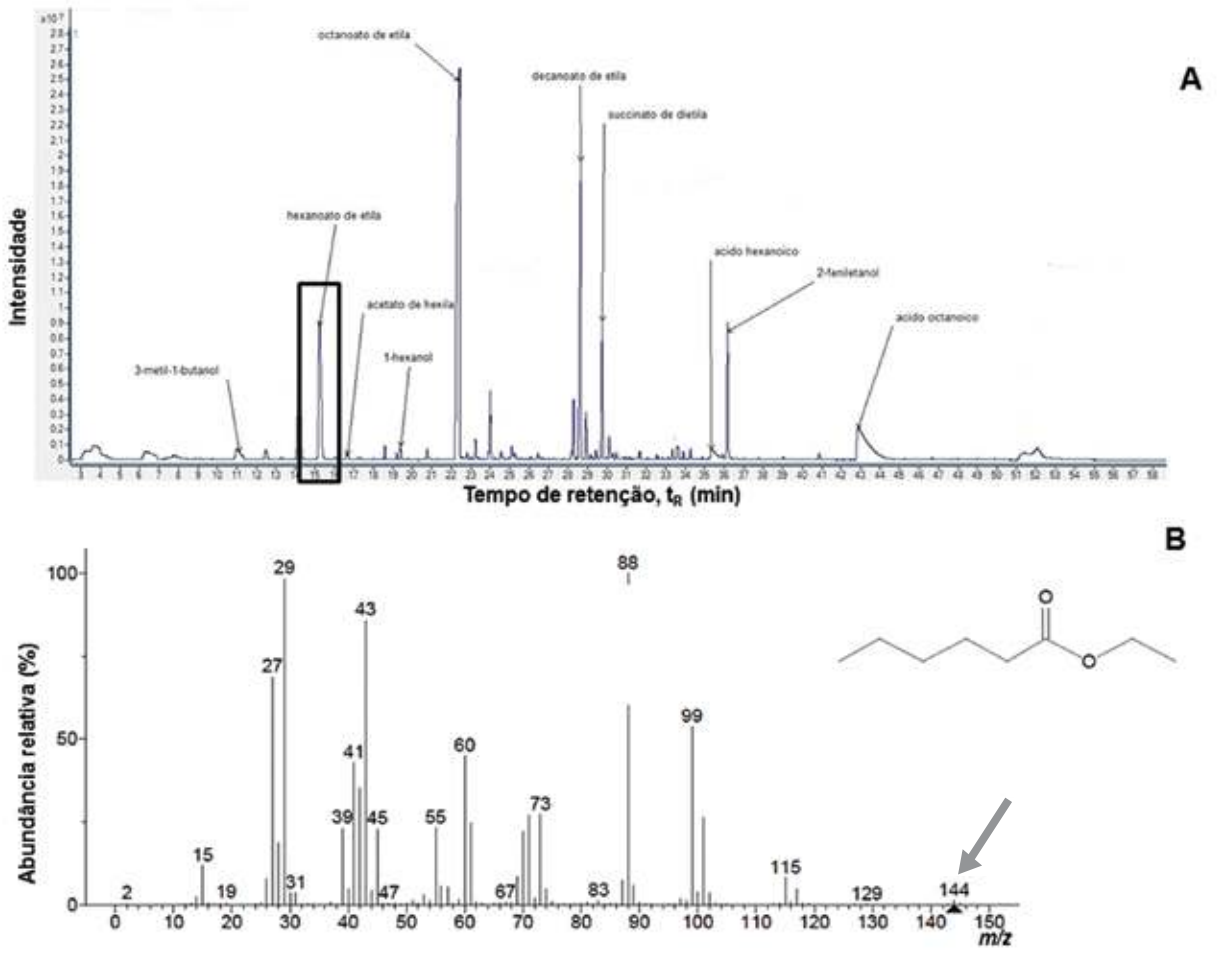


Figura 4. Cromatograma (A) e espectro de massas (B) do composto hexanoato de etila, com destaque para o pico cromatográfico e o íon molecular do composto (*m/z* 144).

vigente de âmbito nacional ou internacional. No Brasil, há duas agências credenciadoras para verificar a competência de laboratórios de ensaios: a Anvisa (Agência Nacional de Vigilância Sanitária) e o Inmetro (Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial). Esses órgãos disponibilizam guias para o procedimento de validação de métodos analíticos, tais como o Guia para Validação de Métodos Analíticos e Bioanalíticos, Resolução Anvisa - RE n° 899, de 29 de maio de 2003 e o Guia para Acreditação de Laboratórios, com os requisitos estabelecidos na norma ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005 (ANVISA, 2003; RIBANI et al., 2004; ABNT, 2005).

É essencial que os estudos de validação sejam representativos e conduzidos de modo que a variação da faixa de concentração e os tipos de amostras sejam adequados, garantindo a confiabilidade e reprodutibilidade do método analítico utilizado. Os parâmetros analíticos normalmente encontrados para validação de métodos de separação são: seletividade, linearidade e faixa de aplicação, precisão, exatidão, limite de detecção, limite de quantificação e robustez (LANÇAS, 2004; RIBANI et al., 2004).

A seletividade avalia o grau de interferência de outros componentes da amostra na resposta obtida, garantindo que o pico seja, exclusivamente, do composto de interesse. Deve ser o primeiro parâmetro avaliado no desenvolvimento e validação de um método instrumental de separação e deve ser reavaliada continuamente (RIBANI et al.,2004). A linearidade é a capacidade de uma metodologia analítica de demonstrar que os resultados obtidos são diretamente proporcionais à concentração do analito na amostra, dentro de um intervalo especificado (faixa de aplicação) (LANÇAS, 2004; RIBANI et al., 2004). A dispersão média dos resultados obtidos na análise de uma mesma amostra, em ensaios independentes, pode ser definida como precisão, enquanto que a exatidão é definida como o grau de concordância entre os resultados individuais encontrados em um determinado ensaio e um valor de referência. O limite de detecção representa a menor concentração do composto que está sendo analisado e que pode ser detectado pelo sistema analítico, não sendo, necessariamente, passível de quantificação. Por sua vez, o limite de quantificação é definido como a menor concentração do analito que pode ser mensurada pelo sistema analítico utilizado (LANÇAS, 2004; RIBANI et al., 2004). Um método é considerado robusto quando não é afetado por pequenas modificações deliberadas em seus parâmetros, tais como variação à concentração do solvente orgânico, pH e força iônica da fase móvel em cromatografia líquida, programação da temperatura, natureza do gás de arraste em cromatografia gasosa, bem como o tempo de extração, agitação etc. (RIBANI et al., 2004).

Conclusão

As técnicas empregadas na análise de compostos de aroma em vinhos compreendem diferentes metodologias analíticas de extração, separação, identificação e quantificação. A escolha e utilização dessas metodologias apresentam fundamental importância para a obtenção de resultados com alto grau de confiabilidade e representatividade. Os estudos de identificação e quantificação de compostos de aroma em vinhos têm sido o objetivo de muitas iniciativas de pesquisas ao longo dos anos, tornando-se ferramenta indispensável para a caracterização de diferentes cultivares de uva, contribuindo para a expressão aromática dos produtos elaborados, na identificação de possíveis defeitos de aroma e na formação da identidade dos diferentes vinhos produzidos nas diversas regiões produtoras mundiais.

Agradecimentos

Os autores agradecem à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo - Fapesp (número de processo: 2011/17094-2) pelo suporte financeiro e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela disponibilização de bolsa de doutorado (S. B. Sartor).

Referências

ACREE, T.; HEINRICH, A. **Gas chromatography-olfactrometry (GCO) of natural products**. Kovats retention indices sorted by DB5. Cornell University, 1997. Disponível em: http://www.flavornet.org/flavornet.html Acesso em: 18 fev. 2014.

ANTALICK, G.; PERELLO, M. C.; DE REVEL, G. Development, validation and application of a specific method for the quantitative determination of wine esters by headspace-solid-phase microextraction–gas chromatography–mass spectrometry. **Food Chemistry**, v.121, n.4, p.1236-1245, 2010.

ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Guia para validação de métodos analíticos e bioanalíticos**. Resolução - RE n° 899, de 29 de maio de 2003. D.O.U. 02/06/2003.

ARTHUR, C.L.; PAWLISZYN, J. Solid phase microextraction with desorption using fused silica optical fibers. **Analytical Chemistry**, v.62, n.19, p.2145-2148, 1990.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR ISO/IEC 17025: **Requisitos Gerais para a Competência de Laboratórios de Ensaio e Calibração**. ABNT, 2005.

BARROS, E.P.; MOREIRA, N.; PEREIRA, G.E.; LEITE, S.G.F.; REZENDE, C.M.; GUEDES DE PINHO, P. Development and validation of automatic HS-SPME with a gas chromatography-ion trap/mass spectrometry method for analysis of volatiles in wines. **Talanta**, v.101, p.177-186, 2012.

BAYONOVE, C.L.; BAUMES, R.L.; CROUZET, J.; GÜNATA, Y.Z. Arômes.In: **Oenologie**: Fondements scientifiques et technologiques, FLANZY, C. (Ed.), Paris: Lavoisier-Tec & Doc, 1998.

CABAROGLU, T.; CANBAS, A.; BAUMES, R.L.; BAYONOVE, C.L.; LEPOUTRE, J.P.; GÜNATA, Y.Z. Aroma composition of a white wine of *Vitis vinifera* L. cv. Emir as affected by skin contact. **Journal of Food Science**, v.62, n.4, p. 680–683, 1997.

COLLINS, C.H.; BRAGA, G.L.; BONATO, P.S. **Fundamentos de cromatografia**. Campinas: Unicamp, 2006.

CROUZET, J.; FLANZY, C.; GÜNATA, Y.Z.; PELLERIN, P.; SAPIS, J.C. Les enzymes en oenologie. In: **Oenologie**: Fondements scientifiques et technologiques, FLANZY, C. (Ed.), Paris: Lavoisier-Tec & Doc, 1998.

DUBOURDIEU, D.; TOMINAGA, T.; MASNEUF, I.; DES GACHONS, C.P.; MURAT, M.L. The role of yeasts in grape flavor development during fermentation: The exemple of Sauvignon blanc. **American Journal of Enology and Viticulture**, v.57, n.1, p.81-88, 2006.

EBELER, S. Analytical chemistry: unlocking the secrets of wine flavor. **Food Reviews International**, v.17, n.1, p.45-64, 2001.

EBELER, S. E.; THORNGATE, J.H. Wine chemistry and flavor: looking into the crystal glass. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v.57, n.18, p. 8098-8108, 2009.

ESTI, M.; TAMBORRA, P. Influence of winemaking techniques on aroma precursors. **Analytica Chimica Acta**, v.563, n.1-2, p.173-179, 2006.

FALQUÉ, E.; FERNÁNDEZ, E.; DUBOURDIEU, D. Differentiation of white wines by their aromatic index. **Talanta**, v.54, n.2, p. 271-281, 2000.

FRANCO, M.R.B.; JANZANTTI, N.S. Avanços na metodologia instrumental da pesquisa do sabor. In: FRANCO, M.R.B. (Ed.). **Aroma e sabor de alimentos**: temas atuais. São Paulo:Varela, 2004.

GÓMEZ-MÍGUEZ, M.J.; GÓMEZ-MÍGUEZ, M; VICARIO, I.M.; HEREDIA, F. Assessment of colour and aroma in white wines vinifications: effects of grape maturity and soil type. **Journal of Food Engineering**, v.79, n.3, p.758-764, 2007.

GUTH, H.Comparison of different white wine varieties in odor profiles by instrumental analysis and sensory studies. In: **Chemistry of Wine Flavour**, WATERHOUSE, A.L.; EBELER, S.E, (Eds); American Chemical Society: Washington, DC, 1998.

GUTH, H. Quantitation and sensory studies of character impact odorants of different white wine varieties. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v.45, n.8, p.3027-3032, 1997.

HOWARD, K.L.; MIKE, J.H.; RIESEN, R. Validation of a solid-phase microextraction method for headspace analysis of wine aroma components. **American Journal of Enology and Viticulture**, v.56, n.1, p.37-45, 2005.

LANÇAS, F.M. A Cromatografia líquida moderna e a espectrometria de massas: finalmente compatíveis? **Scientia Chromatographica**, v.1, n.2, p.35-61, 2009.

LANÇAS, F.M. **Validação de métodos cromatográficos de análise**. São Carlos: RiMa, 2004.

LÓPEZ, R.; AZNAR, M.; CACHO, J.; FERREIRA, V. Determination of minor and trace volatile compounds in wine by solid-phase extraction and gas chromatography with mass spectrometric detection. **Journal of Chromatography A**. v.966, n.1-2, p.167-177, 2002.

JACKSON, R. **Wine science**: principles and applications. Londres: Academic Press, 2008.

JENNINGS, W.G.; SHIBAMOTO, T. **Qualitative analysis of flavor and fragrance volatiles by gas chromatography**. New York: Academic Press. 1980.

MARAIS, J. Terpenes in the aroma of grapes and wine: a review. **South African Journal of Enology and Viticulture**, v.4, n.2, p.49-58, 1983.

MARTÍ, M.P.; MESTRES, M.; SALA, C.; BUSTO, O.; GUASCH, J. Solid-phase microextraction and gas chromatography olfactometry analysis of successively diluted samples. A new approach of the aroma extract dilution analysis applied to the characterization of wine aroma. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v.51, n.27, p.7861-7865, 2003.

MCLAFFERTY, F.W. **Interpretation of mass spectra**. Mill Valey: University Science Books, 1993.

MEILGAARD, M.; CIVILLE, G.V.; CARR, T.B. **Sensory evaluation techniques**. 4.ed. Boca Raton: CRC. 2007.

MOIO, L.; UGLIANO, M.; GENOVESE, A.; GAMBUTI, A.; PESSINA, R.; PIOMBINO, P. Effect of antioxidant protection of must on volatile compounds and aroma shelf life of Falanghina (*Vitis vinifera* L.) wine. **Journal of Agriculture and Food Chemistry**, v.52, n.4, p.891-897, 2004.

NAVAJAS, M.P.S.; CAMPO, E.; CULLERÉ, L.; ZURBANO, P.F.; VALENTIN, D.; FERREIRA, V. Effects of the nonvolatile matrix on the aroma perception of wine. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v.58, n.9, p.5574-5585, 2010.

PAWLISZYN, J. **Handbook of solid phase microextraction**. Beijing: Chemical Industry Press of China, 2009.

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

POZO-BAYÓN, M.A.; REINECCIUS, G. Interactions between wine matrix macro-components and aroma compounds. In: MORENO-ARRIBAS, M.V.; POLO, M.C. (Eds). **Wine chemistry and biochemistry**. New York: Springer Science + Business Media, 2009.

RIBANI, M.; BOTTOLI, C.B.G.; COLLINS, C.H.; JARDIM, I.C.F.S.; MELO, L.F.C. Validação em métodos cromatográficos e eletroforéticos. **Química Nova**, v.27, n.5, p.771-780, 2004.

RIBÉREAU-GAYON, P.; GLORIES, Y.; MAUJEAN, A.; DUBOURDIEU, D. **Handbook of enology. v 2 - The chemistry of wine**: stabilization and treatments. West Sussex: John Wiley, 2006.

SAN-JUAN, F.; PETKA, J.; CACHO, J.; FERREIRA, V.; ESCUDERO, A. Producing headspace extracts for the gas chromatography–olfactometric evaluation of wine aroma. **Food Chemistry**, v.123, n.1, p.188-195, 2010.

SAGRATINI, G.; MAGGI, F.; CAPRIOLI, G.C.; RICCIUTELLI, M.; TORREGIANI, E.; VITTORII, S. Comparative study of aroma profile and phenolic content of Montepulciano monovarietal red wines from the Marches and Abruzzo regions of Italy using HS-SPME–GC–MS and HPLC–MS. **Food Chemistry**, v.132, n.3, p.1592-1599, 2012.

SKINKS, P.A; BORDELON, B.P; WOOD, K.V. Comparison of monoterpene constituents in Traminette, Gewürztraminer and Riesling winegrapes. **American Journal of Enology and Viticulture**, v.59, n.4, p.440-445, 2008.

SPILLMAN, P.J.; SEFTON, M.A.; GAWEL, R. The contribution of volatile compounds derived during oak barrel maturation to the aroma of a Chardonnay and Cabernet Sauvignon wine. **Australian Journal of Grape and Wine Research**, v.10, n.3, p.227-235, 2004.

STYGER, G.; PRIOR, B.; BAUER, F. Wine flavor and aroma. **Journal of Industrial Microbiology & Biotechnology**, v.38, n.9, p.1145-1159, 2011.

SWIEGERS, J.H.; KIEVIT, R.L.; SIEBERT, T.; LATTEY, K.A.; BRAMLEY, B.R.; FRANCIS, L.; KING, E.S.; PRETORIUS, I.S. The influence of yeast on the aroma of Sauvignon Blanc wine. **Food Microbiology**, v.26, n.2, p.204-211, 2009.

WHITON, R.S.; ZOECKLEIN, B.W. Optimization of headspace solid phase microextraction for analysis of wine aroma compounds. **American Journal of Enology and Viticulture**, v.51, n.4, p.379-382, 2000.

ZHANG, M.; PAN, Q.; YAN, G.; DUAN, C. Using headspace solid phase micro extraction for analysis of aromatic compounds during alcoholic fermentation of red wine, **Food Chemistry**, v.125, n.2, p.743-749, 2011.



André Gasperin

A levedura e o caráter foxado do vinho tinto de mesa da variedade Bordô

André Gasperin[1]
Sergio Echeverrigarai[1]
Juan Carrau Bonomi[1]
Sandra Valduga Dutra[2]
Fernanda Rodrigues Spinelli[2]
Regina Vanderlinde[1,2]

Resumo

Os vinhos elaborados com uvas de variedades americanas (*Vitis labrusca*) possuem características marcantes, especialmente o aroma foxado. Os principais compostos responsáveis por esse aroma no vinho são furaneol, o-aminoacetofenona e antranilato de metila. O objetivo do presente estudo foi determinar a influência da cepa de levedura nos teores desses compostos no vinho tinto de mesa da variedade Bordô (*Vitis labrusca*). As cepas testadas foram: Benda II, PDM, Montrachet, FR 95 e AWRI 796. Foram realizadas nove fermentações de cada levedura, cada uma com 20 kg de uvas. Os teores de furaneol, o-aminoacetofenona e antranilato de metila foram determinados por cromatografia gasosa com espectrometria de massa e os resultados foram submetidos à análise estatística através do programa SPSS 12.0. Os vinhos elaborados com a cepa de levedura Benda II apresentaram os maiores teores dos três compostos, assim como a maior característica foxada, estatisticamente distintos em relação aos vinhos fermentados com as outras cepas. Os vinhos fermentados com a cepa Montrachet apresentaram os menores valores. O teor médio de antranilato de metila foi de 220 $\mu.gL^{-1}$, furaneol 12,0 $mg.L^{-1}$ e o-aminoacetofenona de 15,0 $\mu.gL^{-1}$. Através do presente estudo conclui-se que as diferentes cepas de leveduras interferem na característica varietal do vinho da variedade Bordô.

Palavras-chave: fermentação, furaneol, o-aminoacetonfenona, antranilato de metila.

[1]UCS
95070-560 Caxias do Sul, RS
[2]Ibravin
95084-470 Caxias do sul, RS

Autor correspondente:
andre.gasparin@gmail.com

Abstract

The yeast and foxy character of red table wine of Bordô variety

The wines elaborated from grapes of American varieties (*Vitis labrusca*) have striking features, especially the foxy aroma. The main compounds responsible for this flavor in wine are the furaneol, o-aminoacetophenone and methyl anthranilate. The aim of this study was to determine the influence of yeast strain on the levels of these compounds in red table wine variety Bordô (*Vitis labrusca*). The strains tested were: Benda II, PDM, Montrachet, FR 95 and AWRI 796. For every yeast nine fermentations were conducted, each containing 20 kg of grapes. The contents of furaneol, o-aminoacetophenone and methyl anthranilate, were determined by gas chromatography with mass spectrometry and the results were statistically analyzed using SPSS 12.0 software. The wines elaborated with the yeast strain Benda II showed the highest levels of the three compounds, as well as the highest foxy aroma, statistically distinguishable from those fermented with the other strains. The wines fermented with Montrachet strain showed the lowest values. The average content of methyl anthranilate was 220 $mg.L^{-1}$, furaneol 12.0 $mg.L^{-1}$ and o-aminoacetophenone 15.0 $mg.L^{-1}$. Through this study, it is concluded that the different yeast strains interfere with the varietal characteristics of the variety of Bordô wine.

Key words: fermentation, furaneol, o-aminoacetophenone, methyl anthranilate.

Introdução

Os vinhos de uvas americanas e híbridas representam em torno de 80% do vinho elaborado no RS (IBRAVIN, 2014). Os vinhos originados dessas variedades possuem características marcantes, sendo a mais evidente o aroma foxado (FLANZY, 2003). Os principais compostos responsáveis por esse aroma no vinho são o antranilato de metila, o-aminoacetofenona e o furaneol (4 hidroxi-2,5 dimetil-furan-3-onal). Diferentes aromas foram descritos para o antranilato de metila como fruta doce, mel, coco, pêssego e floral (MOIO; ETIEVANT, 1995; AZNAR et al., 2001; FERREIRA et al., 2002; LÓPEZ et al., 2003). O antranilato de metila foi, durante muito tempo, considerado o único responsável pelo aroma "foxado" das variedades *Vitis labrusca* e de seus híbridos (FLANZY, 2003). As concentrações podem variar de 0 a 10 $mg.L^{-1}$ em uvas americanas e de 1 a 5 $mg.L^{-1}$ em suco (MOYER; MATTICK, 1976).

López et al. (2003) identificaram compostos aromáticos de impacto em diferentes vinhos brancos jovens de cultivares *Vitis vinifera* das Ilhas Canárias, dentre eles o antranilato de metila. Foi encontrado também em vinhos Grenache Rosé, em concentrações menores que 0,3 $\mu g.L^{-1}$, e em alguns vinhos espanhóis (FERREIRA et al., 2001, 2002). Nelson et al. (1977) mostraram que podem existir variedades cujas uvas e vinhos apresentam um intenso aroma foxado, mas não contêm antranilato de metila. Sun et al. (2011) não detectaram antranilato de metila e o-aminoacetofenona em vinhos de uvas americanas *Vitis riparia* e *Vitis cineria* (< 10 $\mu g.L^{-1}$). Acree et al. (1990), evidenciaram uma molécula com as mesmas características organolépticas que o antranilato de metila: trata-se da o-aminoacetofenona.

A o-aminoacetofenona é formada pela degradação oxidativa do ácido indol-3-acético (IAA), hormônio que ocorre naturalmente nas uvas (HOENICKE et al., 2002). Nolte et al. (1993) identificaram a o-aminoacetofenona como característica de impacto no odor de vinhos, com limiar de percepção de apenas 2 $\mu g.L^{-1}$. A o-aminoacetofenona foi encontrada em vinhos *Vitis vinifera* (variedades Muller Thurgau, Riesling e Silvaner) que apresentavam um defeito observado durante a conservação e foi considerado como um cheiro do tipo "naftaleno" ou "híbrido" (RAPP et al., 1996). Foi também identificada em vinhos tintos espanhóis (AZNAR et al., 2001; FERREIRA et al., 2001). As concentrações de antranilato de metila e

o-aminoacetofenona nos vinhos depende de vários fatores, tais como maturação das uvas, maceração pelicular, temperatura e condições de fermentação (NELSON et al., 1977).

O furaneol é um componente importante que dá aromas característicos de morango, abacaxi e manga (KOBAYASHI et al., 2013). Em altas concentrações, possui um aroma de caramelo e/ou açúcar queimado, e frutado (aroma que lembra morango) no caso de doses mais baixas. Seu limiar de percepção é de 300 $\mu g.L^{-1}$ (RAPP, 1996). É uma molécula instável, em relação ao pH e temperatura, podendo reagir com moléculas contendo grupos tiol como a cisteína e o sulfato de hidrogênio (HIRVI et al., 1980).

Dentro desse contexto, este trabalho teve como objetivo avaliar a variabilidade do caráter foxado do vinho da variedade Bordô, testando diferentes cepas de leveduras.

Material e Métodos

Os parâmetros considerados para a escolha das cepas foram a necessidade de nitrogênio na fermentação e a capacidade de produção de álcoois superiores e ésteres. Utilizaram-se leveduras de espécies diferentes, algumas com caráter de neutralidade, com grande tendência à formação de ésteres, e leveduras utilizadas como experimentação. As cepas de leveduras escolhidas estão apresentadas na Tabela 1.

Isolamento e identificação

As cepas de leveduras foram submetidas a isolamento em meio WLN, vertido em placas de Petri, conforme metodologia descrita por Delfini (1995). Após a formação de colônias, o isolamento das mesmas foi realizado conforme metodologia descrita por Yarrow (1998).

Preparo do pré-inóculo

As leveduras foram multiplicadas em mosto estéril (submetido ao aquecimento de 70 °C por 10 min, três vezes). Inicialmente, 50 mL de mosto foram colocados em tubos de ensaio, onde foram inoculadas as leveduras através de alça de platina em câmara de fluxo laminar. Posteriormente, os tubos foram colocados em estufa de cultura a 24 °C por 24 h. A contagem de células foi realizada através da técnica microscópica com câmara de Newbauer. Após a constatação de um cultivo superior a 5.10^7 células viáveis por mL, o pré-inóculo foi aumentado para 300 mL de mosto estéril e submetido à estufa a 24 °C. Depois de aproximadamente 48 h, realizou-se nova contagem e constatou-se um cultivo de aproximadamente 6.10^6 células viáveis por mL de mosto estéril em todas as cinco cepas de leveduras. O pré-inóculo foi aumentado de 300 mL para 4,6 L e colocado em estufa para crescimento. O desenvolvimento foi acompanhado por contagem em câmara de Newbauer e azul de metileno, a fim de estabelecer uma boa viabilidade de células e uma contagem superior a 5.10^6 $cel.mL^{-1}$ no mosto a ser fermentado.

Microvinificações

Foram colhidos 1.200 kg de uva da variedade Bordô, safra 2005. As fermentações foram conduzidas em recipientes de aço inox de 50 L, acoplados com válvulas de Müller. Cada microvinificação foi realizada com 20 kg de mosto. Após o desengace e esmagamento, foi adicionado SO_2 (20 $mg.L^{-1}$) e, após uma hora, enzima pectolítica (2 $g.hL^{-1}$). Os recipientes foram separados em cinco grupos de nove recipientes cada (cada grupo para uma cepa de levedura), adicionou-se o pré-inóculo de cada cepa previamente multiplicado, garantindo o início da fermentação com um número de células viáveis de no mínimo 50.10^4. mL^{-1}. Foram realizadas três remontagens diárias e o período de maceração/fermentação foi de sete dias. Após esse período, foram realizadas a descuba e a fermentação maloláctica. Os vinhos foram submetidos à estabilização tartárica e engarrafamento.

Tabela 1. Leveduras utilizadas nas microvinificações.

Marca comercial	Espécie de levedura	Característica
Montrachet® (Davis 522)	*Saccharomyces cerevisiae*	Referência
Benda II ®	*Schizosaccharomyces pombe*	Maloalcoólica
AWRI 796 ®	*Saccharomyces cerevisiae*	Caráter neutro
Blastose IFR 95 ®	*Saccharomyce cerevisiae*	Caráter aromático
PDM (Prisse de mousse) ®	*Saccharomyces cerevisiae var.bayanus*	Referência

Análise cromatográfica

A determinação de furaneol, o-aminoacetofenona e antranilato de metila foi realizada por cromatografia gasosa acoplada à espectrometria de massa (GC-MS) conforme metodologia de Guedes-de-Pinho (1994), utilizando como padrão interno 2-octanona. Para o preparo das amostras (padrão e vinho) foram realizadas extrações líquido/líquido. As condições cromatográficas foram: 1,0 µL da amostra injetado no cromatógrafo no modo *split/splitles* com divisão 30 mL.min^{-1} a 200 °C, e tempo de *splitless* de 0,5 min. Coluna capilar CP Inowax (30 m x 250 µm x 0,25 µm), gás vetor hélio, com temperatura do forno de: 40 °C por 5 min; 60 a 200 °C a 3 °C.min^{-1}; 200 °C por 30 min e temperatura do detector de massa de 250 °C. Os íons específicos do furaneol são respectivamente (*m/z*) 43, 57 e 128, do antranilato de metila são (*m/z*) 92, 119 e 151 e da o-aminoacetofenona (*m/z*) são 92, 120, 135 e 136.

Análise dos resultados

Os resultados obtidos foram analisados estatisticamente através do programa SPSS 12.0 for Windows com ANOVA e teste de Tukey ao nível de 0,05 de significância.

Resultados e Discussão

Os teores de antranilato de metila encontrados nos vinhos não apresentaram diferenças estatísticas. Wang e De Luca (2005) afirmam que a produção de antranilato de metila em videiras *Vitis labrusca* está relacionada com expressões enzimáticas presentes em certas variedades de videiras, podendo ser reguladas através da ação enzimática da planta. Os teores encontrados no presente trabalho são mais elevados se comparados aos encontrados por Guedes-de-Pinho (1994), que variaram entre 60 e 164 µg.L^{-1}. Todos os vinhos apresentaram teores menores que o limiar de percepção sugerido por Nelson et al. (1977), de 300 µg.L^{-1}.

Em relação aos teores de furaneol, os vinhos apresentaram diferença estatística significativa ($p<0,05$). Os vinhos fermentados com as cepas Montrachet, FR 95 e AWRI 796, apresentaram valores médios de 9,14, 11,5 e 11,9 mg.L^{-1}, respectivamente. Os vinhos fermentados com a cepa PDM não diferiram significativamente e seu valor médio foi de 12,5 mg.L^{-1}. Os vinhos fermentados com a levedura Benda II diferiram significativamente, obtendo os valores mais elevados: seu valor médio foi de 15,37 mg.L^{-1}. Os resultados mostraram que os teores de furaneol variaram significativamente em função da cepa de levedura. O valor médio de furaneol encontrado no vinho tinto de mesa do experimento foi de 12 mg.L^{-1}. Guedes-de-Pinho (1994) determinou furaneol em vinhos de diferentes variedades da região dos vinhos verdes de Portugal, dentre estas algumas *Vitis labrusca*, encontrando valor médio de 2 mg.L^{-1}. Genovese et al. (2005), determinaram os teores de furaneol em diferentes vinhos *Vitis vinifera* italianos, encontrando quantidades consideráveis nas variedades Primitivo e Refosco. Comparando-se os resultados encontrados para os vinhos nesse trabalho, constata-se que os mesmos possuem quantidades bem maiores de furaneol em comparação aos estudos realizados na Europa. Vinhos da variedade Bordô apresentam teores mais elevados em comparação a outras variedades americanas e, por isso, o furaneol constitui um composto de grande impacto no aroma desses vinhos.

Tabela 2. Influência da cepa de levedura nos teores de compostos responsáveis pelo caráter foxado do vinho tinto de mesa Bordô (*Vitis labrusca*).

	Levedura				
Variável* (µg.L^{-1})	**Benda II**	**AWRI 796**	**FR 95**	**PDM**	**Montrachet**
Antranilato de metila	249 ± 58,0 a	184 ± 65,0 a	216 ± 28,0 a	212 ± 70,0 a	235 ± 74,0 a
Furaneol (mg.L^{-1})	15,3 ± 4,0 b	11,9 ± 3,0 a	11,5 ± 1,4 a	12,6 ± 2,0 ab	91,0 ± 1,2 a
o-Aminoacetofenona	17,1 ± 2,5 b	12,4 ± 2,5 a	15,4 ± 1,9 ab	14,7 ± 2,5 ab	14,7 ± 2,9 ab
Soma comp. foxados	15644 ± 3907 a	12119 ± 3056 a	11732 ± 1414 a	12282 ± 1979 ab	9394 ± 1221 b
**Intensidade foxada	60,6 ± 13,4 a	46,5 ± 10,8 a	46,7 ± 5,5 a	48,2 ± 7,1 a	38,6 ± 4,1 b

*Médias e desvios-padrão, seguidos por letras distintas na linha, diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 0,05 de significância. ** Soma dos teores divididos pelo limiar de percepção olfativa.

