

Revista Brasileira de Viticultura e Enologia

PUBLICAÇÃO DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENOLOGIA

ANO 6 | Nº 6 | SETEMBRO | 2014



- Viticultura
- Enologia
- Mercado
- Legislação



ABE
Associação Brasileira de Enologia

BASEADO NA HISTÓRIA REAL DE

W A L T E R D A N T A S

GIACONE/TTF+

SEBRAE APRESENTA:

O HOMEM QUE VIROU A MESA

Walter sempre foi um batalhador. Fez de tudo para realizar seu sonho. E, quando o Sebrae cruzou seu caminho, o sonho virou realidade. As aulas de empreendedorismo foram fundamentais na sua jornada. O resultado dessa saga virou um filme inspirador e surpreendente.

Assista ao **resultado** dessa história em:
sebraeapresenta.com.br

SEBRAE

Especialistas em pequenos negócios / 0800 570 0800 / www.sebrae.com.br



DIRETORIA

Presidente:

LUCIANO VIAN

Vice-Presidente:

LEOCIR BOTTEGA

1º Tesoureiro:

DARIO CRESPI

2º Tesoureiro:

GABRIEL CARISSIMI

1º Secretário:

DIRCEU SCOTTÁ

2ª Secretária:

JOICE SEIDENFUS

Diretor Social:

CHRISTIAN BERNARDI

Diretores de Eventos:

JULIANO PERIN

ANDRÉ PERES JÚNIOR

Diretores de Degustação:

GILBERTO SIMONAGGIO

DANIEL SALVADOR

Diretor Cultural:

ANTONIO CZARNOBAY

Diretores Técnicos em Viticultura:

CARLOS ABARZÚA

JOÃO CARLOS TAFFAREL

Diretores Técnicos em Enologia:

EDEGAR SCORTEGAGNA

SAMUEL CERVI

Diretores Regionais Centro-Sul:

ANDERSON DE CÉSARO

ÁTILA ZAVARIZE

Diretores Regionais Norte-Nordeste:

GIULIANO ELIAS PEREIRA

FLAVIO DURANTE

Secretárias:

ELIANE CERVEIRA

ADRIANE BIASOLI

palavra do presidente

Arquivo ABE



Luciano Vian

Presidente ABE

Quando lançamos o projeto da Revista Brasileira de Viticultura e Enologia em 2009 assumimos um compromisso com a construção do conhecimento dos profissionais que integram a cadeia produtiva da uva e do vinho. De lá para cá, já foram publicados 50 trabalhos originais nas áreas da Viticultura, Enologia, Legislação e Mercado, e que agora com a sexta edição somam 60 artigos.

Nas páginas a seguir, vocês encontram 10 trabalhos inéditos, seis deles em Enologia, nossa área mais difundida. Esta iniciativa, hoje consolidada, não apenas estimula a pesquisa, preenchendo uma lacuna existente no meio científico do setor, como também aproxima o profissional de novos estudos, estimulando a atualização nas mais diversas áreas.

Aqui, queremos compartilhar o ineditismo de novas visões a partir de uma metodologia científica capaz de elucidar temas, aproximando a teoria da prática e, com isso, ampliando as possibilidades para o avanço do setor vitivinícola. Este é o nosso caminho.

Promovemos o vinho com eventos como a Avaliação Nacional de Vinhos, o Concurso Internacional de Vinhos do Brasil e o Concurso do Espumante Brasileiro, mas também damos suporte aos enólogos com palestras e visitas técnicas, degustações e cursos.

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

Saúde!

Comissão Organizadora

- Enól. Luciano Vian
- Dr. Alberto Miele
- Enól. Carlos Abarzúa
- Enól. Christian Bernardi
- Dra. Cláudia Stefenon
- Enól. Dario Crespi
- Enól. Dirceu Scottá
- Enól. Juliano Perin
- Enól. Leocir Bottega
- 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 em 2014

- Dr. Alberto Miele – Embrapa Uva e Vinho
- Prof. Carlos Eugenio Daudt – Universidade Federal de Santa Maria
- Dr. Celito Crivellaro Guerra – Embrapa Uva e Vinho
- Dra. Cláudia Alberici Stefenon - Biotecsul
- Dr. Erasmo José Paioli Pires – Instituto Agronômico de Campinas
- Dr. Jaime Evaldo Fensterseifer - Universidade de Caxias do Sul
- Dr. José Eduardo Monteiro – Embrapa Uva e Vinho
- Dr. José Fernando da Silva Protas - Embrapa Uva e Vinho
- Profa. Larissa Dias de Ávila – IFRS Bento Gonçalves
- Prof. Luciano Manfroi - IFRS Bento Gonçalves
- Dr. Marco Antônio Fonseca Conceição – Embrapa Uva e Vinho
- Prof. Marcos Gabbardo - Universidade Federal do Pampa
- Prof. Sérgio Ruffo Roberto – Universidade Estadual de Londrina
- Prof. Vitor Manfroi - Universidade Federal do Rio Grande do Sul

sumário

Viticultura

8

Fenologia, produção e evolução da curva de maturação da videira Cabernet Franc cultivada em clima úmido

16

Evolução da maturação fenólica de uvas nas regiões de Grave del Friuli e Serra Gaúcha

Enologia

24

Determinação de ocratoxina A em suco de uva integral por cromatografia líquida de alta eficiência

30

Evolução dos compostos fenólicos e da cor de vinhos tintos da variedade Merlot

40

Efeito do tipo de solo nos compostos fenólicos e na atividade antioxidante do vinho

50

Taninos elágicos e atividade antioxidante de aparas de madeira de carvalho usadas na maturação do vinho

58

Influência da cepa de levedura nas características físico-químicas e organolépticas de vinhos espumantes

66

Avaliação físico-química dos sucos das uvas provenientes da espécie de *Vitis labrusca* acondicionados em diferentes recipientes

Mercado

74

Motivações e inibições para o consumo de vinhos espumantes no mercado brasileiro

Legislação

80

Elaboração, tramitação e sanção da lei do vinho artesanal do Brasil

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 Luisa Veras de Sandes Guimarães

Editoração: Vânia M. Basso

Impressão: Fórmula Prática | Tiragem: 2.500 exemplares

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na sede da ABE.

FAÇA MAIS QUE VINHOS.



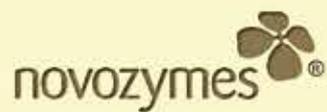
FAÇA ARTE.

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.



leveduras, bactérias e enzimas



enzimas para sucos



barricas de carvalho



chips de carvalho



Trabalhando com os melhores, para oferecer o melhor.

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

Verallia, uma questão de bom gosto.

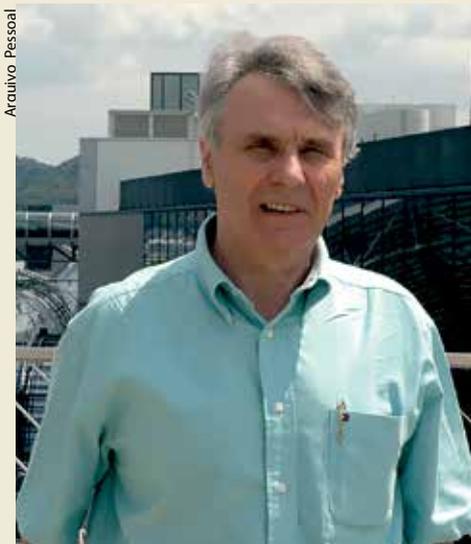


YEP!

Embalagens de vidro com traços exclusivos realçam a sofisticação da sua marca até a última gota.

 **verallia**

carta do editor



Arquivo Pessoal

Alberto Miele
Editor-Chefe

Em continuação às inovações que estão sendo implementadas, a partir deste fascículo a Revista Brasileira de Viticultura e Enologia passa a contar com a colaboração de uma bibliotecária, a qual fará a revisão das referências bibliográficas citadas nos trabalhos.

A presente edição é composta de 10 artigos, sendo dois de viticultura, seis de enologia, um de mercado e um de legislação. Essas contribuições são majoritariamente do Estado do Rio Grande do Sul e, também, de São Paulo. Além disso, há a contribuição de um artigo de Portugal.

Os trabalhos de viticultura enfocam a fenologia e os componentes de produção da videira e a composição do mosto da uva Cabernet Franc, cultivada em São Paulo. O outro trata da determinação da maturação fenólica das uvas Merlot e Cabernet Sauvignon nas regiões vitícolas da Serra Gaúcha (Brasil) e de Grave Del Friuli (Itália) pelo método Polyphenolic Meter Index.

Os trabalhos de enologia contemplam as áreas de suco de uva, vinho, mercado e legislação. Com relação ao suco de uva, há estudo sobre a presença de ocratoxina A em suco de uva integral, a qual se situou abaixo das concentrações especificadas pela legislação brasileira. Em outro artigo, avalia-se a estabilidade temporal do suco de uva armazenado em recipientes de vidro com três cores diferentes. Quanto ao vinho, predominam as pesquisas relacionadas aos compostos fenólicos. Um deles enfoca a evolução dessas substâncias no vinho Merlot elaborado na Serra Gaúcha e na Campanha. Outro estuda o efeito de três tipos de solo do Vale dos Vinhedos nos compostos fenólicos e na atividade antioxidante do vinho Merlot. E um terceiro evidencia os teores de taninos elágicos em aparas de madeira de carvalho e seu efeito no envelhecimento do vinho e em sua atividade antioxidante. Há, ainda, um artigo que mostra o efeito da cepa de levedura nas características físico-químicas e sensoriais de espumantes.

Fatores motivadores e inibidores do consumo de espumante no Brasil são relatados em artigo, onde 222 pessoas responderam a questionários enviados online. O prazer e a companhia de amigos são as maiores motivações para o consumo de espumante, enquanto que o preço do produto e o hábito de não consumir são os principais pontos inibidores. No que se relaciona à legislação, discute-se a construção, a tramitação e a sanção do vinho artesanal no país, visando à tipificação do vinho produzido pela agricultura familiar.



Silvia Tonon

Fenologia, produção e evolução da curva de maturação da videira Cabernet Franc cultivada em clima úmido

Mário José Pedro Júnior^{1,2}
José Luiz Hernandez¹
Gabriel Constantino Blain¹
Ludmila Bardin-Camparotto^{1,3}

Resumo

Foram avaliadas as características fenológicas, produtivas e químicas do mosto da uva para vinho Cabernet Franc sustentada em espaldeira e cultivada sob as condições de clima úmido da região vitícola de São Roque (SP), durante os anos agrícolas de 2010/11, 2011/12 e 2012/13. A duração total do ciclo para as diferentes safras foi, respectivamente, 172, 182 e 179 dias, enquanto o período de maturação foi de 46, 52 e 52 dias. Nessas safras, foram obtidos os seguintes valores de produtividade: 13,5, 15,2 e 12,6 t.ha⁻¹. As características do mosto, na época da colheita, foram: teor de sólidos solúveis: 19,0, 19,8 e 20,0 °Brix; acidez titulável: 99, 79 e 98 meq.L⁻¹ e pH: 3,35, 3,28 e 3,35. Observou-se, também, que a qualidade do mosto para a Cabernet Franc, cultivada em São Roque, foi comparável a das principais regiões vitivinícolas do sul do país, portanto essa cultivar apresenta potencial de utilização em região de clima úmido, visando à elaboração de vinhos de qualidade.

¹Instituto Agronômico
13012-970 Campinas, SP
²Bolsista do CNPq
³Bolsista da Fapesp
Autor correspondente:
mpedro@iac.sp.gov.br

Palavras-chave: teor de sólidos solúveis, acidez titulável, uva para vinho.

Phenology, yield and maturation curve for the Cabernet Franc grapevine grown under humid climatic condition

The characterization of phenology, yield and maturation curve of the yeast of Cabernet Franc grapevine trellised under vertical shoot positioning branches were done for the humid climatic conditions of São Roque, São Paulo State, Brazil during the growing seasons: 2010/11, 2011/12 and 2012/13. Obtained values of total cycle duration, for the different growing seasons were, respectively: 172, 182 and 179 days and for the maturation period: 46, 52 and 52 days. Obtained values of yield of the Cabernet Franc for the different growing seasons were: 13.5, 15.2 and 12.6 t.ha⁻¹ and the must characteristics at harvest were: total soluble solids: 19.0, 19.8 and 20.0 °Brix; titratable acidity: 99, 79 and 98 meq.L⁻¹ and pH: 3.35, 3.28 and 3.35. The obtained values of must quality for the Cabernet Franc grown at São Roque were similar to most of the vine growing regions from the south of the country therefore, the variety has potential for cultivation under humid climate aiming to obtain fine quality wines.

Key words: soluble solids, titratable acidity, grapevine.

Introdução

A região vitivinícola de São Roque (SP), tradicionalmente, tem se caracterizado pela produção de vinho artesanal elaborado a partir de uvas rústicas. Recentemente, com o incremento e estruturação do enoturismo promovido pelos próprios produtores e governos municipal e estadual (VERDI et al., 2011), iniciou-se uma tendência à produção de vinhos de melhor qualidade produzidos com uvas viníferas. Porém, a época de maturação das uvas coincide com período chuvoso, e as precipitações pluviais interferem no processo de acúmulo de açúcares no mosto (MANFROI et al., 2006).

Nesse contexto, dentre as cultivares disponíveis no mercado, a Cabernet Franc tem se destacado para elaboração de vinho tinto jovem (RIZZON; MIELE, 2001). Essa cultivar foi, por longo tempo, a principal uva vinífera tinta no Brasil (GIOVANINI; MANFROI, 2009). No território brasileiro, a Cabernet Franc tem sido avaliada sob diferentes aspectos. A caracterização fenológica foi feita na Serra Gaúcha (MANDELLI et al., 2003); na região de Uruguaiana, fronteira oeste do Rio Grande do Sul (BRIXNER et al., 2010) e Quaraí, no Rio Grande do Sul (AMARAL et al., 2009); em região de altitude, em São Joaquim, Santa Catarina (GRIS et al., 2010; BRIGHENTI et al., 2013). Esses estudos evidenciaram ser a Cabernet Franc de ciclo médio em relação à brotação e médio a tardio com respeito à maturação em função da

região de produção.

As características físico-químicas do mosto da Cabernet Franc foram avaliadas, em Bento Gonçalves (RS) (MANFROI et al., 2004, 2006); em São Joaquim (SC) (GRIS et al., 2010) e no noroeste do Estado de São Paulo (REGINA et al., 2011). Esses autores verificaram que a Cabernet Franc, nas diferentes regiões de produção, apresentou valores adequados de teor de sólidos solúveis e de acidez titulável para elaboração de vinho. Gris et al. (2010) relataram que a Cabernet Franc apresenta bom potencial para a produção de vinhos finos em São Joaquim (SC). Também, Amaral et al. (2009) concluíram que o cultivar apresentou ótimas características produtivas e enológicas na região da Campanha (RS), tendo, ainda, se mostrado bem adaptado às condições climáticas da região da Serra do Sudeste do Rio Grande do Sul.

De acordo com Rizzon e Mielle (2001), a uva Cabernet Franc possui bom potencial de acúmulo de açúcar, podendo, em função de manejo adequado, originar vinhos sem necessidade de correção do mosto, sendo a acidez adequada para elaboração de vinho tinto. Regina et al. (2011) obtiveram valores elevados de acúmulo de sólidos solúveis (25,4 °Brix) para produção em regime de dupla poda e colheita durante o inverno. Esses autores relataram

também que o cultivar, na região noroeste do Estado de São Paulo, alcançou maturação tecnológica no momento da colheita com alto potencial alcoólico e acidez equilibrada, principalmente em cultivo durante o período de inverno, quando as condições climáticas são mais favoráveis pela menor ocorrência de chuvas durante a maturação das uvas.