As atividades enzimáticas encontradas em distintas cepas de leveduras modificam a composição química e organoléptica dos vinhos em função das condições de vinificação (FIA et al., 2005). A relação entre atividade β-glucosidásica e cepa de levedura é um fator de grande impacto no caráter aromático dos vinhos, a diferenciação encontrada no vinho Bordô pode ser explicada devido às diferentes atividades enzimáticas de cada cepa de levedura.

A presença da o-aminoacetofenona é um importante fator em relação ao perfil aromático dos vinhos, por possuir um limiar de percepção muito baixo (300 $\mu g.L^{-1}$) (NELSON et al., 1977). Os teores de o-aminoacetofenona encontrados nos vinhos fermentados com diferentes leveduras diferiram-se significativamente entre os tratamentos. A cepa AWRI 796 obteve o menor teor (12,45 $\mu g.L^{-1}$). As cepas Montrachet, PDM e FR 95 obtiveram valores médios de 14,7, 14,75 e 15,4 $\mu g.L^{-1}$, respectivamente. A cepa Benda II apresentou os maiores níveis, com média de 17,14 $\mu g.L^{-1}$. O teor médio de o-aminoacetofenona do vinho tinto de mesa Bordô no experimento foi de 14,9 $\mu g.L^{-1}$. Segundo Guedes-de-Pinho (1994), os teores de o-aminoacetofenona em vinhos de *Vitis labrusca* variam de 0,8 a 2,1 $\mu g.L^{-1}$, valores bem inferiores aos encontrados no vinho Bordô estudado.

Os resultados mostraram que a o-aminoacetofenona variou significativamente em relação à cepa de levedura utilizada na fermentação alcoólica, concordando com os estudos de Hoenicke et al. (2002), o qual afirma que essa substância estaria relacionada com o metabolismo de *Saccharomyces*.

A soma do antranilato de metila, furaneol e o-aminoacetofenona, dividida pelo seu respectivo limiar de percepção sugerido, tem o intuito de estabelecer em qual dos tratamentos se elaborou o vinho com mais ou menos característica foxada. Os vinhos elaborados com a cepa Montrachet apresentaram os menores valores de compostos foxados. Já os elaborados com a cepa Benda II apresentaram diferenciação significativa em relação aos outros vinhos com os teores mais elevados. Os vinhos elaborados com as cepas AWRI 796, FR 95 e PDM apresentaram valores intermediários muito próximos entre si.

A soma dos compostos responsáveis pela característica foxada mostra que essa nota aromática dos vinhos fermentados com a cepa Montrachet foram os que menos apresentaram tal característica. Os vinhos fermentados com a Benda II foram os que apresentaram maior intensidade foxada.

Os três compostos responsáveis pela nota foxada foram encontrados em maiores quantidades, quando comparados com os resultados obtidos por Guedes-de-Pinho (1994). Lee et al. (2006) realizaram a caracterização instrumental e sensorial de vinhos provenientes de duas variedades *Vitis labrusca* tintas coreanas, onde constataram que a característica varietal desses vinhos é marcante em relação ao caráter foxado. Não foram observadas diferenças estatísticas significativas entre os teores de furaneol em trabalho realizado em 25 amostras de vinhos brancos comuns e híbridos, a o-aminoacetofenona não foi detectada e somente a variedade Niágara Branca apresentou antranilato de metila (MARCON et al., 2012).

Conclusão

1. Não há diferenças nos teores de antranilato de metila nos vinhos elaborados com as diferentes leveduras.

2. O furaneol é o composto que apresenta os valores mais elevados, caracterizando-se como principal precursor do caráter foxado desse tipo de vinho. A cepa de levedura que produz mais furaneol é a Benda II.

3. A o-aminoacetofenona apresenta elevados teores e variação significativa entre os vinhos, constituindo um importante precursor do caráter foxado.

4. Os vinhos que apresentam a menor intensidade foxada são os elaborados com a cepa Montrachet.

Agradecimentos

Ao Laboratório de Referência Enológica - Laren e toda sua equipe, em especial à minha orientadora Dra. Regina Vanderlinde e às colegas Sandra Valduga Dutra e Fernanda Rodrigues Spinelli; à Universidade de Caxias do Sul e a todo corpo docente do Mestrado em Biotecnologia; à Vinícola Don Affonso, por doar as uvas e o material para realização das vinificações; por fim, à minha família e aos amigos pelo apoio incondicional.

Referências

ACREE, T.E.; LAVIN, E.H.; NISHIDA, R.; WATANABE, S. O-aminoacetophenone, the foys melling component of labrusca grapes. In: Bessiere Y.; Thomas A.H. **Flavour science and technology**. Chichester: John Wiley, 1990.

AZNAR, M.; LÓPEZ, R.; CACHO, J.F.; FERREIRA, V. Identification and quantification of impact odorants of aged red wines from Rioja. GC-olfactometry, quantitative GC-MS, and odor evaluation of HPLC fractions. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 49, p.2924-2929, 2001.

DELFINI. C. **Scienza e tecnica di microbiologia enológica**. 1 ed. Asti: Edzioni IL Lievito,1995. 631p.

FERREIRA, V.; AZNAR, M.; LÓPEZ, R.; CACHO, J. Quantitative gas chromatography – olfactometry carried out at different of an extract. Key differences in the odor profiles of four high-quality Spanish aged red wines. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 49, n. 10, p.4818-4824. 2001.

FERREIRA, V.; ORTÍN, N.; ESCUDERO, A.; LÓPEZ, R.; CACHO, J. Chemical characterization of the aroma of grenache rosé wines: aroma extract dilution analysis, quantitative determination, and sensory reconstitution studies. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v.50, n.14, p.4048-4054, 2002.

FIA, G.; GIOVANI, G.; ROSI, I. Study of β-glucosidase production by wine-related yeasts during alcoholic fermentation. A new rapid flurimetric method to determine enzymatic activity. **Journal of Aplied Microbiology**, v. 99, p.509-517,2005.

FLANZY, C. **Enología**: fundamentos científicos y tecnológicos. 2. Edição. Madrid: Mundi-Prensa, 2003. 783p.

GENOVESE, A.; PIONBINO, P.; LISANTI M.T.; MOIO, L. Determination of furaneol (4-hydroxy-2,5-dimethyl-3-(2H)-furanone) in some wines from italian native grapes by gas-cromatography-SIM mass spectrometry. **Annali di Chimica**, v.95, p.415-419,2005.

GUEDES-DE-PINHO, P. **Caractérisation des vins de la région de Vinhos Verdes au Portugal**. Reconnaissance chimique et sensorialle des vins de cépages blancs non *Vitis vinifera*. Thèse de doctorat en oenologie-ampélologie, Université de Bordeux II, Bordeaux, France.1994.

KOBAYASHI H.; SASAKI, K.; TANZAWA, F.; MATSUYAMA, S.; SUZUKI, S.; TAKATA,R.; SAITO, H. Impact of harvest timing on 4-hydroxy-2,5-dimethyl-3(2H)-furanone concentration in 'Muscat Bailey A' grape berries. **Vitis**, v.52, n.1, p.9–11, 2013.

HIRVI, T.; HONKANEN, E.; PYYSALO, T. Stability of 2,5-dimethil-4-hydroxy-3(2H)-furanone and 2,5-Dimethyl-4-methoxy-3(2H)-furanone in aqueous buffer solutions. **Lebensmittel-Wissenschaft und-Technologie**,v.13, p.324-325.1980.

HOENICKE, K.; SIMAT, T.J.; STEINHART, H.; CHRISTOPH, N.; GEBNER, M.; KÖHLER, H. Untypical aging off-flavor in wine: formation of 2-aminoacetophenone and evaluation of its influencing factors. **Analytica Chimica Acta**, v.458, n.1, p.29-37, 2002.

IBRAVIN. Produção de vinhos e derivados. **Estudo comparativo 2004-2013**, 2014. Disponível em: <www.ibravin.org.br/ados-estatisticos>. Acesso em: 22 de abr. 2014.

LEE, S.; LEE,J.; KIM, H.; KIM, S.; KOH, K. Development of Korean red wines using *Vitis labrusca* varieties: instrumental and sensory characterization. **Food Chemistry**, v. 94, p.385-393.2006.

LÓPEZ, R.; ORTÍN, N.; PÉREZ-TRUJILLO, J.P.; CACHO, J.; FERREIRA, V. Impact odorants of different young white wines from the canary islands. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v.51, n.11, p.3419-3425, 2003.

MARCON, A.R.; DUTRA, S.V.; SPINELLI, F.R.; CARNIELI, G.J.; VANDERLINDE, R. Determinação de furaneol, antranilato de metila e o-aminoacetofenona em vinhos brancos viníferas, comuns e híbridos. **Revista Brasileira de Viticultura e Enologia**, n.4, p.66-71, 2012.

MOIO, L.; ETIEVANT, P.X. Ethyl anthranilate, ethyl cinnamate, 2,3-dihydrocinnamate, and methyl anthranilate: four important odorants identified in Pinot Noir wines of Burgundy. **American Journal of Enology and Viticulture**, v.46, n.3, 1995.

MOYER, J.C.; MATTICK, L.R. Determination of methyl anthranilate in wines. **American Journal of Enology and Viticulture**, v.27, p.134-135, 1976.

NELSON, R.; ACREE, T.E.; LEE, C.Y.; BUTTS, R.M. Methyl anthranilate as an aroma constituents of American wine. **Journal of Food Science**, v.42,p.57-59.1977.

NOLTE, L.; MASON, J.R.; CLARK, L. Nonlethal roddent repellents: differences in chemical structure and efficaity from nonlethal bird repellents. **Journal of Chemistry Ecology**, v.19, n.9, p.2019-2127,1993.

WANG, J.; DE LUCA, V. Grape fruit esters, including 'foxy' methyl anthranilate. **The Plant Journal**, v.44, p.606-619, 2005.

YARROW, D. Methods for the isolation, maintenance and identification of yeasts. In: KURTZMAN, C. P.; J. W. FELL.**The Yeast, a taxonomic study**, v.11, p.79-80, 1998.



Gilmar Gomes

Análise cromática em vinhos finos da região da Campanha do Rio Grande do Sul

Priscila Rubenich Schirmer[1]
Velcir Rubenich Schirmer[1]
Neidi Garcia Penna[1]

Resumo

A cor é o primeiro atributo sensorial que se observa nos vinhos. Ela pode fornecer informações sobre a qualidade ou possíveis defeitos dos mesmos e está diretamente relacionada com as características das uvas e as técnicas de vinificação. Este estudo teve por objetivo determinar a cor dos vinhos finos da região da Campanha, através de colorímetro Minolta, utilizando o sistema de escala de cor CIEL a*b*. Foram analisadas, em quintuplicatas, 30 amostras de vinhos finos brancos, rosés e tintos de 14 variedades *Vitis vinifera*, safra 2011. Os resultados mostram que houve diferença para todos os parâmetros cromáticos analisados nas amostras. Essa diferença foi constatada, também, entre os três grupos de vinhos e entre as variedades utilizadas na vinificação. Pode-se concluir que as condições climáticas favoráveis da safra 2011 proporcionaram uma boa maturação fisiológica das uvas, contribuindo para a obtenção de vinhos com índices de coloração desejáveis, o que confirma que a região da Campanha possui características propícias para a produção de vinhos finos.

Palavras-chave: cor, colorimetria, *Vitis vinifera*.

[1]UFSM
97105-900 Santa Maria, RS

Autor correspondente:
priscila.rubenich@gmail.com

Abstract

Chromatic analysis of fine wine in Campanha region from Rio Grande do Sul

Color is the first sensory attribute which is observed in wine. It can provide information about the quality or possible defects of the wine. This is directly related to the characteristics of the grapes and the techniques of vinification. This study aimed to determine the instrumental color through the Minolta colorimeter of fine wine from Campanha region, using the color scale system CIEL a*b*. We analyzed 30 samples, increased fivefold, of fine white, rosé and red from 14 *Vitis vinifera* varieties from Campanha region, 2011 harvest. There was significant difference for all the chromatic parameters analyzed in the samples, we also verified this difference among the three groups of wine and among the varieties used in vinification. We could conclude that the favorable climate conditions of the 2011 harvest provided a good physiological maturation of the grapes, which contributed to obtain wine with desirable coloration index, thus confirming that Campanha region has propitious characteristics to the production of fine wine.

Key words: color, colorimetry, *Vitis vinifera*.

Introdução

O vinho é uma bebida muito complexa, sendo constituído por uma mistura química de diversas substâncias, como os compostos fenólicos, polissacarídeos, precursores de aroma, proteínas e açúcares, entre outros. Os vinhos tintos constituem uma importante fonte de polifenóis, que agem como potentes antioxidantes. Esses contribuem para a estabilidade da cor e adstringência, o que garante a longevidade e a permanência das características organolépticas dos mesmos. São responsáveis pelas diferenças entre vinhos brancos e tintos, especialmente no fornecimento de cor e aroma. Sua concentração nos vinhos pode variar de acordo com o tipo de uva, época de colheita, tempo de contato do mosto com a pele, entre outros (SANTOS, 2005; PAIXÃO et al., 2007; DIAS, 2011; GRANATO et al., 2012). Segundo a Lei n°10.970, os vinhos podem ser classificados, quanto à cor, em tintos, rosés ou brancos (BRASIL, 2004).

A cor é um dos principais parâmetros de qualidade de vinhos (PÉREZ-MAGARIÑO et al., 2003). Também é o primeiro atributo sensorial que se observa nos vinhos, sendo muito importante tanto na tonalidade como na intensidade, podendo fornecer informações sobre a qualidade ou possíveis defeitos. A cor varia com as características das uvas, com as técnicas de vinificação e com as numerosas reações durante o armazenamento dos vinhos, devido às consequentes alterações organolépticas (FREITAS, 2006; BIRSE, 2007).

A cor tem relação direta com os compostos fenólicos presentes nos vinhos. Esses compostos são responsáveis pela estrutura e a cor, estando presentes nas sementes, polpa, película e até nos engaços das uvas. O aumento da intensidade da cor e do conteúdo de compostos fenólicos durante a fermentação e o envelhecimento do vinho pode variar em função da cepa de levedura utilizada na fermentação. A cor, além de ser considerada uma variável para a escolha e qualidade do vinho, também reflete no aspecto sensorial do mesmo (CABRITA et al., 2003; GÓMEZ-CORDOVÉS et al., 2003; BAUTISTA-ORTÍN et al., 2007).

A maturidade da uva e o tempo de maceração aumentam gradativamente as concentrações de compostos fenólicos por extração alcoólica, incrementando a cor e a qualidade sensorial do vinho (GIL et al., 2012). A cor dos vinhos tintos jovens muda de vermelho-azulada para tons de vermelho-

alaranjado com o envelhecimento (ESCUDERO-GILETE et al., 2010). Isso ocorre porque as antocianinas reagem entre si, formando pigmentos de maior peso molecular, o que aumenta a cor polimérica (pigmentos mais escuros) (SCHIRMER, 2013).

Atualmente, a indústria de alimentos utiliza a colorimetria para a determinação de cor dos alimentos. Tal técnica quantifica a cor medindo os três componentes primários da luz que é vista pelo olho humano: vermelho, verde e azul (também conhecido como RGB - *Red*, *Green*, *Blue*). Essa técnica de medição de cor, *Tri-stimulus*, fornece a quantidade de cada um desses componentes presentes na luz refletida (materiais sólidos) ou transmitida (materiais transparentes). O método expressa as cores numericamente em função de padrões internacionais e as medições são extremamente simples e precisas (SOUZA, 2010; KONICA MINOLTA, 2011).

A crescente demanda por vinhos finos brasileiros de qualidade fez com que o setor vitivinícola brasileiro expandisse a implantação de vinhedos para a região da Campanha, localizada no sul do Brasil (PÖTTER et al., 2010). Essa região apresenta condições climáticas favoráveis às cultivares *Vitis vinifera* quando comparada a outras regiões do Estado, proporcionando a elaboração de vinhos premiados e reconhecidos internacionalmente. O clima e o solo distintos conferem a essa região uma expansão da área cultivada e um novo potencial na produção de vinhos finos (GUERRA et al., 2005). Para a produção de vinhos finos é necessário uva de boa qualidade, que é obtida com alta insolação e baixa precipitação pluviométrica durante o período de maturação: dezembro, janeiro e fevereiro (MOTA, 2003).

Esse estudo teve por objetivo realizar a determinação da cor dos vinhos finos da região da Campanha, bem como contribuir com o estudo pioneiro dos vinhos finos brancos, rosés e tintos dessa região.

Material e Métodos

Para a realização das análises, foram coletadas aleatoriamente 30 unidades de vinhos comerciais finos elaborados de diferentes variedades *Vitis vinifera*, produzidos por vinícolas da Região Vitivinícola da Campanha do Rio Grande do Sul, safra 2011. Foram amostradas 10 unidades de vinho branco, 16 de vinho tinto e quatro de vinhos rosés (Tabela 1). Com relação às amostras analisadas, os porcentuais de cada tipo de vinho representaram 35,48% de vinho branco, 9,67% de rosés e 54,83% de vinhos tintos. Em relação aos porcentuais das variedades de uvas utilizadas na elaboração desses vinhos, constatou-se que as variedades majoritárias para os vinhos brancos foram Chardonnay (12,90%) e Gewürztraminer (6,45%), e para os vinhos tintos, Cabernet Sauvignon (19,35%), Merlot (16,13%) e Tannat (9,68%).

Após o recebimento, as amostras permaneceram acondicionadas em caixas de papelão fechadas em temperatura ambiente e ao abrigo da luz e calor até a abertura das mesmas para as análises. As análises cromáticas das amostras foram realizadas no Laboratório de Destilação do Departamento de Tecnologia e Ciência de Alimentos (DTCA) da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), durante o mês de junho de 2012 e todas as medidas foram feitas em quintuplicatas.

Foram realizados exames preliminares dos vinhos (exame físico da amostra), realizado antes e no momento da abertura da embalagem, com o objetivo de verificar possíveis alterações nas condições da embalagem, aparência, cor, odor, presença de gás ou precipitado (IAL, 2008).

Para a realização da determinação dos parâmetros de cor das amostras de vinhos, foram utilizados 20 mL de cada amostra (colocadas em placas de Petri de mesmo tamanho e fundo branco). A partir do uso do colorímetro Chroma Meter CR-300 (Minolta Câmara Co. Ltda, Osaka, Japão), previamente calibrado, foi possível obter as coordenadas de cromaticidade, como a luminosidade (L*), que representa a porcentagem de luminosidade variando de preto (0%) a branco (100%); índice de saturação (C*); ângulo de tonalidade (h*); e as coordenadas de cromaticidade de cor (a*) onde (+a*) representa direção ao vermelho e (-a*) representa direção ao verde; (b*) onde (+b*) representa direção ao amarelo e (-b*) representa direção ao azul (MARTIN et al., 2007).

Os dados referentes ao presente estudo foram processados e analisados de forma eletrônica a partir da construção de um banco de dados (Excel® 2007) e de um programa de análise específico para o cumprimento do objetivo da pesquisa: o software Statistical Package for Social Science 15.0 (SPSS).

Tabela 1. Vinhos finos da região da Campanha do RS, safra 2011 e seus respectivos municípios de origem.

Amostra	Classificação quanto à cor	Vinho	Município
01	Branco	Chardonnay	Santana do Livramento
02	Branco	Chardonnay	Santana do Livramento
03	Branco	Chardonnay	Santana do Livramento
04	Branco	Chardonnay	Dom Pedrito
05	Branco	Gewürztraminer	Santana do Livramento
06	Branco	Gewürztraminer	Dom Pedrito
07	Branco	Pinot Grigio	Bagé
08	Branco	Riesling	Santana do Livramento
09	Branco	Sauvignon Blanc / Chardonnay	Bagé
10	Branco	Viogner	Itaqui
11	Tinto	Cabernet Franc	Bagé
12	Tinto	Cabernet Sauvignon	Santana do Livramento
13	Tinto	Cabernet Sauvignon	Dom Pedrito
14	Tinto	Cabernet Sauvignon	Rosário do Sul
15	Tinto	Cabernet Sauvignon	Santana do Livramento
16	Tinto	Merlot	Santana do Livramento
17	Tinto	Merlot	Bagé
18	Tinto	Merlot	Itaqui
19	Tinto	Merlot	Dom Pedrito
20	Tinto	Merlot	Dom Pedrito
21	Tinto	Merlot/Cabernet	Bagé
22	Tinto	Pinot Noir	Santana do Livramento
23	Tinto	Pinot Noir	Candiota
24	Tinto	Tannat	Rosário do Sul
25	Tinto	Tannat	Candiota
26	Tinto	Tannat	Santana do Livramento
27	Rosé	Cabernet Sauvignon	Santana do Livramento
28	Rosé	Cabernet Sauvignon	Bagé
29	Rosé	Pinotage/Gamay/Syrah	Santana do Livramento
30	Rosé	Merlot/Cabernet Franc/Syrah	Santana do Livramento

Resultados e Discussão

A região da Campanha está localizada na metade sul do Estado e apresenta clima favorável à produção de uvas viníferas. Nessa região, o clima apresenta-se mais seco e com maior luminosidade (PÖTTER et al., 2010). Essas condições climáticas propiciam uma maior acumulação de açúcar nas bagas e maior produção de compostos fenólicos, características que favorecem a elaboração de vinhos de qualidade superior (DAUDT et al., 1973). Elas foram verificadas na região da Campanha na safra 2011, ao longo de todo o período de maturação das variedades cultivadas, podendo ter influenciado no potencial enológico das uvas (MONTEIRO et al., 2011).

Segundo Kassara e Kennedy (2011), existe uma correlação entre a concentração de compostos

fenólicos (cor) e o valor comercial do produto. Além disso, segundo Canals et al. (2005) a concentração de etanol durante o processo de fermentação influencia na extração da cor, e a levedura utilizada na vinificação de Pinot Noir pode aumentar a concentração de compostos fenólicos, influenciando na cor do vinho (CAREW et al., 2013).

Os valores médios dos parâmetros de cor dos vinhos finos analisados estão representados na Tabela 2. Os resultados encontrados para a variável cromática L* (Luminosidade) mensurados nos três tipos de vinhos analisados demonstram que existiu diferença significativa entre estes. O vinho tinto apresentou menor média e, entre os vinhos brancos e rosés, não existiu diferença significativa. Para os vinhos tintos da variedade Cabernet Sauvignon, os valores variaram de 30,08 a 41,98, que podem ser atribuídos às diversidades de microclimas e à extensão da região da Campanha, conforme a Tabela 3. Santos (2011) obteve o valor médio de 57,33 para o vinho Cabernet Sauvignon de diferentes regiões do RS, sendo que a região deste trabalho apresentou menor média de h*. Para a variável de luminosidade, verificou-se que entre os vinhos tintos da região da Campanha foram encontrados maiores proporções médias de luminosidade nos vinhos Merlot (39,00), Cabernet Sauvignon (37,32) e Tannat (34,12), demonstrando que os vinhos Tannat são mais escuros quando comparados com os demais vinhos tintos.

Para a variável cromática C* (Croma/índice de saturação), os resultados encontrados nos vinhos analisados demonstram que existiu diferença significativa entre os três diferentes tipos de vinhos. Os valores maiores nos vinhos tintos indicam que esses tendem ao vermelho, enquanto os brancos têm a menor média, tendendo ao amarelo, e os rosés ficaram com média intermediária (alaranjado). Santos (2011) encontrou o valor médio de 46,17, valor superior aos obtidos nesse estudo. Com o envelhecimento do vinho Tempranillo, as percentagens de antocianinas diminuíram ligeiramente, enquanto que os derivados de pigmentos de antocianinas aumentaram, proporcionando vinhos com tons alaranjados (ALCADE-EON et al., 2006).

Para a variável H* (ângulo de tonalidade/ângulo da cor), observa-se que existiu diferença significativa entre todos os tipos de vinho. O vinho branco apresentou a maior média, diferindo do vinho tinto e do vinho rosé. Os valores médios encontrados para os vinhos Cabernet Sauvignon (Tabela 3) foram menores que os encontrados por Santos (2011) para esse tipo de vinho, que foram 29,24 na região da Campanha. Porém, este autor utilizou outra metodologia para a determinação da cor (espectrofotometria).

Em relação aos valores de a*, existiu diferença entre todos os tipos de vinhos. A maior média encontrada foi para o vinho tinto e a menor para o vinho branco (Tabela 2). A coordenada de cromaticidade a* significa o predomínio da cor vermelha quando comparada com os demais. Santos (2011) encontrou, para os vinhos tintos Cabernet Sauvignon, valores semelhantes aos obtidos nesse estudo (Tabela 3).

Para os vinhos tintos foram encontradas maiores proporções médias de cor vermelha (a*) nos vinhos Cabernet Sauvignon (34,33), Merlot (33,28) e Tannat (26,47). Tsanova-Savova et al. (2002), estudando vinhos finos búlgaros, encontraram maior proporção de cor vermelha em vinhos da variedade Cabernet Sauvignon (A% = 59,2 – 46,9%), seguido por Merlot (A% = 48,1 – 34,4%), valores superiores aos encontrados nesse estudo. Os autores também

Tabela 2. Parâmetros de cor de vinhos finos da região da Campanha do RS, safra 2011.

Variáveis	Tipo de Vinho			
	Branco Média (±DP)	Rosé Média (±DP)	Tinto Média (±DP)	P-valor
L*	61,47(±0,562) a	64,62(±2,243) a	38,50(±0,643) b	< 0,001
a*	6,25(±0,064) c	16,38(±2,294) b	31,89(±0,629) a	< 0,001
b*	15,70(±0,164) b	20,62(±0,419) a	11,96(±0,631) c	< 0,001
C*	16,90(±0,154) c	26,67(±1,840) b	34,26(±0,740) a	< 0,001
H*	68,34(±0,286) a	53,85(±2,969) b	19,90(±0,854) c	< 0,001

Médias seguidas pela mesma letra na linha não diferem entre si ao nível de confiabilidade de 95% (p<0,05). Luminosidade (L*), ângulo de tonalidade (h*), índice de saturação (c*) e as tendências das coordenadas de cromaticidade para cor vermelha (a*) e cor amarela (b*).

encontraram diferença significativa para as demais variáveis cromáticas mensuradas.

Constatou-se diferença significativa entre os vinhos analisados também para a variável b* (tendência para a cor amarela), que pode ter sido influência da baixa concentração de antocianinas. A maior média encontrada foi para o vinho rosé e a menor média foi do vinho tinto. Santos (2011) encontrou valores médios de 22,67, que foram superiores aos encontrados nos vinhos Cabernet Sauvignon.

Para as variáveis cromáticas dos vinhos brancos da região da Campanha, foram encontradas maiores proporções médias de cor amarela (b*) nos vinhos Chardonnay (17,22) e Gewürztraminer (16,67). Em relação à luminosidade, o vinho Chardonnay foi mais claro que o Gewürztraminer (Tabela 3).

Conclusão

1. Com base nos dados mensurados nesse estudo, pode-se concluir que as condições climáticas favoráveis da safra de uva de 2011 da região da Campanha, RS, proporcionam uma boa maturação fisiológica. Esses fatores influenciam nos índices de coloração desejáveis para as variedades *Vitis vinifera* utilizadas na elaboração de vinhos finos.

2. Este estudo da análise cromática com uso de colorímetro demonstra ser rápido e eficiente quando comparado ao método de espectrofotometria, pois não requer preparação da amostra.

Tabela 3. Parâmetros de cor instrumental médio e desvio-padrão para cada variedade utilizada na elaboração dos vinhos finos da região da Campanha, RS, safra 2011.

Vinho	L*	a*	b*	C*	H*
Brancos					
Chardonnay	62,81±4,09	6,27±0,35	16,01±1,10	17,22±1,06	68,56±1,55
Gewürztraminer	60,35±0,59	5,96±0,11	15,61±0,82	16,68±0,76	69,07±1,40
Pinot Grigio	59,82±0,01	5,93±0,01	15,32±0,03	16,42±0,03	68,83±0,12
Riesling	59,27±0,06	6,57±0,01	14,70±0,06	16,08±0,05	66,30±0,20
Sauvignon Blanc/Chardonnay	59,40±0,09	6,82±0,05	15,35±0,08	16,81±0,11	66,27±0,06
Viognier	64,30±0,74	6,14±0,04	16,43±0,10	17,47±0,23	69,60±0,00
Rosés					
Cabernet Sauvignon	67,42±2,81	13,12±2,46	20,45±0,41	24,17±1,61	57,92±4,73
Pinotage/Gamay/Syrah	52,43±0,98	29,09±0,82	22,69±0,15	36,89±0,72	37,87±0,65
Merlot/Cabernet Franc/Syrah	71,20±0,14	10,20±0,12	18,87±0,14	21,45±0,18	61,70±0,10
Tintos					
Cabernet Franc	36,73±0,69	32,11±0,54	10,85±0,64	33,89±0,72	18,57±0,75
Cabernet Sauvignon	39,32±3,15	34,33±1,67	13,97±3,18	37,25±1,61	22,51±4,48
Merlot	38,80±3,35	33,28±1,98	12,25±2,58	35,54±2,59	19,95±3,12
Merlot/Cabernet	35,12±0,38	30,88±0,54	8,92±0,44	32,13±0,64	16,03±0,49
Pinot Noir	45,30±2,79	32,09±0,82	17,11±0,90	36,12±1,66	28,10±0,72
Tannat	34,12±3,93	26,47±7,36	6,76±5,04	27,71±8,25	12,61±5,81

Referências

ALCADE-EON, C.; ESCRIBANO-BAILÓN, M. T.; SANTOS-BUELGA, C.; RIVAS-GONZALO, J.C. Changes in the detailed pigment composition of red wine during maturity and ageing: A comprehensive study. **Analytica Chimica Acta**, v.563, n.1-2, p.238-254, 2006.

BAUTISTA-ORTÍN, A.B.; ROMERO-CASCALES, I.; FERNÁNDEZ-FERNÁNDEZ, J.I.; LÓPEZ-ROCA, J.M.; GÓMEZ-PLAZA, E. Influence of the yeast strain on Monastrell wine colour. **Innovative Food Science & Emerging Technologies**, v.8, n.3, p. 322-328, 2007.

BIRSE, M.J. **The color of the red wine**. 306p. Tese (Doctorate of School of Agriculture, Food & Wine of Faculty of Sciences) - University of Adelaide, Austrália, 2007.

BRASIL. **LEI Nº 10.970, DE 12 DE NOVEMBRO DE 2004.** 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. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/l10.970.htm Acesso em 02 de junho de 2013.

CABRITA, M. J.; RICARDO DA SILVA, J.; LAUREANO, O. Os compostos polifenólicos das uvas e dos vinhos. In: **Seminário Internacional de Vitivinicultura**, 1., 2003, Instituto Superior de Agronomia, Universidade Técnica de Lisboa, 2003. Anais, Ensenada, México, 2003.

CANALS, R.; LLAUDY, M.C.; VALLS, J.; CANALS, J.M.; ZAMORA, F. Influence of ethanol concentration on the extraction of color and phenolic compounds from the skin and seeds of Tempranillo grapes at different stages of ripening. **Journal of Agriculture and Food Chemistry**, v.53, n.10, p.4019-4025, 2005.

CAREW, A.L.; SMITH, P.; CLOSE, D.C.; CURTIN, C.; DAMBERGS, R.G. Yeast effects on Pinot Noir wine phenolics, color, and tannin composition. **Journal of Agriculture and Food Chemistry**, v.61, n.41, p.9892–9898, 2013.

DAUDT, C. E; MUTTI, L.S.M.; KERSTEIN, E. Possibilidades de produção de *Vitis vinifera* em Uruguaiana e vizinhanças. **Revista Centro de Ciências Rurais**, v.3, p.163-163, 1973.

DIAS, C. A. F. **Avaliação de taninos condensados, antocianinas e precursores de aroma ao longo da maturação em castas tintas: efeito da altitude da vinha**. 2011. 62 f. Dissertação (Mestrado em Viticultura e Enologia). Instituto Superior de Agronomia da Universidade Técnica de Lisboa. Lisboa, 2011.