A região vitícola de São Roque caracteriza-se por apresentar uma estação de crescimento e maturação para as videiras, com ocorrência de chuvas que, muitas vezes, prejudicam o acúmulo de açúcares nas uvas. Entretanto, os resultados promissores acima descritos, obtidos em diferentes regiões do país, com a Cabernet Franc, para elaboração de vinhos finos, induziram à realização desse experimento visando à caracterização fenológica, produtiva e físico-química dessa uva vinífera cultivada em condições de clima úmido, como a existente na região vitícola de São Roque (SP).

Material e Métodos

O experimento foi realizado em vinhedo comercial da Vinícola Góes, localizado no município de São Roque (SP), com altitude média de 800 m. O clima, de acordo com Koeppen, é Cfb, sendo que durante a maturação e colheita das uvas, em janeiro e fevereiro, a precipitação pluvial média é de 400 mm. As videiras de Cabernet Franc foram enxertadas sobre Paulsen 1103 e sustentadas em espaldeira alta, com espaçamento de 1,2 m entre plantas e 2,7 m entre as ruas. Os tratamentos fitossanitários e de manejo da cultura foram feitos conforme recomendação técnica para a região.

A caracterização fenológica foi feita em dez plantas marcadas ao acaso no vinhedo tendo sido anotadas, por meio da escala de Lorenz et al. (1995), as datas médias da floração, início de maturação ou pintor e colheita. Em trinta plantas, distribuídas ao acaso no vinhedo, foram determinados, durante as safras de 2010/11, 2011/12 e 2012/13, número de cachos e ramos, massa dos cachos e estimativa da produção. As datas de poda e de colheita foram, respectivamente, 6/9/10, 8/9/11; 8/9/12 e 20/2/11; 8/3/12; 4/3/13.

A evolução da curva de maturação foi feita por meio de amostragens quinzenais, coletando-se ao acaso 100 bagas divididas em quatro subamostras de 25 bagas para fins de análise química. Foram analisados: teor de sólidos solúveis (^oBrix), medido com refratômetro óptico manual com escala de 0 a 32 ^oBrix; pH, determinado por pHmetro de bancada e acidez titulável, medida por titulação do suco do mosto com solução padronizada de NaOH, tendo sido ajustado

para pH=8,2 como ponto final da titulação e o resultado final sendo expresso em meq.L⁻¹.

Na época da colheita foi feita a determinação de massa, comprimento e largura de trinta cachos coletados ao acaso no vinhedo. A produção foi estimada pela massa média e número dos cachos. Os valores médios, tanto das características fitotécnicas das videiras e dos cachos quanto das químicas do mosto, foram submetidos à análise de variância de delineamento inteiramente casualizado e comparados pelo teste t, ao nível de 5% de significância.

Resultados e Discussão

Na Figura 1 é apresentada a variação dos valores diários de temperatura máxima e mínima e de precipitação pluvial observados durante os meses de setembro a março para as safras de 2010/11; 2011/12 e 2012/13. Durante o período de maturação, desde o início até a colheita das uvas, foram registrados, respectivamente, 322, 445 e 308 mm de chuva para as safras de 2010/11; 2011/12 e 2012/13. Entretanto, considerando apenas os 10 dias anteriores à colheita, foram registrados, respectivamente, 89, 26 e 38 mm nas safras avaliadas.

Em relação à caracterização fenológica da Cabernet Franc, na região de São Roque (Figura 1), verificou-se que as durações dos subperíodos fenológicos (Tabela 1) nas safras avaliadas foram respectivamente: poda-floração – 60, 50 e 50 dias; floração-pintor – 66, 80 e 77 dias; início da maturação-colheita – 46, 52 e 52 dias. O ciclo total das videiras observado para as diferentes safras foi, respectivamente, 172, 182 e 179 dias. Os valores médios da duração do ciclo total de 178 dias foram semelhantes aos relatados por Amaral et al. (2009) para a região de Quaraí (RS) e inferiores aos obtidos por Gris et al. (2010) e Brighenti et al. (2013) para São Joaquim (SC). Nesse caso, as temperaturas mais baixas que ocorrem na região de altitude de Santa Catarina influenciaram no prolongamento do ciclo das videiras.

Os valores médios do número de cachos (Tabela 2) foram estatisticamente iguais nas safras analisadas, variando entre 29 e 32 cachos por planta. Amaral et al. (2009) relataram 24,5 cachos.planta⁻¹ em Quaraí (RS) para a Cabernet Franc sustentada em espaldeira com espaçamento de 3 x 2 m. Em relação à massa dos cachos (Tabela 2), foram observados os maiores valores médios durante a safra de 2011/12 alcançando 155,5 g, em comparação às safras de 2010/11 e 2012/13, cujos valores foram, respectivamente, 147,2 g e 136,4 g. A menor massa dos cachos durante a safra de 2012/13 pode ter sido influenciada pelo maior número de

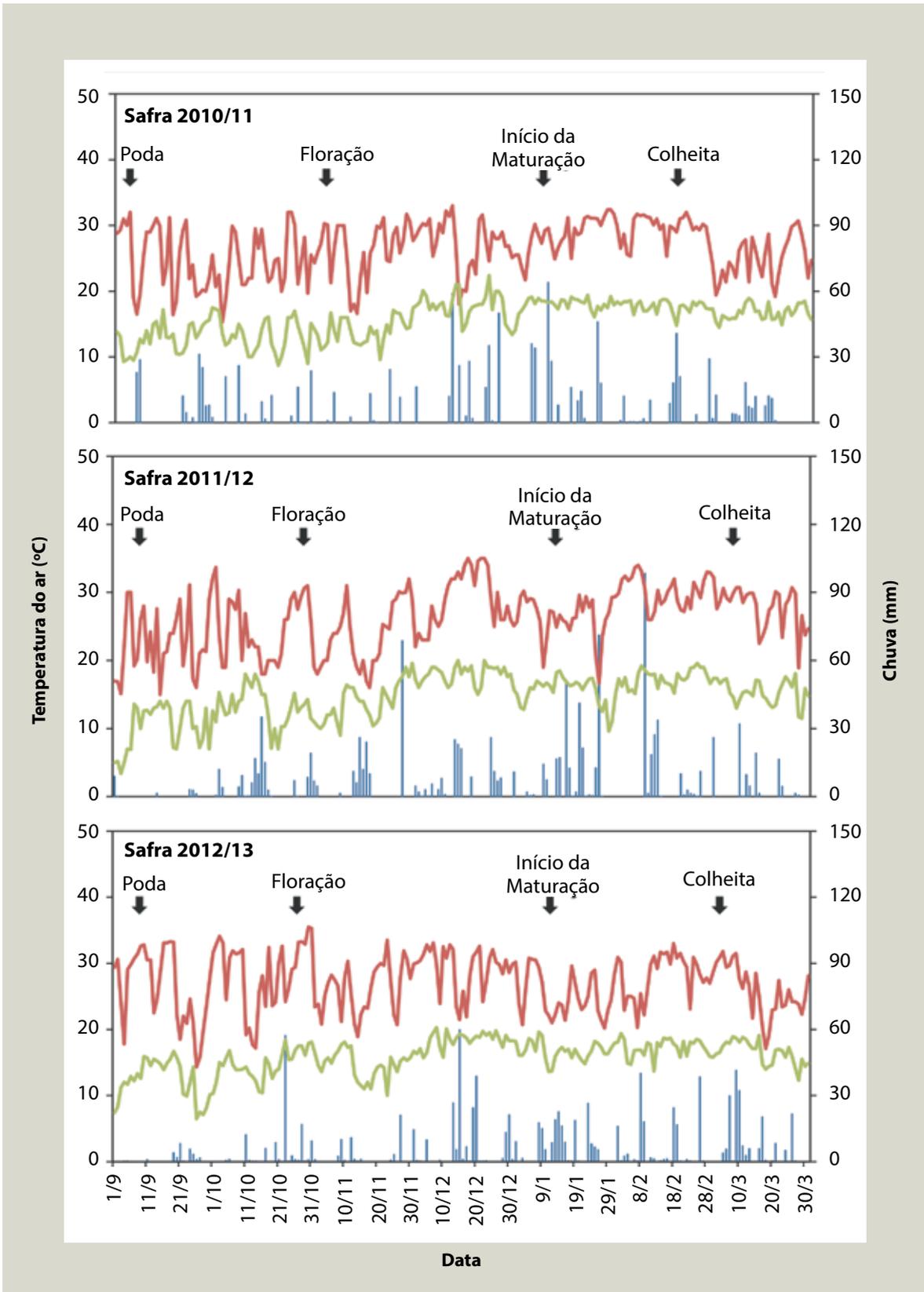


Figura 1. Variação diária das temperaturas máxima, mínima e chuva e indicação das datas de ocorrência de estádios fenológicos da uva Cabernet Franc para diferentes safras em São Roque (SP).

ramos deixados durante a desbrota. Os valores de massa do cacho obtidos nesse experimento foram inferiores aos relatados por Rizzon e Miele (2001) para a Serra Gaúcha (223,6 g) e superiores aos obtidos por Amaral et al (2009) na região de Quaraí (RS) (92,9 g).

A produção da Cabernet Franc (Tabela 2) variou entre 4,08 e 4,92 kg.planta⁻¹, sendo o maior valor obtido durante a safra de 2011/12, quando foram observados os maiores valores de número de cachos por planta e massa de cacho. Os valores de produtividade estimada variaram entre 12,58 e

15,17 t.ha⁻¹, tendo sido superiores aos relatados por Amaral et al. (2009), cujo valor médio foi 4,97 t.ha⁻¹.

Na Figura 2 é mostrada a evolução da curva de maturação por meio do aumento do teor de sólidos solúveis (TSS) e da diminuição da acidez titulável (AT) para a Cabernet Franc na região de São Roque (SP). Durante as safras avaliadas, foi observado um aumento do TSS, durante o período de maturação, que variou de 12 °Brix, no início da segunda quinzena de janeiro, início da maturação, até atingir 19 a 20 °Brix na colheita, enquanto a AT decresceu, no mesmo

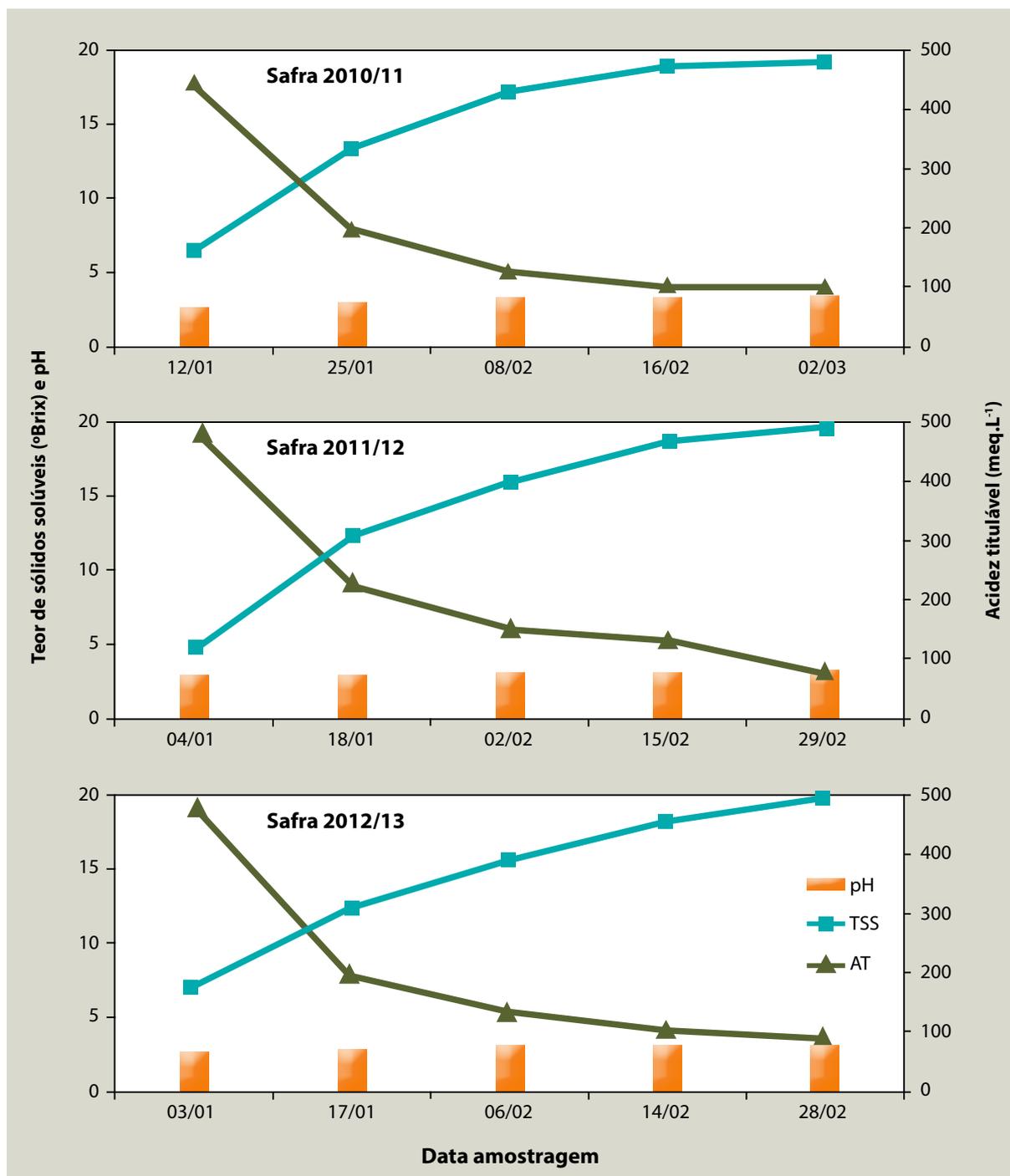


Figura 2. Evolução do teor de sólidos solúveis (TSS), pH e acidez titulável (AT) para a uva Cabernet Franc em diferentes safras em São Roque (SP).

Tabela 1. Data de ocorrência e duração dos subperíodos fenológicos para a Cabernet Franc na região de São Roque (SP).

Safr	Data de ocorrência			
	Poda (P)	Florescimento (F)	Início Maturação (IM)	Colheita (C)
2010/11	06/09/2010	05/11/2010	10/01/2011	25/02/2011
2011/12	08/09/2011	28/10/2011	16/01/2012	08/03/2012
2012/13	06/09/2012	26/10/2012	11/01/2013	04/03/2013
Safr	Duração do subperíodo fenológico			
	P-F	F-IM	IM-C	Ciclo total
2010/11	60	66	46	172
2011/12	50	80	52	182
2012/13	50	77	52	179
Média	53	74	50	178

Tabela 2. Médias do número de ramos e cachos, massa, comprimento e largura dos cachos, produção por planta e produtividade da Cabernet Franc na região de São Roque (SP).

Safr	Número de ramos	Número de cachos	Massa do cacho (g)	Comprimento do cacho (cm)	Largura do cacho (cm)	Produção (kg.planta ⁻¹)	Produtividade (t.ha ⁻¹)
2010/11	21 c	29 a	147,2 ab	12,7 b	6,4 b	4,37 ab	13,49 ab
2011/12	24 b	32 a	155,5 a	14,1 a	7,8 a	4,92 a	15,17 a
2012/13	28 a	29 a	136,4 b	14,4 a	6,1 b	4,08 b	12,58 b
dms	2,0	2,8	17,3	0,89	0,5	0,73	2,26

Médias seguidas da mesma letra nas colunas diferem entre si ao nível de 5% pelo teste t.

período, de valores entre 200 e 220 meq.L⁻¹ até atingir valores médios entre 80 e 100 meq.L⁻¹ na ocasião da colheita. Manfroi et al. (2004) obtiveram curvas da evolução da maturação semelhantes aos obtidos nesse trabalho para a Cabernet Franc conduzida no sistema lira aberta na região de Bento Gonçalves (RS).

Na Tabela 3 são mostrados os valores médios de TSS, que variaram entre 18,9 e 20,0 °Brix, tendo sido estatisticamente diferentes na comparação entre safras. Valores de TSS da mesma ordem de grandeza dos obtidos nesse trabalho foram considerados elevados para a Cabernet Franc na Serra Gaúcha (RIZZON; MIELE, 2001). Durante a safra de 2010/11,

o valor do TSS foi de 18,9 °Brix. Esse menor valor coincidiu com a precipitação de 89 mm de chuva 10 dias antes da colheita, enquanto durante as safras de 2011/12 e 2012/13 os valores de TSS, média de 20 °Brix, foram estatisticamente superiores aos obtidos para a safra de 2010/11. No caso das safras de 2011/12 e 2012/13, foram observados menores valores de ocorrência de chuvas no período precedente à colheita, registrando, respectivamente, 26 e 38 mm. Esses valores evidenciam a influência da precipitação pluvial nos últimos dias que antecedem a colheita, mostrando a necessidade de planejamento da poda, de forma que a colheita coincida com períodos menos chuvosos, considerando uma série histórica de dados climáticos.

Tabela 3. Médias de teor de sólidos solúveis (TSS), pH e acidez titulável (AT) no mosto da uva Cabernet Franc em São Roque (SP).

Safra	TSS (°Brix)	pH	AT (meq.L ⁻¹)
2010/11	18,9 b	3,35 a	99 a
2011/12	19,8 a	3,28 b	79 b
2012/13	20,0 a	3,35 a	98 a
dms	0,47	0,06	3,37

Médias seguidas da mesma letra nas colunas diferem entre si ao nível de 5% pelo teste t.

Manfroi et al. (2006) obtiveram valores mais baixos de TSS influenciados pelo vigor das plantas, adubação nitrogenada e precipitação pluvial ocorrida durante o período compreendido entre a mudança de cor e a colheita. Apesar das chuvas durante o período de maturação, a Cabernet Franc mostrou possuir potencial genético para acúmulo de açúcar. Os valores obtidos de TSS, entre 19 e 20 °Brix, são comparáveis aos relatados por Amaral et al. (2009) para Quaraí (RS). Porém, foram inferiores aos relatados por Brighenti et al. (2013) para São Joaquim (SC), provavelmente pelo maior tempo de duração do período de maturação nessa região e aos obtidos por Regina et al. (2011), devido ao fato de a colheita da Cabernet Franc na região noroeste do Estado de São Paulo ter ocorrido entre os meses de julho e agosto, ou seja, durante os meses mais secos do ano, propiciando melhor condição climática para o acúmulo de açúcar, pela adoção do sistema de dupla poda.

De acordo com Amaral et al. (2009), a vitivinicultura do país concentra-se em regiões de clima temperado e subtropical, ambas com verões considerados úmidos, cuja ocorrência de chuvas influi no processo de maturação das uvas, justificando, portanto, estudos que permitam a orientação das operações de manejo, com o intuito de obter melhor qualidade dentro de cada condição específica de produção.

A AT na região de estudo variou entre 79 e 99 meq.L⁻¹ tendo sido os valores médios estatisticamente diferentes entre si na comparação entre safras. Os valores obtidos nesse experimento foram inferiores em cerca de 20% aos verificados por Brighenti et al. (2013) em São Joaquim (SC) e Manfroi et al. (2006) em Bento Gonçalves (RS). Rizzon e Miele (2001) consideram valores médios de AT da ordem de 109 meq.L⁻¹ adequados para a elaboração de vinho tinto

na Serra Gaúcha.

Os valores de pH variaram entre 3,28 e 3,35 (Tabela 2) para as diferentes safras e foram comparáveis aos relatados por Rizzon e Miele (2001) e Manfroi et al. (2006) relativos a Cabernet Franc, cultivada na região da Serra Gaúcha, e por Amaral et al. (2009) para a região da Campanha (RS). Esses valores, da ordem de 3,3, são considerados adequados para elaboração de vinhos (RIZZON; MIELE, 2001).

Os resultados obtidos nesse trabalho relativos à produção, teor de sólidos solúveis, acidez titulável e pH no mosto da Cabernet Franc foram comparáveis aos relatados para a região sul do país, indicando ter o cultivar potencial agrônomico de utilização em região de clima úmido no Estado de São Paulo, visando à elaboração de vinhos de qualidade.

Conclusão

A videira Cabernet Franc, cultivada em região de clima úmido, se caracterizou por apresentar massa do cacho variando entre 136,4 e 155,5 g e produtividade entre 12,58 a 15,17 t.ha⁻¹. A duração média do ciclo total das videiras foi de 178 dias e do período de maturação de 50 dias. O mosto apresentou teores de sólidos solúveis (18,9 a 20,0 °Brix) e de acidez titulável (79 a 99 meq.L⁻¹), considerados adequados para a vinificação.

Agradecimentos

À Vinícola Góes pelas facilidades fornecidas na execução do trabalho em seu campo experimental e de produção, situado no município de São Roque (SP).

Referências

- AMARAL, U.; MARTINS, C.R.; COELHO FILHO, R.; BRIXNER, G.F.; BINI, D.A. Caracterização fenológica e produtiva de videiras *Vitis vinifera* L. cultivadas em Uruguaiana e Quaraí/RS. **Revista da FZVA**, v.16, p.22-31, 2009.
- BRIGHENTI, A.F.; BRIGHENTI, E.; BONIN, V.; RUFATO, L. Caracterização fenológica e exigência térmica de diferentes variedades de uvas viníferas em São Joaquim, Santa Catarina - Brasil. **Ciência Rural**, v.43, p.1162-1167, 2013.
- BRIXNER, G.F.; MARTINS, C.R.; AMARAL, U.; KÖPP, L.M.; OLIVEIRA, D.B. Caracterização fenológica e exigência térmica de videiras *Vitis vinifera*, cultivadas no município de Uruguaiana, na região da fronteira oeste - RS. **Revista da FZVA**, v.17, p.221-233, 2010.
- LORENZ, D.H.; EICHHORN, K.W.; BLEIDHOLDER, H.; KLOSE, R.; MEIER, U.; WEBER, E. Phenological growth stages of the grapevine (*Vitis vinifera* L. ssp. *vinifera*): codes and descriptions according to the extended BBCH scale. **Australian Journal of Grape and Wine Research**, v.1, p.100-103, 1995.
- GIOVANNINI, E.; MANFROI, V. **Viticultura e enologia**: elaboração de grandes vinhos nos *terroirs* brasileiros. Bento Gonçalves: IFRS, 2009. 344p.
- GRIS, E.F.; BURIN, V.M.; BRIGHENTI, E.; VIEIRA, H.; BORDIGNON-LUIZ, M.T. Phenology and ripening of *Vitis vinifera* L. grape varieties in São Joaquim, southern Brazil: a new South American wine growing region. **Ciencia e Investigación Agraria**, v.37, p.61-75, 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.
- MANFROI, L.; MIELE, A.; RIZZON, L.A.; BARRADAS, C.I.N. Composição química do mosto da uva Cabernet Franc conduzida no sistema de lira aberta. **Ciência e Agrotecnologia**, v.30, p.787-792, 2006.
- MANFROI, L.; MIELE, A.; RIZZON, L.A.; BARRADAS, C.I.N.; SOUZA, P.V.D. Evolução da maturação da uva Cabernet Franc conduzida no sistema lira aberta. **Ciência e Agrotecnologia**, v.28, p.306-313, 2004.
- REGINA, M.A.; MOTA, R.V.; FAVERO, A.C.; SHIGA, T.M.; SILVA, L.H.J.; SOUZA, W.C.; NOVELLI, F.A.D.; SOUZA, C.R. Caracterização físico-química de uvas viníferas cultivadas em dupla-poda no nordeste do estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Viticultura e Enologia**, v.3, p.84-92, 2011.
- RIZZON, L.A.; MIELE, A. Avaliação da Cabernet Franc para elaboração de vinho tinto. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.21, p.249-255, 2001.
- VERDI, A.R.; OTANI, M.N.; MAIA, M.L.; FREDO, C.E.; OLIVEIRA, A.L.R.; HERNANDES, J.L. Panorama da vitivinicultura paulista, censo 2009. **Informações Econômicas**, v.41, p.5-20, 2011.



Marcos Gabbardo

Evolução da maturação fenólica de uvas nas regiões de Grave del Friuli e Serra Gaúcha

Marcos Gabbardo¹
Emilio Celotti²
Valmor César Rombaldi³

Resumo

Analisou-se a evolução da maturação de duas cultivares *Vitis vinifera* usadas para produção de vinhos tintos (Merlot e Cabernet Sauvignon), em duas regiões: a Serra Gaúcha (Brasil) e a região de Grave del Friuli (Itália). Para monitorar a maturação, empregou-se um método baseado na absorção de luz, que determina um índice de polifenóis das uvas, o PMI (Polyphenolic Meter Index). Para testar a validade do uso da técnica em uvas da Região Sul do Brasil, compararam-se testes em vinhedos italianos e brasileiros. Como esperado, o uso do PMI apresentou-se como viável para uvas Merlot e Cabernet Sauvignon produzidas na Serra Gaúcha. Dos 23 vinhedos de Cabernet Sauvignon estudados, 15 na Itália e oito no Brasil, verificou-se que o PMI foi de 223 (Itália) e 221 (Brasil); as diferenças entre o PMI máximo e mínimo foi de 49 e 53, e o desvio-padrão de 13 e 14, respectivamente. Esses valores indicam que há boa uniformidade de maturação e que há leve superioridade do Cabernet Sauvignon produzido na Itália. Em relação ao cv. Merlot, a tendência foi inversa, ou seja, a uva produzida na Serra Gaúcha apresentou maior PMI.

Palavras-chave: PMI, enologia, *terroir*.

¹Unipampa
96450-000 Dom Pedrito, RS

²Università degli Studi di Udine
33100 Udine, Itália

³UFPEl
96010-900 Pelotas, RS

Autor correspondente:
mgabbardo@yahoo.com.br

Evolutions of phenolic maturation of grapes in Grave del Friuli and Serra Gaucha regions

We analyzed the evolution of maturation of *Vitis vinifera* cultivars used to produce red wines (Merlot and Cabernet Sauvignon), in two regions: the Serra Gaucha (Brazil) and in the region of Grave del Friuli (Italy). To monitor maturation we used PMI (Polyphenolic Meter Index), a method based on light absorption to determine an index of polyphenols in grapes. To test the validity of the use of this technique in grapes from southern Brazil, the results between Italian and Brazilian vineyards were compared. As expected, the use of PMI is presented as viable for Merlot and Cabernet Sauvignon produced in Serra Gaucha. Of the 23 vineyards of Cabernet Sauvignon studied, 15 in Italy and 8 in Brazil the PMI was 223 in Italy, and 221 in Brazil. The difference between the maximum and minimum PMI was 49 and 53, and standard deviation of 13 and 14, respectively. These values indicate that there is good uniformity of maturation, and that there is as light superiority of Cabernet Sauvignon produced in Italy. In the Merlot cultivar, the grapes produced in Serra Gaúcha showed higher PMI, so the trend was reversed.

Key words: PMI, enology, *terroir*.

Introdução

Para as uvas tintas é conveniente diferenciar a maturação tecnológica (açúcar e acidez) da maturação fenólica (quantidade e qualidade dos compostos fenólicos), já que nem sempre evoluem de modo correlato (ROSTI et al., 2011). A maturação tecnológica, mais fácil de ser monitorada, é feita através da estimativa do teor de açúcar e, por conseguinte, do teor de álcool potencial, da acidez titulável e do pH. A determinação da maturação fenólica como instrumento de trabalho prático para os técnicos oferece dois obstáculos principais: primeiro, os compostos fenólicos das uvas são numerosos e complexos, por isso são difíceis de quantificar e identificar; em segundo lugar, mesmo que a sua influência sobre a qualidade do vinho seja incontestável, a evolução durante a maturação e a determinação durante a colheita demandam métodos sofisticados e/ou de determinação demorada (BLOUIN; GUIMBERTEAU, 2004).

O monitoramento do teor de antocianinas na película das uvas constitui-se em variável importante, pois permite inferir sobre o estágio de maturação e a qualidade do vinho. Além disso, o teor de antocianinas serve como indicador para acompanhar a evolução dos outros compostos fenólicos no decorrer da maturação. Os taninos da película, geralmente reconhecidos como importantes

para a qualidade do vinho, acumulam-se em grande parte da mesma maneira que as antocianinas (RIBÉREAU-GAYON et al., 2003). Entretanto, o método mais utilizado para analisar esses componentes (GLORIES; AUGUSTIN, 1993) é moroso e, em muitos casos, o resultado obtido na análise laboratorial não se reflete no vinho. Há casos em que se obtêm elevados teores de antocianinas extraíveis, mas a coloração do vinho deixa a desejar (COSME et al., 2009). Isso se dá em função do método proposto por Glories e Augustin (1993), que pode superestimar a extração dos compostos que, dependendo da vinificação, resulta em menores teores de antocianinas nos vinhos.

Novas tecnologias que permitam uma boa correlação positiva entre o teor de polifenóis da uva com o teor de polifenóis do vinho e que sejam de fácil realização no campo estão sendo desenvolvidos, aprimorados e demandados pelo setor vitivinícola mundial (CELOTTI et al., 2007). Dentre os métodos rápidos e não destrutivos mais estudados estão o NIR (RODRÍGUEZ-PULIDO et al., 2012), UV e fluorescência (MONTEALEGRE, 2006; FERRER-GALEGO et al., 2011). Ambos se constituem em boas alternativas, gerando bons resultados e permitindo inferir acerca da qualidade do vinho a partir dos dados obtidos na avaliação da uva (RODRÍGUEZ-PULIDO et al., 2012). Porém,

a maioria dos equipamentos que utilizam esses princípios de avaliação tem elevado custo de aquisição, cerca de 35.000 euros (CELOTTI et al., 2010). Assim, é importante que se desenvolvam métodos de menor custo e/ou que se viabilizem equipamentos de menor custo (CELOTTI et al., 2007). Segundo Celotti et al. (2010), nos primeiros testes realizados com o método PMI (Polyphenolic Meter Index), foi verificada a existência de uma variação proporcional da quantidade de luz em função do teor polifenólico da película. O coeficiente de correlação que se obtém relacionando os valores obtidos da leitura da película e o teor de polifenóis totais e de antocianinas totais é significativo. O valor PMI representa a relação entre a luz que passa sem a presença da película (medida em branco) e a luz que passa em presença da película. Esse valor pode ser definido como “índice de maturação”. Para todos cultivares testados, a leitura obtida possui boa correlação (aproximadamente 0,9) com o índice de polifenóis totais (CELOTTI et al., 2007). Nas medições, a quantidade de luz que passa pela película diminui ao aumentar o teor de compostos fenólicos. A essa medição se pode adicionar um refratômetro e um GPS, de modo a dar base a uma viticultura de precisão, visando a reduzir ao mínimo a necessidade de avaliações analíticas de laboratório durante o período de safra. A simplicidade do instrumento e a facilidade de análise permitem que seja utilizado em grandes e pequenos empreendimentos vitivinícolas (CELOTTI et al., 2010).