FREITAS, D. M. **Variação dos compostos fenólicos e de cor dos vinhos de uvas (*Vitis vinifera*) tintas em diferentes ambientes**. 2006. 42 f. Dissertação (Doutorado em Agronomia) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2006.

GIL, M.; KONTOUDAKIS, N.; GONZÁLEZ, E.; ESTERUELAS, M.; FORT, F.; CANALS, J. M.; ZAMORA, F. Influence of grape maturity and maceration length on color, polyphenolic composition, and polysaccharide content of Cabernet Sauvignon and Tempranillo wines. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v.60, p.7988-8001, 2012.

GÓMEZ-CORDOVÉS, C.; BARTOLOMÉ, B.; MONAGAS. M.; SUÁREZ, R.; NÚÑEZ, V.; MORATA, A.; SUÁREZ, J. A. Respuesta del color a variaciones puntuales durante el proceso vitivinícola em los vinos tintos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE VITICULTURA E ENOLOGIA E SEMINÁRIO CYTED, 10., 2003, Bento Gonçalves, RS. **Anais**.... Bento Gonçalves, RS: Embrapa Uva e Vinho, 2003. p.19-41.

GRANATO, D.; KATAYAMA, F. C. U.; CASTRO, I. A. de. Characterization of red wines from South America based on sensory properties and antioxidant activity. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v.92, p.526-533, 2012.

GUERRA, C. C.; MANDELLI, F.; TONIETTO, J.; ZANUS, M. C.; ALMEIDA, U. C. **Conhecendo o essencial sobre uvas e vinhos**. 2005. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2005. 70p. (Documentos, 48). Disponível em:<http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/Doc48_000fr0xs4b002wyiv80084arlty8ck45.pdf>. Acesso em: 12 de julho de 2013.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. p.394-398, 4. Ed., São Paulo, 2008.

KASSARA, S.; KENNEDY, J.A. Relationship between red wine grade and phenolics. 2. Tannin composition and size. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v.59, n.15, p.8409-8412, 2011.

KONICA MINOLTA SENSING AMERICAS. **Controle de cor na indústria alimentícia**: a cor da qualidade (2011). Disponível em: http://sensing.konicaminolta.com.br/learning-center/case-studies/FoodIndustryApps.pdf. Acesso em 03/05/2014.

MARTIN, M.L.G.-M.; JI, W.; LUO, R.; HUTCHINGS, J.; HEREDIA, F. Measuring colour appearance of red wines. **Food Quality and Preference**, v.18, p.862-871, 2007.

MONTEIRO, J.E.B. de A.; TONIETTO, J.; SANTOS, H.P. dos; MANDELLI, F. Condições meteorológicas e sua influência na vindima de 2011 nas regiões vitivinícolas sul brasileiras. 2011. **Embrapa Uva e Vinho**. Disponível em: http://www.cnpuv.embrapa.br/publica/comunicado/. Acesso em 02 de junho, 2013.

MOTA, F.S. Disponibilidade climática para maturação de uva destinada à produção de vinhos finos nas regiões da Serra do Nordeste e Campanha do Estado do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Agrociência**, v.9, n.3, p.297-299,2003.

PAIXÃO, N.; PERESTRELO, R.; MARQUES, J.C.; CÂMARA, J.S. Relationship between antioxidant capacity and total phenolic content of red, rosé and white wines. **Food Chemistry**, v.105, n.1, p.204-214, 2007.

PÉREZ-MAGARINÕ, S.; GONZÁLEZ-SANJOSE, M.L. Application of absorbance values used in wineries for estimating CIELAB parameters in red wines. **Food Chemistry**, v.81, p.301–306, 2003.

PÖTTER, G. H.; DAUDT, C.E.; BRACKAMNN, A.; LEITE, T.T.; PENNA, N.G. Desfolha parcial em videiras e seus efeitos em uvas e vinhos Cabernet Sauvignon da região da Campanha do Rio Grande do Sul, Brasil. **Ciência Rural**, v.40, n.9, p.2011-2016, 2010.

SANTOS, J.I. **Vinhos, o essencial**. 4. Ed. São Paulo: Senac, 2005.

SANTOS, M. **Análise cromática de vinhos tintos da variedade Cabernet Sauvignon do Rio Grande do Sul**. 2011. 78f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2011.

SCHIRMER, V.R. **Análise da viscosidade e sua correlação com os constituintes dos vinhos finos da região da Campanha**. 2013. 79f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2013.

SOUZA, A.L. da C. **Uso de metodologias combinadas de análise sensorial e químico-analíticas para controle de qualidade de vinhos espumantes nacionais**. 2010. 77f. Dissertação (Mestrado em Ciência de Alimentos) - Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2010.

TSANOVA-SAVOVA, S.; DIMOVW, S.; RIBAROVA, F. Anthocyanins and color variables of Bulgarian aged red wines. **Journal of Food Composition and Analysis**, v.15, n.6, p.647-654, 2002.



Gilmar Gomes

Trans-Resveratrol em vinhos sul-americanos

Regina Vanderlinde[1,2]
Fernanda Spinelli[2]
Susiane Leonardelli[1,2]
Gilberto João Carnieli[2]
Sandra Valduga Dutra[2]

Resumo

O consumo moderado de vinho é considerado benéfico à saúde, pois alguns compostos provenientes da uva podem proteger de doenças cardiovasculares, do câncer e, além disso, favorecem a longevidade. Entre os componentes que possuem essas características estão os estilbenos, que são compostos fenólicos não flavonóides. O *trans*-resveratrol é o estilbeno mais estudado e conhecido por suas propriedades antioxidantes. Neste estudo foram determinados os teores de *trans*-resveratrol em amostras comerciais de vinhos brasileiros (safras 1999 a 2009) e vinhos sul-americanos comerciais (safras 2006 a 2009) de diferentes variedades. As análises foram realizadas através de cromatografia líquida de alta eficiência (CLAE). Os vinhos Merlot apresentaram maiores teores médios de *trans*-resveratrol entre as variedades estudadas. Os teores médios de *trans*-resveratrol encontrados nos vinhos brasileiros foram superiores aos encontrados em outros países.

Palavras-chave: vinho tinto, *trans*-resveratrol, *Vitis vinifera*.

[1]UCS
95070-560 Caxias do Sul, RS
[2]Ibravin
95084-470 Caxias do Sul, RS
Autor correspondente:
rvanderl@ucs.br

Abstract

Trans-Resveratrol in South American wines

The moderate consumption of wine is considered benefic to health, because some compounds from the grape can protect from cardiovascular disease, cancer and promote longevity. Among the components that have these characteristics are the stilbenes, which are non-flavonoids phenolic compounds. The *trans*-resveratrol is the most studied and known stilbene for its antioxidant properties. In this study were determined the *trans*-resveratrol contents in commercial samples of Brazilian wines (vintages 1999-2009) and South American commercial wines (vintages from 2006 to 2009) of different varieties. The analyses were performed by high-performance liquid chromatography (HPLC). The Merlot wines had higher average levels of *trans*-resveratrol among the studied varieties. The average levels of *trans*-resveratrol found in Brazilian wines were higher than those found in other countries.

Key words: red wine, *trans*-resveratrol, *Vitis vinifera*.

Introdução

O consumo moderado de vinhos tem sido associado a efeitos benéficos à saúde, devido à presença de componentes fenólicos (SHAH; PATEL, 2010). Os compostos fenólicos apresentam, em sua estrutura química, hidroxilas e anéis aromáticos que conferem o seu poder antioxidante e são encontrados em diversos alimentos como frutas, verduras e bebidas, como o vinho (ANGELO; JORGE, 2007). Esses compostos são de grande importância para a enologia, pois conferem aos vinhos a coloração, grande parte do aroma e sabor. Dentre esses compostos, destacam-se os flavonóides e os estilbenos (WATERHOUSE, 2002).

Os estilbenos mais importantes em relação à atividade antioxidante são o resveratrol e o piceid. São fitoalexinas produzidas pelas plantas em resposta a infecções microbianas ou stress, tratamentos químicos e exposição à luz UV. Estão presente em videiras e também em um grande número de plantas (TŘÍSKA; HOUŠKA, 2012).

O *trans*-resveratrol (3, 5, 4 trihidroxiestilbeno) é o estilbeno mais estudado e conhecido por suas propriedades benéficas à saúde (KALLITHRAKA et al., 2006; BADER et al., 2008). Foi identificado pela primeira vez por Langcake e Pryce (1976) em tecidos resistentes a infecção causada pelo fungo *Botrytis cinerea*. Nas uvas, encontra-se nas bagas, raízes, sementes e, principalmente, nas cascas (BADER et al., 2008). Sua capacidade antioxidante está relacionada à prevenção de doenças cardiovasculares (LEIFERT; MAHINDA, 2008; DUARTE et al. 2015), anticancerígenas e propriedades anti-inflamatórias (DELAUNOIS et al., 2009). O resveratrol pode inibir a iniciação, promoção e progressão dos tumores (BADER; GETOFF, 2006), redução da morte celular por estresse oxidativo (BADER et al., 2008), inibição da oxidação da lipoproteína humana de baixa densidade (LDL) (BERROUGUI et al., 2009; RAMPRASATH; JONES, 2010; SHAH, PATEL, 2010), inibição da agregação plaquetária (RAMPRASATH; JONES, 2010), impedimento da atividade anti-inflamatória (MARTINEZ; MORENO, 2000) e redução dos efeitos de algumas doenças neurológicas como Alzheimer ou Parkinson (MARQUES et al., 2009; ZHANG et al., 2010).

A concentração de resveratrol nos vinhos depende, principalmente, da variedade de uva, região geográfica, clima, solo, condições de estresse da planta e das práticas enológicas (BAVARESCO, 2003). Além

disso, o resveratrol está relacionado com o tempo de maceração durante o processo fermentativo. Por essa razão, os vinhos tintos apresentam concentrações mais significativas que os brancos (MORAES; LOCATELLI, 2010).

Uvas cultivadas em climas quentes e secos, que são menos afetadas pelo fungo, apresentam concentrações menores de resveratrol, enquanto que em climas frios e úmidos elas apresentam maior concentração (SOLEAS et al., 1997).

O objetivo desse estudo foi determinar os teores de *trans*-resveratrol em vinhos brasileiros e sul-americanos comerciais da Argentina, Chile e Uruguai.

Material e Métodos

As análises foram realizadas no Laboratório de Referência Enológica Evanir da Silva (Laren), da Secretaria de Agricultura e Pecuária do Estado do Rio Grande do Sul, em Caxias do Sul, em colaboração com o Ibravin e a UCS.

Amostras

Foram analisadas 520 amostras de vinhos comerciais produzidos na região sul do Brasil (safras 1999 a 2009), para a comparação entre variedades. Dessas, foram 169 de Cabernet Sauvignon; 122 de Merlot; 6 de Pinot Noir; 5 de Carmenère; 54 de Tannat; 11 de Ancelotta e 12 de Cabernet Franc. Para comparar vinhos de diferentes países (Brasil, Argentina, Chile e Uruguai) foram utilizadas, no total, 178 amostras, sendo 51 de Cabernet Sauvignon, 35 de Merlot, 11 de Pinot Noir, 12 de Carmenère e 69 de Tannat (safras 2006 a 2009). Os vinhos brasileiros analisados foram de vinhedos cultivados na região Sul do Brasil.

Reagentes

Os reagentes utilizados foram: *trans*-resveratrol, da Sigma Chemical Company® (St. Louis, USA), metanol e acetonitrila (Merck, Darmstadt, Germany®). A água foi purificada através de um sistema de purificação Milliq® (Millipore-Billerica, MA, USA).

Determinação cromatográfica

As amostras foram filtradas em membranas de éster de celulose de 0,2 µm. O *trans*-resveratrol foi determinado por cromatografia líquida de alta eficiência, segundo a metodologia de McMurtrey et al. (1994), em cromatógrafo líquido Agilent Technologies® série 1100, com injetor automático, bomba quaternária e detector DAD (Detector de Conjunto de Fotodiodos). As análises foram realizadas em um comprimento de onda de 235 nm, com pré-coluna Zorbax SB-C18 (12,5 mm x 4,6 mm x 5 µm) e coluna Zorbax SB–C18 (250 mm x 4,6 mm x 5 µm) (Agilent Technologies®) na temperatura de 25 °C. Os solventes utilizados foram água Milliq® e acetonitrila (25:75), com gradiente isocrático e ajustado a pH 3,0 com ácido fosfórico.

Análise estatística

Todas as medições foram realizadas em triplicata. Os resultados foram analisados estatisticamente através do programa SPSS 15.0 for Windows. Foi utilizada a análise de variância múltipla e, sempre que significativo, o teste de comparações múltiplas de Tukey foi utilizado como complemento.

Tabela 1. Valores de *trans*-resveratrol (mg.L^{-1}) de vinhos brasileiros (safras 1999 a 2009).

Variedade	n	Mín	Máx	Média	DP
Merlot	122	0,50	17,8	6,56 a	± 3,28
Pinot Noir	6	1,13	6,88	4,50 b	± 2,28
Ancelotta	11	1,36	7,93	3,91 bc	± 2,29
Carmenère	5	0,53	5,79	3,60 abc	± 1,96
Cabernet Sauvignon	168	0,40	9,29	3,20 bcd	± 1,71
Tannat	54	0,23	7,22	2,72 bcd	± 1,42
Cabernet Franc	12	1,11	4,67	2,71 bcd	± 0,91

Médias seguidas por letras minúsculas diferentes na coluna diferem significativamente pela ANOVA complementada pelo Teste de comparações múltiplas Tukey, com nível de significância de 5%. n = número de amostras; DP = desvio-padrão.

Resultados e Discussão

Trans-resveratrol em vinhos do Brasil de diferentes variedades

Os teores médios de *trans*-resveratrol encontrados nas amostras de vinhos comerciais brasileiros, provenientes das variedades Merlot, foram superiores aos vinhos das outras variedades, que não apresentaram diferença estatística entre si (Tabela 1). Esses resultados estão de acordo com os encontrados em vinhos brasileiros por Souto et al. (2001) e Vitrac et al. (2005), que também encontraram em vinhos Merlot um nível de *trans*-resveratrol superior aos vinhos Cabernet Sauvignon.

Os vinhos analisados da variedade Merlot apresentam teor médio de *trans*-resveratrol superior aos encontrados em vinhos espanhóis (4,0 mg.L^{-1}) e italianos (3,4 mg.L^{-1}) (LAMUELA-RAVENTÓS et al., 1995; GOLDBERG et al., 1996).

A variedade de uva é uma importante fonte de variabilidade a ser considerada. Estudos realizados com diferentes variedades também apresentaram maiores níveis de *trans*-resveratrol na uva Merlot (ROCKENBACH et al., 2011; TENORE et al., 2011).

Entre os vinhos analisados nesse trabalho, o teor máximo de *trans*-resveratrol foi 17,8 mg.L^{-1} (variedade Merlot).

Os vinhos analisados da variedade Cabernet Sauvignon apresentam teor médio de *trans*-resveratrol (3,20 mg.L^{-1}) superior ao encontrado nos vinhos Cabernet Sauvignon: japoneses (0,81 mg.L^{-1}), espanhóis (1,40 mg.L^{-1}) e americanos (0,73 mg.L^{-1}) (LAMUELA-RAVENTÓS et al., 1995; GOLDBERG et al., 1996; SATO et al., 1997).

Trans-resveratrol em vinhos sul-americanos

Os vinhos brasileiros apresentaram teores de resveratrol superiores aos vinhos argentinos, uruguaios e chilenos, independente da variedade (Tabela 2). Os vinhos Merlot apresentaram maiores concentrações de resveratrol quando comparados às outras variedades, sendo que o maior teor médio de resveratrol foi encontrado nos vinhos Merlot brasileiros, diferenciando-se dos teores médios dos vinhos dos outros países, que não apresentaram diferença estatística entre si.

A variedade Cabernet Sauvignon apresentou valores médios sem diferença estatística entre os vinhos brasileiros e uruguaios, porém esses teores foram maiores que os encontrados nos vinhos argentinos e chilenos.

Os vinhos brasileiros da variedade Carmenère apresentaram concentrações de resveratrol maiores que os chilenos, e os vinhos Tannat apresentaram

Tabela 2. Teores de *trans*-resveratrol (mg.L^{-1}) de vinhos Merlot, Cabernet Sauvignon, Pinot Noir, Tannat e Carmenère em diferentes países (safras 2006 a 2009).

País	Merlot					Cabernet Sauvignon				
	n	Mín	Máx	Média	DP	n	Mín	Máx	Média	DP
Brasil	16	0,90	15,9	8,73 a	± 4,78	28	0,47	9,29	2,98 a	± 2,41
Argentina	5	1,52	1,81	1,71 b	± 0,11	7	0,48	1,43	0,79 b	± 0,34
Chile	8	0,54	6,39	2,64 b	± 1,87	9	0,47	1,40	0,95 b	± 0,36
Uruguai	6	3,74	6,33	4,93 b	± 1,01	7	1,24	2,62	1,98 ab	± 0,58

País	Pinot Noir					Carmenère					Tannat				
	n	Mín	Máx	Média	DP	n	Mín	Máx	Média	DP	n	Mín	Máx	Média	DP
Brasil	5	2,65	6,88	5,18 a	± 1,76	5	0,53	5,79	3,60 a	± 1,96	54	0,24	7,22	2,72 a	± 1,42
Argentina	3	0,79	1,70	1,35 b	± 0,49	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Chile	3	2,04	3,46	2,78 b	± 0,71	7	0,92	2,3	1,65 b	± 0,48	-	-	-	-	-
Uruguai	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	0,76	6,20	2,41 a	± 1,50

Médias seguidas por letras minúsculas diferentes na coluna diferem significativamente pela ANOVA complementada pelo Teste de comparações múltiplas Tukey, com nível de significância de 5%. n = número de amostras; DP = desvio-padrão.

teores semelhantes aos vinhos uruguaios.

Teores mais altos de *trans*-resveratrol também foram encontrados na variedade Merlot em relação à Cabernet Sauvignon e Tannat, nas safras de 2000 a 2003, em vinhos brasileiros (VITRAC et al., 2005).

Dentre as amostras analisadas, quando comparando os vinhos dos diferentes países, o maior teor de *trans*-resveratrol encontrado foi em um vinho Merlot brasileiro (15,9 $mg.L^{-1}$). Paulo et al. (2011) analisaram 186 amostras de vinhos comerciais portugueses e o valor mais alto de resveratrol encontrado foi de 10,46 $mg.L^{-1}$ em um vinho da região de Beira. Esses valores elevados podem ser devido às diferentes origens geográficas do vinho ou variedade de uva, assim como o conteúdo desses compostos depende do clima e da temperatura.

Conclusão

1. Os vinhos Merlot apresentam maiores teores médios de *trans*-resveratrol entre as variedades estudadas.

2. Os teores médios de *trans*-resveratrol encontrados nos vinhos brasileiros são superiores aos encontrados em outros países.

Referências

ANGELO, P.M.; JORGE, N. Compostos fenólicos em alimentos - Uma breve revisão. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v.66, n.1, p. 232-240, 2007.

BADER, Y.; GETOFF, N. Effect of resveratrol and mixtures of resveratrol and mitomycin c on cancer cells under irradiation. **Anticancer Research**, v.26, n.6, p.4403-4408, 2006.

BADER, Y.; QUINT, R.M.; GETOFF, N. Resveratrol products resulting by free radical attack. **Radiation Physics and Chemistry**, v.7, p.708-712, 2008.

BAVARESCO, L. Role of viticultural factors on stilbene concentrations of grapes and wine. **Drugs Under Experimental and Clinical Research**, v.9, p.81-187, 2003.

BERROUGUI, H.; GRENIER, G.; LOUED, S.; DROUIN, G; KHALIL, A. A new insight in to resveratrol as an atheroprotective compound: Inhibition of lipid peroxidation and enhancement of cholesterol efflux. **Atherosclerosis**, v.7, p.420-427, 2009.

DELAUNOIS, B.; CORDELIER, S.; CONREUX, A.; CLÉMENT, C.; JEANDET, P. Molecular enginnering of resveratrol in plants. **Plant Biotechnology Journal**, v.7, p.2-12, 2009.

DUARTE, A.; MARTINHO, A.; LUÍS, A.; FIGUEIRAS, A.; OLEASTRO, M.; DOMINGUES, F.C.; SILVA, F. Resveratrol encapsulation with methyl-β-cyclodextrin for antibacterial and antioxidant delivery applications. **Food Science and Technology**, v.63, p.1254-1260, 2015.

GOLDBERG, D.M.; NG, E.; KARUMANCHIRI, A.; DIAMANDIS, E.P.; SOLEAS, G.J. Resveratrol glucosides are important components of commercial wines. **American Journal of Enology and Viticulture**, v.47, n.4, p.415-420, 1996.

KALLITHRAKA, S.; TSOUTSOURAS, E.; TZOUROU, E.; LANARIDIS, P. Principal phenolic compounds in Greek red wines. **Food Chemistry**, v.99, p.784-793, 2006.

LAMUELA-RAVENTÓS, R.M.; ROMERO-PÉREZ, A.I.; WATERHOUSE, A.L.; DE LA TORRE-BORONAT, M.C. Direct HPLC analysis of *cis* - and *trans*-resveratrol and piceid isomers in Spanish red *Vitis vinifera* wines. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v.43, p.281-283, 1995.

LANGCAKE, P.; PRYCE, R.J. The production of resveratrol by *Vitis vinifera* and other members of the *Vitaceae* as a response to infection or injury. **Physiological Plant Pathology**, v.9, p.77-86, 1976.

LEIFERT, W.R.; ABEYWARDENA, M.Y. Cardioprotective actions of grape polyphenols. **Nutrition Research**, v.28, p.729-737, 2008

MARTINEZ, J.; MORENO, J.J. Effect of resveratrol, a natural polyphenolic compound, on reactive oxygen species and prostaglandin production. **Biochemistry & Pharmacology**, v.59, p.865-870, 2000.

MARQUES, F.Z.; MARKUS, A.; MORRIS, B.J. Resveratrol: cellular actions of a potent natural chemical that confers a diversity of health benefits. **The International Journal of Biochemistry & Cell Biology**, v.41, p.2125-2128, 2009.

MCMURTREY, K.D; MINN, J.; POBANZ, K.; SCHILTZ, T.P. 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.

MORAES, V.; LOCATELLI, C. Vinho: uma revisão sobre a composição química e benefícios à saúde. **Evidência**, v.10, n.1-2, p.57-68, 2010.

PAULO, L.; DOMINGUES, F.; QUEIROZ, J.A.; GALLARDO, E. Development and validation of an analytical method for the determination of trans - and cis-resveratrol in wine: analysis of its contents in 186 Portuguese red wines. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v.59, p.2157-2168, 2011.

RAMPRASATH, V.R.; JONES, P.J.H. Anti-atherogenic effects of resveratrol. **European Journal of Clinical Nutrition**, v.64, p.660-668, 2010.

ROCKENBACH, I.I.; RODRIGUES, E.; GONZAGA, L. V.; CALIARI, V.; GENOVESE, M.I.; GONÇALVES, A.E.S.S.; FETT, R. Phenolic compounds content and antioxidant activity in pomace from selected red grapes (*Vitis vinifera* L. and *Vitis labrusca* L.) widely produced in Brazil. **Food Chemistry**, v.127, p.174-179, 2011.

SATO, M.; SUZUKI, Y.; OKUDA, T.; YOKOTSUKA, K. Contents of resveratrol, piceid and their isomers in commercially available wines made from grapes cultivated in Japan. **Bioscience, Biotechnology and Biochemistry**, v.61, p.1800-1805, 1997.

SHAH, P.K.; PATEL, J.A. Resveratrol and its biological actions. **International Journal of Green Pharmacy**, v.4, n.1, p.15-21, 2010.

SOLEAS, G.J.; DIAMANDIS, E.P.; GOLDBERG, D.M. Resveratrol: a molecule whose time has come? And gone? **Clinical Biochemistry**, v.30, n.2, p.91-113, 1997.

SOUTO, A.A.; CARNEIRO, M.C.; SEFERIN, M.; SENNA, M.J.H.; CONZ, A.; GOBBI, K. Determination of *trans*-resveratrol concentrations in Brazilian red wines by HPLC. **Journal of Food Composition and Analysis**, v.14, p.441-445, 2001.

TENORE, G.C.; TROISI, J.; DI FIORE, R.; MANFRA, M.; NOVELLINO, E. Nutraceutical value and toxicological profile of selected red wines from Morocco. **Food Chemistry**, v.129, n.3, p.792-798, 2011.

TŘÍSKA, J.; HOUŠKA, M. Physical methods of resveratrol induction in grapes and grape products - A review. **Czech Journal of Food Sciences**, v.30, n.6, p.489-502, 2012.

VITRAC,X.; BORNET, A.L.; VANDERLINDE, R.; VALLS, J.; RICHARD, T.; DELAUNAY, J.C.; MÉRILLON, J.M.; TEISSEÄDRE, P.L. Determination of stilbenes (Ä-Viniferin, Trans-Astringin, Trans-Piceid, Cis - And *Trans*-resveratrol, E-viniferin). **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v.53, p.5664-5669, 2005.

WATERHOUSE, A. Wine phenolics. **Annals of the New York Academy of Sciences**, v.957, p.21-36, 2002.

ZHANG, F.; LIU, J.; SHI, J-S. Anti-inflammatory activities of resveratrol in the brain: role of resveratrol in microglial activation. **European Journal of Pharmacology**, v.636, p.1–7, 2010.



Gilmar Gomes

Novas abordagens sobre vinhos espumantes: uma breve revisão

Cláudia Alberici Stefenon[1,2]

Camila de Martini Bonesi[2]

Resumo

A composição físico-química, as variáveis sensoriais e a presença de atividades biológicas que possam aportar benefícios à saúde humana formam um conjunto intrínseco de fatores que são responsáveis pelo conceito moderno de qualidade em alimentos e bebidas. Nesse contexto, os vinhos espumantes têm recebido cada vez mais atenção, tornando-os objeto de estudos em nível mundial. Portanto, este artigo objetivou construir uma ampla discussão sobre o estado da arte em vinhos espumantes, avaliando dados já publicados internacionalmente e situando a posição dos vinhos espumantes brasileiros nesse cenário. A interdisciplinaridade entre os conhecimentos oriundos da química, bioquímica, microbiologia, engenharia e nutrição demonstram a necessidade de uma maior compreensão sobre a dinâmica do processo de elaboração de vinhos espumantes, especialmente no que diz respeito a parâmetros intrínsecos que possuem relação direta com o método escolhido. Foram abordados, ainda, dados obtidos em pesquisas brasileiras passíveis de comparação com os obtidos em outros centros vitivinícolas do mundo. Dessa forma, conclui-se que o papel de destaque na vitivinicultura brasileira, devido ao alto padrão de qualidade que foi conquistado, coloca o espumante brasileiro entre os melhores do mundo, tanto em aspectos sensoriais quanto no que diz respeito às suas potencialidades funcionais.

Palavras-chave: saúde, qualidade, método de elaboração, *sur lie*, polifenóis, leveduras.

[1]Faculdade da Serra Gaúcha
95020-472 Caxias do Sul, RS

[2]Biotecsul
95112-483 Caxias do Sul, RS

Autor correspondente:
claudia.stefenon@fsg.br

Abstract

New approaches on sparkling wines: a brief review

Physical-chemical composition, sensory profile and biological activities that may contribute to bring benefits to human health are an intrinsic set of factors responsible for the modern concept of food and drink quality. In this context, sparkling wines have received increasing attention, being target of worldwide studies. Therefore, this paper aimed at building a broad discussion on the state of the art in sparkling wines, evaluating data already published internationally and the position of the Brazilian sparkling wines in this scenario. Interdisciplinary knowledge of chemistry, biochemistry, microbiology, engineering and nutrition are necessary for a greater understanding of the production dynamics of sparkling wines. Especially with regard to the intrinsic parameters which are directly related to the chosen method. Furthermore, data from Brazilian studies that are comparable with those obtained in other wine centers in the world are also discussed. Therefore, it is concluded that its important role in the Brazilian wine industry is due to the high quality that has been achieved, placing the Brazilian sparkling wines among the world's best, due to its sensorial characteristics and functional capabilities.

Key words: health, quality, production method, *sur lie*, polyphenols, yeast.

Introdução

Atualmente os vinhos espumantes (VE) são elaborados na maioria dos países vitivinícolas. Além dos *Champagnes* franceses (os *Crémants* - elaborados em outras regiões da França e os *Vins Mousseux* - espumantes *Charmat*) (PAYNE et al., 2008), outros produtos também merecem destaque. Segundo Buxaderas e Lópes-Tamames (2012), na Espanha, os *Cavas* (Denominação de Origem Controlada - DOC) da Catalunha são elaborados através do método tradicional, com variedades autóctones Macabeo, Xarel.lo e Parellada; na Alemanha, a Riesling é considerada a melhor variedade para a elaboração de VE (*Sket*), devido à sua acidez equilibrada, ao aroma frutado e ao sabor agradável; já os produtos italianos são conhecidos como *Spumanti* e também estão relacionados com os aromas típicos de suas cultivares nativas e com as áreas de produção; nesse sentido, Franciacorta (Denominação de Origem Controlada e Garantida - DOCG) e Trento DOC possuem importância relevante, além dos elaborados com a variedade Moscato (Asti DOCG) e com a casta Glera (DOC Prosecco, da região do Vêneto). No Brasil adotou-se o termo vinho espumante para atender às normas internacionais no que diz respeito às DOC. Entre as variedades mais apreciadas estão Chardonnay, Riesling Itálico e Pinot Noir (TONIETTO, 2007). Esse segmento está em uma posição de destaque na Serra Gaúcha e vem ganhando espaço e notoriedade mundial, devido ao alto padrão de qualidade que foi conquistado. Atualmente, o aumento na comercialização alcança um porcentual ao redor de 10% ao ano e as exportações estão em expansão, alcançando hoje mais de 20 países, entre eles, Estados Unidos, Alemanha e Inglaterra (MELLO, 2013).

Os VE são ricos em compostos fenólicos (TORCHIO et al., 2011; STEFENON, 2013) com reconhecida atividade antioxidante (GALLARDO-CHÁCON et al., 2010; STEFENON et al., 2010a). No entanto, o teor desses compostos depende de vários fatores, incluindo o *terroir*, a variedade e maturação da uva, filosofia de elaboração, qualidade do vinho base, levedura utilizada e período de *sur lie*, entre outros (DELGADO et al., 2004; CORTELL et al., 2005; MAZAURIC; SALMON, 2005, 2006; STEFENON, 2013).

Vários estudos já foram realizados a fim de avaliar a capacidade antioxidante de vinhos tintos e brancos (MULERO et al., 2015; ABRAMOVIC et al., 2015). Recentemente, o universo dos VE também vem sendo

estudado (STEFENON et al., 2010b, 2012; CALIARI et al., 2014; WEBBER et al., 2014). Esses estudos demonstraram que a composição fenólica está associada à redução da incidência de várias doenças tais como aterosclerose, Parkinson, Alzheimer e câncer (FERNÁNDEZ-MAR et al., 2012). Além disso, alguns minerais que possuem papel essencial para a saúde humana (BAUMANN, 2007; PEREIRA, 2008), como por exemplo, K, Ca e Mg, são encontrados em quantidades consideráveis em vinhos (MALACRIDA; MOTTA, 2005). Logo, os perfis fenólico e mineral dos vinhos espumantes influenciam direta ou indiretamente nas características sensoriais e bioquímicas (cor, amargor, sabor, longevidade, propriedades antioxidantes etc.), bem como na aceitação por parte dos consumidores em todo o mundo.

Diante do exposto, este artigo objetiva construir uma ampla discussão sobre o estado da arte em VE, avaliando dados já publicados internacionalmente sobre a influência das técnicas de elaboração na composição físico-química e nas propriedades biológicas a eles atribuídas, situando a posição dos VE brasileiros nesse contexto.

Discussão

Gestão da qualidade e amadurecimento sobre as borras

A adequada maturação das uvas devido à melhoria dos vinhedos, bem como os avanços na tecnologia de vinificação, vêm permitindo aumentar o percentual de vinhos brasileiros "*Premium Quality*" (ZANUS; MANDELLI, 2004). A gestão correta das variáveis é o que determina a qualidade geral de um produto (Figura 1), que no caso dos VE brasileiros, pode ser visualizada em dados como os de comercialização, os quais apresentaram tendência constante de crescimento ao redor de 10% nos últimos anos (MELLO, 2013).

A viticultura, a enologia e os processos biotecnológicos são os principais responsáveis pelas diferenças analíticas e sensoriais que os VE podem apresentar, as quais estão ligadas a diversos fatores que fazem parte do *terroir* e da metodologia de elaboração. Durante a obtenção de VE, além do *perlage*, ocorre a formação de características complexas, principalmente, em



Figura 1. Parâmetros envolvidos no conceito de qualidade dos vinhos (adaptado de Charters; Pettigrew, 2007).

função do período de amadurecimento, fenômenos de adsorção, sinergismo entre os diferentes grupos fenólicos, processos de óxido-redução, interações entre compostos orgânicos e inorgânicos, ação enzimática, entre outros, como discutido acima. Esses dados podem se constituir em uma importante ferramenta, tanto de cunho tecnológico, quanto de marketing.

Segundo Boulton (1995), o processo de elaboração de VE inicia com a obtenção do vinho base. O mosto é obtido através de prensagem suave, para evitar ao máximo a extração de compostos indesejáveis, como os responsáveis pelo amargor. Antes da primeira fermentação, o mosto é resfriado para protegê-lo da oxidação e a escolha da levedura é baseada em um caráter neutro e na baixa formação de ésteres e derivados do enxofre.

Para a formação do perfil do vinho base espumante, podem ser utilizados somente vinhos brancos (base *blanc de blancs*) ou mesclas entre cultivares brancas e tintas (base *blanc de noirs*), sendo que a segunda fermentação pode ocorrer através dos métodos *Charmat* (grandes recipientes vinários) ou tradicional (na própria garrafa). Entre as diversas variações inerentes a cada método, o amadurecimento sobre as borras é um dos mais impactantes. Nesse sentido, longos períodos de armazenamento na vinícola representam um grande investimento de capital, o que faz com que o controle de qualidade seja rigoroso para a manutenção da estabilidade do produto até o momento do consumo. Portanto, é necessário ampliar conhecimentos sobre as alterações decorridas no período de contato com as leveduras (*sur lie*) para que se obtenham resultados cada vez mais consistentes.

Essa prática enológica vem ganhando destaque nos últimos anos, sendo inclusive obrigatória em alguns casos, como para *champagnes* e *cavas* (TORRESI et al., 2011; BUXADERAS; LÓPES-TAMAMES, 2012). Sua duração é condicionada à forma na qual a segunda fermentação é conduzida e ao tipo de vinho espumante. Assim, as principais razões que a justificam são de natureza sensorial. Vinhos com mais estrutura, corpo e complexidade aromática são alcançados com períodos mais longos de *sur lie* (ALEXANDRE; GUILLOUX-BENATIER, 2006; TORRESI et al., 2011). Embora o vinho base, a lise celular e o tempo de amadurecimento sejam considerados os principais fatores que regulam as características sensoriais, ainda existem lacunas significativas em relação à nossa compreensão das interações físico-químicas entre borras e vinho (POZO-BAYÓN et al., 2009a, b). As borras são constituídas, em sua maior parte, por células de levedura de aproximadamente 5 mm, cristais de ácido tartárico e agentes de clarificação (BUXADERAS; LÓPES-TAMAMES, 2012). Quando o vinho permanece em contato com as borras, ocorrem transferências de constituintes, dessas para o vinho, impactando em sua estabilidade e nas características sensoriais (TORRESI et al., 2011), como por exemplo, na complexidade aromática (CEBOLLERO; REGGIORI, 2009), na amplitude gustativa (CHARPENTIER et al., 2004) e no maior potencial de envelhecimento (CARIDI, 2007).

A autólise das leveduras é representada por uma autodegradação enzimática, inicialmente, de glucanos em manoproteínas, que começa no fim da fermentação alcoólica e está associada com a morte celular (BUXADERAS; LÓPES-TAMAMES, 2012). Além disso, as borras contêm uma grande variedade de enzimas de hidrólise, como as proteases (ROWE et al., 2010), responsáveis pela liberação de 85% do nitrogênio e da maioria dos peptídios (ALEXANDRE et al., 2001), sendo que a hidrólise desses varia dependendo da estirpe de levedura (CARIDI, 2007), bem como da temperatura e da duração do *sur lie* (TORRESI et al., 2010; STEFENON et al., 2014). Os polissacarídeos de membrana podem atuar também como agentes de absorção, auxiliando na estabilidade físico-química e microbiológica dos VE (GALLARDO-CHACÓN et al., 2010; PÉREZ-SERRADILLA; LUQUEDE CASTRO, 2011).

Características sensoriais e o papel dos polifenóis

Diversos compostos do vinho, como por exemplo, os terpenos e polifenóis, são encontrados na forma livre ou conjugados com moléculas de glicose (HERNÁNDEZ et al., 2003; SUN et al., 2006). É importante salientar que compostos voláteis (especialmente terpenos) e não voláteis podem ser hidrolisados pela ação enzimática das β-glicosidases, que já estão descritas em *Saccharomyces cerevisiae* há algum tempo (HERNÁNDEZ et al., 2003). Em relação aos polifenóis, a possível formação de aductos, com moléculas de glicose, pode influenciar parâmetros qualitativos extremamente importantes, tais como cor, amargor, maciez, longevidade, atividade antioxidante, entre outros (AUGER et al., 2005; TOTLANI; PETERSON, 2006). É importante salientar, ainda, que o conceito moderno de qualidade, em um mercado consumidor competitivo e multinacional, é inteiramente baseado

na satisfação das expectativas do consumidor, e contrariar essa tendência significa comprometer o sucesso do produto junto ao mercado (SCHEIBEHENNE et al., 2015). Nesse sentido, a caracterização sensorial vem sendo cada vez mais utilizada para definir as melhores práticas enológicas capazes de evidenciar diferenças sensoriais entre os diversos *terroirs* (TORRENS et al., 2010). Para dirimir as diferenças entre os métodos e a expertise dos degustadores, faz-se necessário o uso de tratamentos estatísticos, os quais levam em conta as diferenças inter-individuais para que todos os aspectos tenham o mesmo peso na configuração final da avaliação (ESCOFFIER; PAGÈS, 1998). A análise sensorial de um vinho tem como principal finalidade o enquadramento da bebida dentro de padrões pré-estabelecidos. Estes refletem, na maioria dos casos, as características tradicionais de um vinho e compõem sua identidade junto aos consumidores (STEFENON et al., 2012). Ou seja, ao avaliar o vinho, destacam-se determinados aspectos, entre os quais se citam o ataque, a intensidade dos gostos e sabores, o corpo (estrutura), a evolução, a persistência, o equilíbrio, a tipicidade, o fim de boca, o retrogosto e possíveis defeitos (MIELE, 2006).

Portanto, é possível afirmar que os atributos de um vinho são a razão para o seu consumo; VE são produtos alimentares agradáveis que proporcionam prazer para o consumidor, sendo que o *perlage*, a cor e o aroma são os três principais fatores que devem ser considerados. Especialmente no que diz respeito ao *perlage*, os quatro aspectos qualitativos mais relevantes são: a formação da espuma, área de cobertura, coroa e tamanho da borbulha (OBIOLS et al., 1998; GALLART et al., 2004). Embora a capacidade de produção de espuma dependa da composição do VE e esta seja oriunda das práticas vitícolas e enológicas aplicadas em sua elaboração, o seu comportamento na taça também depende da temperatura, da maneira como a garrafa é aberta, da forma como o líquido é servido, da limpeza e secagem da taça, bem como do formato da mesma e da qualidade do cristal, o que exige a padronização do protocolo de serviço, para que se obtenham resultados objetivos e consistentes (OBIOLS et al., 1998).

A tonalidade de um vinho espumante depende em grande parte das variedades utilizadas na sua produção, sendo que a biossíntese dos compostos responsáveis pela cor ocorre até a *véraison* (mudança de cor) e é reforçada pela exposição do cacho à luz solar direta. É importante lembrar ainda que, em vinhos obtidos através da vinificação em branco, os ácidos hidroxicinâmicos e os flavonóides são os principais grupos relacionados a esse parâmetro (BUXADERAS; LÓPES-TAMAMES, 2012). As diferenças na tonalidade são principalmente resultantes da oxidação desses compostos, pois essa reação intensifica a cor amarela, a qual pode tornar-se acastanhada em VE envelhecidos (TORCHIO et al., 2011) devido, por exemplo, à polimerização do ácido cafeico com ortoquinonas (FERNANDES, 2008).

O desempenho aromático dos VE também depende da constituição do vinho base e do método de elaboração utilizado. A influência dos aromas varietais é especialmente importante em VE *Charmat*, pois para os elaborados pelo método tradicional, o *sur lie* torna-se preponderante (ALEXANDRE; GUILLOUX-BENATIER, 2006). Além disso, processos químicos e bioquímicos ainda não totalmente compreendidos, envolvendo as interações entre levedura e vinho (TORRENS et al., 2010; TORRESI et al., 2011; STEFENON et al., 2014), podem provocar mudanças sensoriais capazes de afetar claramente a qualidade percebida e, portanto, o valor comercial do vinho em questão. Essas questões demonstram o quanto é essencial que o enólogo trabalhe em prol do equilíbrio, visando à otimização das propriedades sensoriais (BUXADERAS; LÓPES-TAMAMES, 2012; STEFENON et al., 2012).

Capacidade antioxidante

Os aspectos citados acima formam a identidade e qualidade geral do produto e estão interligados às suas características funcionais. Devido a isso, diferentes metodologias têm sido desenvolvidas para obter uma medição, qualitativa ou quantitativa, da capacidade antioxidante de VE. Estudos recentes e inovadores continuam demonstrando avanços na elucidação dos mecanismos pelos quais, provavelmente, o consumo regular e moderado de vinho e de espumantes pode aportar benefícios à saúde humana, tais como estimular a angiogênese (desenvolvimento de novos vasos sanguíneos), agir como anticoagulante (devido à inibição da trombina) e vasodilatador (regulação adenosina/endotelina; manutenção da pressão), exercer propriedades antienvelhecimento, neuroprotetoras, indutoras da apoptose (morte celular) e favorecer a redução de riscos envolvidos na tríade coração/diabetes/obesidade (DAS et al., 2010; VAUZOUR et al., 2010).

Juntam-se a esses fatores a análise sobre estudos que mostrem possíveis propriedades funcionais de alimentos e bebidas, os quais estão cada vez mais

atraindo o interesse não só da comunidade científica, mas também da indústria e consumidores em geral, devido à busca por produtos que proporcionem, ao mesmo tempo, maior satisfação e segurança alimentar comprovada (AUGER et al., 2005).

Nesta relação entre vinho e saúde (sendo que essas duas palavras englobam não somente vinhos, mas também sucos, extratos, óleos etc.) ainda são poucos os estudos existentes sobre a atividade biológica de VE, entre os quais: a) *cavas* e VE elaborados pelo método *Charmat* a partir de uvas cultivadas no Brasil (Chardonnay e Pinot Noir) mostraram-se capazes de inibir a peroxidação lipídica *in vitro* (SATUÉ-GRACIA et al., 1999) e *in vivo* (AUGER et al., 2005), b) champagnes aumentaram a concentração de vitamina E no plasma sanguíneo (CARTRON et al., 2003), c) extratos aquosos e orgânicos de champagnes apresentaram efeito neuroprotetor ao estresse oxidativo (VAUZOUR et al., 2007), d) VE portugueses DOC Bairrada e VE brasileiros elaborados com diversas variedades demonstraram importante capacidade antioxidante (CALIARI et al., 2014), e) extratos de champagnes foram capazes de prevenir os danos causados pela 5,S-cisteinil-dopamina, substância envolvida na neurotoxicidade associada ao mal de Parkinson (VAUZOUR et al., 2010).

Ainda em relação aos VE brasileiros, recentes trabalhos demonstraram a relação entre as características sensoriais, os níveis de compostos fenólicos, ação enzimática (especialmente β-glicosidase) e atividade antioxidante em amostras de VE elaborados pelos métodos tradicional e *Charmat*, jovens, maduros e durante o envelhecimento sobre as borras. As percepções mais importantes obtidas nesses estudos estão apresentadas na Tabela 1 (STEFENON et al., 2010a,b; 2012, 2013, 2014).

As diferenças inerentes a cada método, embora não determinem o nível de qualidade, foram mais uma vez evidenciadas. Ou seja, longos períodos de *sur lie* aportam mais estrutura, sabores marcantes e complexidade aromática, enquanto períodos mais curtos representam frescor, elegância e aromas delicados. O amadurecimento sobre as borras mostrou-se como uma das variáveis de maior impacto, inclusive em função da diferença do volume de vinho em contato com as borras (garrafa ou tanques), afetando as reações sequenciais envolvidas em todo o processo, uma vez que os compostos fenólicos apresentaram diferentes curvas para cada método, como o tirosol e o ácido gálico, por exemplo. Além disso, o metabolismo celular é desencadeado por ação enzimática, sendo que essas reações formam, a partir da matriz das uvas, o perfil do futuro vinho. Observou-se que a uva Chardonnay possui maior atividade β-glicosidásica do que as demais variedades avaliadas. Pode-se verificar, ainda, que essa atividade enzimática permanece estável, em VE, durante o *sur lie*. Isso é importante, por exemplo, no que diz respeito ao balanço entre as reações que envolvem as moléculas de glicose, resveratrol, piceid e ácidos caféico e ferúlico, podendo, inclusive, agir sobre a qualidade geral e sobre a capacidade antioxidante dos VE. Essa importante atividade biológica é modulada pelo tempo de amadurecimento sobre as borras, ou seja, quanto mais maduro, menor é o desempenho dos VE. Portanto, levando-se em consideração as questões sensoriais e os aspectos de vinho e saúde, é a escolha por um *sur lie* curto ou longo, mais do que a escolha do método de elaboração, que determinará as características específicas de cada VE (STEFENON et al., 2014).

Conclusão

Os estudos realizados em diferentes centros de pesquisa levam em consideração práticas usualmente adotadas, reconhecidas e referendadas mundialmente. As inúmeras técnicas enológicas que podem ser utilizadas variam em função da origem dos vinhos e espumantes mas, mesmo assim, os resultados obtidos são semelhantes. Estes aspectos revestem de importância os dados obtidos e servem como referência para novas pesquisas, objetivando o contínuo avanço na elaboração de produtos cada vez mais competitivos. Portanto, pode-se concluir que:

1. A escolha da(s) variedade(s) influencia diretamente no perfil do produto final;

2. O tempo de amadurecimento sobre as borras modula a composição físico-química encontrada nos diferentes vinhos espumantes;

3. As modificações na composição fenólica alteram as propriedades biológicas observadas em estudos realizados em escala global;

4. A presença de açúcar interfere na composição final e diminui a capacidade antioxidante;

5. A Serra Gaúcha pode ser considerada como uma importante região para o cultivo de uvas destinadas à elaboração de vinhos espumantes, situando-os entre os melhores do mundo.

Tabela 1. Avaliação de variáveis enológicas, sensoriais e biológicas em vinhos espumantes.

Variável estudada	Conclusões	Variáveis com influência		
		Método de elaboração	*Sur lie*	Outras
Análises enológicas	Os VE brasileiros possuem nível de qualidade internacional (padrões analíticos dentro dos limites legais).	-	-	-
Ácido ascórbico	A concentração desse ácido depende do vinho base e aumenta após a segunda fermentação.	-	X	Variedade
Compostos fenólicos e atividade antioxidante	Primeiro estudo a avaliá-los em VE *Charmat* e a comparar os dados com os obtidos pelo método tradicional.	X	X	Caso a caso
Polifenóis totais, Flavonóides totais e Hidroxicinamatos totais	A concentração dessas três classes fenólicas pode variar, principalmente, em função do vinho base, da classe e do tipo de vinho espumante.	X	X	Variedade Teor de açúcar
Oligômeros de procianidinas (OPC)	A concentração desses polifenóis aumenta após a segunda fermentação.	-	X	Variedade
Ácido gálico	A concentração desse ácido aumenta após a segunda fermentação, em função da classe e do tipo de VE avaliado (método tradicional apresenta maior concentração).	X	-	Teor de açúcar / OPC β-glicosidase
(+)-catequina	Esse monômero apresentou comportamento variável para os grupos amostrados.	X	X	Diversos fatores
(-)-epicatequina	Ocorre aumento no teor desse composto em relação ao respectivo vinho base, exceto para os VE demi-sec.	-	-	Teor de açúcar
Trans-resveratrol *Trans-piceid*	Os níveis de ambos os compostos variam de acordo com as técnicas enológicas aplicadas e são claramente afetados pelo teor de açúcar no meio e pela atividade enzimática.	X	X	Clarificantes β-glicosidase Teor de açúcar
Tirosol	VE *Charmat* apresentam maior concentração desse álcool fenólico, o qual está relacionado com o aumento na atividade antioxidante.	X	X	Variedade
Ácidos caféico e ferúlico	Os níveis desses polifenóis foram semelhantes e mantiveram-se constantes nos três grupos analisados.	-	X	Variedade
Atividade antioxidante *in vitro* (DPPH•)	Essa atividade foi maior quanto menor foi o *sur lie*.	-	X	Variedade Polifenóis Teor de açúcar
Atividade antioxidante *in vitro* (SOD-like, CAT-like)	Foi possível estabelecer uma relação entre as atividades CAT-like e os níveis de zinco e manganês, bem como de SOD-like com os teores de rubídio e hidroxicinamatos. Não houve influência da concentração de açúcar sobre esse parâmetro.	X	X	Polifenóis Minerais
Atividade antioxidante *in vivo* (*S. cerevisiae*)	Todas as amostras foram capazes de proteger as células dos danos causados pelo agente estressor. O resultado e o comportamento foram os mesmos verificados nos testes *in vitro*.	-	X	Variedade Polifenóis Teor de açúcar
Atividade enzimática (β-glicosidase)	O vinho base pré-determina os níveis dessa atividade.	-	X	Teor de açúcar Variedade
Composição mineral	VE brasileiros *brut* apresentaram, em geral, teores superiores de minerais em relação aos *demi-sec* e aos produtos elaborados na Espanha e França (também *brut*).	X	X	*Terroir* Clarificantes Teor de açúcar
Análise sensorial	A presença de CO_2 (espuma/*perlage*) atua positivamente sobre a atividade CAT-like; os três principais aspectos sensoriais (visual, olfativo e gustativo) são diretamente influenciados pelo tipo e classe de VE.	X	X	Minerais Teor de açúcar

Referências

ABRAMOVIČ, H.; KOŠMERL, T.; ULRIH, N.P.; CIGIČ, B. Contribution of SO_2 to antioxidant potential of white wine. **Food Chemistry**, v.174, p.147-153, 2015.

ALEXANDRE, H.; HEINTZ, D.; CHASSAGNE, D.; GUILLOUX-BENATIER, M.; CHARPENTIER, C.; FEUILLAT, M. Protease A activity and nitrogen fractions released during alcoholic fermentation and autolysis in enological conditions. **Journal of Industrial Microbiology & Biotechnology**, v.26, n.4, p.235-240, 2001.

ALEXANDRE, H.; GUILLOUX-BENATIER, M. Yeast autolysis in sparkling wine - A review. **Australian Journal of Grape Wine Research**, v.12, n.2, p.112-127, 2006.

AUGER, C.; ROUANET, J.M.; VANDERLINDE, R.; BORNET, A.; DÉCORDÉ, K.; LEQUEUX, N.; CRISTAL, J.P.; TEISSEDRE, P.L. Polyphenols-enriched Chardonnay white wine and sparkling Pinot Noir red wine identically prevent early atherosclerosis in hamsters. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v.53, n.25, p.9823-9829, 2005.

BAUMANN, L.S. Less-known botanical cosmeceuticals. **Dermatologic Therapy**, v.20, n.5, p.330-342, 2007.

BOULTON, R.B.; SINGLETON, V.L.; BISSON, L.F.; KUNKEE, R.E. **Principles and practices of winemaking**. Nova York: International Thompson Publishing, 1995.

BUXADERAS, S.; LÓPEZ-TAMAMES, E. Sparkling wines: features and trends from tradition. **Advances in Food and Nutrition Research**, v.66, p.1-45, 2012.

CALIARI, V.; BURIN, V.M.; ROSIER, J.P.; 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.

CARIDI, A. New perspectives in safety and quality enhancement of wine through selection of yeasts based on the parietal adsorption activity. **International Journal of Food Microbiology**, v.120, n.1-2, p.167-72, 2007.

CARTRON, E.; FOURET, G.; CARBONNEAU, M.A.; LAURET, C.; MICHEL, F.; MONNIER, L.; DESCOMPS, B.; LÉGER, C.L. Red-wine beneficial long-term effect on lipids but not on antioxidant characteristics in plasma in a study comparing three types of wine - description of two *O*-methylated derivatives of gallic acid in humans. **Free Radical Research**, v.37, n.9, p.1021-1035, 2003.

CEBOLLERO, E.; REGGIONI, F. Regulation of autophagy in the yeast *Saccharomyces cerevisiae*. **Biochimica and Biophysica Acta**, v.1793, n.9, p.1413-1421, 2009.

CHARPENTIER, C.; DOS SANTOS, A.M.; FEUILLAT, M. Release of macromolecules by *Saccharomyces cerevisiae* during a geing of French flor sherry wine 'vin jaune'. **International Journal of Food Microbiology**, v.96, n.3, p.253-262, 2004.

CHARTERS, S.; PETTIGREW, S. The dimensions of wine quality. **Food Quality and Preference**, v.18, n.7, p.997-1007, 2007.

CORTELL, J.M.; HALBLEIB, M.; GALLAGHER, A.V.; RIGHETTI, T.L.; KENNEDY, J.A. Influence of vine vigor on grape (*Vitis vinifera* L. Cv. Pinot Noir) and wine proanthocyanidins. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v.53, n.14, p.5798-5808, 2005.

DAS, D.K.; MUKHERJEE, S.; RAY, D. Resveratrol and red wine, healthy heart and longevity. **Heart Failure Review**, v.15, n.5, p.467-477, 2010.

DELGADO, R.; MARTÍN, P.; DEL ÁLAMO, M.; GONZÁLEZ, M-R. Changes in the phenolic composition of grape berries during ripening in relation to vineyard nitrogen and potassium fertilization rates. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v.84, n.7, p.623-630, 2004.

ESCOFFIER, B; PAGÈS, J. **Analyses factorielles simples et multiples**: objectifs, méthodes et interprétation. Paris: Dunod, 1998.

FERNANDES, C.I.S. **Biossensores de polifenóis**: sua aplicação em vinhos tintos. 2008. 48p. Monografia (Conclusão de Curso). Universidade de Lisboa. Lisboa.

FERNADÉZ-MAR, M.I.; MATEOS, R.; GARCÍA-PARRILLA, M.C.; PUERTAS, B.; CANTOS-VILLAR, E. Bioactive compounds in wine: Resvertarol, hydroxytyrosol and melatonin: A review. **Food Chemistry**, v.130, n.4, p.797-813, 2012.

GALLARDO-CHACÓN, J.J.; VICHI, S.; URPÍ, P.; LÓPEZ-TAMAMES, E.; BUXADERAS, S. Antioxidant activity of lees cell surface during sparkling wine *sur lie* aging. **International Journal of Food Microbiology**, v.143, n.1-2,p.48-53, 2010.

GALLART, M.; TOMÁS, X.; SUBERBIOLA, G.; LÓPEZ-TAMAMES, E.; BUXADERAS, S. Relationship between foam parameters obtained by the gas-sparging method and sensory evaluation of sparkling wines. **Journal of Science and Food Agriculture**, v.84, n.2, p.127-133, 2004.

HERNÁNDEZ, L.F.; ESPINOSA, J.C.; FERNÁNDEZ-GONZÁLEZ, M.; BRIONES, A. β-glucosidase activity in a *Saccharomyces cerevisiae* wine strain. **International Journal of Food Microbiology**, v.80, n.2, p.171-176, 2003.

MALACRIDA, C.R.; MOTTA, S. Compostos fenólicos totais e antocianinas em suco de uva. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.25, n.4, p.659-664, 2005.

MAZAURIC, J.P.; Salmon, J.M. Interactions between yeast lees and wine polyphenols during simulation of wine aging. I. Analysis of remnant polyphenolic compounds in the resulting wines. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v.53, n.14, p.5647-5653, 2005.

MAZAURIC, J.P.; SALMON, J.M. Interactions between yeast lees and wine polyphenols during simulation of wine aging. II. Analysis of desorbed polyphenol compounds from yeast lees. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v.54, n.11, p.3876-3881, 2006.

MELLO, L.M.R. de. **Vitivinicultura brasileira**: panorama 2013. EMBRAPA-CNPUV. Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/106359/1/Comunicado-Tecnico-156.pdf> Acesso em: 30 mar. 2015.

MIELE, A. **Técnicas de análise sensorial de vinhos e espumantes**. 2006. EMBRAPA-CNPUV. Disponível em: <http://www.cnpuv.embrapa.br/publica/artigos/analise_sensorial_vinhos_espumantes.pdf> Acesso em: 02 abr. 2015.

MULERO, J.; MARTÍNEZ, G.; OLIVA J.; CERMEÑO, S.; CAYUELA, J.M.; ZAFRILLA, P.; MARTÍNEZ-CACHÁ, A.; BARBA, A. Phenolic compounds and antioxidant activity of red wine made from grapes treated with different fungicides. **Food Chemistry**, v.180, p.25-31, 2015.

OBIOLS, J.M.; DE LA PRESA-OWENS, C.; BUXADERAS, S.; BORI, J.L.; DE LA TORRE-BORONAT, M.C. Protocol d'avaluación de La formación d'efervescència i espuma em vins espumosos. **ACE - Revista de Enología Científica y Profesional**, v.15, n.44, p.3-15, 1998.

PAYNE, J.B.; KEVANY, S.; MATTHA, B.; ZILIANI, F. A look at European sparkling wine production. **Meininger's Wine Business International**, n.4, p.44-50, 2008.

PEREIRA, G. G. **Obtenção de nanoemulsões O/A à base de óleo de semente de uva e oliva aditivadas de metoxicinamatos de octila e estudo do potencial antioxidante e fotoprotetor das emulsões**. 2008. 138f. Dissertação (Mestrado). Universidade de São Paulo/Faculdade de Ciências Farmacêuticas de Ribeirão Preto. Ribeirão Preto, 2008.

PÉREZ-SERRADILLA, J.A.; LUQUE DE CASTRO, M.D. Microwave-assisted extraction of phenolic compounds from wine lees and spray-drying of the extract. **Food Chemistry**, v.124, n.4, p.1652-1659, 2011.

POZO-BAYÓN, M.A.; ANDÚJAR-ORTIZ, I.; MORENO-ARRIBAS, M.V. Volatile profile and potential of inactive dry yeast-based winemaking additives to modify the volatile composition of wines. **Journal of Science and Food Agriculture**, v.89, n.10, p.1665-1673, 2009a.

POZO-BAYÓN, M.A.; ANDÚJAR-ORTIZ, I.; MORENO-ARRIBAS, M.V. Scientific evidences beyond the application of inactive dry yeast preparations in winemaking. **Food Research International**, v.42, n.7, p.754-761, 2009b.

ROWE, J.D.; HARBERTSON, J.F.; OSBORNE, J.P.; FREITAG, M.; LIM, J.; BAKALINSKY, A.T. Systematic identification of yeast proteins extracted into model wine during aging on the yeast lees. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v.58, n.4, p.2337-2346, 2010.

SATUÉ-GRACIA, M.T.; ANDRÉS-LACUEVA, C.; LAMUELA-RAVENTÓS, R.M.; FRANKEL, E.N. Spanish sparkling wines (*Cavas*) as inhibitors of in vitro human low-density lipoprotein oxidation. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v.47, n.6, p.2198-2202, 1999.

SCHEIBEHENNE, B.; VON HELVERSEN, B.; RIESKAMP, J. Different strategies for evaluation consumer products: attribute and exemplar-based approaches compared. **Journal of Economic Psycology**, v.46, p.39-50, 2015.

STEFENON, C.A.; COLOMBO, M.; BONESI, C.D.M.; MARZAROTO, V.; VANDERLINDE, R.; SALVADOR, M; HENRIQUES, J.A.P. Antioxidant activity of sparkling wines produced by *Charmat* and *Champenoise* methods. **Food Chemistry**, v.119, n,1, p.12-18, 2010a.

STEFENON, C.A.; BONESI, C.M.; MARZAROTTO, V.; BARNABÉ, D.; AGOSTINI, F.; PERIN, J.; SERAFINI, L.A.; VANDERLINDE, R. Sugar levels in *Charmat* sparkling wines can affect the quality and resveratrol levels. **Redox Report**, v.15, n.6, p.243-249, 2010b.

STEFENON, C.A.; BONESI, C.M.; PRÁ, D.; DOS SANTOS, C.E.I.; DIAS, J.F.; HENRIQUES, J.A.P.; SALVADOR, M.; VANDERLINDE, R. In: PEETERS, A.S. (Ed.). **Sensory and antioxidant evaluation of sparkling wines**. Wine: types, production and health. New York: Nova Science, 2012.

STEFENON, C.A. **Avaliação de parâmetros enológicos, sensoriais e biológicos em vinhos espumantes**: o "*sur lie*" como agente modulador. 2013. 151 f. Tese (Doutorado) - Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul, 2013.

STEFENON, C.A.; BONESI, C.D.M.; MARZAROTO, V.; BARNABÉ, D.; SPINELLI, F.R.; WEBBER, V.; VANDERLINDE, R. Phenolic composition and antioxidant activity in sparkling wines: Modulation by the ageing on lees. **Food Chemistry**, v.145, p.292-299, 2014.

SUN, B.; RIBES, A.M.; LENADRO, M.C.; BELCHIOR, A.P.; SPRANGER, M.I. Stilbenes: Quantitative extraction from grape skins, contribution of grape solids to wine and variation during wine maturation. **Analytical Chimica Acta**, v.563, n.1-2, p.382-390, 2006.

TONIETTO, J. **Existe "o espumante brasileiro?"**. 2007. EMBRAPA-CNPUV. Disponível em: <http://www.cnpuv.embrapa.br/publica/artigos/existeespumantebrasileiro.pdf> Acesso em: 30 mar. 2015.

TORCHIO, F.; SEGADE, S.R.; GERBI, V.; CAGNASSO, E.; ROLLE, L. Changes in chromatic characteristics and phenolic composition during winemaking and shelf-life of two types of red sweet sparkling wines. **Food Research International**, v.44, n.3, p.729-738, 2011.

TORRENS, J.; RIU-AUMATELL, M.; VICHI, S.; LÓPES-TAMAMES, E.; BUXADERAS, S. Assessment of volatile and sensory profiles between base and sparkling wines. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v.58, n.4, p.2455-2461, 2010.

TORRESI, S.; FRANGIPANE, M.T.; ANELLI, G. Biotechnologies in sparkling wine production. Interesting approaches for quality improvement: A review. **Food Chemistry**, v.129, n.3, p.1232-1241, 2011.

TOTLANI, V.M.; PETERSON, D.G. Epicatechin carbonyl-trapping reactions in aqueous maillard systems: Identification and structural elucidation. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v.54, n.19, p.7311-7318, 2006.

VAUZOUR, D.; VAFEIADOU, K.; CORONA, G.; POLLARD, S.E.; TZOUNIS, X.; SPENCER, J.P. Champagne wine polyphenols protect primary cortical neurons against peroxynitrite-induced injury. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v.55, n.8. p.2854-2860, 2007.

VAUZOUR, D.; CORONA, G.; SPENCER, J.P.E. Caffeic acid, tyrosol and p-coumaric acid are potent inhibitors of 5-S-cysteinyl-dopamine induced neurotoxicity. **Archives of Biochemistry and Biophysics**, v.501, n.1, p.106-111, 2010.