Cada cultivar responde às condições edafoclimáticas e de manejo de forma diferente, de modo que cada clone expressa seu máximo desempenho em condições bastante específicas (KOUIMDOURAS et al., 2008). Por exemplo, nos últimos anos, os países do novo mundo identificaram cultivares emblemáticos, como é o caso de Tannat no Uruguai, de Syrah na Austrália, de Malbec na Argentina e de Sauvignon Blanc na Nova Zelândia. Isso aconteceu em função das características dos vinhos obtidos que permitem distinção em relação aos demais países produtores. Além disso, em cada microrregião desses países estão sendo identificados os melhores clones ou cultivares, com o intuito de melhor caracterizar a aptidão de cada local.

No Brasil, esse trabalho iniciou mais recentemente e, embora os resultados não sejam numerosos (FALCÃO et al., 2008), já há indicativos do potencial. Por exemplo, na principal zona produtora de uvas finas do Brasil, a Serra Gaúcha e em especial no Vale dos Vinhedos, o cv. Merlot é o que produz vinhos tintos de maior tipicidade e qualidade e, possivelmente, se tornará o cultivar emblemático dessa região. Porém, há necessidade de mais estudos com vistas a testarem-se novos genótipos, sobretudo aqueles não clássicos, como é o caso de cultivares como Marselan, Sagrantino e Teroldego.

Essa mesma lógica pode ser utilizada em cultivares para a produção de vinhos brancos e espumantes, como é o caso de Chardonnay, Riesling Itálico, Pinot Noir e Moscato Branco.

Paralelamente a esses avanços, é importante que se popularize o conhecimento acerca do vinho, de modo a simplificar o entendimento de identidade e de qualidade. Na atualidade, os padrões de qualidade dos vinhos tintos finos ainda estão fortemente baseados nos cultivares. Assim, tem-se a ‘ditadura’ do Cabernet Sauvignon e do Merlot, por exemplo. Nesse contexto, no âmbito da viticultura e enologia, duas ações principais precisam ser implementadas: 1) entender o potencial de cada cultivar e clone em cada região ou microrregião e 2) verificar quais genótipos são os melhores adaptados a cada ecossistema.

Nesse experimento, buscou-se comparar a eficácia do método PMI em uvas Cabernet Sauvignon e Merlot, em duas regiões vitícolas: Grave del Friuli, na Itália, e Serra Gaúcha, no Brasil. Na região de Grave Del Friuli todos os vinhedos são conduzidos no sistema de espaldeira, com poda em arco duplo, vigor de médio a elevado e com irrigação, localizados numa planície distante 120 km do mar Adriático, altitude média de 100 m, pluviosidade mensal média de 45 mm.mês⁻¹ no período de maturação. A região da Serra Gaúcha se caracteriza por serem conduzidos no sistema espaldeira simples ou latada aberta, com poda em cordão esporonado, solo predominante tipo argissolo, altitude de 580 m e pluviosidade média no período de maturação de 40 a 90 mm.mês⁻¹.

O uso do método PMI no monitoramento da maturação fenólica, em especial do teor de antocianinas, em vinhedos italianos da região de Friuli já foi validado. Então, nesse experimento exploratório, foi testado esse método, pela primeira vez, nos cvs. Merlot e Cabernet Sauvignon cultivados em Bento Gonçalves, RS.

Material e Métodos

Os vinhedos avaliados na Itália foram conduzidos no sistema espaldeira, com poda do tipo arco duplo (Guyot adaptado). A produtividade dos vinhedos de todos os clones avaliados foi, em média, de 13,4 t.ha⁻¹, com manejo do dossel baseado na aplicação das seguintes práticas: desbrota, desfolha, desponta e ajuste da produção com retirada de cachos. A idade média das videiras avaliadas foi de onze anos. As condições climáticas, no período avaliado, foram dentro da média histórica da região (45mm.mês⁻¹), com poucas chuvas no período de verão (isso foi amenizado

pelo uso do sistema de irrigação). Na Itália foram avaliados 29 genótipos, incluindo cultivares e clones.

Os vinhedos brasileiros eram cultivados no sistema espaldeira ou latada descontínua, com produção média de 20,8 t.ha⁻¹. A poda mista e a desponta foram as práticas empregadas. Essa característica representa a média dos vinhedos da região da Serra Gaúcha que, atualmente, está num processo de conversão para o sistema de condução em espaldeira simples, buscando um incremento no teor de açúcar e de polifenóis, visando à produção de vinhos de alta gama. As condições climáticas no período foram caracterizadas por uma estiagem no período de verão (30 a 60 mm.mês⁻¹), favorecendo a maturação. No Brasil foram analisados 16 genótipos, incluindo cultivares e clones, sendo oito no sistema espaldeira e oito no sistema latada aberta.

As bagas foram retiradas aleatoriamente da parte inferior dos cachos, em fileiras com cerca de cem plantas, para cada cultivar. Para realizar a medição do PMI, utilizou-se a película dupla logo após eliminação da polpa, conforme preconizado por Celotti et al. (2007).

Para medir o PMI, utilizou-se o instrumento denominado Alcyone PM-03, produzido pela sociedade Caeleno, de Verona (Itália), que é constituído de uma simples pinça, dotada de uma fonte luminosa e um fotodiodo situado do lado oposto. O valor da medida é o PMI (Polyphenolic Meter Index) e varia de cerca 100 PMIs, para uvas com poucas substâncias fenólicas, a 300 PMIs, para uvas ricas em polifenóis.

A operação do aparelho é simples, iniciando pela calibração que foi feita através de leituras sem película/polpa na câmara de leitura. Após isso, realizaram-se as avaliações colocando a película entre os leitores da pinça. As medições foram realizadas com o mesmo aparelho nas duas regiões avaliadas.

Resultados e Discussão

Desse estudo, realizado em uma única safra no Brasil, observou-se que, em média, para a Cabernet Sauvignon, o PMI foi de 221, a diferença PMI máx – PMI mín foi de 53 e o desvio-padrão de 14,2. Na Itália, as avaliações respectivas para essas variáveis foram de 223, 49 e 13, respectivamente (Tabela 1).

Como o método foi desenvolvido e otimizado nas condições da Itália, onde se sabe que o índice PMI proporciona boas correlações com o teor de antocianinas e polifenóis totais (CELOTTI et al., 2008), percebe-se que o método é aplicável também no Brasil. No que tange ao cultivar, há melhor desempenho do Cabernet Sauvignon produzido na Itália do que no Brasil, embora as diferenças sejam pequenas.

Dentre os clones de Cabernet Sauvignon avaliados na Itália (Tabela 2), o clone R5 apresentou o maior valor de PMI (231); já o clone VCR 184 resultou em menor valor (217) (Tabela 2). Essa diferença é de 14 pontos. Segundo Celotti et al. (2008), diferenças de PMI acima de cinco unidades já podem ser consideradas significativas, assim, as características dos vinhos serão distintas.

Em relação às diferenças entre PMI máx e PMI mín, os menores valores foram obtidos para o clone VCR 500 do cv. Cabernet Sauvignon, indicando melhor uniformidade de maturação. Isso pode ser explicado, ao menos em parte, por se tratar de uma seleção recente, com cacho pequeno e visando à maior qualidade enológica, o que se constitui em tendência atual das seleções de clones feita pela empresa Vivai Cooperativi Rauscedo - VCR. O pior desempenho nesse grupo foi observado para o Cabernet Sauvignon VCR 9, com diferença PMI máx – PMI mín de 65,5.

Para o cv. Merlot e seus clones (Tabela 3), o valor médio para uvas produzidas na Itália foi de 215,73, diferença PMI

Tabela 1. Valores médios do PMI e da variação PMI máx – PMI mín de clones de Cabernet Sauvignon e Merlot, produzidos na Itália (Friuli) e no Brasil.

Cultivar	Local	PMI médio	PMI máximo PMI mínimo	Desvio-padrão
Cabernet Sauvignon	Itália (n=15)	223	49	13,00
	Brasil (n=8)	221	53	14,20
Merlot	Itália (n=14)	215	49	13,68
	Brasil (n=8)	220	47	12,45

máx – PMI mín de 48,94 e desvio-padrão de 13,68. Para a Merlot da Serra Gaúcha, os respectivos valores foram de 220,70 (PMI), 47,10 e 12,45. Frente ao exposto, embora com pequenas diferenças, há melhor desempenho do Merlot da Serra Gaúcha.

Frente aos resultados obtidos com Cabernet Sauvignon e Merlot, percebe-se que, ao se comparar as regiões, os melhores desempenhos foram para o Cabernet Sauvignon na Itália (Friuli) e para o Merlot no Brasil (Serra Gaúcha).

Esses resultados, embora sem repetições de safras e sem avaliação dos respectivos vinhos, no caso do Brasil são coerentes com as previsões teóricas citadas (ABE et al., 2007; GIOVANNINI, 2008; GIOVANNINI; MANFROI, 2009), segundo as quais as condições da região da Serra Gaúcha, e no caso específico a do Vale dos Vinhedos, teriam melhor potencial para o Merlot do que o Cabernet Sauvignon. Assim, embora o resultado não seja inovador, indica que o uso do PMI é viável.

Tabela 2. Valores de PMI (Polyphenolic Meter Index) em uvas Cabernet Sauvignon e Merlot, de vários clones, produzidos na Região de Friuli, Itália, safra 2011.

Cultivar	PMI médio	PMI máximo PMI mínimo	PMI mínimo	PMI máximo	Desvio-padrão
Cabernet Sauvignon R5	231	53,2	199,3	252,5	15,3
Cabernet Sauvignon ISV-FV2	223	58,5	188,2	246,7	16,2
Cabernet Sauvignon ISV 105	228	58,3	198,3	256,6	14,8
Cabernet Sauvignon VCR 8	224	57,9	200,5	258,4	14,1
Cabernet Sauvignon VCR 11	224	36,4	206,2	242,6	10,1
Cabernet Sauvignon ISV 117	218	43,9	190,9	234,8	12,2
Cabernet Sauvignon VCR 19	219	39,9	191,5	231,4	10,7
Cabernet Sauvignon VCR 184	217	50,9	186,5	237,4	15,2
Cabernet Sauvignon VCR 13	218	57,4	190,3	247,7	13,9
Cabernet Sauvignon VCR 492	229	59,3	197,2	256,5	15,4
Cabernet Sauvignon VCR 7	222	54,2	196,3	250,5	12,9
Cabernet Sauvignon VCR 500	221	33,4	205	238,4	9,0
Cabernet Sauvignon VCR 90	220	50,4	200,4	250,8	13,7
Cabernet Sauvignon VCR 198	221	36,7	206	242,7	11,9
Cabernet Sauvignon VCR 9	225	65,5	186	251,5	15,1
Média	223	50	196	247	13
Merlot R12	217	37,6	192,3	229,9	12,0
Merlot R3	216	28,4	199,7	228,1	8,6
Merlot VCR 13	225	57,7	192,6	250,3	14,6
Merlot VCR 101	216	46,2	187,8	234	12,5
Merlot VCR 110	222	55,2	189	244,2	17,4
Merlot VCR 36	209	49,4	183,2	232,6	13,1
Merlot VCR 407	216	61,4	187	248,4	15,8
Merlot VCR 401	219	51	187,1	238,1	15,4
Merlot VCR 103	211	65,7	172,7	238,4	15,8
Merlot VCR 1	200	40,8	181,3	222,1	13,9
Merlot VCR 488	216	45	195,2	240,2	12,8
Merlot VCR 489	210	40,1	186,4	226,5	12,1
Merlot VCR 490	221	51,2	201,8	253	13,7
Merlot VCR 494	223	55,5	194,9	250,4	13,8
Média	215,73	48,94	189,35	238,3	13,68

Na avaliação de clones de Merlot, o VCR 1 atingiu PMI 200, o que pode ser considerado baixo para o cultivar (CELOTTI et al., 2007). Esse desempenho indica ser clone para a produção de vinhos leves ou rosados. Já o clone VCR 13 destacou-se pelo maior valor médio de PMI (225), caracterizando maior acúmulo de polifenóis, especialmente antocianinas. Isso pode ser resultante do fato de se tratar de um clone que apresenta cacho relativamente pequeno e menos compacto do que a média dos clones de Merlot, proporcionando uma melhor maturação.

Os valores médios das avaliações realizadas durante a safra 2012 no Brasil foram muito próximos e ligeiramente superiores para o cv. Merlot, se comparados com os das uvas avaliadas na Itália, merecendo destaque pelo maior valor de PMI dos clones ISVF V5, de Cabernet Sauvignon, e Entav 181, de Merlot (Tabela 3). O clone Entav 181 representa boa parte da área produtiva dos vinhedos mais novos no Brasil, sendo que muito se deve pelas características destacadas dos vinhos.

Tabela 3. Valores de PMI (Polyphenolic Meter Index) em uvas Cabernet Sauvignon e Merlot, de vários clones, produzidos na Região da Serra Gaúcha, Brasil, safra 2012.

Cultivar	PMI médio	PMI máximo PMI mínimo	PMI mínimo	PMI máximo	Desvio-padrão
CS R5 - Espaladeira	225	39,5	192,5	245,7	9,6
CS R5 - Latada	221	56,5	197,5	242,5	13,4
CS 169 - Latada	217	58,6	189,3	263	15,6
CS 169 - Latada	220	52,1	195,2	256,8	16,2
CS VCR 11 - Latada	221	66,2	194,5	249,7	14,5
CS ISV FV5 - Espaladeira	226	39,4	192,7	248,9	13,7
CS - Espaladeira	224	47,8	196,3	252,7	16,8
CS - Latada	218	52,1	194,4	249,3	13,9
Média	221,7	53,2	194	251,1	14,2
Merlot R3 - Latada	215,3	41,1	197,2	264,3	16,1
Merlot R3 - Espaladeira	221,2	44,8	188,5	255,5	14,5
Merlot 343 - Latada	212,5	48,7	193,7	263	11,2
Merlot 343 - Espaladeira	218,6	46,8	192	248,1	10,8
Merlot 343 - Espaladeira	216,4	54,7	187,9	263,6	10,1
Merlot R12 - Latada	224,7	38,3	192,1	259,8	11,1
Merlot 181 - Latada	226,9	59,3	190,5	264,4	12,7
Merlot 181 - Espaladeira	229,8	43,1	193,1	268,3	13,1
Média	220,7	47,1	191,9	260,9	12,45

CS = Cabernet Sauvignon.

Quando se avaliam os clones dentro de cada cultivar e região, detecta-se uma marcante variabilidade de resultados. Por exemplo, no caso do Cabernet Sauvignon produzido na região de Friuli, os melhores PMIs foram obtidos com os clones R5 (231), VCR 492 (229) e ISV FV105 (228), e os piores com os clones VCR 184, ISV FV 117 e VCR 13 (Tabela 2). Para os clones avaliados no Brasil, os melhores PMIs foram detectados nos clones Cabernet Sauvignon ISV FV5 (226) e R5 (225), e os piores no Cabernet Sauvignon latada (218) e 169 latada (217).

Apesar das diferenças, o clone R5 se apresenta como de bom desempenho quanto aos valores de PMI, assim como

razoáveis quanto à diferença PMI máx – PMI mín (53,2 para Itália e 39,5 para Brasil) e desvio-padrão (15,3 para Itália e 9,6 para Brasil).

Por sua vez, o cv. Merlot e seus clones evidenciaram haver variabilidade de resultados em função da região. Para o Merlot produzido na região de Friuli, os melhores PMIs foram obtidos com os clones VCR 13 (225), VCR 494 (223) e VCR 110 (222), e os piores com os clones VCR1, VCR 36 e 489 (Tabela 2). No Brasil, os melhores PMIs foram detectados nos clones Merlot 181 espaladeira (229) e R3 espaladeira (221), e os piores no Merlot 343 espaladeira (212,5).

Conclusão

Embora preliminar, com reduzido número de clones e referindo-se apenas a uma safra, o método PMI se apresenta como promissor para diferenciar a maturação de cultivares e clones produzidos na região da Serra Gaúcha. Além disso, o PMI permite prever, com alguma segurança, o potencial enológico dos cultivares e clones, tendo em vista que o

Referências

ABE, L.T.; DA MOTA, R.V.; LAJOLO, F.M.; GENOVESE, M.I. Compostos fenólicos e capacidade antioxidante de cultivares de uvas *Vitis labrusca* L. e *Vitis vinifera* L. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.27, p.394-400, 2007.

BLOUIN, J.; GUIMBERTEAU, G. **Maduración y madurez de la uva**. Madrid: Mundi-Prensa, 2004. 151p.

CELOTTI, E.; CARCERERI DE PRATI, G.; CHARPENTIER, C.; FEUILLAT, M. La mesure de la maturité phénolique directement à la vigne: expériences en Bourgogne. **Revue des Oenologues**, v.35, p.42-45, 2008.

CELOTTI, E.; CARCERERI DE PRATI, G.; FIORINI, P. Moderno approccio nella gestione della qualità delle uve rosse. **Infowine**, 2007, p.1-17.

CELOTTI, E.; CARCERERI DE PRATI, G.; SCOTEGAGNA, E.; ANDREA, R.; FRANCESCO, A.; LUCA, D.E. Criterios modernos para la gestión de calidad fenólica de la uva tinta. **Revista Enologia**, v.6, p.1-14, 2010.

COSME, F.; SILVA, J.M.R.; LAUREANO, O. Tannin profiles of *Vitis vinifera* L. cv. red grapes growing in Lisbon and from their monovarietal wines. **Food Chemistry**, v.112, p.197-204, 2009.

FALCÃO, L.D.; CHAVES, E.S.; BURIN, V.M.; FALCÃO, A.P.; GRIS, E.F.; BONIN, V.; BORDIGNON-LUIZ, M.T. Maturity of Cabernet Sauvignon berries from grapevines grown with two different training systems in a new grape growing region in Brazil. **Ciencia e Investigación Agraria**, v.35, p.271-282, 2008.

FERRER-GALLEGO, R.; HERNÁNDEZ-HIERRO, J.M.; RIVAS-GONZALO, J.; ESCRIBANO-BAILÓN, M.T. Determination of phenolic compounds of grape skins during ripening by NIR spectroscopy. **LWT - Food Science and Technology**, v.44, p.847-853, 2011.

Merlot destacou-se na Serra Gaúcha, o que é embasado em estudos vitícolas e enológicos anteriores.

Agradecimentos

À Capes, pela bolsa concedida pelo Programa Doutorando no Brasil com Estágio no Exterior – PDEE.

GIOVANNINI, E. **Produção de uvas para vinho, suco e mesa**. 3. ed. Porto Alegre: Renascença, 2008.

GIOVANNINI, E.; MANFROI, V. **Viticultura e enologia: elaboração de grandes vinhos nos terroirs brasileiros**. Bento Gonçalves: IFRS, 2009. v.1, 360p.

GLORIES, Y.; AUGUSTIN, M. Maturité phénolique du raisin, conséquences technologiques: application aux millésimes 1991 et 1992. **Actes du Colloque "Journé e technique du C.I.V.B."**, 21 jan. 1993, Bordeaux, p.56-61, 1993.

KOUMDOURAS, L.; TSIALTAS, I.T.; ZIOZIOU, E.; NIKOLAOU, N. Rootstock effects on the adaptive strategies of grapevine (*Vitis vinifera* L. cv. Cabernet-Sauvignon) under contrasting water status: leaf physiological and structural responses. **Agriculture, Ecosystems & Environment**, v.128, p.86-96, 2008.

MONTEALEGRE, R.R. Phenolic compounds in skins and seeds of ten grape *Vitis vinifera* varieties grown in a warm climate. **Journal of Food Composition and Analysis**, v.19, p.687-693, 2006.

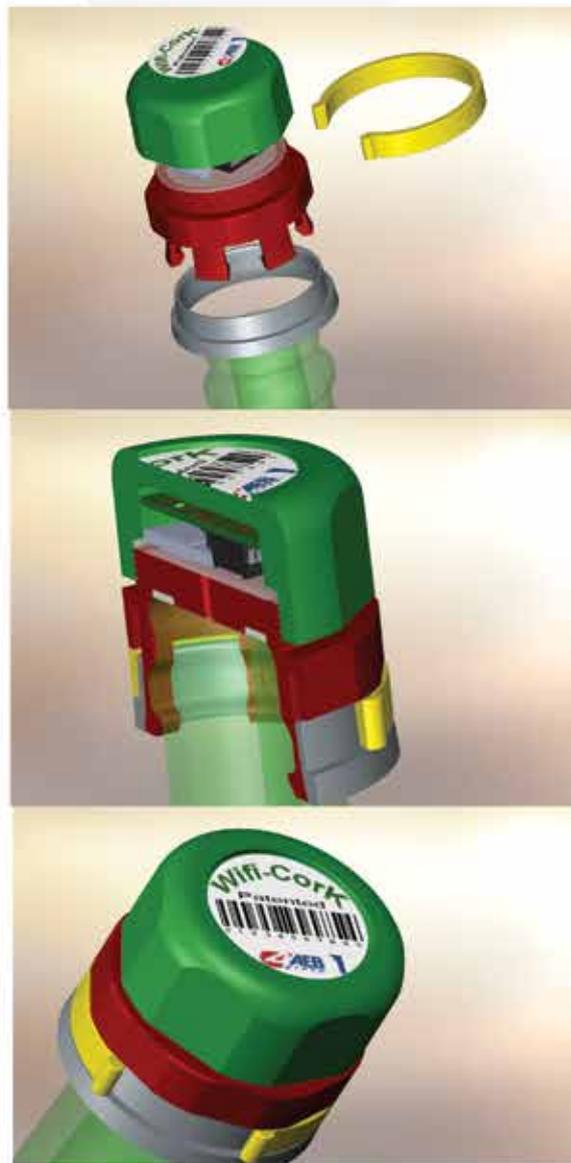
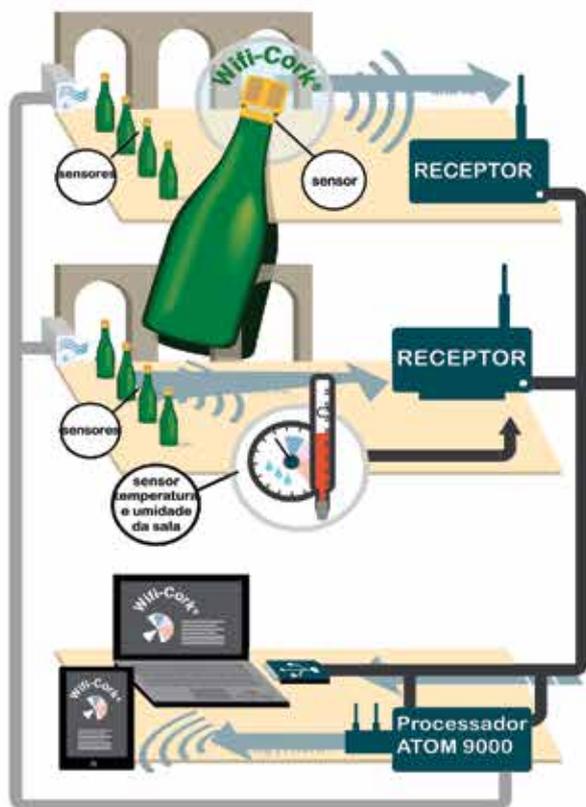
RIBÉREAU-GAYOUN, P.; GLORIES, Y.; MAUJEAN, A.; DUBORDIEU, D. **Tratado de enología: química del vino, estabilización y tratamientos**. Buenos Aires: Hemisferio Sur, 2003. v.2, 539p.

RODRÍGUEZ-PULIDO, F.J.; FERRE-GALLEGO, R.; GONZÁLEZ-MIRET, M.; RIVAS-GONZALO, J.C.; ESCRIBANO-BAILÓN, M.T.; HEREDIA, F. Preliminary study to determine the phenolic maturity stage of grape seeds by computer vision. **Analytica Chimica Acta**, v.732, p.78-82, 2012.

ROSTI, J.; BELCHER, S. L'uva a maturità ottimale grazie ad apparecchiature del futuro. **Infowine**, 2011.

WIFI CORK

Sistema de detecção e monitoramento não invasivo da pressão e da temperatura durante a refermentação em garrafa.



NÃO ABRA O SEU ESPUMANTE ANTES DA HORA!

AEB Bioquímica Latino Americana S.A.
SAC: 0800 722 527 - e-mail: aeb@aeb-brasil.com.br

Matriz - São José dos Pinhais - PR
Fone: (41) 3888-5200

Filial - Garibaldi - RS
Fone: (54) 3463-8079



Banco de Dados Ibravin

Determinação de ocratoxina A em suco de uva integral por cromatografia líquida de alta eficiência

Marlei Baggio¹
Fernanda Rodrigues Spinelli²
Sandra Valduga Dutra²
Regina Vanderlinde^{1,2}

Resumo

A produção e o consumo de sucos de uva no Brasil têm aumentado consideravelmente a cada ano. O controle de qualidade destes produtos é de extrema importância, devido à possível presença de micotoxinas e outros compostos prejudiciais à saúde. Micotoxinas são metabólitos secundários produzidos por fungos filamentosos durante o processo de maturação da uva. Entre as micotoxinas destaca-se a ocratoxina A, pelas suas propriedades carcinogênica, nefrotóxica, imunotóxica e teratogênica. O objetivo deste trabalho foi determinar a concentração de ocratoxina A em amostras de sucos de uva integrais por cromatografia líquida de alta eficiência, com detector de fluorescência, após separação em colunas de imunoafinidade. Os sucos analisados apresentaram concentrações inferiores ao limite máximo estabelecido pela legislação brasileira para ocratoxina A em sucos de uva, que é de 2 $\mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$.

Palavras-chave: micotoxina, imunoafinidade, controle de qualidade.

¹UCS
95070-560 Caxias do Sul, RS
²Laren e Ibravin
95084-470 Caxias do Sul, RS
Autor correspondente:
marleibg@yahoo.com.br

Determination of ochratoxin A in whole grape juice by high performance liquid chromatography

The production and consumption of grape juices in Brazil has been increasing significantly. The quality control of these products is of extreme importance due to the possible presence of mycotoxins and other compounds harmful to health. Mycotoxins are secondary metabolites produced by filamentous fungi during grape ripening. Among the mycotoxins the ochratoxin A stands out because of its carcinogenic, nephrotoxic, immunotoxic and teratogenic characteristics. The objective of this study was to determine the concentration of ochratoxin A in grape juice samples by high performance liquid chromatography with fluorescence detector after separation by immunoaffinity columns. The analyzed juices showed concentrations below the limit established by Brazilian legislation for ochratoxin A in grape juices that is $2 \mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$.

Key words: mycotoxin, immunoaffinity, quality control.

Introdução

O suco de uva é uma bebida não fermentada, obtida do mosto simples, sulfitado ou concentrado, de uva sã, fresca e madura, sendo tolerada a concentração de até $0,5 \text{ }^\circ\text{GL}$. Dependendo do processo de elaboração, o suco de uva pode ser classificado como concentrado, reprocessado ou reconstituído, integral e adoçado. O suco integral é obtido da uva por meio de processos tecnológicos adequados, sem a adição de açúcares e na sua concentração natural (BRASIL, 1990).

Os sucos de uva são ricos em compostos fenólicos e vários estudos têm demonstrado que essas substâncias possuem ação antitumoral, antimutagênica e antioxidante. Além das propriedades funcionais, os benefícios nutricionais são evidentes, dada a presença de açúcares e minerais (DANI, 2006).

Os sucos de uva podem apresentar ocratoxina A (OTA) pela contaminação da uva durante a sua maturação (WORLD, 1996; GOLLUCHE; TAVARES, 2004; SHUNDO et al., 2006; VARGA; KOZAKIEWICZ, 2006; ALMEIDA et al., 2007; BURDASPAL; LEGARDA, 2007). A presença de OTA em vinhos e sucos de uva foi primeiramente relatada em 1996, em pesquisa realizada por Zimmerli e Dick (1996), que encontraram quantidades máximas de $0,45 \mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$ da micotoxina em vinhos e $0,33 \mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$ em sucos.

A OTA é uma micotoxina, definida como metabólito secundário produzido por fungos filamentosos que, mesmo em pequenas concentrações, pode ser tóxica ao homem e aos animais (RINGOT et al., 2006; ALMEIDA et al., 2007; NUNES, 2008; PEREIRA, 2008; JORDÃO, 2009; ABREU et al., 2011). É produzida pelos fungos *Penicillium verrucosum* e *Penicillium nordicum* e um número variado de espécies do gênero *Aspergillus*, tais como: *A. ochraceus*, *A. niger* e *A. carbonarius* (WORLD, 1996; RINGOT et al., 2006; VARGA; KOZAKIEWICZ, 2006; NUNES, 2008; PEREIRA, 2008; ABREU et al., 2011).

As evidências de propriedades toxicológicas da OTA se devem a efeitos nefrotóxicos (WORLD, 1996; VARGA; KOZAKIEWICZ, 2006; RINGOT et al., 2006; PEREIRA, 2008; ZHANG et al., 2009), ação teratogênica e imunotóxica (WHO, 1996; RINGOT et al., 2006; ZHANG et al., 2009) e neurotóxica (ZHANG et al., 2009). Além disso, é classificada pela *International Agency for Research on Cancer* no grupo 2B, ou seja, como substância possivelmente carcinogênica em humanos (IARC, 1993).

O suco de uva pode ser uma importante fonte de contaminação por OTA, tendo em vista a tendência cada vez maior de seu consumo. Segundo dados da União Brasileira de Vitivinicultura, o consumo de sucos de uva

aumentou em mais de 100% de 2007 a 2012 (UVIBRA, 2012).

Nem todos os países apresentam legislação para a ocratoxina A em sucos de uva e não há um valor padronizado entre os países que possuem legislação, o que pode originar barreiras comerciais (TEIXEIRA, 2011). A Bulgária e a Suíça estabelecem como limite 3 $\mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$; Eslováquia, Hungria, Irã e Sérvia, 10 $\mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$. O Brasil, bem como a Organização Internacional da Uva e do Vinho e a Comissão das Comunidades Europeias estabelecem o limite de 2 $\mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$ de OTA (OIV, 2002; FAO, 2004, COMISSÃO, 2006; BRASIL, 2011).

O perigo potencial de OTA na saúde pública, aliada à inevitável presença em produtos alimentícios, uma vez que não há modelo seguro e de solução definitiva de prevenção e controle de micotoxinas, requer a utilização de métodos altamente sensíveis e eficientes de detecção (COUNCIL, 2003; PEREIRA, 2008; JORDÃO, 2009; DUARTE, 2010). A cromatografia líquida de alta eficiência (CLAE), com detector de fluorescência, tem sido a técnica mais utilizada para detecção de OTA (ALCAIDE; AGUILAR, 2008; PEREIRA, 2008). Além disso, as colunas de imunoafinidade são muito eficientes para remover impurezas, o que reduz ou elimina possíveis interferentes da análise (NUNES, 2008).