WEBBER, V.; DUTRA, S.V.; SPINELLI, F.R.; MARCON, A.R.; CARNIELI, G.J.; VANDERINDE, R. Effect of glutathione addition in sparkling wines. **Food Chemistry**, v.159, n.15, p.391-398, 2014.

ZANUS, C.; MANDELLI, F. **Safra 2004 na Serra Gaúcha**: perspectiva de vinhos tintos de alta qualidade e de sabor mais intenso. EMBRAPA-CNPUV. Disponível em: <http://www.cnpuv.embrapa.br/publica/artigos/safra2004a.pdf> Acesso em: 01 abr. 2015.



Giovani Nunes

Avaliação por imagem de espumabilidade e efervescência de vinhos durante *prise de mousse* e amadurecimento

Bruna Cristina Condé[1]
Abraão Brito Peixoto[2]
Kate Howell[1]
Di Xiao[1]
Sigfredo Fuentes[1]

Resumo

O comércio internacional de vinhos espumantes tem crescido sobretudo em países emergentes como o Brasil, onde o consumo dobrou nos últimos dez anos, principalmente dos elaborados nacionalmente. Entretanto, para manter a competitividade no mercado nacional e aumentá-la no setor internacional, produtores de vinhos espumantes brasileiros devem continuar disponibilizando vinhos de alta qualidade ao consumidor. A elaboração desses é, em geral, mais onerosa quando comparada aos vinhos tranquilos, relacionada, entre outros fatores, com o tempo de estocagem referente ao amadurecimento dos espumantes. O objetivo desse estudo foi avaliar vinhos espumantes durante a segunda fermentação, ou *prise de mousse*, e amadurecimento, usando-se técnicas rápidas, robustas e de baixo custo de aquisição automática e análise de imagens por meio de Fizz-eyeRobot. O método foi usado na avaliação de vinhos espumantes durante os estágios da segunda fermentação, autólise e amadurecimento. Os resultados mostram que o uso de análise de imagens para avaliação objetiva das características visuais referentes à espumabilidade e efervescência podem auxiliar vinicultores no processo de decisão e definição do tempo de amadurecimento. O uso da avaliação objetiva pode resultar no decréscimo de custos associados ao tempo de estocagem e no auxílio da elaboração de vinhos espumantes de alta qualidade.

Palavras-chave: qualidade, frisante, espuma, vinificação, hough transformation, Fizz-eyeRobot.

[1]The University of Melbourne
3010, Victoria, Austrália

[2]Universidade Estadual de Feira de Santana
44036-900, Feira de Santana, BA

Autor correspondente:
bruna.conde@unimelb.edu.au

Abstract

Assessment by image analysis of foamability and effervescence of sparkling wines during the *prise de mousse* and aging process

Worldwide wine trade has experienced an increase of sparkling wine commercialization and consumption. Specifically, emerging countries, such as Brazil, have doubled their consumption of sparkling wine during the last ten years, which is produced mainly from local growers. Nevertheless, in order to maintain its domestic competitiveness and increase international trade, Brazilian sparkling wine needs to position quality sparkling wine quicker in the market. However, sparkling wine production is costly compared to still wines, which is related to (among many factors) the storage time required for the second fermentation. The objective of this study was to assess sparkling wines during the *prise de mousse* by using a rapid, non-expensive and robust method based on a robotic wine pourer and automated image acquisition and analysis by using the Fizz-eyeRobot. This method was used to analyze sparkling wines during different stages in the *prise de mousse* process. Results showed that the use of new image analysis techniques to assess objectively visual characteristics of foamability and effervescence might assist winemakers in the decision-making process regarding the optimum autolysis time. The use of objective analysis might result in decreasing the cost associated with storage time and assist in the production of high quality sparkling wines.

Key words: quality, frizz, foam, vinification, hough transformation, Fizz-eyeRobot.

Introdução

O Brasil é um dos poucos países do mundo onde se observa um grande crescimento do consumo do vinho, principalmente entre indivíduos da nova geração, que tem preferido o vinho à cerveja (STEVENSON, 2011). Nos últimos dez anos, essa nova geração de consumidores foi responsável por um aumento do consumo tanto de vinhos espumantes quanto de outras classes. Consequentemente, o mercado brasileiro passou a representar uma fatia importante da comercialização de vinhos espumantes internacionais, embora o consumo nacional de espumantes responda pela maior parcela desse setor (IBRAVIN, 2014; MARQUES; EBERT, 2014).

Para manter a competitividade nacional e conquistar o mercado internacional, produtores de vinhos brasileiros devem priorizar o uso de técnicas que possibilitem a manutenção da elaboração de vinhos de alta qualidade, ou favoreçam ainda mais a qualidade geral destes. Em se tratando de vinhos espumantes, a avaliação qualitativa se dá pelo sabor, aroma e aparência, na qual se observa a efervescência, definida pela formação de bolhas, quando o dióxido de carbono se desprende do vinho (OIV, 2009). Consequentemente, pela grande importância da qualidade da efervescência e características da espuma, há um interesse crescente no desenvolvimento de métodos qualitativos e quantitativos a fim de se avaliar objetivamente a qualidade do vinho espumante (MARTÍNEZ-RODRÍGUEZ; PUEYO, 2009).

Após a elaboração do vinho base, uma solução chamada *liquer de tirage* contendo vinho, açúcar e leveduras é adicionada a esse, a fim de que se inicie a segunda fermentação. Posteriormente, ao fim da segunda fermentação, as leveduras sedimentam-se e se inicia o processo de autólise e amadurecimento, onde o vinho espumante adquire a complexidade de aromas e sabores característicos a esse estilo de vinho e a qualidade da efervescência e espuma se aprimoram. Inicialmente, o vinho base apresenta um alto índice de espumabilidade, o qual diminui durante a segunda fermentação e, posteriormente, aumenta durante as fases de autólise e amadurecimento (MARTÍNEZ-RODRÍGUEZ; PUEYO, 2009). A diferença entre as características da espuma relativa ao vinho base e ao vinho espumante ocorre devido a compostos liberados no vinho, provenientes da autólise das leveduras (MARTÍNEZ-LAPUENTE et al., 2015). Apesar de ainda

não se saber exatamente como esses compostos agem na matriz do vinho, influenciando diretamente nas propriedades da espuma e efervescência e, ainda, a literatura apresentar resultados contraditórios nesse tópico, é comumente aceito que compostos proteicos estão relacionados às propriedades da espuma (MARTÍNEZ-RODRÍGUEZ; PUEYO, 2009).

A técnica de análise de imagens pelo uso do Fizz-eyeRobot (FUENTES et al., 2014) é de baixo custo, podendo ser utilizada para: a) auxiliar vinicultores a elaborar vinhos espumantes com características constantes de efervescência entre uma safra e outra; b) manter e, possivelmente, aumentar a qualidade dos vinhos espumantes e c) diminuir custos relacionados ao tempo de processamento necessário para se adquirir as qualidades desejadas da efervescência e espuma nos vinhos espumantes. O presente estudo teve o objetivo de demonstrar o emprego de técnicas recentes de análise de imagens, a fim de se avaliar objetivamente a espuma e efervescência de vinhos espumantes.

Material e Métodos

O presente estudo foi realizado nos laboratórios de Análise Sensorial (Food Sensory Laboratory), Química e Microbiologia de Alimentos (Food Chemistry and Microbiology Laboratory) localizados no Departamento de Agricultura e Sistemas Alimentares (Department of Agriculture and Food Systems) da Universidade de Melbourne (The University of Melbourne), campus Parkville, em Melbourne, Victoria, Austrália.

Aquisição dos vinhos espumantes

O vinho espumante referente a esse estudo foi fornecido por Domaine Chandon, Yarra Valley, Victoria, Australia, safra de 2013. A variedade da uva usada foi a Chardonnay e o método de vinificação usado foi o método tradicional, onde a segunda fermentação, autólise e amadurecimento ocorrem dentro das garrafas. Foi amostrado o mesmo vinho aos 3, 7, 9, 12, 14 e 16 meses após a adição do *liquer de tirage*.

Preparação das taças e protocolo de lavagem

Taças ISO Luigi Bormioli (diâmetro 46 mm; altura 121 mm; volume 210 mL) foram usadas a fim de padronizar os cálculos dos parâmetros. Diferentes taças podem ser usadas, mas adaptações no programa devem ser realizadas. As taças foram previamente grafadas no fundo e lavadas em água quente, seguido de enxágue com solução fraca de ácido fórmico, a fim de se permitir uma produção contínua de bolhas e evitar uma desordem de efervescência causada por poeira e outros contaminantes (CILINDRE et al., 2010).

Análise de imagens por Fizz-eyeRobot

Com foco na padronização do processo, usou-se um equipamento desenvolvido pelo Dr. Sigfredo Fuentes em colaboração com o departamento de Engenharia Mecânica da Universidade de Melbourne. O equipamento, chamado Fizz-eyeRobot, é portátil e padroniza o processo servindo 50 mL de vinho em copos ISO (International Stardardization Organization), podendo ser usado em ambientes de prova. O equipamento tem uma câmera digital acoplada programada para gravação do processo durante sete min e um sensor de dióxido de carbono (CO_2). Os dados obtidos são transferidos automaticamente para um computador pessoal, onde as imagens são analisadas e os dados são processados, usando-se um programa customizado, desenvolvido por meio do software Matlab®2013b (FUENTES et al., 2014).

Parâmetros extraídos das imagens

A Organização Internacional da Vinha e do Vinho (OIV) sugere que a avaliação de vinhos espumantes inclua análise do tamanho das bolhas (*finesse*), quantidade de bolhas (abundância) e duração das bolhas (persistência) presentes no vinho. Foram definidas cinco variáveis representativas da qualidade e característica da espuma para serem extraídos das imagens:

a) **Espumabilidade (V_f):** representa a capacidade do vinho em formar espuma, assim como o volume máximo de espuma, em mililitros, alcançado durante o processo de captura de vídeo.

b) **Persistência (L_f):** a persistência da espuma foi calculada por integração do gráfico volume vs. tempo obtido após o processamento das imagens. O cálculo da persistência da espuma foi sugerido, a princípio, por Robillard et al. (1993).

c) **Abundância (N_b):** o número de bolhas representa o número máximo de bolhas presentes na espuma quando essa adquire sua altura máxima. Foi utilizada a técnica 'Hough transformation' para o processamento das imagens.

d) ***Finesse*** **(S_b):** a razão de bolhas pequenas representa a razão entre o número de bolhas pequenas e o número total de bolhas. Foi utilizada a técnica 'Hough transformation' para o processamento das imagens.

e) Efervescência (V_b): a velocidade de ascensão de bolhas no vinho representa a efervescência. Foi utilizado um conjunto de técnicas de processamento de imagens, incluindo a 'Hough transformation' (Figura 1).

Determinação do dióxido de carbono

A concentração de dióxido de carbono desprendida do vinho foi obtida usando-se um sensor MG-811 Carbon Dioxide Sensor Module durante o processo de obtenção das imagens.

Determinação de proteínas

A concentração de proteínas foi determinada pelo método Bradford, usando-se o reagente Bradford (Sigma-Aldrich, NSW, Austrália) seguindo orientações do fabricante. Usou-se albumina bovina (Sigma-Aldrich, NSW, Austrália) para cálculo da curva de calibração.

Análise estatística

Usou-se o programa SAS 9.3 para análise de variância (ANOVA).

Resultados e Discussão

O resultado obtido após o cálculo dos parâmetros anteriormente definidos está mostrado na Figura 2.

Os dados demonstram que a maioria dos parâmetros calculados apresenta tendência de queda até os 9 ou 12 meses. Vários compostos presentes no vinho de base e, futuramente, no vinho espumante, os quais influenciam a efervescência e espuma, servem de substrato para as leveduras responsáveis pela segunda fermentação (ALEXANDRE; GUILLOUX-BENATIER, 2006). Dessa forma, observa-se uma variação tanto na composição desses compostos, como nas características visuais do vinho espumante. Durante a segunda fermentação, leveduras liberam proteases, causando, assim, um decréscimo da concentração de proteínas (MARTÍNEZ-LAPUENTE et al., 2015). Consequentemente, um decréscimo da formação de espuma e estabilidade são observados, já que proteínas são consideradas os compostos que mais influenciam a qualidade e propriedades da espuma no vinho espumante (MORENO-ARRIBAS et al., 2000).

Durante o processo de autólise, proteínas e diversos compostos presentes no citoplasma e parede celular

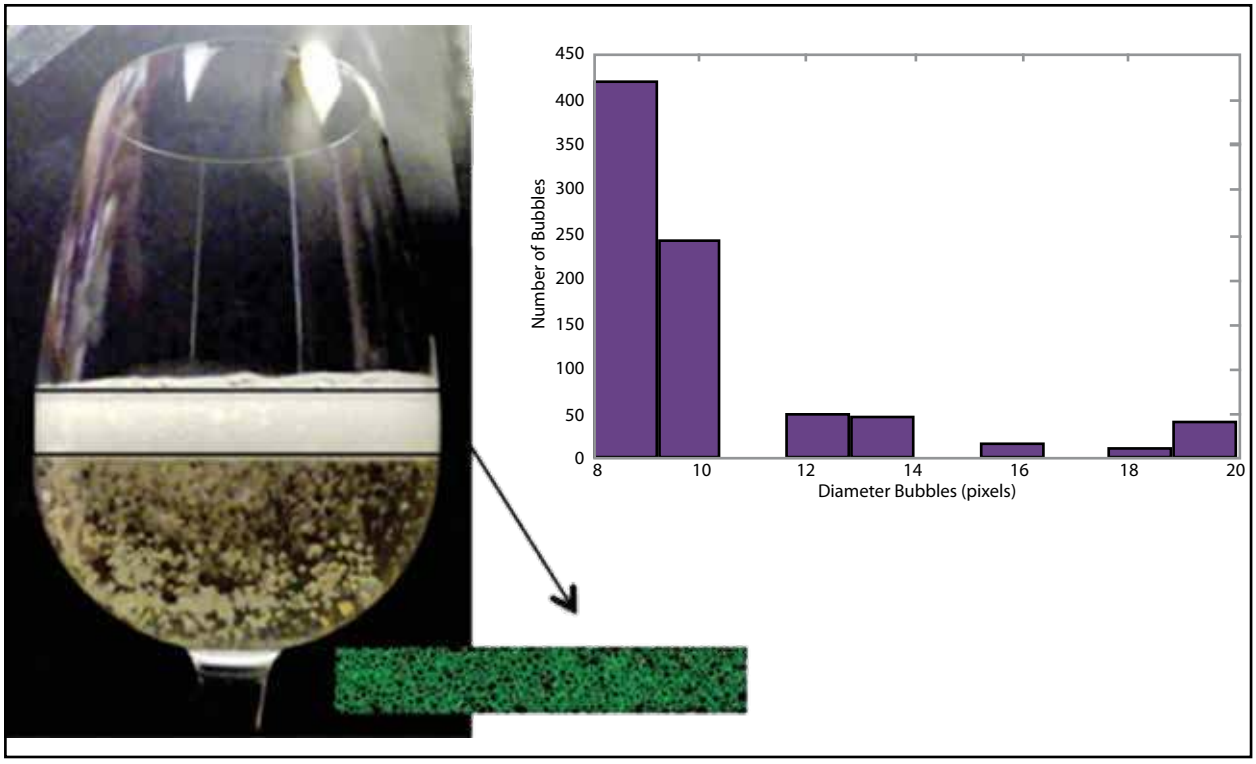


Figura 1. Esquema ilustrativo do processo de análise de imagens usando-se 'Hough transformation'. Eixo vertical, número de bolhas (*Number of bubbles*); eixo horizontal, diâmetro de bolhas (*Diameter bubbles*, em pixels).

das leveduras são liberados no meio e, então, um acréscimo na concentração desses compostos é esperado. Similarmente, os resultados aqui apresentam uma tendência de aumento no mês 14. Um resultado similar foi demonstrado por Moreno-Arribas et al. (1998) e Guilloux-Benatier e Chassagne (2003). Sugere-se, pois, que o início do processo autolítico para o vinho aqui analisado se inicie entre os meses 9 e 12.

Deve-se notar mais detalhadamente o resultado referente à concentração de proteínas, estabilidade e espumabilidade apresentado por esse estudo. A concentração de proteínas passa a ser significantemente diferente após o 12º mês, assim como a variável persistência. Essa relação direta entre concentração de proteínas e persistência da espuma foi confirmada por Andrés-Lacueva et al. (1996). A variável espumabilidade não se mostrou relacionada à concentração de proteínas, semelhante ao resultado observado por Andrés-Lacueva et al. (1996). Dessa forma, pressupõe-se que compostos relacionados à espumabilidade são diferentes daqueles relacionados à persistência. Depreende-se daí que há uma relação direta entre proteínas e abundância. Entretanto, investigação mais detalhada entre essas duas variáveis deve ser realizada.

Entre as outras variáveis estudadas, observa-se que efervescência e CO_2 apresentam a mesma

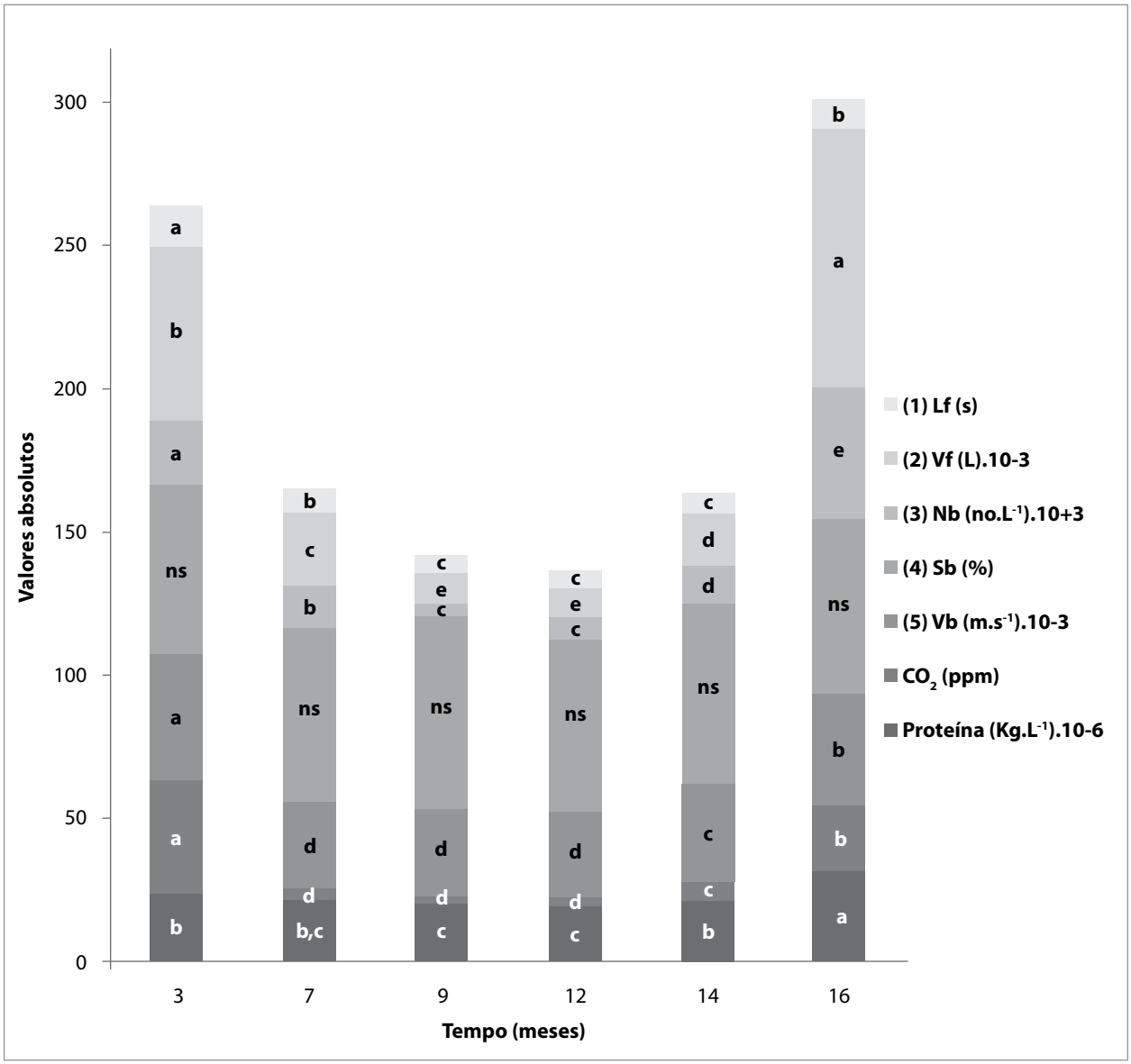


Figura 2. Alteração dos valores de diversas variáveis durante *prise de mousse* e amadurecimento (em meses) do vinho espumante: 1. Persistência, 2. Espumabilidade, 3. Abundância, 4. *Finesse*, 5. Efervescência.
[a, b, c, d, e] Colunas apresentando diferentes letras representam diferença estatística significativa ($p \leq 0,05$) entre as médias de uma mesma variável, pelo teste de comparações de médias de Waller-Duncan.
[ns] diferença não significativa ($p > 0,05$).

tendência tanto de queda quanto de aumento. Esse comportamento é esperado, já que quanto mais rápida a velocidade de ascensão das bolhas maior é a concentração de dióxido de carbono liberado do vinho (LIGER-BELAIR et al., 2013). Não se observou diferença significativa para o quesito *finesse* (p= 0,08). Esse resultado pode significar que essa diferença apenas será observada após os 16 meses de amadurecimento. Champanhes sem denominação de safra devem ser amadurecidas por no mínimo 16 meses (EDWARDS, 2009). De modo análogo, o vinho aqui estudado provavelmente apresentará um desenvolvimento das características desejadas da qualidade de espuma e efervescência a partir dos 16 meses. Sugere-se, então, um novo estudo com inclusão de vinhos amadurecidos por mais de 16 meses, a fim de se definir o tempo ótimo de amadurecimento.

Em suma, a análise de imagens e quimiometria são técnicas que podem ser utilizadas a fim de se obter uma avaliação objetiva de vinhos espumantes. Variáveis tais como espumabilidade, persistência, abundância e efervescência podem ser determinadas rapidamente, oferecendo suporte para uma avaliação e caracterização objetiva do vinho em interesse. Além do mais, cada lote de vinho apresenta composição diferente, a qual influenciará o desenvolvimento das características relacionadas à qualidade da espuma e efervescência. O uso de técnicas recentes de análises de imagens possibilita uma avaliação objetiva e caracterização dos vinhos espumantes durante o processo de amadurecimento. Dessa forma, pode-se desenvolver um conhecimento mais detalhado de fatores intrínsecos a cada lote de vinho que influencia diretamente as suas características visuais; pode-se também obter um panorama de desenvolvimento da segunda fermentação e autólise de maneira breve e, assim, a decisão de se finalizar o processo de vinificação do vinho espumante torna-se mais simples. Finalmente, o emprego de técnicas recentes para avaliação objetiva de vinhos espumantes pode resultar na decisão de tempo de amadurecimento menor, impactando a economia e elaboração de vinhos espumantes de alta qualidade e consistência.

Conclusão

Por meio dos resultados do presente estudo concluiu-se que:

1) O emprego das técnicas aqui apresentadas pode permitir melhor avaliação da qualidade e características da espuma de vinhos espumantes.

2) Possibilita acompanhar o desenvolvimento dessas características durante a fase de *prise de mousse* e amadurecimento, providenciando informações importantes referentes à sua qualidade.

3) Essas informações podem ser utilizadas para a elaboração de um vinho de alta qualidade, melhoria e padronização de vinhos espumantes.

4) O uso dessas técnicas oferece um método de baixo custo, rápido e robusto para se avaliar objetivamente características notáveis por apreciadores e julgadores de vinhos, tais como persistência, abundância, espumabilidade, *finesse* e efervescência.

Agradecimentos

Agradecemos à Domaine Chandon, da Austrália, por fornecer os vinhos para a realização do presente estudo.

Referências

ALEXANDRE, H.; GUILLOUX-BENATIER, M. Yeast autolysis in sparkling wine - a review. **Australian Journal of Grape and Wine Research**, v.12, n.2, p.119-127, 2006.

ANDRÉS-LACUEVA, C.; GALLART, M.; LÓPEZ-TAMAMES, E.; LAMUELA-RAVENTÓS, R.M. Influence of variety and aging on foaming properties of sparkling wine (*Cava*). **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v.44, n.12, p.3826-3829, Dec 1996.

CILINDRE, C.; LIGER-BELAIR, G.; VILLAUME, S.; JEANDET, P.; MARCHAL, R. Foaming properties of various Champagne wines depending on several parameters: grape variety, aging, protein and CO_2 content. **Analytica Chimica Acta**, v.660, n.1-2, p.164-70.

EDWARDS, M. **The finest wines of Champagne. A guide to the best cuvées, houses, and growers**. Berkeley, Los Angeles: University of California, 2009.

FUENTES, S.; CONDÉ, B.; CARON, M.; NEEDS, S.; TESSELAAR, B.; HOLLINGWORTH, J.; FRASER, D.; COLLMAN, R.; HOWELL, K. What a robot can tell you about the quality of your sparkling wine: share a glass with FIZZeye-Robot. **Wine & Viticulture Journal**, v.29, n.4, p.25-29, 2014.

GUILLOUX-BENATIER, M.; CHASSAGNE, D. Comparison of components released by fermented or active dried yeasts after aging on lees in a model wine. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v.51, n.3, p.746-751, 2003.

IBRAVIN. **Comercialização de Espumantes - Empresas do RS**. 2014. Disponível em: <http://www.ibravin.org.br/public/upload/statistics/1426614944.pdf>. Acesso em: 30 Abril. 2015.

JACKSON, R.S. **Wine science. [electronic resource]: principles and applications**. 4. ed. Burlington: Elsevier, 2014.

LIGER-BELAIR, G.; CONREUX, A.; VILLAUME, S.; CILINDRE, C. Monitoring the losses of dissolved carbon dioxide from a laser-etched champagne glasses. **Food Research International**, v.54, n.1, p.516-522, 2013.

MARQUES, N.F.; EBERT, L.C. Motivações e inibições para o consumo de vinhos espumantes no mercado brasileiro. **Revista Brasileira de Viticultura e Enologia**, v.6, p 74-79, 2014.

MARTÍNEZ-LAPUENTE, L; GUADALUPE, Z.; AYESTARÁN, B.; PÉREZ-MAGARIÑO, S. Role of major wine constituents in the foam properties of white and rosé sparkling wines. **Food Chemistry**, v.174, p.330-338, 2015.

MARTÍNEZ-RODRÍGUEZ, A.; PUEYO, E. Sparkling wines and yeast autolysis. In: **Wine chemistry and biochemistry**. New York: Springer, 2009.

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, n.3, p.309-317, 2000.

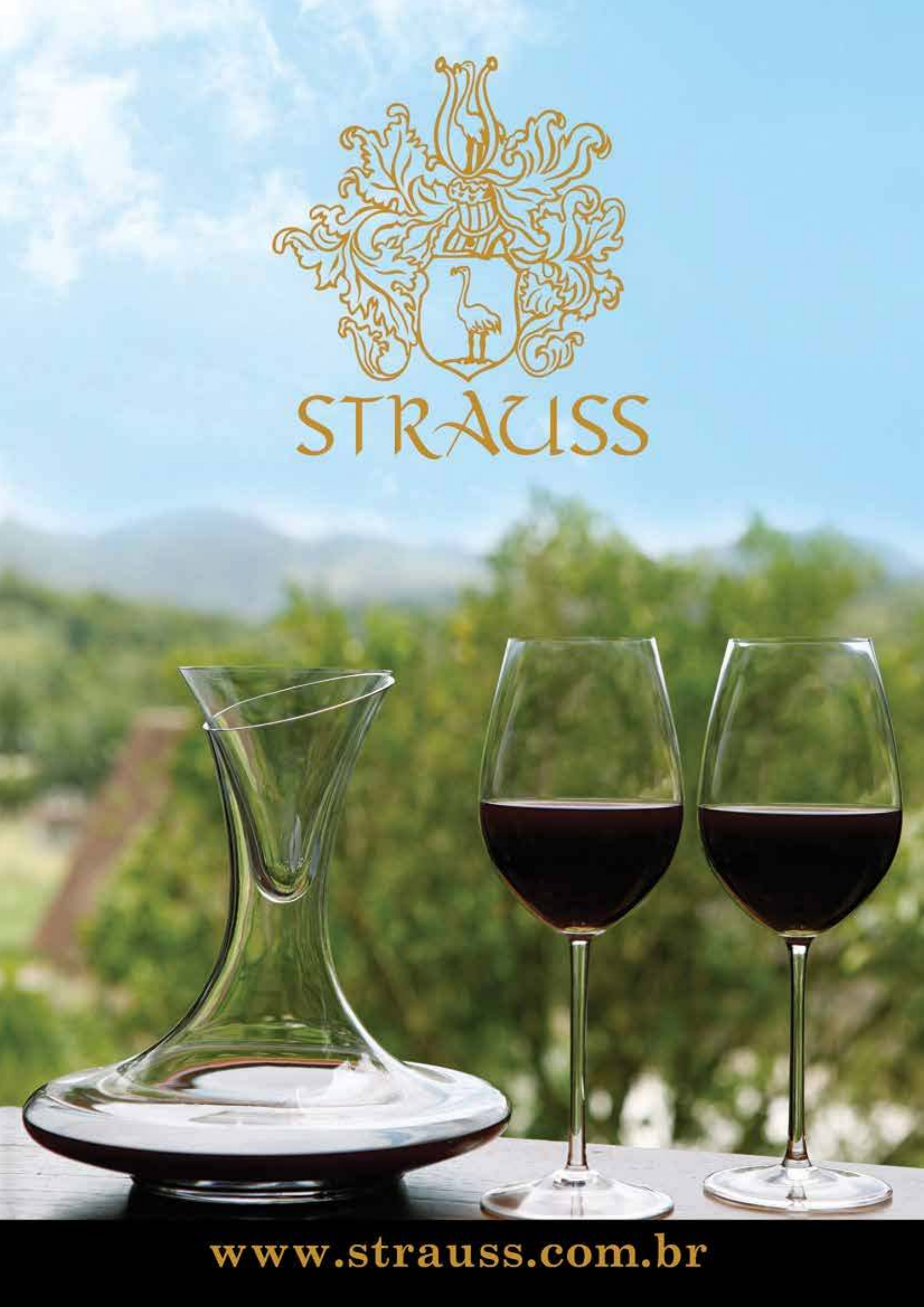
MORENO-ARRIBAS, V.; PUEYO, E.; POLO, M.C.; MARTÍN-ÁLVAREZ, P.J. Changes in the aminoacid composition of the different nitrogenous fractions during the aging of wine with yeasts. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v.46, n.10, p.4042-4051, 1998.

ROBILLARD, B.; DELPUECH, E.; VIAUX, L.; MALVY, J.; VIGNES-ADLER, M.; DUTEURTRE, B. Improvements of methods for sparkling base wine foam measurements and effect of wine filtration on foam behavior. **American Journal of Enology and Viticulture**, v.44, n.4, p.387-392, 1993.

STEVENSON, T. **The Sotheby's wine encyclopedia**. New York: DK, 2011.

OIV. **OIV Standard for international wine competitions and spirituous beverages of vitivinicultural origin**. OIV-CONCOURS 332A-2009. OIV: Paris, 2009.

STRAUSS



www.strauss.com.br



Jeferson Soldi

Composição físico-química e características sensoriais do vinho Merlot elaborado com fragmentos de carvalho na Campanha Gaúcha

Camilla Franco Broilo[1]
Jansen Silveira[1]
Sílvia Tiburski[1]
Marcos Gabbardo[1]
Vagner Brasil Costa[1]

Resumo

Com a intensificação de estudos em busca de novas tecnologias voltadas para a elaboração de vinhos, encontram-se os estudos direcionados a elaborar vinhos com excelente custo/benefício. Assim, o experimento objetivou avaliar o impacto do uso de fragmentos de carvalho na composição físico-química e nas características sensoriais do vinho Merlot produzido na Campanha Gaúcha. O trabalho foi realizado na vinícola experimental da Universidade Federal do Pampa - Unipampa, no qual se utilizou um vinho descubado Merlot (Campanha Gaúcha, safra 2014) e dividiu-se o vinho em 11 tratamentos diferentes com 3 repetições cada um, dispostos em galões de 4,6 L. Os tratamentos foram divididos conforme origem do carvalho (francês ou americano), tipo de fragmento (chip ou cubo) e nível de tostagem (sem tostagem, média e alta). Foram realizadas análises físico-químicas nos diferentes tratamentos em dois momentos diferentes: o primeiro após 30 dias de contato com os fragmentos e o segundo sete meses após o início de contato. Conclui-se, dessa maneira, que os fragmentos não influenciaram significativamente nas características físico-químicas do vinho Merlot, porém tiveram efeito em suas características sensoriais.