Considerando a importância econômica do suco de uva e seu crescente consumo pela população brasileira, é de suma importância a quantificação de OTA devido ao risco potencial dessa substância para a saúde humana. O objetivo deste trabalho consistiu em determinar a concentração de OTA em amostras de suco de uva integral por cromatografia líquida de alta eficiência, visando ao controle de qualidade.

Material e Métodos

As análises foram realizadas no Laren (Laboratório de Referência Enológica) situado junto à sede da Divisão de Enologia do Departamento de Produção Vegetal da Secretaria Estadual de Agricultura, Pecuária e Agronegócio do Estado do Rio Grande do Sul, em Caxias do Sul, no segundo semestre de 2012.

Foram analisadas 12 amostras de sucos de uva integrais (comerciais) produzidos no Rio Grande do Sul, sendo cada amostra analisada em duplicata. Em nenhuma embalagem havia informações sobre as variedades das uvas utilizadas na elaboração de cada suco e a safra vitícola.

Para a análise da OTA foi realizada a mesma metodologia

descrita na Resolução 16/2001 pelo Office International de la Vigne et de Vin (OIV). Para a elaboração da curva de calibração, foi utilizado um padrão da marca Sigma-Aldrich (St. Louis, MO). Foram pesados exatos 0,108 mg de OTA e diluídos para 10 mL com tolueno-ácido acético (99:1, v/v) obtendo 10,8 $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ de OTA (solução-mãe). Foram transferidos 100 μL da solução-mãe para um frasco e, em seguida, evaporados até o resíduo com nitrogênio (5.0). Em seguida, o resíduo foi dissolvido com 10 mL de fase móvel (água mili-Q: acetonitrila: ácido acético, 99:99:2, v/v/v) obtendo uma solução padrão de 108 $\mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$. A partir da solução padrão foram preparadas, por diluições sucessivas, soluções ($\mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$): 0,52, 1,05, 2,11, 5,29, 10,58 e 21,16 de OTA em fase móvel, sendo que cada concentração foi analisada em triplicata (OIV, 2001).

Para a determinação de OTA (OIV, 2001), 10 mL da amostra foram diluídos com 10 mL de solução de polietilenoglicol a 1% e hidrogenocarbonato de sódio a 5% e, em seguida, foi realizada uma filtração com filtro de microfibras de vidro. Foi realizada a purificação em coluna de imunoafinidade Ochratest (Vicom Inc., USA), conectada a uma seringa de vidro e a um sistema de vácuo, em um fluxo de $1\text{mL}\cdot\text{min}^{-1}$. Após lavagem da coluna com 5 mL de solução aquosa de cloreto de sódio a 2,5% e hidrogenocarbonato de sódio a 0,5%, seguida de 5 mL de água destilada, foi realizada eluição com 2 mL de metanol. Da porção recolhida com metanol, foi feita evaporação até o resíduo, em atmosfera de nitrogênio (5.0), a 50 °C, e reconstituição imediata com 250 μL da fase móvel utilizada no cromatógrafo.

A separação e quantificação de OTA foram realizadas em cromatógrafo líquido de alta eficiência da marca Agilent, modelo 1100 Series, com detector de fluorescência (excitação 333 nm e emissão 460 nm), coluna Zorbax 300 SB C18 (15 cm x 4,6 mm, 5 μm), precedida de pré-coluna Zorbax ODS 4-Pack Agilent (4,6 x 12,5 mm, 5 μm). O fluxo da fase móvel foi de $1\text{mL}\cdot\text{min}^{-1}$, durante 15 min, a 25 °C. Nessas condições, o tempo de retenção da OTA foi de aproximadamente 4 min.

A quantidade de OTA foi calculada pela área dos picos e tempo de retenção comparada com a curva de calibração, levando-se em consideração as diluições realizadas e a recuperação da coluna de imunoafinidade. A curva de calibração apresentou coeficiente de correlação de 0,99967, constituindo assim técnica linear para análise de OTA. O limite de quantificação, equivalente ao menor nível determinado com precisão e exatidão aceitáveis, correspondeu a 0,038 $\mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$. Concentrações abaixo desta foram analisadas e excluídas por não apresentarem exatidão. O limite de detecção foi de 0,010 $\mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$.

Resultados e Discussão

As amostras apresentaram concentrações de OTA de até 0,319 $\mu\text{g.L}^{-1}$ (Tabela 1). Todas as concentrações foram inferiores ao limite máximo estabelecido pela legislação brasileira, que é de 2 $\mu\text{g.L}^{-1}$ (BRASIL, 2011). Esse fato é positivo em termos de valorização dos sucos de uva integrais produzidos no Rio Grande do Sul.

Os resultados dessa pesquisa são semelhantes aos estudos realizados no Brasil, com sucos de origem brasileira, em 2004 e 2006. Em estudo realizado por Rosa et al. (2004), foram analisadas 64 amostras de suco de uva e foi detectada a presença de OTA em 25% das amostras, nas concentrações de 0,021 a 0,1 $\mu\text{g.L}^{-1}$. Já no estudo realizado por Shundo et al. (2006) foram analisados 38 sucos de uva, sendo que a OTA não foi detectada em nenhuma das amostras analisadas.

A baixa incidência de OTA nas amostras analisadas pode estar relacionada à baixa presença de fungos ocratoxicogênicos nas uvas utilizadas como matéria-prima, à presença de fungos potencialmente produtores que não produziram OTA e/ou às condições climáticas durante as safras de produção dos sucos (SHUNDO et al., 2006; SIMON, 2006; TEIXEIRA, 2011). O tipo de uva e as diferentes práticas utilizadas no cultivo destas também podem exercer influência na produção de OTA (SHUNDO et al., 2006). Ainda, os resultados desse estudo podem ser devidos à proteção fitossanitária das uvas utilizadas na produção de sucos, à remoção dos cachos que apresentaram fungos (facilmente observados pela coloração característica) e à correta higienização dos recipientes utilizados no transporte da fruta (SIMON, 2006; JORDÃO, 2009).

Valero et al. (2008) constataram que diferentes tipos de tratamentos das uvas, conforme as características do produto desejado, têm um papel importante na concentração de OTA. Isso pode explicar as diferenças de sua incidência e concentração em derivados da uva.

A região geográfica pode influenciar na produção de OTA. Essa hipótese foi estudada por Shundo et al. (2006), em que foram analisados vinhos brasileiros e as amostras foram divididas em regiões Norte e Sul, sendo que a região Sul apresentou apenas 7% de amostras contaminadas, com valores de OTA entre 0,1 e 0,24 $\mu\text{g.L}^{-1}$; já a região Norte apresentou 100% de amostras contaminadas, e o valor máximo foi de 1,33 $\mu\text{g.L}^{-1}$.

A OTA está presente na uva e tem como importante característica a estabilidade térmica e a resistência a diferentes formas de processamento da uva. Isso indica que a remoção de ocratoxina A pode ser muito difícil, tendo como melhor forma de proteção a prevenção à formação de micotoxinas (SIMON, 2006; NUNES, 2008; DUARTE, 2010). Portanto, um suco de uva de qualidade, sem a presença de OTA, está diretamente relacionado à qualidade da uva utilizada como matéria-prima.

Conclusões

1. Todas as concentrações de ocratoxina A encontradas nos sucos analisados são inferiores ao limite máximo estabelecido pela legislação brasileira.
2. A determinação de OTA em sucos visa à qualidade do produto, obtendo, assim a seguridade do ponto de vista do consumidor e a conquista de novos mercados consumidores.

Agradecimentos

Ao Laren e ao Ibravin pela infraestrutura cedida durante a execução das análises.

Tabela 1. Resultados das análises de ocratoxina A em sucos de uva.

	Número da amostra											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
OTA ($\mu\text{g.L}^{-1}$)	0,32	NQ ⁽¹⁾	NQ ⁽¹⁾	0,11	NQ ⁽¹⁾	NQ ⁽¹⁾	0,04	NQ ⁽¹⁾	NQ ⁽¹⁾	0,06	0,082	NQ ⁽¹⁾

⁽¹⁾Não quantificado.

Referências

- ABREU, A.R.; ARMENDÁRIZ, C.R.; FERNÁNDEZ, A.J.G.; TORRE, A.H. La ocratoxina A en alimentos de consumo humano: revisión. **Nutrición Hospitalaria**, v.26, p.1215-1226, 2011.
- ALCAIDE, F.J.E.; AGUILAR S.A. Validation study of immunochemical Elisa assay for ochratoxin A quantification in dessert wines from sun-dried grapes. **Ciência e Técnica Vitivinícola**, v.23, p.53-60, 2008.
- ALMEIDA, A.P.; ALABURDA, J.; SHUNDO, L.; RUVIERI, V.; NAVAS, S.A.; LAMARDO, L.C.A.; SABINO, M. Ochratoxin A in Brazilian instant coffee. **Brazilian Journal of Microbiology**, v.38, p.300-303, 2007
- AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Resolução RDC nº 7 de 18 fev. 2011. Dispõe sobre os limites máximos tolerados (LMT) para micotoxinas em alimentos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 22 fev. 2011.
- BRASIL. Decreto nº 99.066, de 08 de março de 1990. Regulamenta a Lei nº 7.678, de 8 de novembro de 1988, que dispõe sobre a produção, circulação e comercialização do vinho e derivados do vinho e da uva, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 8 mar. 1990.
- BURDASPAL, P.; LEGARDA, T.M. Occurrence of ochratoxin A in sweet wines produced in Spain and other countries. **Food Additives and Contaminants**, v.24, p.976-986, 2007.
- EUROPEAN UNION. Commission regulation nº 1881/2006 of the Commission of the European Communities of 19 December 2006 setting maximum levels for certain contaminants in foodstuffs. **Official Journal of the European Union**, Luxembourg, 20Dec. 2006, L Series, p.364/5. Available at: <<http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2006:364:0005:0024:EN:PDF>>. Accessed on: 01. Oct. 2012.
- COUNCIL FOR AGRICULTURAL SCIENCE AND TECHNOLOGY. **Mycotoxins: risks in plant, animal and humans systems**. Ames: CAST, 2003. 199p. (Task force report, 139).
- DANI, C. **Avaliação nutricional, antioxidante, mutagênica e antimutagênica de sucos de uva orgânicos e convencionais**. 2006. 90p. Dissertação (Mestrado) – Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul.
- DUARTE, T.L. **Ocratoxina A em alimentos e bebidas: uma revisão bibliográfica**. 2010. 41p. Monografia (Graduação) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION. **Worldwide regulations for mycotoxins in food and feed in 2003**. Rome: FAO, 2004. (FAO Food and Nutrition, Paper 81).
- GOLLUCHE, A.P.B.; TAVARES, D.Q. Efeito do processamento sobre a ocratoxina A em café. **Higiene Alimentar**, v.18, p.38-46, 2004.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION. International Agency for Research on Cancer. Some naturally occurring substances: food items and constituents, heterocyclic aromatic amines and mycotoxins. **Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans**, v.56, p.489-521, 1993.
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION. **Safety evaluation of certain mycotoxins in food**. Rome: FAO, 2001. (FAO Food and Nutrition, Paper 74). Available at: <<http://www.inchem.org/documents/jecfa/jecmono/v47je01.htm>>. Accessed on: 13 Oct. 2012.
- JORDÃO, A.M. Segurança alimentar: a problemática associada à presença nos vinhos da ocratoxina A. **Revista Néctar**, maio 2009. Disponível em: <http://revistanectar.files.wordpress.com/2009/05/eno-jordao_74.pdf>. Acesso em: 17 out. 2012.
- NUNES, E. de O. **População de fungos filamentosos e sua relação com micotoxinas presentes na uva e no vinho de Santa Catarina**. 2008. 198p. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.
- ORGANISATION INTERNATIONALE DE LA VIGNE ET DU VIN. Détermination de l'Ochratoxine A par colonne d'immunoaffinité. **Résolution Oeno 16/2001**. Paris: OIV, 2001.
- ORGANISATION INTERNATIONALE DE LA VIGNE ET DU VIN. Réduction de l'Ochratoxine A dans les vins. **Résolution CST 1/2002**. Paris: OIV, 2002.
- PEREIRA, L.J.A. **Estratégias para o controle de ocratoxina A em alimentos**. 2008. 236p. Tese (Doutorado) – Universidade do Minho, Portugal.

RINGOT, D.; CHANGO, A.; SCHNEIDER, Y.J.; LARONDELLE, Y. Toxicokinetics and toxicodynamics of ochratoxin A, an update. **Chemico-Biologic interactions**, v.159, p.18-46, 2006.

ROSA, C.A.; MAGNOLI, C.E.; FRAGA, M.E.; DALCERO, A.M.; SANTANA, D.M. Occurrence of ochratoxin A in wine and grape juice marketed in Rio de Janeiro, Brazil. **Food Additives and Contaminants**, v.21, p.358-364, 2004.

SHUNDO, L.; ALMEIDA, A.P.; ALABURDA, J.; RUVIERI, V.; NAVAS, S.A.; LAMARDO, L.C.A.; SABINO, M. Ochratoxin A in wines and grape juices commercialized in the city of São Paulo, Brazil. **Brazilian Journal of Microbiology**, v.37, p.533-537, 2006.

SIMON, T.T. **Influência das condições fitossanitárias da uva no teor de ocratoxina A em vinhos brancos**. 2006. 80p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.

TEIXEIRA, T.R. **Determinação de ocratoxina A em vinhos da região sul do Brasil através de cromatografia em camada delgada com detector de carga acoplada**. 2011. 57p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

UNIÃO BRASILEIRA DE VITIVINICULTURA. **Dados estatísticos**. Disponível em: <http://www.uvibra.com.br/dados_estatisticos.htm>. Acesso em: 02 nov. 2012.

VALERO, A.; MARÍN, S.; RAMOS, A.J.; SANCHIS, V. Survey: ochratoxin A in European special wines. **Journal of Agriculture and Food Chemistry**, v.108, p.593-599, 2008.

VARGA, J.; KOZAKIEWICZ, Z. Ochratoxin A in grapes and grape derived products. **Trends in Food Science & Technology**, v.17, p.72-81, 2006.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Ochratoxin A: toxicological evaluation of certain food additives and contaminants**. Geneva, Switzerland: WHO, 1996. p.363-376. (WHO Food Additives, 35).

ZHANG, X.; BOESCH-SAADATMANDI, C.; LOU, Y.; WOLFFRAN, S.; HUEBBE, P.; RIMBACH, G. Ochratoxin A induces apoptosis in neuronal cells. **Genes and Nutrition**, v.4, p.41-48, 2009.

ZIMMERLI, B.; DICK, R. Ochratoxin A in table wine and grape-juice: occurrence and risk assessment. **Food Additives and Contaminants**. v.13, p.655-668, 1996.



Gilmar Gomes

Evolução dos compostos fenólicos e da cor de vinhos tintos da variedade Merlot

Aline Fogaça¹
Carlos Eugenio Daudt²
Florescia Sainz Perez¹

Resumo

O objetivo deste trabalho foi acompanhar as mudanças nos teores de compostos fenólicos e na cor de vinhos da variedade Merlot, produzidos em duas regiões, nas safras 2009 e 2010, analisados em tempos diferentes de envelhecimento. Em todos os vinhos analisados, ocorreu um aumento na quantidade de pigmentos poliméricos durante o seu envelhecimento, fato comprovado pela redução na quantidade de antocianinas sensíveis ao bissulfito, redução na porcentagem de cor devido às antocianinas monoméricas, aumento na porcentagem de cor devido às antocianinas poliméricas e aumento da cor a 420 nm. Os vinhos elaborados com uvas da região da Campanha diferenciaram-se dos elaborados com uvas da Serra Gaúcha por alguns fatores. Durante o envelhecimento dos vinhos da Campanha, houve aumento da cor devido à copigmentação e às antocianinas poliméricas, sendo que a velocidade de polimerização foi maior nos vinhos da Campanha, mas a intensidade de cor e as antocianinas totais foram maiores nos vinhos da Serra Gaúcha. De maneira geral, o tempo de maceração de 15 dias é o mais recomendado, por resultar em maior intensidade de cor. No entanto, a influência do tempo de maceração diminuiu com o envelhecimento do vinho.