Palavras-chave: chip francês, cubo americano, vinificação.

[1]Unipampa
96450-000 Dom Pedrito, RS

Autor correspondente:
camillafrancobroilo@gmail.com

Abstract

Physicochemical composition and sensory characteristics of Merlot wine elaborated with oak chips in the Campanha Gaucha

With the growth of studies in search of new technologies for the elaboration of wine, it is possible to find studies aiming developing wines with excellent cost/benefit. Thus the experiment aimed to evaluate physicochemical composition and sensory characteristics of Merlot wine elaborated with oak chips in the Campanha Gaucha. The study was conducted in an experimental vineyard at the Federal University of Pampa-Unipampa, which used a Merlot wine (Campanha Gaúcha, crop 2014), and divided the wine into 11 treatments with three repetitions each, arranged in amounts of 4.6 L. The treatments were divided as oak origin (French or American), fragment type (chip or cube) and level of toasting (without toasting, medium and high). Physical and chemical analyzes were performed in the different treatments at two different times, after 30 days of contact with the fragments, and the second analysis, seven months after the start of contact. A sensory analysis was conducted after seven months of contact. It was concluded that the fragments did not significantly influence the physicochemical characteristics, but it did influence the sensory ones.

Key words: French chip, American hub, winemaking.

Introdução

A vitivinicultura, na região da Campanha, vem se expandindo ao longo dos últimos anos, com crescente reconhecimento do potencial da região, implicando no surgimento de novos vinhedos e vinícolas.

Paralelo ao crescimento no setor vitivinícola, tem-se intensificado o uso de novas tecnologias para realizar diferentes vinificações, propiciando aumento na qualidade do produto final.

Atualmente busca-se, cada vez mais, elaborar vinhos com um bom aporte aromático, bom volume em boca e que obtenham relativo custo/benefício abrangendo, assim, diversos segmentos de mercado.

Na região da Campanha, o número de vinícolas dispostas a elaborar grandes vinhos tem aumentado cada vez mais. Conforme Miele e Miolo (2003), o clima da região da Campanha é temperado, do tipo subtropical, com verões relativamente quentes e secos, apresentando temperatura do ar média anual de 17,8 ºC e umidade relativa do ar de 76%. Nessas condições, e com boa insolação, a uva completa seu estágio de maturação, conferindo bons índices de polifenóis, fator relevante na qualidade da uva para elaboração de vinhos com potencial de envelhecimento.

Neste contexto, as vinícolas apostam em vinhos maturados em barricas de carvalho francês e americano, a fim de complexar as características. Assim, nesse método, obtém-se vinhos aromáticos, com boa estrutura e de valor comercial elevado, limitando seus segmentos de mercado e, consequentemente, não sendo viável a sua aquisição para consumidores de vinhos que não possuam alto poder aquisitivo.

Pensando no consumidor que aprecia vinhos com passagem por carvalho, com características organolépticas diferenciadas e que busca um excelente custo/benefício, vem-se estudando, cada vez mais, o uso da técnica de utilização de fragmentos de carvalho no vinho.

A adição de fragmentos de madeira de carvalho ao vinho foi inicialmente equacionada por Singleton e Draper (1961), que estudaram, em soluções de extratos com diferentes teores alcoólicos, a quantidade de substâncias extraídas a partir de fragmentos de madeira de carvalho, bem como o tempo de contato

entre as soluções hidroalcoólicas e os fragmentos.

O aumento na utilização de aparas de madeira de carvalho relaciona-se, principalmente, com os baixos investimentos, a obtenção de resultados sensoriais semelhantes num curto espaço de tempo, a simplicidade de uso e a possibilidade de prevenir contaminações (CABRITA et al., 2012).

Neste contexto, o presente trabalho teve por objetivo testar diferentes produtos com a mistura de alternativos de carvalho francês e americano em um mesmo vinho, a fim de aumentar a complexidade das características organolépticas e uma maior estrutura ao vinho.

Material e Métodos

O experimento teve início em abril de 2014 na vinícola experimental da Universidade Federal do Pampa - Unipampa, Campus Dom Pedrito, no qual se utilizou um vinho descubado Merlot (Campanha Gaúcha). A cultivar apresentou-se em boas condições fitossanitárias e maturação fenólica.

Para realização do experimento dividiu-se o vinho em 11 tratamentos diferentes, com 3 repetições cada um, utilizando-se diferentes tipos de carvalhos: francês e americano e com diferentes tostagens: (ST) sem tostagem, (MT) média tostagem, (HT) alta tostagem.

Os tratamentos ficaram dispostos em galões de 4,6L, da seguinte maneira: T1 - Testemunha (sem adição de carvalho); T2 - 100% chip francês (ST) 4 $g.L^{-1}$; T3 - 100% chip americano (ST) 4 $g.L^{-1}$; T4 - 100% chip americano (HT) 2 $g.L^{-1}$; T5 - 100% cubo francês (MT) 4 $g.L^{-1}$; T6 - 100% cubo americano (MT) 4 $g.L^{-1}$; T7 - 50% chip francês (ST) 2 $g.L^{-1}$ + 50% chip americano (ST) 2 $g.L^{-1}$; T8 - 50% chip francês (ST) 2 $g.L^{-1}$ + 50% chip americano (HT) 1 $g.L^{-1}$; T9 - 50% chip americano (ST) 2 $g.L^{-1}$ + 50% chip americano (HT) 1 $g.L^{-1}$; T10 - 50% cubo francês (MT) 2 $g.L^{-1}$ + 50% cubo americano (MT) 2 $g.L^{-1}$; T11 - 25% chip francês (ST) 1 $g.L^{-1}$ + 25% chip americano (ST) 1 $g.L^{-1}$ + 25% cubo francês (MT) 1 $g.L^{-1}$ + 25% cubo americano (MT) 1 $g.L^{-1}$.

Foram realizadas análises físico-químicas nos diferentes tratamentos em dois momentos diferentes: a primeira após 30 dias de contato com os fragmentos e a segunda análise sete meses após o início de contato. As análises realizadas avaliaram: teor alcoólico, acidez titulável, acidez volátil, pH, densidade, glicerol, açúcares redutores, ácido lático, ácido tartárico, índice de polifenóis totais, D.O. 420, D.O. 520, D.O. 620, intensidade de cor, tonalidade de cor e taninos totais. As mesmas foram realizadas pelo equipamento Wine Scam FT 120 através da espectroscopia de infravermelho com Transformada de Fourier (FTIR), a qual permite avaliar mais de 30 variáveis de controle de qualidade no vinho em poucos minutos, efetivando um maior controle nas amostras. Os resultados foram submetidos à análise estatística ANOVA, pelo teste de Tukey a 1% e 5% de probabilidade.

Após os sete meses de contato com os fragmentos, realizou-se uma análise sensorial dos vinhos, a fim de avaliar as características e diferenças organolépticas entre os mesmos. A análise sensorial foi composta por uma equipe julgadora de 11 pessoas (alunos e professores treinados) e aconteceram durante dois dias: 17 vinhos no primeiro dia e mais 17 vinhos no segundo. Os tratamentos continham 33 amostras, porém a cada dia de análise repetiu-se uma das amostras, a fim de obter uma maior confiabilidade nos resultados.

Resultados e Discussão

Os resultados das análises físico-químicas básicas, com apenas 30 dias de contato com os fragmentos, e as das análises, após sete meses de contato, não apresentaram diferenças estatísticas. As análises básicas, como teor alcoólico, acidez titulável, acidez volátil, pH, densidade, glicerol e açúcares redutores, apresentaram-se com valores dentro dos parâmetros esperados em todos os tratamentos, conforme Tabelas 1 e 3. Na primeira análise não houve diferença, provavelmente devido ao pouco tempo de contato do vinho com os alternativos.

Em estudo de Hamm et al. (2014), as análises físico-químicas não apresentaram diferenças estatísticas, porém se mantiveram dentro dos padrões de qualidade dos índices, sendo observado que a quantidade de carvalho, que foi maior neste trabalho, não evidenciou diferença significativa.

Nas Tabelas 2 e 4 verificou-se que não houve diferença significativa para o teor de compostos fenólicos entre os tratamentos, porém apresentaram valores diferenciados, onde o tratamento testemunha apresentou valores maiores do que os demais com

uso do carvalho, com a exceção do tratamento 11 (mistura dos alternativos), que obteve valor maior no índice de tonalidade. Esse resultado está de acordo com os dados de Rastija et al. (2009), os quais relatam que os polifenóis possuem várias influências sobre os vinhos, contribuindo na sua coloração e propriedades sensoriais, como a adstringência e o aroma. Segundo Peres (2009), diversas reações químicas ocorrem entre as antocianinas e taninos extraídos durante a maceração, a estabilização e a evolução dos vinhos, formando um grande número de compostos incolores ou coloridos, os quais interferem na evolução da cor e na qualidade organoléptica do vinho.

Os fatos dos tratamentos não terem evidenciado uma diferença significativa entre eles, pode estar relacionado com uma possível falta de oxigênio e agitação no vinho. O oxigênio atua, entre outras reações, na polimerização de taninos e na estabilização e formação de novos pigmentos (PEÑA-NEIRA et al., 2003; CLÍMACO, 2005; HAMM, 2014).

Tabela 1. Média das análises básicas para avaliação das características físico-químicas dos vinhos em diferentes tratamentos com uso de carvalho. Dom Pedrito, 2014.

	Álcool	Acidez titulável	Acidez volátil	pH	Densidade	Glicerol	Açúcar redutor	Ácido tartárico	Ácido lático
T1	12,86 a	4,00 a	0,50 a	3,52 a	0,9934 a	8,53 a	1,20 a	2,06 a	1,20 a
T2	12,83 a	3,80 a	0,40 a	3,53 a	0,9933 a	8,50 a	1,23 a	2,10 a	1,46 a
T3	12,93 a	3,90 a	0,53 a	3,54 a	0,9932 a	8,53 a	1,16 a	2,00 a	1,43 a
T4	13,01 a	3,96 a	0,53 a	3,54 a	0,9932 a	8,60 a	1,23 a	2,06 a	1,40 a
T5	12,85 a	3,90 a	0,50 a	3,54 a	0,9933 a	8,56 a	1,20 a	2,03 a	1,46 a
T6	12,64 a	3,96 a	0,50 a	3,53 a	0,9938 a	8,63 a	1,26 a	2,10 a	1,40 a
T7	12,68 a	3,90 a	0,46 a	3,54 a	0,9937 a	8,66 a	1,30 a	2,10 a	1,40 a
T8	12,54 a	3,80 a	0,43 a	3,54 a	0,9937 a	8,56 a	1,30 a	2,10 a	1,50 a
T9	12,74 a	3,96 a	0,46 a	3,54 a	0,9936 a	8,63 a	1,23 a	2,06 a	1,40 a
T10	12,83 a	4,00 a	0,53 a	3,54 a	0,9936 a	8,66 a	1,33 a	2,10 a	1,40 a
T11	12,56 a	3,83 a	0,53 a	3,55 a	0,9936 a	8,53 a	1,33 a	2,10 a	1,56 a

Médias seguidas por letras iguais na mesma coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Tabela 2. Média das análises específicas para avaliar índices de coloração e estabilidade do vinho Merlot em diferentes tratamentos com o uso de carvalho. Dom Pedrito, 2014.

	Polifenóis totais (%)	Taninos totais	(D.O) 420	(D.O) 520	(D.O) 620	Intensidade	Tonalidade
T1	38,73 a	1,93 a	0,542 a	0,915 a	0,162 a	1,619 a	0,592 a
T2	39,76 a	1,98 a	0,512 a	0,840 a	0,153 a	1,505 a	0,609 a
T3	39,66 a	1,98 a	0,508 a	0,842 a	0,152 a	1,502 a	0,603 a
T4	40,00 a	2.00 a	0,525 a	0,875 a	0,158 a	1,558 a	0,600 a
T5	39,86 a	1,99 a	0,517 a	0,848 a	0,155 a	1,520 a	0,609 a
T6	38,46 a	1,92 a	0,537 a	0,895 a	0,161 a	1,593 a	0,600 a
T7	38,73 a	1,93 a	0,528 a	0,873 a	0,157 a	1,558 a	0,604 a
T8	38,50 a	1,92 a	0,513 a	0,841 a	0,153 a	1,507 a	0,609 a
T9	39,03 a	1,95 a	0,527 a	0,875 a	0,160 a	1,562 a	0,602 a
T10	39,33 a	1,96 a	0,537 a	0,890 a	0,161 a	1,588 a	0,603 a
T11	39,00 a	1,95 a	0,503 a	0,819 a	0,151 a	1,473 a	0,614 a

Médias seguidas por letras iguais na mesma coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Outro fator relevante que pode implicar é a maturação da uva que foi vinificada, pois em uva com boa maturação fenólica, o fragmento de carvalho não se sobressai muito, fazendo com que a composição físico-química possa variar a cada ano, conforme a característica da uva. Segundo Hutkins (2006) e Konig et al. (2009), os compostos existentes nas uvas e no vinho podem variar conforme a estação do ano, condições climáticas, composição e estrutura do solo e práticas enológicas.

Em relação à análise sensorial, não houve diferença significativa nas variáveis relacionadas aos aspectos como limpidez, intensidade de cor e tonalidade (Tabela 5). Esses itens apresentaram semelhanças entre tratamentos, evidenciando que a diferença entre o tipo de alternativo de carvalho e o tipo de tostagem não influenciaram na coloração dos vinhos. Esse resultado está de acordo com o encontrado por Hamm et al. (2014) e com os experimentos realizados no LVWP (Instituto Público de Ensino e Pesquisa em

Tabela 3. Análises físico-químicas básicas de vinho Merlot após sete meses de contato com os alternativos de carvalho. Dom Pedrito, 2014.

	Álcool	Acidez titulável	Acidez volátil	pH	Densidade	Glicerol	Açúcar redutor	Ácido tartárico	Ácido lático
T1	12,80 a	3,8 a	0,6 a	3,55 a	0,9930 a	8,6 a	1,6 a	1,6 a	1,5 a
T2	12,96 a	3,7 a	0,5 a	3,55 a	0,9930 a	8,6 a	1,6 a	1,7 a	1,5 a
T3	12,69 a	3,7 a	0,6 a	3,56 a	0,9930 a	8,6 a	1,6 a	1,6 a	1,5 a
T4	12,54 a	3,7 a	0,6 a	3,55 a	0,9932 a	8,5 a	1,6 a	1,6 a	1,5 a
T5	12,52 a	3,8 a	0,7 a	3,55 a	0,9930 a	8,5 a	1,5 a	1,6 a	1,5 a
T6	12,61 a	3,7 a	0,6 a	3,55 a	0,9932 a	8,6 a	1,5 a	1,6 a	1,5 a
T7	12,73 a	3,7 a	0,5 a	3,55 a	0,9930 a	8,6 a	1,5 a	1,7 a	1,5 a
T8	12,72 a	3,7 a	0,5 a	3,55 a	0,9932 a	8,5 a	1,6 a	1,7 a	1,5 a
T9	12,77 a	3,7 a	0,6 a	3,55 a	0,9930 a	8,5 a	1,6 a	1,6 a	1,5 a
T10	12,63 a	3,8 a	0,7 a	3,55 a	0,9932 a	8,7 a	1,6 a	1,6 a	1,5 a
T11	12,44 a	3,9 a	0,8 a	3,55 a	0,9934 a	8,5 a	1,6 a	1,6 a	1,5 a

Médias seguidas por letras iguais na mesma coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Tabela 4. Análises físico-químicas dos polifenóis no vinho Merlot após sete meses de contato com os alternativos de carvalho. Dom Pedrito, 2014.

	Polifenóis totais (%)	Taninos totais	(D.O) 420	(D.O) 520	(D.O) 620	Intensidade	Tonalidade
T1	39,90 a	1,99 a	0,537 a	0,791 a	0,153 a	1,481 a	0,678 a
T2	39,63 a	1,98 a	0,514 a	0,740 a	0,147 a	1,401 a	0,694 a
T3	39,70 a	1,98 a	0,512 a	0,752 a	0,147 a	1,411 a	0,680 a
T4	39,23 a	1,96 a	0,506 a	0,736 a	0,146 a	1,389 a	0,687 a
T5	39,20 a	1,96 a	0,520 a	0,758 a	0,150 a	1,428 a	0,686 a
T6	39,43 a	1,97 a	0,528 a	0,775 a	0,154 a	1,457 a	0,681 a
T7	40,10 a	2,00 a	0,522 a	0,755 a	0,154 a	1,431 a	0,691 a
T8	39,26 a	1,96 a	0,518 a	0,747 a	0,152 a	1,417 a	0,693 a
T9	40,20 a	2,01 a	0,521 a	0,753 a	0,143 a	1,417 a	0,691 a
T10	39,40 a	1,97 a	0,522 a	0,740 a	0,143 a	1,405 a	0,705 a
T11	38,50 a	1,92 a	0,521 a	0,754 a	0,156 a	1,431 a	0,690 a

Médias seguidas por letras iguais na mesma coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Viticultura, Enologia e Arboricultura) de Weinsberg, na Alemanha, desde 1999, que observaram que a intensidade de cor e os polifenóis totais não apresentaram diferença significativa quando os fragmentos foram adicionados durante ou após a fermentação alcoólica do mosto. Além disso, o uso de fragmentos de carvalho francês e americano não modificou a intensidade da cor e os polifenóis totais (BORTOLETO, 2013).

A análise olfativa apresentou diferença estatística apenas em alguns descritores, como aroma de tostado, baunilha/chocolate branco, tostado cacau/tabaco, apresentando valores maiores no tratamento 6 (100% cubo carvalho americano) do que os demais tratamentos e possuindo valor menor no índice de vegetal/herbáceo, o que confere equilíbrio e qualidade.

Fatores como o tamanho do pedaço de madeira, quantidade de madeira incorporada e tempo de contato entre a madeira e o vinho influenciam nas características químicas e sensoriais dos vinhos, principalmente sua composição volátil (CHIRA & TEISSEDRE, 2013).

Tabela 5. Resultado estatístico da análise sensorial de vinho Merlot com diferentes alternativos de carvalho. Dom Pedrito, 2014.

	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11
VISUAL											
Limpidez	7,30 a	7,44 a	7,51 a	7,48 a	7,42 a	7,51 a	7,39 a	7,42 a	7,64 a	7,55 a	7,57 a
Intensidade	6,81 a	6,78 a	6,66 a	6,84 a	6,75 a	7,15 a	6,60 a	6,91 a	7,12 a	6,75 a	6,60 a
Cor Rubi	5	6	5	6	6	6	7	7	6	5	7
Cor Cereja	6	5	6	5	5	5	4	4	5	6	4
OLFATIVO											
Ataque inicial	6,36 a	6,76 a	6,45 a	6,42 a	6,57 a	6,57 a	6,42 a	6,69 a	6,63 a	6,76 a	4,57 a
Intensidade	6,12 a	6,73 a	6,30 a	6,24 a	6,42 a	6,30 a	6,27 a	6,60 a	6,18 a	6,36 a	6,24 a
Nitidez	5,85 a	6,15 a	5,78 a	5,97 a	6,18 a	6,12 a	5,85 a	6,15 a	6,21 a	6,18 ab	5,85 a
Qualidade	6,45 a	7,06 a	6,66 a	6,81 a	6,79 a	6,97 a	6,66 a	6,60 a	6,78 a	6,75 a	6,54 a
Frutas vermelhas	4,60 a	4,76 a	4,87 a	4,27 a	4,79 a	5,00 a	4,85 a	5,00 a	4,94 a	4,60 a	4,78 a
Especiarias	2,97 a	2,91a	3,51 a	3,72 a	2,97 a	3,42 a	3,24 a	3,51 a	3,21 a	3,45 a	3,03 a
Vegetal/Herbáceo	2,45 ab	2,27 b	2,42 ab	2,24 b	3,27 ab	1,48 b	2,63 ab	2,48 ab	2,36 ab	1,97 b	1,45 ab
Baunilha/Chocolate	2,94 ab	2,54 ab	2,42 b	2,8 8ab	3,27 ab	3,66 a	2,57 ab	2,45 b	3,27 ab	3,36 ab	2,75 ab
Cacau/Tabaco	2,79 ab	2,36 b	2,91 ab	2,97 ab	3,06 ab	3,82 a	3,12 ab	2,75 ab	3,18 ab	3,60 a	2,87 ab
GUSTATIVA											
Volume em boca	6,24 a	6,88 a	6,51 a	6,60 a	6,51 a	6,60 a	6,24 a	6,39 a	6,63 a	6,76 a	6,33 a
Equilíbrio	5,78 a	6,06 a	5,96 a	6,48 a	6,27 a	6,30 a	5,91 a	6,09 a	6,06 a	6,09 a	6,27 a
Persistência	5,61 a	5,75 a	5,60 a	5,88 a	5,88 a	5,75 a	5,45 a	5,66 a	5,84 a	5,88 a	5,54 a
Adstringência	4,91 a	5,03 a	4,87 a	5,15 a	4,72 a	4,78 a	5,18 a	4,97 a	5,03 a	4,91 a	4,60 a
Doçura	1,81 a	1,63 a	1,87 a	2,09 a	2,42 a	2,24 a	1,42 a	1,69 a	1,99 a	2,09 a	2,27 a
Acidez	5,48 a	5,39 a	5,48 a	5,21 a	5,21 a	5,67 a	5,48 a	5,15 a	5,45 a	5,48 a	5,36 a
Taninos redondos	5,27 ab	5,38 ab	5,36 ab	5,94 ab	6,33 a	6,36 a	5,39 b	5,12 b	5,66 ab	5,73 ab	5,81 ab
Apreciação Global	**83,09 a**	**83,69 a**	**84,3 a**	**85,03 a**	**84,9 a**	**85,48 a**	**84,00 a**	**84,54 a**	**84,96 a**	**85,42 a**	**84,15 a**

T1 - Testemunha (sem adição de carvalho); T2 - 100% Chip francês (ST) 4 gL^{-1} ; T3 -100% Chip americano (ST) 4 gL^{-1}; T4 - 100% Chip americano (HT) 2 gL^{-1}; T5 - 100% Cubo francês (MT) 4 gL^{-1}; T6 - 100% Cubo americano (MT) 4 gL^{-1}; T7 - 50% Chip francês (ST) 2 gL^{-1} + 50% Chip americano (ST) 2 gL^{-1}; T8 - 50% Chip francês (ST) 2 gL^{-1} + 50% Chip americano (HT) 1 gL^{-1}; T9 - 50% Chip americano (ST) 2 gL^{-1} + 50% Chip americano (HT) 1 gL^{-1}; T10 - 50% Cubo francês (MT) 2 gL^{-1} + 50% Cubo americano (MT) 2 gL^{-1}; T11 - 25% Chip francês (ST) 1 gL^{-1} + 25% Chip americano (ST) 1 gL^{-1} + 25% Cubo francês (MT) 1 gL^{-1} + 25% Cubo americano (MT) 1 gL^{-1}. Médias seguidas por letras diferentes na mesma coluna diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Na análise gustativa relacionada a taninos redondos, todos esses índices apresentaram-se maiores significativamente no Tratamento 6 (100% de carvalho americano de média tosta), identificando maior complexibilidade aromática e boa polimerização dos taninos. De acordo com Luz (2011), o carvalho americano possui mais taninos e é mais intenso em óleos essenciais que o francês, por isso a tosta é sempre mais forte, para arredondar e conferir maior riqueza de aroma e sabor à madeira.

Além do uso do chip como alternativa ao barril de carvalho, a tostagem possibilita ter características sensoriais específicas nos vinhos. Os estudos de Koussissi et al. (2009) demonstraram que chips tostados na maturação de vinhos tintos possuem efeitos mais significativos nas características sensoriais. Segundo Verdier (2005), o uso de cubos é aconselhável quando se quer obter vinhos com aroma de madeira e notas clássicas como baunilha e intensidade tânica fraca. Alguns tratamentos apresentaram diferenças significativas em diferentes características como o tratamento 2 (100% de chip francês sem tostagem) que apresentou valores inferiores nos índices de cacau/tabaco e vegetal/herbáceo, enquanto o tratamento 3 (100% chip americano sem tostagem) e o tratamento 8 (50% chip francês sem tostagem + 50% chip americano alta tostagem) apresentaram o menor índice encontrado no descritor de baunilha/chocolate, não apresentando, dessa forma, vantagem em sua utilização. Verdier (2005) ressalta que a utilização de chips sem tostagens é recomendada pelos fornecedores com o intuito de aumentar a característica frutada nos vinhos, o que na prática não se verifica, só com uma uva muito tinta, concentrada e madura.

O tratamento 4 (100% chip americano alta tostagem) se mostrou com menor aroma vegetal/herbáceo identificando, assim, notas mais sutis como especiarias e frutas vermelhas e apresentando um bom aumento nos índices de volume em boca e equilíbrio em relação ao tratamento 1 (sem adição de carvalho). Segundo Alanõn (2010), a intensidade da tosta apresenta uma considerável influência na qualidade do vinho.

No tratamento 5 (100% cubo francês média tostagem) encontrou-se diferença no índice de taninos redondos, sendo, também, equilibrado na análise gustativa, possuindo boa acidez, persistência e volume em boca.

No tratamento 10 (50% cubo francês média tostagem + 50% cubo americano média tostagem) encontram-se, com diferença significativa no descritor olfativo de cacau/tabaco, principalmente quando se quer um aroma mais intenso, apresentando também menos aroma vegetal/herbáceo. De acordo com Pataco (2013), torna-se essencial controlar e verificar o nível de tosta da madeira, uma vez que afeta o paladar e o aroma do vinho. Nas demais variáveis não houve diferença significativa e os resultados encontram-se dentro dos padrões.

Conclusão

1. Conclui-se, então, que a utilização de fragmentos de carvalho influencia pouco na estrutura e estabilidade polifenólica do vinho.

2. Que o tempo de contato, tamanho dos fragmentos e sistema estático podem proporcionar diferença significativa nos experimentos.

3. Em relação à análise sensorial, os fragmentos de carvalho são uma ótima alternativa, pois conferem características sensoriais que vão de encontro a vinhos que estagiaram em barricas.

Referências

ALAÑÓN, M.E.; RUBIO, H.; DÍAZ-MAROTO, M.C.; PÉREZ-COELLO, M.S. Monosaccharide anhydrides, new markers of toasted oak wood used for ageing wines and distillates. **Food Chemistry**, v.119, p.505-512, 2010.

BORTOLETTO, A.M. **Composição química de cachaça maturada com lascas tostadas de madeira de carvalho proveniente de diferentes florestas francesas**. 2013, 79p. Dissertação (Mestrado) - Universidade de São Paulo, Piracicaba.

CABRITA, M. J.; SILVA, J.R.; LAUREANO, O. Os compostos polifenólicos das uvas e dos vinhos. Instituto Superior de Agronomia. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE VITIVINICULTURA, 1., 2003 Lisboa. **Anais...** Lisboa: Universidade Técnica de Lisboa, 2003, p.61-102.

CHIRA, K.; TEISSEDRE, P. Extraction of oak volatiles and ellagitannins compounds and sensory profile of wine aged with French winewoods subjected to different toasting methods: Behaviour during storage. **Food Chemistry**, v.140, p.168-177, 2013.

CLÍMACO, M.C.; EIRIZ, N.; AVELAR, M.L. Avaliação à escala industrial do envelhecimento de vinhos tintos em quartolas e com adição de fragmentos de madeira de carvalho. **Enovitis**, v.2, p.28-31, 2005.

EIRIZ, N. J.; OLIVEIRA, F. S.; CLÍMACO, C. M. Fragmentos de madeira de carvalho no estágio de vinhos tintos. **Ciência e Técnica Vitivinícola**, v.22, p.63-71, 2007.

HAMM, T.B.; KOHN, R.A.G.; PINTO, E.P.; LUCCHETTA, L.; MANFROI, V.; ROMBALDI, C.V. Uso de carvalho alternativo na maturação de vinhos 'Cabernet Sauvignon'. **Scientific Electronic Archives**, v.6, p.81-89, 2014.

HUTKINS, R. W. Wine. In: HUTKINS, R. W. **Microbiology and technology of fermented foods. Wine fermentation**. Ames: Blackwell Publishing. 2006, p.349-395.

KONIG, H.; UNDEN, G.; FROHLICH, J. Biology of microorganisms on grapes, in must and in wine. In: KONIG, H.; UNDEN, G.; FROHLICH, J. **Influence of phenolic compounds and tannins on wine-related microorganisms**. Heidelberg: Springer, 2009.

KOUSSISSI, E.; DOURTOGLOU, V.G.; AGELOUSSIS, G.; PARASKEVOPOULOS, Y.; DOURTOGLOU, T.; PATERSON, A.; CHARTZILAZAROU, A.A. Influence of toasting of oak chips on red wine maturation from sensory and gas chromatographic headspace analysis. **Food Chemistry**, v.114, 2009, p.1503–1509.

LUZ, M. A barrica de carvalho. **Revista Wine**, p.13-15, 2013.

MIELE, A.; MIOLO, A. **O sabor do vinho**. Bento Gonçalves: Vinícola Miolo: Embrapa Uva e Vinho, 2003.

PATACO, I.M.M. **Estabilidade de vinhos do Alentejo com incorporação de aparas**. 2013. 78p. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Ciência e Tecnologia, Lisboa, 2013.

PEÑA-NEIRA, A.; OBREQUE, E.; ARAYA, E.; LOYOLA, E.; MIRANDA, P.; PRIETO, C. Efectos de lamicro-oxigenación sobre La composicion fenólica de pequeño peso molecular y antocianica de um vino Cabernet Sauvignon. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE VITIVINICULTURA E ENOLOGIA, 10., 2003, Bento Gonçalves. **Anais...** Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho.

PERES JR., A. **A estabilidade de cor como fator determinante na comercialização de vinhos tintos de mesa**. 2009. 34p. Monografia (Tecnólogo) Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Bento Gonçalves, 2009.

RASTIJA, V.; SRECNIK, G.; SARIC, M. Polyphenolic composition of Croatian wines with different geographical origins. **Food Chemistry**, v.115, p.54-60, 2009.

SINGLETON, V.L.; DRAPER, D.E. Wood chips and wine treatment; the nature of aqueous alcohol extracts. **American Journal of Enology and Viticulture**, v.12, p.152-158, 1961.

VERDIE, B.; BLATEYRON, L.; GRANÈS, D. Aparas e blocos de madeira: como utilizar. **Infowine: Revista Internet de Viticultura e Enologia**, v.3, p.1-6, 2005.



Banco de Imagens Ibravin | Foto: Silvia Tonon

Propriedade industrial: análise da proteção às novas cultivares de videira no Brasil

Kelly Lissandra Bruch[1]

Resumo

O objetivo do presente trabalho foi analisar como se protege as cultivares no Brasil e quais os seus limites de proteção - sob a ótica da propriedade industrial -, aplicando-se esta à proteção de variedades de videiras. Para tanto analisou-se a legislação vigente, bem como procedeu-se a uma busca no banco de dados do SNPC, comparando o resultado com dados de pesquisa anteriormente realizada, confrontando com os dados atuais referentes a cultivares protegidas de videiras e macieiras, no Brasil e nos EUA. Pode-se verificar um aumento no número de novas cultivares de videiras protegidas, considerando-se o período de 2006 a 2015, mantendo-se a proporção entre obtentores nacionais e estrangeiros. Todavia os números totais de novas cultivares protegidos ainda são muito inferiores, se comparados com os dados coletados junto aos EUA.

Palavras-chave: proteção de novas cultivares, propriedade intelectual, vitivinicultura.

[1]UFRGS
90040-000 Porto Alegre, RS

Autor correspondente:
kellybruch@gmail.com

Abstract

Intellectual property: analysis of the vine plant patent protection in Brazil

The objective of this study was to analyze the plant variety protection scope and limitation in Brazil, applied especially to vines. For this, the current legislation was analyzed and a search on the SNPC database was proceeded, comparing the results with the ones of previous research, confronting these with the data on protected varieties of vine and apple trees in Brazil and the USA. As a result, it can be seen an increase in the plant variety protection of vines, considering the period from 2006 to 2015, maintaining the ratio of domestic and foreign breeders. However, the whole number is still lower if compared with the data collected in the USA.

Key words: plant variety protection, intellectual property, vitiviniculture.

Introdução

Ao tratar de propriedade industrial, muitos ainda questionam a necessidade desse mecanismo de apropriação temporária de ativos intangíveis diferenciadores pelas empresas e instituições que os produzem, perguntando qual seria a lógica que levaria a essa necessidade. Maior ainda é o questionamento quando esse estabelecimento de direito de exclusividade passa de novas máquinas à proteção de plantas e outros organismos vivos.

A lógica que se encontra sob esses mecanismos de proteção já foi descrita por inúmeros autores. Todavia, uma visão interessante é apresentada por Stiglitz (2012) ao tratar sobre o tema no âmbito de bens públicos globais. Segundo o autor, um bem público possui duas propriedades fundamentais: um consumo não rival – o consumo de um indivíduo não diminui o consumo de outro – e a não exclusão – é difícil, se não impossível, excluir um indivíduo do usufruto do bem (STIGLITZ, 2012). E esse bem deve ser compreendido como global - em oposição a bens públicos locais - para que seus benefícios se estendam a todos. Quando o autor fala disso, está tratando do conhecimento de maneira particular.

As empresas não podem se apropriar dos retornos da produção de conhecimento, então terão incentivo limitado de produzi-lo: ao decidirem o quanto investir, examinarão apenas os retornos obtidos por elas, não os benefícios estendidos aos outros (STIGLITZ, 2012). E é nesse aspecto que os governos, ao conceder a proteção, buscam um equilíbrio entre aumentar o grau de apropriação dos retornos com o conhecimento, emitindo proteção de patentes por um lado, mas durante um período limitado e em troca da revelação completa do conhecimento que será temporariamente exclusivo.

Essa concepção estabeleceria um direito temporário de exclusividade sobre esse conhecimento, que garantiria o retorno de suas atividades inovadoras ou pela cobrança por meio do uso de uma patente (licenciamento) ou pela cobrança de um preço de monopólio sobre o produto. Em troca, sobre esse conhecimento inicial, permite-se a produção de mais conhecimento. E o ponto ótimo de equilíbrio se encontra na medida exata em que consegue estabelecer a amplitude e o âmbito de aplicação de uma proteção: isso seria aplicável apenas a este "tomate", a todos os "tomates" ou a todos os "vegetais"? A escolha dessa extensão fará com que o sistema de proteção seja mais ou menos eficiente para a sociedade ou para o obtentor da proteção (STIGLITZ, 2012).

Considerando esse estreito equilíbrio, o propósito

deste trabalho foi, primeiramente, analisar pormenorizadamente como se dá a proteção de plantas no Brasil, notadamente por meio do instrumento legal denominado "proteção de novas cultivares" e "proteção de cultivares essencialmente derivados".

Compreendidas as nuances, questiona-se: esse sistema tem sido eficiente no âmbito da proteção de novas cultivares de videira no Brasil?

Assim, considerando-se as questões levantadas, o objetivo do presente trabalho foi analisar o escopo e a limitação à proteção de cultivares no Brasil – sob a ótica da propriedade industrial; e analisar se esse tem efetivamente surtido efeito em face de seu propósito básico: geração de conhecimento.

Proteção de cultivares no Brasil

A possibilidade da proteção envolvendo seres vivos é recente, datado do século XX, notadamente com relação à proteção de plantas. Atualmente alguns acordos internacionais estabelecem as diretrizes gerais que são observadas pela maioria dos países. No âmbito da União para a Proteção de Obtenções Vegetais (Upov), atualmente vigoram dois tratados: Ata de 1978 da Upov a Ata 1991 da Upov (UPOV, 2015), sendo que o Brasil aderiu ao primeiro e os EUA ao segundo (BRUCH, 2013). Além desse sistema, o Acordo sobre aspectos relacionados à Propriedade Intelectual e Comércio (Trips, em inglês) no âmbito da Organização Mundial do Comércio (OMC), internalizado no Brasil por meio do Decreto Presidencial n° 1.355/94, especificamente em sua Seção 5, estabelece a obrigatoriedade de se constituir alguma forma de proteção em todos os setores tecnológicos (OMC, 2015).

No Brasil, a proteção de plantas se realizou por meio de um sistema *sui generis*, criado pela Lei n°. 9.456 de 25 de abril de 1997, Lei de Proteção de Cultivares (LPC) (BRASIL, 1997).

Embora o Código de Propriedade Industrial de 1945, Decreto-Lei n°. 7.903, de 27 de agosto de 1945, já tivesse estipulado em seu artigo 3 alínea a que a proteção da propriedade industrial se efetua mediante: a) a concessão de privilégio de: [...] variedades novas de plantas, essa primeira tentativa de proteção de variedades de plantas não foi regulada e, na prática, não entrou em vigor. Foram necessários mais de cinquenta anos para que se permitisse a proteção de variedades vegetais no Brasil.

A LPC (BRASIL, 1997) propõe a proteção uma nova obtenção vegetal, que seja distinguível de outras cultivares e espécies vegetais por um conjunto mínimo de características morfológicas, fisiológicas, bioquímicas ou moleculares, herdadas geneticamente. Essas características, denominadas descritores, devem se mostrar homogêneas e estáveis através das gerações sucessivas (LOUREIRO, 1999).

O depósito de pedidos para proteção de cultivares, que engloba novas cultivares e cultivares essencialmente derivados, dá-se junto ao Serviço Nacional de Proteção de Cultivares (SNPC), órgão vinculado ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) (BRASIL, 2015a). Essa proteção não deve ser confundida com o Registro Nacional de Cultivares (RNC), também realizado pelo Mapa (BRASIL, 2015b), necessário para que mudas e sementes possam ser multiplicadas e comercializadas, independentemente do direito de exclusividade, conforme dispõe a Lei n°. 10.711, de 5 de agosto de 2003 (BRASIL, 2003), destacado na Tabela 1.

Tabela 1. Diferenças dos requisitos SNPC x RNC.

	Proteção de cultivares	**Registro de cultivares**
Objetivo	Garantir os direitos de propriedade industrial para o obtentor e o melhorista. Pode-se ter a proteção de uma cultivar, sem que sua comercialização seja permitida.	Habilita estes a serem produzidos e comercializados no Brasil. Pode-se ter cultivares registradas que são produzidas e comercializadas sem pagamento de *royalties*, pela não proteção ou estar em domínio público.
Fundamento legal	Lei n° 9.456/1997 Lei de Proteção de cultivares - LPC	Lei n° 10.711/2003 Lei de sementes
Instrumento técnico	DHE - Distinguibilidade, homogeneidade e estabilidade	VCU - Valor de cultivo e uso
Finalidade	Assegurar os direitos de exclusividade do seu titular referente ao uso destes. O titular pode licenciar, cobrar *royalties*, ceder e impedir que terceiros o utilizem sem a sua autorização.	Constituição de um banco de informações agronômicas, fornecendo dados ao poder público referente à origem do material e ao seu responsável no Brasil.

Fonte: elaboração do autor.

Mesmo levando em conta que essa proteção só foi possível a partir de 1997, percebe-se que é grande a diferença entre cultivares registradas e cultivares protegidas no Brasil, o que provavelmente reflete o estado ainda nascente desse segmento da indústria, cuja estratégia passa pela proteção. Além disso, enquanto apenas se pode requerer a proteção de cultivares cujas espécies já tenham seus descritores aprovados e publicados pelo SNPC, todas as espécies vegetais de uso no complexo agroflorestal podem ser registradas no RNC (VIEIRA et al., 2012).

Requisitos para concessão

No ordenamento brasileiro, uma cultivar é definida com base nos seguintes requisitos, estabelecidos no art. 3°, IV da LPC (BRASIL, 1997). Trata-se de uma variedade de qualquer gênero ou espécie vegetal superior; distinguível de outras cultivares conhecidas por margem mínima de descritores; com denominação própria; homogênea, apresentando variabilidade mínima quanto aos descritores que a identifiquem em escala comercial; estável quanto aos descritores ao longo de gerações sucessivas; de uma espécie passível de uso pelo complexo agroflorestal; ou de uma linhagem componente de híbridos.

A cultivar, para ser considerada nova e, portanto, passível de proteção, além de apresentar os requisitos supra mencionados, distingue-se – e este é o caráter de novidade que a lei dá à nova cultivar – pelo fato de a mesma não ter sido oferecida à venda no Brasil há mais de 12 meses em relação à data do pedido de proteção e em outros países, com o consentimento do obtentor, há mais de seis anos para espécies de árvores e videiras ou há mais de quatro anos para as demais espécies, conforme art. 3°, V da LPC (BRASIL, 1997).

Portanto, o que distingue uma cultivar de uma nova cultivar é o caráter temporal de novidade, que se expressa não no sentido compreendido como algo novo em termos absolutos – como o é no caso de patentes de invenção – mas sim, algo que não tenha sido comercializado durante um determinado período temporal.

Nesse sentido, Oliveira (2011a) esclarece que o quesito novidade não tem relação alguma com a atividade inventiva, como faz crer à primeira vista. Sob a ótica da LPC, o atributo de novidade diz respeito ao tempo de comercialização.

Já a cultivar essencialmente derivada, também passível de proteção, além de observar a novidade temporal, será uma cultivar derivada da cultivar inicial ou de outra cultivar essencialmente derivada, sem perder a expressão das características essenciais que resultem do genótipo ou da combinação de genótipos da cultivar da qual derivou, exceto no que diz respeito às diferenças resultantes da derivação e distinta da cultivar da qual derivou por margem mínima de descritores, conforme art. 3°, IX da LPC (BRASIL, 1997). Feitos os referidos esclarecimentos, estabelece o art. 4°, LPC, que é passível de proteção a nova cultivar ou a cultivar essencialmente derivada, de qualquer gênero ou espécie vegetal (BRASIL, 1997).

Assim, para que uma cultivar seja passível de proteção, primeiramente ela precisa ser considerada uma cultivar, que implica atender aos requisitos de distinguibilidade, homogeneidade, estabilidade e estar compreendida dentre as espécies já descritas e de uso pelo complexo agroflorestal.

Uma cultivar é considerada distinta quando esta se distingue claramente de qualquer outra cuja existência na data do pedido de proteção seja reconhecida segundo o art. 3°, VI, da LPC (BRASIL, 1997). Vale ressaltar ainda que os descritores utilizados para expressar a distinguibilidade da cultivar se referem às variações atribuíveis às características morfológica, fisiológica, bioquímica ou molecular da espécie, e que sejam herdadas geneticamente, conforme o art. 3°, II, da LPC (BRASIL, 1997). Portanto, não se trata especificamente da proteção de cultivares melhores do que aquelas já existentes, mas sim de cultivares diferentes daquelas já existentes.

Para cada espécie há um conjunto de características, ou descritores, previamente definidos. É dentre esses que o titular do direito deverá optar quando fizer a solicitação do pedido de proteção. Assim, dentre cada espécie e visando a harmonizar as diretrizes de DHE a serem utilizadas para estabelecer os descritores destas, a disposição nas tabelas de descritores segue a seguinte ordem botânica de desenvolvimento da planta. E, dentro de cada um desses, segundo a espécie, são estabelecidas características que deverão ser apontadas. Por exemplo: dentro do descritor semente, característica cor genética do hilo, essa pode se apresentar nas colorações cinza, amarela, marrom clara, marrom média, preta imperfeita e preta. O que o depositante deverá indicar é, para aquela característica, qual se apresenta em sua cultivar.

Todavia, um descritor específico, que não está ligado às características morfológicas da planta, também é destacado por Lovato (2011): trata-se do uso de características de resistência às doenças. Claro que esses descritores baseados em doenças, para que possam ser incluídos como descritor de uma espécie, deverão ser, segundo Lovato (2011): a) expressa a partir de um genótipo específico ou de uma combinação de genótipos; b) suficientemente consistente e repetível dentro de um mesmo ambiente; c) ter suficiente variação de níveis de expressão a fim de estabelecer distinguibilidade entre as cultivares; d) apresentar definição precisa e reconhecida; d) possibilitar avaliação de homogeneidade.

Outra questão bastante controversa, ainda no âmbito das características de uma cultivar, é o da introdução de marcadores moleculares no âmbito da proteção de cultivares. Hoje, segundo Aviani e Santos (2011): a) as técnicas moleculares vêm sendo utilizadas no âmbito da proteção de cultivares como ferramentas auxiliares nas análises dos processos – por exemplo, na comprovação da origem genética da cultivar (teste de paternidade), na identificação de cultivares em casos de uso indevido e em atividades de fiscalização; b) ainda que não tenham caráter decisivo, os perfis genéticos (*finger printing*) de cultivares, obtidos por meio de marcadores, podem ser anexados ao pedido de proteção pelos obtentores para fins de caracterização de cultivares; c) caso as diferenças entre os DNAs de cultivares não sejam relacionadas a uma expressão fenotípica, a técnica molecular é empregada complementarmente às análises efetuadas, na maioria dos casos, para planejamento de testes comparativos entre cultivares. Assim, a cultivar candidata à proteção será considerada, de fato, distinta quando os descritores morfológicos, fisiológicos ou bioquímicos usualmente empregados forem suficientes para diferenciá-la das demais conhecidas.

Portanto, esses marcadores servem mais como subsídio para a identificação das cultivares do que para, efetivamente, realizar a sua distinção, posto que, ao final, a proteção conferida está atrelada à expressão fenotípica que é dada pelos descritores morfológicos, fisiológicos ou bioquímicos. Por meio do instituto legal da proteção de cultivares, o que se protege é a expressão e não a genética de uma planta.

Para Aviani (2011a), a ênfase dada a características tem uma razão prática: é por meio de um conjunto predefinido de características que a cultivar pode ser inicialmente descrita (por isso, o nome descritor é utilizado como sinônimo de característica), permitindo determinar quais delas diferenciam a nova cultivar de outras variedades conhecidas.

Nesse sentido, é interessante a afirmação da autora quando aponta que o direito de propriedade sobre uma cultivar só pode ser exercido pelo titular a partir do momento em que ele pode identificar essa cultivar. Portanto, é esse conjunto de descritores, os quais distinguem a cultivar, que garantirão o direito de exclusividade (AVIANI, 2011a).

A cultivar é considerada homogênea quando, utilizada em plantio, em escala comercial, apresente variabilidade mínima quanto aos descritores que a identifiquem, conforme o art. 3°, VII, da LPC (BRASIL, 1997).

E será considerada estável a cultivar que, reproduzida em escala comercial, mantenha a sua homogeneidade através de gerações sucessivas de acordo com o art. 3°, VIII, da LPC (BRASIL, 1997). É a manutenção desses descritores ao longo das gerações que garantirá a manutenção do direito, tendo em vista que, a partir do momento em que as características perderem a estabilidade, essa deixa de ser a cultivar que foi protegida e passa a não ser mais possível identificar a cultivar que foi objeto de proteção.

No Brasil, o teste que determina a distinguibilidade, homogeneidade e estabilidade de uma cultivar, também denominado de DHE, é realizado pelo próprio titular da cultivar, e seus resultados são relatados por este no pedido de proteção. Trata-se, como afirma Oliveira (2011b), de um sistema declaratório de proteção, no qual é o titular do direito que declara quais são as características da cultivar a ser protegida. Nesse caso, ele também deve fornecer uma amostra viva ao SNPC, que servirá para que eventualmente se cultive – seja a semente, o bulbo ou outra parte do material de propagação – como forma de verificar a declaração. Essa amostra viva fará parte de uma coleção a ser mantida pelo SNPC durante todo o período de duração da proteção.

Além disso, esta deverá possuir uma denominação própria, a qual deve ser única, não podendo ser referida de outra forma. A denominação não pode se constituir apenas de números, devendo ser diferente da denominação de uma cultivar pré-existente e não pode a sua denominação induzir a erro quanto às características intrínsecas ou quando à procedência

geográfica ou comercial da cultivar, de acordo com o art. 15, LPC (BRASIL, 1997). Além disso, esta não poderá utilizar uma marca de produto já protegida no INPI na classe relacionada a sementes e mudas, notadamente a Classe (NCL 10) 31 (BRASIL, 2015c).

Duração

A proteção tem a duração de 15 anos como regra e 18 para videiras, árvores frutíferas, árvores florestais e árvores ornamentais, não abrangendo a planta como um todo, mas apenas o material de reprodução ou multiplicação vegetativa. Esse prazo é aplicável tanto para novas cultivares quando para cultivares essencialmente derivadas (BRASIL, 1997).

Abrangência da proteção

Essa proteção, no Brasil, recai somente sobre o material de reprodução ou multiplicação vegetativa da planta. Segundo Aviani (2011b), podem ser considerados como exemplos de materiais propagativos as sementes, as mudas, os tubérculos, as estacas e os brotos, dentre outros. A autora ressalta ainda que outras partes das plantas também podem ser consideradas materiais propagativos, a partir do momento em que sejam utilizadas para tal finalidade. Com o crescente desenvolvimento tecnológico, métodos de reprodução de plantas tornam-se cada vez mais acessíveis e é possível multiplicar algumas espécies em curto período de tempo. Mediante cultura de tecidos, por exemplo, obtém-se um grande número de clones com o uso de diferentes partes da planta como material inicial para propagação.

Contudo, não estão abrangidas a planta e suas partes, quando o uso for diverso da reprodução ou multiplicação vegetativa da cultivar protegida.

Por fim, somente são passíveis de proteção, mediante a proteção de uma nova cultivar ou de cultivar essencialmente derivada, as espécies que tenham todos os seus descritores já estabelecidos e sua proteção já autorizada pelo SNPC. Em janeiro de 2006 havia 69 espécies descritas e autorizadas (BRUCH, 2006). Hoje são 155 espécies (BRASIL, 2015a).

Direitos conferidos

Segundo o art. 9° da LPC, ao titular da proteção da cultivar é garantido o direito à reprodução comercial, podendo ele usar, gozar, dispor e reaver a cultivar de quem quer que, sem a sua autorização, ofereça à venda o material de propagação da cultivar, com fins comerciais (BRASIL, 1997). Trata-se de um direito positivo, combinado com o direito negativo de excluir terceiros do uso.

Todavia, embora pareça simples a compreensão de que o direito se estende ao material de propagação que for utilizado com fins comerciais, Aviani (2011b) alerta para que a definição de cultivar pressupõe a possibilidade de ela ser multiplicada por gerações sucessivas. Uma vez disponível no mercado, uma cultivar protegida está sujeita a ser facilmente reproduzida sem o conhecimento do seu titular. A maioria das pessoas sabe, por exemplo, que para produzir uma nova muda de violeta (planta ornamental do gênero *Saintpaulia*) basta introduzir uma folha no solo e regá-la. Desse modo, é possível criar mudas idênticas à planta da qual foi retirada a folha. No entanto, se a planta inicial se tratasse de uma cultivar protegida e as plantas obtidas fossem destinadas ao comércio, o momento do plantio da folha já seria considerado uma clara violação ao direito do titular da proteção. Se as plantas fossem mantidas apenas no âmbito doméstico, porém, a situação seria considerada uma exceção que não feriria o direito do titular. Ainda, no caso de uma cultivar, o controle do uso não autorizado é mais difícil pois, mesmo quando se destina à produção de grãos, o produto gerado pode ser utilizado como semente.

Dessa forma, em que pese a existência do direito, há uma grande dificuldade na sua concretização, seja pela dificuldade de se implementar um sistema integrado em todo o Brasil que monitore a origem das mudas e sementes comercializadas, seja porque as pessoas que as comercializam, por vezes, desconhecem que se trata de variedades protegidas, ou ignoram a possibilidade dessa multiplicação. Acoplado a isso, há um número expressivo de exceções ao direito do melhorista que complementa esse cenário.

Exceções

A abrangência da proteção e do direito conferido são limitados legalmente pelo que dispõe o art. 10 da LPC (BRASIL, 1997). Conforme esse dispositivo, não fere o direito de propriedade sobre a cultivar protegida aquele que: a) reserva e planta sementes para uso próprio, em seu estabelecimento; b) usa ou vende

como alimento ou matéria-prima o produto obtido do seu plantio, exceto para fins reprodutivos; c) utiliza a cultivar como fonte de variação no melhoramento genético ou na pesquisa científica; e d) aquele que, sendo pequeno produtor rural, multiplica sementes para doação ou troca exclusivamente com outros pequenos produtores rurais.

Além dessas limitações, há a possibilidade da decretação da licença compulsória e declaração de uso público restrito, conforme o artigo 28 e seguintes da Lei n° 9.456/1997 (BRASIL, 1997).

Proteção de cultivares de videiras no Brasil

No âmbito das cultivares de videiras (*Vitis* sp.) protegidas no Brasil pelo sistema de proteção de cultivares, existem atualmente 21 novas cultivares (BRASIL, 2015a). A título de comparação, em 2006 havia apenas oito cultivares de videira protegidas no Brasil (BRUCH, 2006). Para se ter um parâmetro acerca desse número, deve-se ressaltar que hoje há 16 cultivares de maçã (*Malus* sp.) concedidas (BRASIL, 2015a), sendo que em 2006 esse número era de nove cultivares de maçã (BRUCH, 2006).

Fazendo-se uma comparação com o número de novas patentes de plantas depositadas nos EUA, atualmente há 171 *plant patent* contendo *grapevine* no título ou no resumo e 36 *utility patent* contendo *grapevine* no título ou no resumo (USA, 2015). Em 2006 havia 72 *plant patent* para *grapevine* (BRUCH, 2006). No caso de macieiras, em 2006 havia 201 *plant patent* para *appletree* (BRUCH, 2006). Atualmente há 339 *plant patent* contendo *appletree* e seis *utility patent* contendo *appletree* (USA, 2015).

Na Figura 1 pode-se analisar a diferença de crescimento, em termos de número de concessões, no lapso temporal de 2006 a 2015, entre cultivares de videiras e cultivares de macieiras no Brasil e nos EUA.

Em termos comparativos, no âmbito brasileiro, pode-se observar que o número de cultivares protegidas para videira cresceu mais e ultrapassou o número de cultivares protegidas para macieiras. Todavia, em termos absolutos, verifica-se que ainda há um lapso muito grande entre o número de cultivares protegidas no Brasil e nos EUA.

Com relação às 21 novas cultivares de videiras, verifica-se que 12 pertencem a obtentores nacionais, sendo 11 de titularidade da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa, empresa pública brasileira. A última pertence a um obtentor pessoa física. Dentre as estrangeiras, três pertencem à *Secretary of Agriculture of United States of America* (EUA). Outros cinco pertencem à *Sun World International, LLC,* empresa dos EUA, localizada na Califórnia. E um último pertence à *Grapa Company Limited*, empresa de Israel (SNPC, 2015). Em 2006, a proporção era semelhante, sendo que quatro pertenciam à Embrapa e quatro eram de titularidade estrangeira (BRUCH, 2006). Já dentre as novas cultivares de maçã, a situação diferencia-se um pouco. Das 16, quatro pertencem a uma empresa nacional, e as oito restantes são de origem estrangeira (SNPC, 2015). Em 2006 essa proporção era de quatro cultivares de titularidade brasileira para cinco de cultivares estrangeiras (BRUCH, 2006). Portanto, nessa comparação, no caso da produção de pesquisa

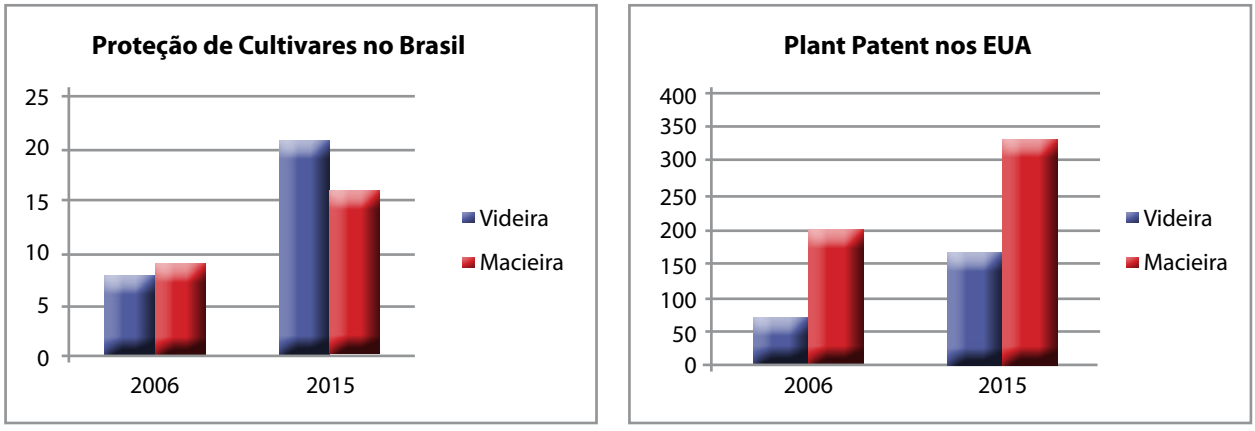


Figura 1. Comparação entre o número de novas cultivares / *plant patents* protegidas no Brasil e nos EUA, entre 2006 e 2015, no Brasil e nos EUA, para videira (*grapevine*) e macieira (*appletree*).
Fonte: elaborado com base em: BRASIL (2015a), USA (2015), BRUCH (2006).

referente a novas cultivares de videiras, o Brasil continua mantendo a proporcionalidade, ao contrário das macieiras.

Todavia, o número é ainda bastante diminuto. Isso pode dever-se às características dessa cultivar: trata-se de planta perene e que exige um estudo muito mais longo que cultivares anuais para que uma diferenciação efetiva possa ser comprovada pelo teste DHE. Além disso, trata-se de uma cultivar cuja reprodução também pode se dar de forma assexuada, o que facilita muito sua reprodução sem que seja possível um controle efetivo do titular. Apenas para se comparar com uma variedade anual e sexuada, a soja, que em 2006 possuía 335 novas cultivares protegidas no Brasil (BRUCH, 2006), hoje apresenta 641 proteções (SNPC, 2015). Dessa forma, é possível que a característica da planta também influencie nos números relacionados à sua proteção.

Por fim, também há um grande número de cultivares em domínio público registradas. Consultando-se a base de dados do Registro Nacional de Cultivares, verifica-se que há 246 cultivares de videiras registradas (RNC, 2015).

Conclusão

Embora o número tenha dobrado nos últimos dez anos, ainda encontra-se em duas dezenas o número de variedades de videiras protegidas no Brasil. Certamente os números são mais auspiciosos que os verificados para as macieiras, mas ainda são pequenos, se comparados com plantas de cultivo anual, como é o caso da soja. Ainda se mantém equilíbrio entre número de titulares nacionais e estrangeiros das referidas cultivares. Dentre os nacionais, todavia, a Embrapa é protagonista absoluta e não se vê uma atuação nesse sentido por parte da iniciativa privada nacional. Interessante verificar que, dentre as variedades estrangeiras, praticamente todas são de origem norte-americana, com exceção de uma empresa israelense. Mas os maiores produtores e exportadores de mudas, notadamente os países europeus mediterrâneos, não possuem nenhuma variedade protegida no Brasil. No entanto, o número de registros de cultivares de videiras já em domínio público surpreende e, hodiernamente, devem ser essas que estão sendo utilizadas tanto nos mais antigos quanto nos novos vinhedos. Resta verificar se efetivamente essas cultivares encontram-se efetivamente adaptadas às características diferenciadas dos inúmeros territórios vitícolas brasileiros; se as novas cultivares, devidamente protegidas, estão chegando aos produtores; e se a propriedade intelectual nelas contidas está sendo devidamente respeitada. Essas questões certamente demandam novos estudos e um aprofundamento dessas indagações.

Referências

AVIANI, D. de M. **Escopo do direito do titular**. In: BRASIL. MAPA. Proteção de cultivares no Brasil. Brasília: MAPA/ACS, 2011b. 202p.

AVIANI, D. de M. **Requisitos para proteção**. In: BRASIL. MAPA. Proteção de cultivares no Brasil. Brasília: MAPA/ACS, 2011a. 202p.

AVIANI, D. de M.; SANTOS; F. S. **Uso de marcadores moleculares em proteção de cultivares**. In: BRASIL. MAPA. Proteção de cultivares no Brasil. Brasília: MAPA/ACS, 2011. 202p.

BRASIL. **Decreto-Lei n°. 7.903, de 27 de agosto de 1945**. Institui o Código de Propriedade Industrial. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/1937-1946/Del7903.htm>. Acesso em: 10 mar 2015.

BRASIL. Instituto Nacional da Propriedade Industrial. Classificação de marcas. Disponível em: http://www.inpi.gov.br/portal/artigo/classificacao_marcas. Acesso em: 05 mai 2015c.

BRASIL. **Lei n° 10.711, de 5 de agosto de 2003**. Dispõe sobre o Sistema Nacional de Sementes e Mudas e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/l10.711.htm. Acesso em: 10 mar 2015.

BRASIL. **Lei nº 9.456, de 25 de abril de 1997**. Institui a Lei de Proteção de Cultivares e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9456.htm>. Acesso em: 10 mar 2015.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) Serviço Nacional de Proteção de Cultivares (SNPC). Disponível em: http://www.agricultura.gov.br/vegetal/registros-autorizacoes/protecao-cultivares. Acesso em: 05 mai 2015.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) Registro Nacional de Cultivares (RNC). Disponível em: http://www.agricultura.gov.br/vegetal/registros-autorizacoes/registro/registro-nacional-cultivares. Acesso em: 05 mai 2015b.

BRUCH, K.L. **Limites do direito de propriedade industrial de plantas**. 1. ed. Florianópolis: Conceito, 2013. 240p.

BRUCH, K.L. **Limites jurídicos do direito de propriedade industrial de plantas**. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, UFRGS/CEPAN, 2006.

LOUREIRO, L.G.A.V. Patente e biotecnologia: questões sobre a patenteabilidade dos seres vivos. **Revista de Direito Mercantil, Industrial, Econômico e Financeiro**, São Paulo, n.116, p.17-77, 1999.

LOVATO, F. A. Uso de características de resistência a doenças em testes de DHE. In: BRASIL. MAPA. Proteção de Cultivares no Brasil. Brasília: Mapa/ACS, 2011. 202p.

OLIVEIRA, L. C. A de. Amostra Viva. In: BRASIL. MAPA. Proteção de Cultivares no Brasil. Brasília: MAPA/ACS, 2011b. 202p.

OLIVEIRA, L. C. A. Cultivares Estrangeira. In: BRASIL. MAPA. Proteção de Cultivares no Brasil. Brasília: MAPA/ACS, 2011a. 202p.

OMC. Organização Mundial do Comércio. Agreement on Trade-Related Aspects of Intellectual Property Rights (TRIPS). Disponível em: https://www.wto.org/english/tratop_e/trips_e/t_agm0_e.htm. Acesso em: 05 mai 2015.

RNC. Registro Nacional de Cultivares. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). **Cultivares Registradas (maio/2015)**. Disponível em: http://extranet.agricultura.gov.br/php/snpc/cultivarweb/cultivares_registradas.php . Acesso em: 05 mai 2015.

SANTOS, F. S. Analisando a distinguibilidade. In: BRASIL. MAPA. Proteção de Cultivares no Brasil. Brasília: MAPA/ACS, 202p.

SNPC. Serviço Nacional de Proteção de Cultivares. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). **Cultivares Protegidas (maio/2015)**. Disponível em: http://extranet.agricultura.gov.br/php/snpc/cultivarweb/cultivares_protegidas.php?acao=pesquisar&postado=1 . Acesso em: 05 mai2015a.