Palavras-chave: antocianinas, taninos, copigmentação, uva.

¹Unifra
97010-032 Santa Maria, RS
²UFSM
97105-910 Santa Maria, RS
Autor correspondente:
alinefogaça@uol.com.br

Evolution of phenolic compounds and color of Merlot red wines

The aim of this work was to assess changes in the levels of phenolic compounds and color of Merlot wines, 2009 and 2010 harvests, produced in two regions and analyzed at different times of aging. In all the wines analyzed there was an increase in the amount of polymeric pigments during the aging process, a fact evidenced by the reduction in the amount of anthocyanin sensitivity to bisulfite bleaching, decrease in the percentage of color supported by the monomeric anthocyanins, increase in the percentage of color due to the polymeric anthocyanins and increase in color at 420 nm. Wines made with grapes of the Campanha Gaúcha region differed from the wines made with grapes of the Serra Gaúcha region by some factors. During aging of Campanha wines, there was an increase in color revealed by the copigmentation and the polymeric anthocyanins; comparing the data, the polymerization rate was higher in the Campanha wines, however, the color intensity and total anthocyanins were higher in the Serra Gaúcha wines. In general, the maceration time of 15 days is recommended because it results in greater color depth, however, the influence of maceration time decreases with the aging of wine.

Key words: anthocyanins, tannins, copigmentation, grape.

Introdução

As reações químicas de polifenóis são particularmente importantes em vinhos tintos, uma vez que esses são responsáveis pelas mudanças de cor e de sabor que ocorrem durante o envelhecimento (CHEYNIER, 2005). A cor de um vinho é resultado de uma mistura interessante e desafiadora, composta por vários componentes (VERSARI et al., 2007), incluindo a presença de antocianinas monoméricas livres (MAZZA, 1995), a influência do fenômeno de copigmentação com outros compostos fenólicos não coloridos (BOULTON, 2001) e os pigmentos poliméricos (SOMERS, 1971).

Inúmeras reações de flavonóides ocorrem durante o processo de vinificação e envelhecimento do vinho, produzindo uma grande variedade de produtos incolores e pigmentos (FULCRAND et al., 2006). Durante o envelhecimento, o vinho tinto sofre mudanças em algumas de suas características: alguns vinhos envelhecem rapidamente, alcançando uma qualidade superior já no primeiro ano, enquanto que outros requerem muitos anos de estocagem antes de atingir sua qualidade máxima (SOMERS; EVANS, 1977).

Durante o processo de envelhecimento, a cor do vinho tinto muda de vermelho brilhante para uma tonalidade vermelho amarronado, devido à formação de pigmentos

poliméricos, com participação das antocianinas extraídas da casca da uva (BAKKER et al., 1993). Essa mudança é atribuída à formação de pigmentos poliméricos novos e mais estáveis, através de reações entre antocianinas originárias da uva com outros compostos fenólicos, em particular os flavan-3-ols (JURD, 1969; SCOLLARY, 2010), sendo que o primeiro estudo confirmando a reação direta entre antocianinas e taninos em vinhos tintos foi realizado por Remy et al. (2000). Esses pigmentos poliméricos são mais resistentes ao branqueamento com dióxido de enxofre e menos sensíveis a variações de pH, quando comparados às antocianinas (SCOLLARY, 2010). Vários fatores podem influenciar a polimerização de um vinho. Na ausência de acetaldeído, o dióxido de enxofre reduz a taxa de perda de antocianinas e reduz levemente a polimerização. Quando o acetaldeído está presente, os efeitos do dióxido de enxofre não são mais observados (PICINELLI et al., 1994). Monagas et al. (2005), trabalhando com vinhos das variedades tintas Tempranillo, Graciano e Cabernet Sauvignon, observaram que durante o envelhecimento na garrafa ocorreu uma redução progressiva do conteúdo de antocianinas, sendo essa mais pronunciada entre três e nove meses após o engarrafamento.

A variedade Merlot é cultivada em várias regiões vitícolas do Rio Grande do Sul, Brasil, e seu vinho tem grande

comercialização. O objetivo deste trabalho foi acompanhar as mudanças nos teores de compostos fenólicos e da cor do vinho Merlot produzido em duas regiões, nas safras 2009 e 2010, e analisados em diferentes tempos de envelhecimento.

Material e Métodos

As uvas, da variedade tinta *Vitis vinifera* cv. Merlot, foram obtidas em vinhedos comerciais, em plena produção, localizados em duas regiões diferentes do Rio Grande do Sul: Campanha e Serra Gaúcha. Na safra de 2009 foram elaborados os vinhos 1 e 2, de vinhedos localizados no município de Dom Pedrito (região da Campanha); na safra 2010 foram elaborados os vinhos 3, 4 e 5, de vinhedos localizados nos municípios de Dom Pedrito (vinho 3) e de Bento Gonçalves (vinhos 4 e 5).

A colheita foi realizada no momento da maturação tecnológica, ou seja, de acordo com os parâmetros de °Brix, acidez e pH. De cada vinhedo foram realizadas três microvinificações, com tempos de maceração diferentes (4, 8 e 15 dias), em triplicata. Os experimentos foram realizados em recipientes com capacidade de 5 L. Após o desengace e o esmagamento, foi realizada a sulfitação (50 mg.L⁻¹ de SO₂) e a inoculação de levedura (*Saccharomyces cerevisiae bayanus* da marca Perdomini®, tipo Blastocel Grand Cru), na dose de 20 g.100L⁻¹. A temperatura de fermentação foi mantida em 28 °C, sendo realizadas duas remontagens diárias. Após o término da fermentação, foi realizada nova sulfitação (20 mg.L⁻¹ de SO₂) e trasfega, com separação da borra. Após dois meses, foi realizada nova trasfega e engarrafamento. Os vinhos foram analisados em dois tempos de envelhecimento: na safra 2009, aos 18 e 28 meses; na de 2010, aos seis e 12 meses.

As análises foram realizadas utilizando cubetas de quartzo de 1 ou 10 mm de caminho ótico, de acordo com o comprimento a ser lido, em um espectrofotômetro UV 11-000, marca Pró Análise (UV/Visível).

A intensidade de cor e a tonalidade dos vinhos foram determinadas (RIBÉREAU-GAYON et al., 2006) através da leitura da absorbância das amostras, em pH natural, nos comprimentos de onda 420, 520 e 620 nm. A copigmentação foi avaliada de acordo com a metodologia proposta por Boulton (1996), através da determinação de antocianinas copigmentadas, monoméricas, poliméricas e totais. As seguintes metodologias também foram utilizadas: polifenóis totais, expresso em mg.L⁻¹ de ácido gálico (SINGLETON; ROSSI, 1965); antocianinas, por descoloração

por bissulfito, expressos em mg.L⁻¹ de malvidina-3-glicosídeo (RIBÉREAU-GAYON; STONESTREET, 1965); e taninos, por hidrólise ácida, expressos em mg.L⁻¹ de cloreto de cianidina (RIBÉREAU-GAYON et al., 2006).

A análise estatística foi realizada através do programa StatSoft (Statistica) e do Microsoft Office Excel®. As médias obtidas foram submetidas à análise de variância (Anova) e as médias foram separadas pelo teste de Tukey a 5%. A partir do agrupamento dos dados de cada vinho, calculou-se o coeficiente de correlação linear entre os parâmetros. A análise de componentes principais foi realizada através do software Pirouette 4.0 (Infometrix, Woodinville, EUA), sendo os dados autoescalados.

Resultados e Discussão

Em todos os vinhos analisados, foi observada uma redução na quantidade de antocianinas presentes entre os dois tempos de envelhecimento. Ressalte-se que essa análise não se refere à quantidade total de antocianinas presentes na amostra, e sim à quantidade de pigmentos sensíveis ao bissulfito (SOMERS; EVANS, 1977). O branqueamento por bissulfito é consequência da adição de hidrogênio do sulfito no anel do cátion flavilium, nas posições 2 ou 4 (SCOLLARY, 2010). Durante o processo de envelhecimento de um vinho, os novos pigmentos formados podem ser completamente (visitina A) ou parcialmente resistentes (visitina B) ao branqueamento por dióxido de enxofre (BAKKER; TIMBERLAKE, 1997), já os pigmentos oligoméricos podem ser branqueados pelo bissulfito. Dessa forma, a redução no teor de antocianinas deve-se à formação de pigmentos poliméricos resistentes ao branqueamento com bissulfito, os quais iniciam o processo de formação logo após o esmagamento da uva (BAKKER et al., 1986).

Os teores de taninos apresentados nas Tabelas 1 e 2 representam, na verdade, uma estimativa do teor de procianidinas da amostra. Essa metodologia baseia-se no fato de que, quando aquecidos em meio ácido, algumas ligações desses compostos são quebradas, resultando em carbocátions, que são posteriormente convertidos em cianidinas, desde que o meio permita essa oxidação (RIBÉREAU-GAYON et al., 2006). Na safra 2009 (Tabela 1), conforme esperado, com 15 dias de maceração foram encontrados os maiores valores de taninos, para todos os vinhos estudados. Por outro lado, na safra 2010 (Tabela 2), as diferenças entre os tempos de maceração foram pouco significativas. Em relação ao processo de envelhecimento, em ambas as safras, observa-se uma tendência de redução no teor de taninos. Essa redução pode ser explicada

pela instabilidade das moléculas de prociadininas, que podem sofrer reações de oxidação e polimerização (RIBÉREAU-GAYON et al., 2006), da mesma forma que, para antocianinas, a redução no teor de taninos está ligada à formação de pigmentos mais estáveis. Algumas amostras apresentam um aumento do teor de taninos com o passar do tempo, entretanto, de acordo com Ribéreau-Gayon et al. (2006), não é incomum observar um aumento nos valores de taninos durante o envelhecimento dos vinhos, o que não corresponde a um aumento na quantidade de taninos. Essa variação pode ser explicada pela contínua quebra de

ligações e rearranjos dos taninos em um vinho (FULCRAND et al., 2006).

De maneira geral, a copigmentação é importante em vinhos tintos jovens, podendo explicar até 50% da cor de um vinho (BOULTON, 2001). De acordo com a Tabela 3, os resultados mostram que, entre 12 e 28 meses, aumentou a influência da copigmentação e dos polímeros na cor dos vinhos, ocorrendo uma expressiva redução em relação a monômeros, em quase todos os vinhos estudados da safra 2009. Na média, com 28 meses, 50% da cor desses

Tabela 1. Concentração de fenóis totais, antocianinas e taninos em vinhos da variedade Merlot, safra 2009, com diferentes tempos de maceração. Vinhedo de Dom Pedrito.

Variável	Vinho	12 meses			28 meses		
		4 dias	8 dias	15 dias	4 dias	8 dias	15 dias
FT	1	3.057,4a	3.174,1a	3.137,0a	1.158,2b	1.109,0b	1.383,6b
	2	3.042,6a	3.040,7a	3.353,7a	889,1c	1.286,6b	1.392,7b
ANT	1	461,7b	551,3a	531,4a	102,2c	102,1c	103,0c
	2	582,2b	589,4b	747,8a	166,8c	178,6c	148,5c
TAN	1	1,39bc	1,65b	1,97a	1,24c	1,50bc	1,49bc
	2	0,94cd	0,82d	1,90a	1,20cd	1,33bc	1,70ab

FT = fenóis totais (mg.L⁻¹ ácido gálico); ANT = antocianinas (mg.L⁻¹ malvidina-3-glucosídeo); TAN = (g.L⁻¹ cloreto de cianidina).

*Médias seguidas por letras iguais, na mesma linha, não apresentam diferença significativa pelo teste de Tukey (p>0,05).

Tabela 2. Concentração de fenóis totais, antocianinas e taninos em vinhos da variedade Merlot, safra 2010, com diferentes tempos de maceração. Vinhedos localizados em Dom Pedrito (vinho 3) e Bento Gonçalves (vinhos 4 e 5).

Variável	Vinho	6 meses			18 meses		
		4 dias	8 dias	15 dias	4 dias	8 dias	15 dias
FT	3	1.820,5b	2.057,7ab	2.245,2a	675,8c	631,8c	896,7c
	4	1.490,5b	1.918,3a	2.027,2a	1.140,2c	1.425,3bc	1.355,7bc
	5	1.754,1ab	2.040,2a	2.106,3a	528,4c	1.389,9b	1.224,5b
ANT	3	242,7a	228,1a	177,6b	138,5c	123,5cd	96,2d
	4	263,5ab	289,2a	278,8ab	105,6c	186,2bc	142,8c
	5	213,3bc	367,9a	228,4bc	164,5c	231,4b	178,7bc
TAN	3	1,13ab	1,30a	0,81ab	0,73b	0,87ab	0,96ab
	4	0,92ab	1,11a	1,18a	0,74b	1,02a	1,00ab
	5	1,68a	1,09ab	1,80a	0,43c	1,26ab	0,50bc

FT = fenóis totais (mg.L⁻¹ ácido gálico); ANT = antocianinas (mg.L⁻¹ malvidina-3-glucosídeo); TAN = (g.L⁻¹ cloreto de cianidina).

*Médias seguidas por letras iguais, na mesma linha, não apresentam diferença significativa pelo teste de Tukey (p>0,05).

vinhos foi devida às antocianinas polimerizadas. Para os vinhos elaborados na safra 2010 (Tabela 4), observa-se que o vinho 3 apresentou um comportamento similar aos da safra 2009, ressaltando que esses três vinhos provêm de vinhedos localizados na mesma região. Entretanto, para os vinhos 4 e 5, a influência da copigmentação diminuiu, e os monômeros, apesar de sofrerem redução, ainda contribuíram com 30% da cor. Possivelmente, os vinhos 4 e 5 apresentaram uma velocidade de polimerização menor em relação ao vinho 3.

O teor de antocianinas totais apresentou redução durante o envelhecimento. Entretanto, as diferenças foram mais acentuadas na safra 2010, onde o tempo de envelhecimento foi menor.

A variação na intensidade de cor durante o envelhecimento está ligada ao tipo de pigmentos formados. Por exemplo: considera-se que alguns pigmentos derivados de antocianinas apresentam uma tonalidade amarelo-avermelhada ou laranja-avermelhada, com máximo

Tabela 3. Antocianinas copigmentadas, monoméricas, poliméricas e antocianinas totais em vinhos Merlot, safra 2009, com diferentes tempos de maceração, em duas épocas de estocagem. Vinhedos no município de Dom Pedrito.

Vinho	12 meses			28 meses		
	4 dias	8 dias	15 dias	4 dias	8 dias	15 dias
1 Copigmentação (%)	22,1a	27,5b	16,1bc	35,7a	39,0a	41,3a
Monômeros (%)	35,4a	22,4b	39,3a	9,8c	8,2c	7,8c
Polímeros (%)	42,4c	50,0ab	44,5bc	54,5a	52,8a	50,9ab
AT	3,4ab	3,7ab	3,9 a	2,8 b	2,9ab	3,8ab
2 Copigmentação (%)	20,4ns	22,0	33,3	33,6	38,1	18,5
Monômeros (%)	29,5a	24,9ab	27,4a	10,9bc	9,1c	34,1a
Polímeros (%)	50,1ab	53,1ab	39,3b	55,6a	52,8ab	48,6ab
AT	4,6ns	5,1	4,9	4,3	4,7	3,9

AT = antocianinas totais, medidas após adição de acetaldeído à amostra (unidades de absorvância).