STIGLITZ, Joseph E. O Conhecimento como um Bem Público Global. In: KAUL, I.; GRUNBERG, I.; STERN, M. A. Bens públicos globais: cooperação internacional no século XXI. Rio de Janeiro: Record, 2012.

UPOV. International Union for the Protection of New Varieties of Plants. Texts of the Acts of the UPOV Conventions. Disponível em: http://www.upov.int/upovlex/en/acts.html Acesso em: 01 abr 2015.

USA. United States of America. United States Patent and Trademark Office – USPTO. Disponível em: http://www.uspto.gov/. Acesso em 05 mai 2015.

VIEIRA, A.C.P.; WATANABE, M.; BRUCH, K.L.; YAMAGUCHI, C.K.; TEIXEIRA, L. X. Rizicultura: a influência das inovações em cultivares da cadeia produtiva da região sul catarinense. In: **50° Congresso da Sociedade Brasileira de Economia Rural** - SOBER, 2012, Vitória, ES. Agricultura e Desenvolvimento Rural com Sustentabilidade. Vitória: SOBER, 2012.



AMAZON GROUP

O MUNDO A SERVIÇO DO SEU VINHO

Temos o orgulho de fornecer a mais alta tecnologia para a elaboração de vinhos e sucos, selecionando parceiros em diferentes partes do mundo e difundindo no Brasil o que há de mais atual no segmento.

Monte Belo do Sul | Serra Gaúcha | RS
Fone 54 3457.2000 | www.amazongroup.com.br



tuttovino

acessórios para vinho

Pioneira no segmento, oferecemos uma diversidade de acessórios e kits para vinhos e espumantes.
Com produtos personalizados, disponibilizamos ótimas opções para sua empresa presentear amigos e colaboradores.

Solicite um orçamento.

Monte Belo do Sul | Serra Gaúcha | RS | Fone 54 3457.2009 | www.tuttovino.com.br



Banco de Imagens Ibravin | Foto: Silvia Tonon

Enoturismo na região da Campanha Gaúcha

Juliana da Silva Oliveira[1]
Julião Freitas Martinez[1]
Luciana Rochedo Spencer dos Santos[1]

Resumo

O tema central foi identificar vinícolas da região da Campanha gaúcha, que trabalham ou pretendem trabalhar com enoturismo. A pesquisa é descritiva por levantar dados que expõem a região e as vinícolas e, também, tem perspectiva qualitativa, utilizando a metodologia de um estudo de caso. Pôde-se perceber que a região caracteriza-se por ser um novo polo vitivinícola, o que pode ser uma das razões de não trabalharem com o enoturismo, até o momento, de maneira estruturada. Evidenciou-se, também, que a região possui problemas relacionados a investimentos, infraestrutura e mão-de-obra qualificada, denotando não oferecer uma estrutura turística apropriada aos turistas que transitam por ela. Constatou-se a importância das empresas vitivinícolas trabalharem em conjunto a associações e unidas entre si. Conclui-se que todas as empresas vitivinícolas da região almejam trabalhar com o enoturismo, tendo em vista que esse poderá lhes oferecer muitos benefícios com um maior reconhecimento da região como novo polo vitivinícola e venda direta de produtos, com maior retorno econômico.

Palavras-chave: vitivinicultura, Campanha, turismo.

[1]IFSul - Campus Pelotas
Visconde da Graça
96060-290 Pelotas, RS

Autor correspondente:
juliana.enologia@gmail.com

Abstract

Wine tourism in the Campanha Gaucha region

The central theme was to identify wineries in the Campanha region of Rio Grande do Sul, who work or intend to work with wine tourism. The research is descriptive for raising data that expose the region and the wineries, and also has qualitative perspective, using the methodology of a case study. It could be perceived that the area is characterized by being a new wine region, which may be one of the reasons for not working with wine tourism in a structured way yet. It also showed that the region has problems related to investments, infrastructure and skilled labor, suggesting it cannot offer an appropriate tourism infrastructure to tourists passing by. It was noted the importance of wine companies joining forces together and also working with associations. We conclude that all wine companies of the region aim to work with wine tourism, given that it can offer them many benefits such as a greater recognition of the area as a new wine region and bring more direct sales of products with higher economic return.

Key words: viticulture, Campanha, tourism.

Introdução

O trabalho foi motivado pelo fato de a região da Campanha não ser muito reconhecida em termos de vitivinicultura, pois essa ainda é muito jovem nesse ramo de atuação, considerando-se que as regiões de maior expressão têm mais de 100 anos de atividades, como é o caso do Vale dos Vinhedos, que foi povoado em 1875 pelos colonos italianos e desde as primeiras décadas já cultivam uva (PAULUS, 2009). Para tanto, resolveu-se dissertar sobre enoturismo, por crer-se que essa atividade pode contribuir como incremento da vitivinicultura. O grande reconhecimento das empresas, muitas vezes, é atribuído aos enoturistas, que repassam seu entusiasmo e satisfação por serem bem recebidos durante uma visitação.

A região da Campanha está localizada no sudoeste do

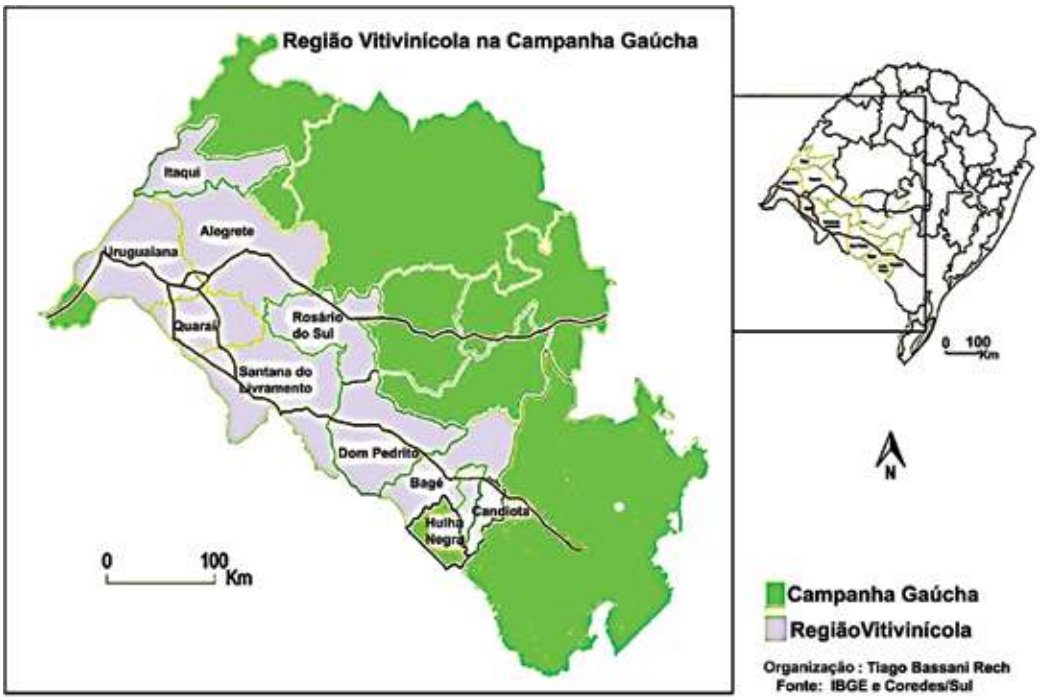


Figura 1. Região da Campanha e Região Vitivinícola da Campanha. Fonte: IBGE e Coredes/Sul.

Rio Grande do Sul, na linha da fronteira entre Brasil e Uruguai, é caracterizada por campos nativos formando coxilhas (CHELOTTI, 2006). Flores (2011) cita que as principais divisões políticas da região da Campanha podem ser feitas com base nas microrregiões do IBGE e dos Coredes/RS. Sendo assim, compreende-se que a região estudada é muito ampla, pois é composta por 20 municípios.

Dentro da região intitulada Campanha está inserida a região vitivinícola da Campanha. Para definir esse ambiente, buscou-se informações através da Associação dos Vinhos Finos da Campanha (2012) e de Flores (2011), que indicam a composição da região por dez municípios, a saber: Alegrete, Bagé, Candiota, Dom Pedrito, Hulha Negra, Itaqui, Quaraí, Rosário do Sul, Santana do Livramento e Uruguaiana (FLORES, 2011; ASSOCIAÇÃO DOS VINHOS FINOS DA CAMPANHA, 2012). As regiões mencionadas acima, Campanha e Vitivinícola da Campanha, estão dispostas na Figura 1.

Dentro da região vitivinícola da Campanha estão inseridas dezoito empresas, que são: Guatambu Estância do Vinho, Serra do Caverá, Vinhedo Irmãos Camponogara, Almadén, Vinhos Dom Pedrito - Rigo Vinhedos, Batalha Vinhas e Vinhos, Cooperativa Vitivinícola Nova Aliança, Rio Velho Vitivinicultura Ltda., Seival Estate, Dunamis Vinhos e Vinhedos, Associação Quaraiense de Fruticultores, Vitivinícola Cordilheira de Santana, Vinoeste, Vinícola Galvão Bueno, Vinhedo Routhier e Darricarrère, Vinícola Campos de Cima, Vinícola Salton e Vinícola Peruzzo (FLORES, 2011; ASSOCIAÇÃO DOS VINHOS FINOS DA CAMPANHA, 2012). Essas informações encontram-se na Figura 2.

A produção de uvas na região em estudo teve início em áreas precisas com os jesuítas no século XVII e com os portugueses no século XVIII, mas não configurou identidade do território que cobrisse sua continuação, pois na época não foram intensamente trabalhadas e incentivadas e, devido a isso, não tiveram prolongamento. A retomada, a partir da década de 80, por empresas multinacionais, trouxe solidificação da produção e da Região Vitivinícola da Campanha que atualmente mudou significativamente esse cenário, devido à implantação de novas empresas na região, que trabalham e possuem maior incentivo em relação aos tempos anteriores, com certeza precisam de mudanças, mas estão em um caminho muito à frente do que possuíam antigamente, pois estão sendo reconhecidas pelos produtos de qualidade que produzem (FLORES, 2011).



Figura 2. Vinícolas da Região da Campanha. Fonte: IBGE e Coredes/Sul.

Essa região possui solos bons para a vitivinicultura, além de invernos rigorosos e verões quentes e secos, possui ainda ótimas condições de luminosidade e um bom índice de pluviosidade, favorecendo o amadurecimento pleno dos frutos. A mesma está situada entre os paralelos 30° e 50°, latitude 31° S e altitude de 75 m a 420 m acima do nível do mar (IBRAVIN, 2010). Essas características distintas de solo e clima da região possibilitam a produção de uvas finas de boa qualidade que originam vinhos com diferente tipicidade dentro do mesmo ambiente.

Hoje a região possui aproximadamente 2.000 ha de uvas plantadas, responsável por 10% da produção de uvas finas no Brasil (FLORES, 2011; PROTAS, 2011).

As abordagens sobre enoturismo ainda são muito recentes, por esse motivo, ainda não se tem conceituações claramente definidas.

O termo enoturismo é resultado da união de eno e turismo, sendo que *eno* deriva do grego *oînos* e significa vinho (VALDUGA, 2007).

O enoturismo, embora atividade recente, prevê a capacidade de fazer erguer o mercado vitivinícola, devido à motivação das pessoas por almejarem novas culturas e conhecimentos sobre vitivinicultura e, em especial, conhecerem melhor o vinho que tanto apreciam.

Segundo Zanini (2007), o enoturismo pode ser considerado turismo rural, cultural, específico e hedonista, ou seja, ele tem diversos campos que podem ser explorados, ao longo de uma visitação que são: a natureza onde se encontram os vinhedos, a cultura das famílias, sua gastronomia, a história dos patrimônios locais, entre outros; justificando a concepção do autor.

Diante das questões acima elencadas, essa pesquisa tem como tema central a identificação das vinícolas da região da Campanha, Rio Grande do Sul, que já trabalham ou pretendem trabalhar com o enoturismo. Percebe-se o grande potencial dessa área através do crescente interesse das pessoas e pelo reconhecimento do solo que origina excelentes vinhos. Nesse sentido entende-se que o turismo, como atividade organizada, pode atrair um público interessado no vinho. Nesse caso necessita-se de dados que mostrem as atuais condições da região, destacando os municípios que formam essa área, as vinícolas que atuam nesse meio, quais dessas praticam o enoturismo, trazendo à tona as empresas que pretendem trabalhar com essa atividade e ainda facilitar futuras pesquisas.

Material e Métodos

Desenvolveu-se o trabalho dentro de uma perspectiva qualitativa e caracterizou-se por ser uma pesquisa descritiva.

A metodologia utilizada foi um estudo de caso, que visa a um exame sobre o conjunto de vinícolas inseridas em certa região produtora de vinhos, durante um período de tempo.

A população do estudo foi composta pelas dezoito empresas vitivinícolas que atuam na região da Campanha.

A amostragem utilizada foi determinada de acordo com as empresas que residem na região e que já possuem uma estrutura mais adequada para receber turistas.

A coleta de dados ocorreu entre a segunda quinzena de maio e a primeira quinzena de junho de 2013, através de um questionário estruturado conforme Gil (2008), elaborado especificamente para a pesquisa e enviado por e-mail para as empresas previamente identificadas na região. Após esse período, apenas seis questionários foram respondidos e por esse motivo optou-se por reenviá-los entre a segunda quinzena de setembro e a primeira quinzena de novembro de 2013. Nessa ocasião retornaram mais quatro questionários, totalizando dez empresas participantes.

As empresas foram selecionadas por atuarem na região em estudo. As fontes utilizadas para a identificação destas foram bibliográficas, através de Flores (2011) e Protas (2011), bem como, através da Internet, pela página da Associação dos Vinhos Finos da Campanha. Junto ao questionário, enviado por e-mail, foi encaminhada às empresas uma carta de apresentação solicitando autorização para a coleta de dados, comprometendo-se com o sigilo das informações e também pedindo-lhes o consentimento para a citação dos nomes dessas organizações no projeto. As dez empresas participantes consentiram o uso de seus nomes nesse trabalho.

A análise dos dados foi realizada baseada no estudo de Gil (2010), que respalda a explicação dos dados ao

citar que interpretação: é a atividade intelectual que procura dar um significado mais amplo às respostas, vinculando-se a outros conhecimentos. Em geral, a interpretação significa a exposição do verdadeiro significado do material apresentado, em relação aos objetivos propostos e ao tema. Esclarece não só o significado do material, mas também faz ilações mais amplas dos dados discutidos.

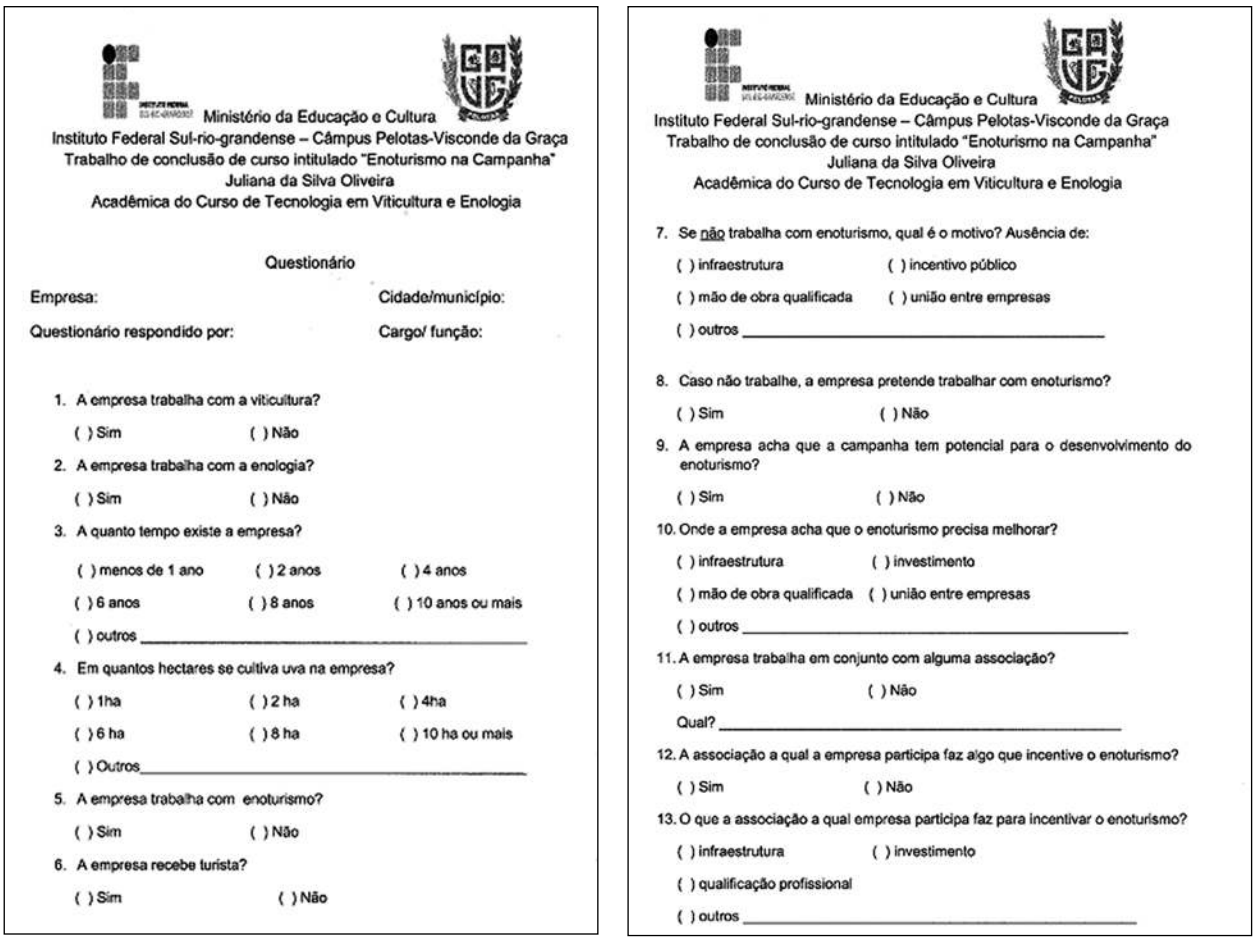
Nesse sentido conclui-se que a interpretação dos dados deve ser muito abrangente, somando-se a outros conhecimentos; através dela deve-se expor o sentido real do material coletado, ou seja, analisa-se bem para extrair o maior número de informações possíveis.

Resultados e Discussão

Evidenciou-se que a maioria das empresas da região trabalha com vitivinicultura, e apenas uma empresa trabalha somente com a viticultura.

Constatou-se, também, que a maioria das empresas atua recentemente na região. De acordo com as respostas do questionário em anexo, estão em atividade em torno de dez anos e uma pequena parcela em torno de três a oito anos. Percebe-se que é um período recente de tempo, se comparado com empresas de outras regiões com tradição vitivinícola.
Em relação ao tamanho das empresas da região, percebe-se que varia de pequeno a grande porte, a maioria delas são pequenas, possuindo em torno de 6 a 10 ha, uma empresa média com 22 ha e uma de grande porte com 200 ha. Essas necessitam ainda de muito incentivo, tanto público quanto privado, pois apesar de estarem estabelecidas há algum tempo na região, não se estabilizaram totalmente, pois existem ainda muitos reparos a se fazer tanto na parte estrutural, quanto na qualificação da mão-de-obra e até mesmo na união entre as empresas. As informações mencionadas no texto estão dispostas na Tabela 1.

Ao analisar os dados sobre enoturismo, notou-se que apenas três empresas das dez participantes trabalham com essa atividade. No entanto, a maioria das empresas afirmam receber turistas. Isso confirma a ideia de que o turismo vitivinícola é possível na região,



Ministério da Educação e Cultura
Instituto Federal Sul-rio-grandense – Câmpus Pelotas-Visconde da Graça
Trabalho de conclusão de curso intitulado "Enoturismo na Campanha"
Juliana da Silva Oliveira
Acadêmica do Curso de Tecnologia em Viticultura e Enologia

Questionário

Empresa: Cidade/município:

Questionário respondido por: Cargo/ função:

1. A empresa trabalha com a viticultura?
( ) Sim ( ) Não
2. A empresa trabalha com a enologia?
( ) Sim ( ) Não
3. A quanto tempo existe a empresa?
( ) menos de 1 ano ( ) 2 anos ( ) 4 anos
( ) 6 anos ( ) 8 anos ( ) 10 anos ou mais
( ) outros _____
4. Em quantos hectares se cultiva uva na empresa?
( ) 1ha ( ) 2 ha ( ) 4ha
( ) 6 ha ( ) 8 ha ( ) 10 ha ou mais
( ) Outros _____
5. A empresa trabalha com enoturismo?
( ) Sim ( ) Não
6. A empresa recebe turista?
( ) Sim ( ) Não

Ministério da Educação e Cultura
Instituto Federal Sul-rio-grandense – Câmpus Pelotas-Visconde da Graça
Trabalho de conclusão de curso intitulado "Enoturismo na Campanha"
Juliana da Silva Oliveira
Acadêmica do Curso de Tecnologia em Viticultura e Enologia

7. Se não trabalha com enoturismo, qual é o motivo? Ausência de:
( ) infraestrutura ( ) incentivo público
( ) mão de obra qualificada ( ) união entre empresas
( ) outros _____
8. Caso não trabalhe, a empresa pretende trabalhar com enoturismo?
( ) Sim ( ) Não
9. A empresa acha que a campanha tem potencial para o desenvolvimento do enoturismo?
( ) Sim ( ) Não
10. Onde a empresa acha que o enoturismo precisa melhorar?
( ) infraestrutura ( ) investimento
( ) mão de obra qualificada ( ) união entre empresas
( ) outros _____
11. A empresa trabalha em conjunto com alguma associação?
( ) Sim ( ) Não
Qual? _____
12. A associação a qual a empresa participa faz algo que incentive o enoturismo?
( ) Sim ( ) Não
13. O que a associação a qual empresa participa faz para incentivar o enoturismo?
( ) infraestrutura ( ) investimento
( ) qualificação profissional
( ) outros _____

Figura 3. Questionário aplicado

mas é trabalhado em pequena escala, pois não são feitos levantamentos sobre o perfil desses visitantes e outros dados que pudessem contribuir para um planejamento adequado do enoturismo. Percebe-se também que as empresas não possuem estrutura adequada para oferecer aos visitantes. A pesquisa demonstrou o interesse das empresas participantes em trabalhar o enoturismo, pois a maioria afirmou querer usufruir dessa atividade, porém ainda estão em fase de construção e estruturação, ou seja, estão adquirindo recursos e fazendo o necessário para em breve colocá-la em prática.

Evidenciou-se, junto à pesquisa, que as empresas acreditam no potencial da região da Campanha, porém, reconhecem que a mesma precisa de diversos reparos, os quais são mais evidenciados na infraestrutura, qualificação profissional, na união entre as empresas e na mão-de-obra qualificada.

Quanto à questão de trabalharem em conjunto com alguma associação, todas as empresas vitivinícolas responderam afirmativamente estarem unidas a uma. A maioria delas ressalta que a mesma é importante por trazer benefícios por meio de incentivo, em grande parte com investimentos e qualificando profissionais para atuarem na área. Outra contribuição é na ajuda em divulgar o nome das empresas, contudo uma pequena parcela dessas empresas afirma que a mesma ainda não tem nada organizado para incentivar o turismo na região.

Percebe-se que a região da Campanha tem um grande potencial para trabalhar o enoturismo, mesmo sendo jovem em termos de vitivinicultura. No entanto, as empresas vitivinícolas necessitam se unir e traçar este início, que trará inúmeros benefícios à região.

Tabela 1. Dados das empresas participantes.

Empresas participantes	Tipo de atividade executada	Faixa etária da empresa	Tamanho da propriedade	Empresas que trabalham o enoturismo
1	Viticultura e Enologia	10 anos ou mais	10 ha ou mais	Não
2	Viticultura e Enologia	4 anos	6 ha	Não
3	Viticultura	10 anos ou mais	10 ha ou mais	Não
4	Viticultura e Enologia	10 anos ou mais	22 ha	Sim
5	Viticultura e Enologia	10 anos ou mais	10 ha ou mais	Não
6	Viticultura e Enologia	6 anos	6 ha	Não
7	Viticultura e Enologia	10 anos ou mais	10 ha ou mais	Sim
8	Viticultura e Enologia	3 anos	10 ha ou mais	Não
9	Viticultura e Enologia	8 anos	10 ha ou mais	Sim
10	Viticultura e Enologia	10 anos ou mais	200 ha	Não

Conclusão

O presente trabalho teve como objetivo identificar as vinícolas da região da Campanha gaúcha que trabalham ou pretendem trabalhar com o enoturismo. Ao apresentar os pontos mais importantes da pesquisa, pôde-se perceber que a região em estudo caracteriza-se por ser um novo polo vitivinícola, que não possui marcos relacionados a vinha e ao vinho. Porém, em contrapartida, esse pode ser um ponto positivo se pensado em termos de técnicas de produção avançadas, tendo em vista as grandes regiões vitivinícolas, ou seja, as empresas da região adquirem implementos de alta tecnologia para a produção de seus vinhos e derivados, o que chama a atenção dos enoturistas, pois esses estão acostumados com técnicas de produção que seguem uma tradição, geralmente com equipamentos manuais.

Pode ser evidenciado, também, que a região estudada possui problemas relacionados a investimentos, infraestrutura e mão-de-obra qualificada, denotando não oferecer uma estrutura turística apropriada aos turistas que transitam por ela. Acredita-se que a região deva apostar em realizar mais atrações relacionadas à uva e ao vinho atraindo, assim, novos turistas para a região.

Constatou-se, ao longo da pesquisa, a importância das empresas vitivinícolas trabalharem em conjunto

a associações e unidas entre si. Foi comprovado no decorrer do trabalho que todas estão inseridas em uma associação, possivelmente por acreditarem nos benefícios dessa agregação, com os investimentos na qualificação profissional e em diversos outros setores que esta lhes proporciona. Embora se comprove a intenção do trabalho em conjunto, conclui-se uma falta de tomada de atitude para impulsionar o turismo do vinho.

Todas as empresas vitivinícolas da região que não trabalham com o enoturismo almejam trabalhá-lo, tendo em vista que esse poderá lhes oferecer muitos benefícios com um maior reconhecimento da região como novo polo vitivinícola e venda direta de produtos, com maior retorno econômico.

Cabe ressaltar ainda que a pesquisa buscou, além dos objetivos estabelecidos, dar auxílio ao processo de divulgação do novo polo vitivinícola, dando ênfase ao que tem de melhor e aos pontos que podem ser melhorados.

Agradecimentos

Primeiramente agradeço a Deus por me dar forças para não desistir deste objetivo; à minha orientadora Luciana Rochedo Spencer dos Santos, por suas incansáveis orientações; à instituição por ceder espaço para o desenvolvimento da pesquisa; e ao colega Julião Freitas Martinez que colaborou no desenvolvimento e conclusão desse trabalho.

Referências

Associação dos Vinhos da Campanha. Disponível em: http://bit.ly/196sh08. Acesso 17 de abril de 2013.

CHELOTTI, M.C.; PESSÔA, V.L.S. **Assentamentos rurais e as transformações territoriais no Pampa Gaúcho/RS/BR**. In: BIENAL COLÓQUIO DE TRANSFORMACIONES TERRITORIALES, 6., 2006, Santa Fé, Argentina. Santa Fé: UNL, 2006. Disponível em: http://bit.ly/18LyrCS. Acesso 19 de abril de 2013.

COREDES/RS, **Conselho Regional de Desenvolvimento do Rio Grande do Sul**. Disponível em: http://www.coredesul.org.br. Acesso 05 de dezembro de 2013.

FERREIRA, V.H.M. **Teoria geral do turismo**: livro didático. Design instrucional Carmen Maria Capriani Pandini, Ligia Maria Soufen Tumolo. 2. Ed. Ver. Palhoça: Unisul Virtual, 2007. Disponível em: http://bit.ly/1EvBBU5. Acesso 20 de novembro de 2013.

FLORES, S.S. **Desenvolvimento territorial sustentável a partir dos territórios do vinho**: o caso dos "vinhos da campanha". Porto Alegre: UFRGS/PPGEA, 2011. Disponível em: http://bit.ly/1H6A4d5. Acesso 20 de novembro de 2013.

FLORES, S.S. **Ruralidades na compreensão dos territórios do vinho e sua identidade**. Disponível em: http://bit.ly/18LUr0B. Acesso 20 de novembro de 2013.

GIL, A.C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. Ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GIL, A.C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. Ed. São Paulo: Atlas, 2010.

IBGE, **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Disponível em:http://bit.ly/SYGwN9. Acesso em: 05 de dezembro de 2013.

IBRAVIN. **História da viticultura**. Disponível em:http://bit.ly/1BCNKob. Acesso 18 de abril de 2013.

PAULUS, B. **O cotidiano no Vale dos Vinhedos**: uma compreensão a partir das representações sociais. São Leopoldo: Universidade do Vale do Rio dos Sinos, 2009. Disponível em:http://bit.ly/1OaayWv. Acesso 05 de dezembro de 2013.

PROTAS, J.F. da S.; CAMARGO. U.A. **Vitivinicultura brasileira**: panorama setorial de 2010 – [Brasília, DF: Sebrae; Bento Gonçalves: Ibravin: Embrapa Uva e Vinho], 2011. 110p.

ZANINI, V.T. **Enoturismo no Brasil**: um estudo comparativo entre as regiões vinícolas do Vale dos Vinhedos (RS) e do vale do São Francisco (BA/PE). Caxias do Sul, 2007. Disponível em: http://bit.ly/1EyEkhY. Acesso 18 de abril de 2013.

VALDUGA, V. **O processo de desenvolvimento do enoturismo no Vale dos Vinhedos**. Caxias do Sul, 2007. Disponível em: http://bit.ly/196YdRS. Acesso 22 de abril de 2012.

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

Grandes Marcas Grandes Parceiros

LNF
LALLEMAND
verallia
Bradesco
SEBRAE
AEB group
VÊNETO
Scholle PACKAGING
STRAUSS
AMAZON GROUP
MASILVA BRASIL
FACCHIN IMPORT & EXPORT
SPA DO VINHO
CONDOMÍNIO VITIVINÍCOLA
CNPq
CAPES
IBRAVIN
INSTITUTO BRASILEIRO DO VINHO
GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DA AGRICULTURA E PECUÁRIA
BENTO GONÇALVES
COM TRABALHO, BENTO É MUITO MAIS!
Orgulho de Viver Aqui!
Secretaria de Turismo e Cultura
Garibaldi
A CAPITAL DO ESPUMANTE
Embrapa
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PÁTRIA EDUCADORA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
BOX PRINT
Embalagens e Displays
ORQUÍDEA
ValleVita
Água Mineral Natural
fórmula prática
SERVIÇOS GRÁFICOS
CIC
GARIBALDI
EMBANOR
M3Corp
multi comp
SOPHOS







DIFÍCIL RESISTIR...

BENTO GONÇALVES

VIVÊNCIAS ÚNICAS!

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







Android

iPhone

Guia Turístico de Bento Gonçalves

65 DESTINOS

UNWTO
Membro Afiliado da OMT

MUNICÍPIO DE BENTO GONÇALVES
COM TRABALHO, BENTO É MUITO MAIS.

SECRETARIA DE TURISMO

Bento
SERRA GAÚCHA - BRASIL
Pura Inspiração

Fotos: Acervo Giordani Turismo; Fabiano Mazzotti e Gustavo Bottega/Prefeitura Municipal; Luanda Roos

criação SEMTUR

IBRAVIN
INSTITUTO BRASILEIRO DO VINHO

dharma

Estas conquistas fortalecem ainda mais o setor vitivinícola brasileiros.



Globo Repórter - O Poder da Uva



Novela Além do Tempo
Rede Globo



Assinatura do convênio Fundovitis



Promoção as exportações



Convênio Valorização dos
Vinho brasileiros - Sebrae Nacional

Vinhos do Brasil
Wines of Brasil
100% SUCO DE UVA NO BRASIL
GOVERNO DO ESTADO RIO GRANDE DO SUL SECRETARIA DA AGRICULTURA E PECUÁRIA
ApexBrasil