*Médias seguidas por letras iguais, na mesma linha, não apresentam diferença significativa pelo teste de Tukey ($p > 0,05$).

Tabela 4. Antocianinas copigmentadas, monoméricas, poliméricas e antocianinas totais em vinhos Merlot, safra 2010, com diferentes tempos de maceração, em duas épocas de estocagem. Vinhedos localizados em Dom Pedrito (vinho 3) e Bento Gonçalves (vinhos 4 e 5).

Vinho	6 meses			18 meses		
	4 dias	8 dias	15 dias	4 dias	8 dias	15 dias
3 Copigmentação (%)	37,8a	28,9ab	15,0b	44,9a	33,5ab	34,3ab
Monômeros (%)	29,7bc	43,9ab	53,4a	11,9c	21,9bc	15,1c
Polímeros (%)	32,5cd	27,2d	31,5cd	43,3ab	44,6ab	50,3a
AT	3,5 a	3,5 a	3,2 a	2,4 b	2,4 b	2,4 b
4 Copigmentação (%)	31,9a	27,3a	20,1ab	12,0b	21,7ab	20,9ab
Monômeros (%)	39,3bc	47,4ab	48,5a	39,3bc	34,3bc	32,5c
Polímeros (%)	28,8b	25,4b	31,2b	49,0a	44,1a	44,7a
AT	4,2 a	4,7 a	5,0 b	3,1d	3,4cd	3,6c
5 Copigmentação (%)	40,5a	32,5ab	41,3a	14,2bc	34,1ab	11,3c
Monômeros (%)	24,6ns	36,4	23,7	36,4	22,1	35,7
Polímeros (%)	35,7ns	31,1	45,8	47,5	41,8	53,5
AT	4,7 b	6,2a	6,8a	3,6b	4,2b	4,8b

AT = antocianinas totais, medidas após adição de acetaldeído à amostra (unidades de absorvância).

*Médias seguidas por letras iguais, na mesma linha, não apresentam diferença significativa pelo teste de Tukey ($p > 0,05$).

de absorvância a 420 nm (BIRSE, 2007). Nos vinhos da safra 2009 (Tabela 5), observa-se que, após 28 meses de envelhecimento na garrafa, ocorreu uma redução na intensidade da cor em relação à análise realizada com 12 meses; por outro lado, para a tonalidade de cor, apesar de pouco expressiva, observou-se um aumento. É interessante observar que, para o vinho 1, o tempo de maceração de 15 dias apresentou uma maior intensidade de cor; já para o vinho 2, a maior intensidade de cor foi observada no tempo de maceração de oito dias. Entretanto, para os vinhos da safra 2010 (Tabela 6) observou-se um aumento na intensidade de cor e na tonalidade durante o envelhecimento, o que pode ser explicado pela análise ter sido realizada com 12 meses, e não com 28 meses, como na safra 2009. Nesse ano, o tempo de maceração com 15 dias apresentou a maior intensidade de cor para os três vinhos analisados. Gómez-Plaza (1999), trabalhando com a variedade Monastrell, na Espanha, encontrou resultados semelhantes aos desse estudo, ou seja, decréscimo na quantidade de antocianinas totais, aumento no teor de antocianinas poliméricas e tonalidade ao longo de 12 meses de envelhecimento.

De acordo com esse autor, o aumento na tonalidade está

associado à formação de polímeros entre antocianinas-acetaldeído-catequina, resultando na formação de intermediários altamente coloridos com aumento na absorvância, sendo que a temperatura influencia a velocidade de polimerização.

A análise dos componentes principais (Figura 1), permite observar a variação nos compostos fenólicos nos vinhos estudados durante o processo de envelhecimento, além das diferenças entre safras. O CP1 (que explica 34,73% da variação) permitiu separar os dois vinhos da safra 2009 de acordo com o tempo de envelhecimento, sendo as principais variáveis (Figura 2) a porcentagem de monômeros (% M), as antocianinas totais (TA), a tonalidade (TON) e a porcentagem de amarelo (% A). Uma das principais diferenças entre os vinhos analisados com 12 meses e 28 meses foi o aumento no teor de pigmentos mais marrons (o que resultou em aumento da tonalidade do vinho) e o aumento no teor da cor devido a pigmentos poliméricos (% P). Um aspecto interessante é que, com 28 meses, a diferença entre os tempos de maceração parece ser menor, uma vez que há uma aproximação das amostras dos vinhos no espaço do gráfico. O CP2 (que explica 19,57%

Tabela 5. Intensidade de cor e tonalidade em vinho Merlot, safra 2009, com diferentes tempos de maceração. Vinhedos localizados em Dom Pedrito.

Vinho	12 meses			28 meses		
	4 dias	8 dias	15 dias	4 dias	8 dias	15 dias
1 Intensidade	6,12bc	6,06bc	7,70a	5,81c	6,01bc	7,11ab
Tonalidade	0,80ab	0,80ab	0,74c	0,92a	0,94a	0,85ab
2 Intensidade	8,0ab	10,3a	6,8b	7,8ab	7,8ab	6,3b
Tonalidade	0,88ns	0,84	0,90	0,91	0,91	0,96

*Médias seguidas por letras iguais, na mesma linha, não apresentam diferença significativa pelo teste de Tukey ($p > 0,05$).

Tabela 6. Intensidade de cor e tonalidade em vinhos Merlot, safra 2010, com diferentes tempos de maceração. Vinhedos localizados em Dom Pedrito (vinho 3) e Bento Gonçalves (vinhos 4 e 5).

Vinho	12 meses			28 meses		
	4 dias	8 dias	15 dias	4 dias	8 dias	15 dias
3 Intensidade	3,79b	3,94ab	4,75ab	4,24ab	4,44ab	4,81a
Tonalidade	0,83ns	0,82	0,81	0,88	0,87	0,85
4 Intensidade	4,57b	5,55ab	5,65ab	5,98a	5,71ab	5,90a
Tonalidade	0,76ns	0,78	0,77	0,79	0,81	0,77
5 Intensidade	7,05b	8,09b	11,03a	6,68b	7,93b	9,49ab
Tonalidade	0,68b	0,81a	0,63b	0,82a	0,87a	0,80a

*Médias seguidas por letras iguais, na mesma linha, não apresentam diferença significativa pelo teste de Tukey ($p > 0,05$).

da variação) permitiu separar os vinhos de acordo com a safra, à exceção do vinho 5. Um dos principais fatores de separação foi a intensidade de cor e o teor de taninos (Figura 2). Dessa forma, os vinhos da safra 2010 apresentaram

menor intensidade de cor em ambas as regiões. As variáveis que distinguiram o vinho 5 foram a intensidade de cor (IC) e a quantidade de antocianinas totais (AT).

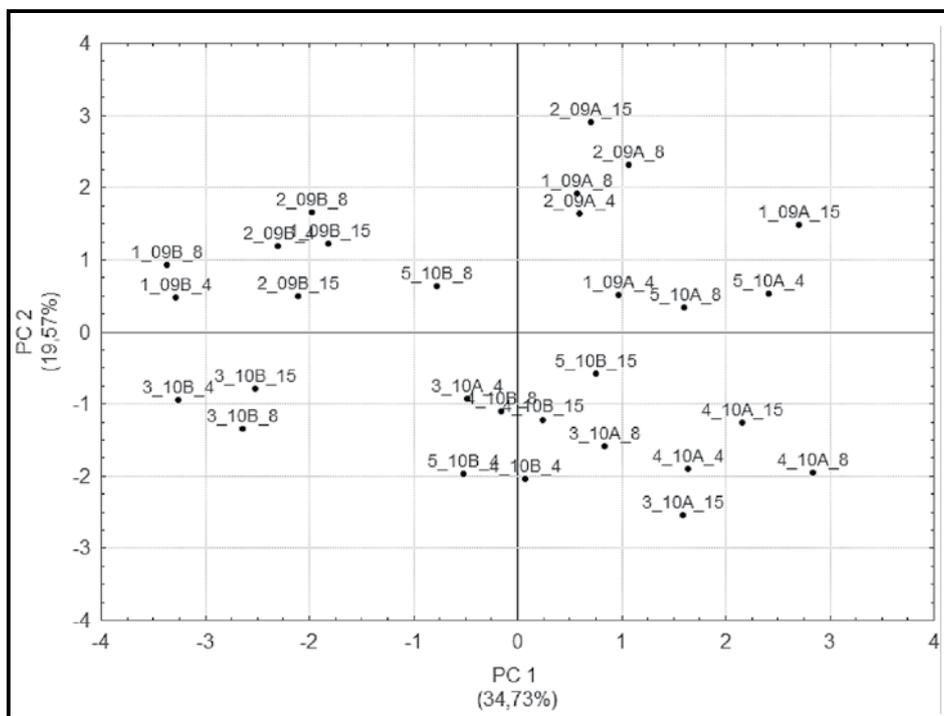


Figura 1. Distribuição das amostras na Análise de Componentes Principais em vinhos da variedade Merlot: duas safras (2009 e 2010); dois tempos de estocagem (A e B); e três tempos de maceração (4, 8 e 15 dias). Vinhos 1, 2 e 3 – Dom Pedrito; vinhos 4 e 5 – Bento Gonçalves.

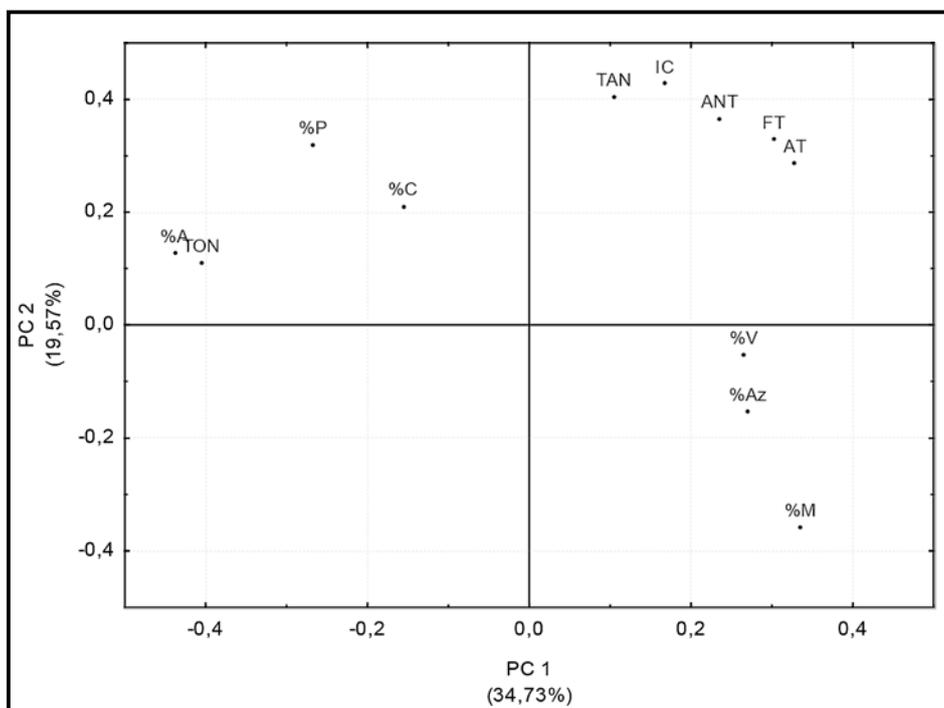


Figura 2. Pesos das variáveis na Análise de Componentes Principais em vinhos da variedade Merlot. FT = fenóis totais (mg.L⁻¹ ácido gálico); ANT = antocianinas (mg.L⁻¹ malvidina glicosídeo); TAN = taninos (g.L⁻¹ cloreto de cianidina); IC = intensidade de cor; % C = antocianinas copigmentadas; % M = antocianinas monoméricas; % P = antocianinas poliméricas; TA = antocianinas totais (unidades de absorvância); IPT = índice de polifenóis totais; ApH 1 = antocianinas potenciais (mg.L⁻¹ malvidina glicosídeo); ApH 3,2 = antocianinas extraíveis (mg.L⁻¹ malvidina glicosídeo); IMC % = índice de maturidade celular; TC % = proporção de taninos nas cascas; TS % = proporção de taninos nas sementes.

Analisando somente os vinhos elaborados na safra 2010, observa-se que no vinho 3, entre seis e 12 meses, ocorreu um aumento da importância dos pigmentos marrons (% A) e uma diminuição no efeito da maceração sobre as características do vinho. A nítida separação do vinho 3, com 12 meses, dos demais vinhos elaborados nessa safra, ocorreu devido à queda na porcentagem de antocianinas monoméricas (% M), comprovando a diferença na velocidade de polimerização dos vinhos.

Conclusões

1. Durante o envelhecimento do vinho, ocorre aumento na quantidade de pigmentos poliméricos, fato comprovado pela redução na quantidade de antocianinas sensíveis

ao bissulfito, redução na porcentagem de cor devido às antocianinas monoméricas, aumento na porcentagem de cor devido às antocianinas poliméricas e aumento da cor a 420 nm.

2. Nos vinhos elaborados com uvas produzidas em Dom Pedrito, nas duas safras analisadas, com o passar do tempo, há um aumento na cor devido às antocianinas poliméricas e à copigmentação. No entanto, nos dois vinhos elaborados com uva produzida em Bento Gonçalves, esse fato não é observado.

3. De maneira geral, o tempo de maceração de 15 dias resulta em maior intensidade de cor, no entanto, a influência do tempo de maceração diminui com o envelhecimento do vinho.

Referências

BAKKER, J.; PICINELLI, A.; BRIDLE, P. Model wine solutions: colour and composition changes during ageing. **Vitis**, v.32, p.111-118, 1993.

BAKKER, J.; PRESTON, N.W.; TIMBERLAKE, C.F. The determination of anthocyanins in aging red wines: comparison of HPLC and spectral methods. **American Journal of Enology and Viticulture**, v.37, p.121-126, 1986.

BAKKER, J.; TIMBERLAKE, C.F. Isolation, identification, and characterization of new color-stable anthocyanins occurring in some red wines. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v.45, p.35-43, 1997.

BIRSE, M.J. **The colour of red wine**. 2007. 300p. Tese (Doutorado) - University of Adelaide, Austrália.

BOULTON, R. The copigmentation of anthocyanins and its role in the colour of red wine: a critical review. **American Journal of Enology and Viticulture**, v.52, p.67-87, 2001.

BOULTON, R.B. A method for the assessment of copigmentation in red wines. In: ASEV ANNUAL MEETING, 47., 1996, Reno, Nevada, USA. **Proceedings**. Reno: ASEV, 1996.

CHEYNIER, V. Polyphenols in foods are more complex than often thought. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v.81, p.223S-229S, 2005.

FULCRAND, H.; DUEÑAS, M.; SALAS, E.; CHEYNIER, V. Phenolic reactions during winemaking and aging. **American Journal of Enology and Viticulture**, v.57, p.289-297, 2006.

GÓMEZ-PLAZA, E. Color and phenolic compounds of a young red wine as discriminating variables of its ageing status. **Food Research International**, v.32, p.503-507, 1999.

JURD, L. Review of polyphenol condensation reactions and their possible occurrence in the aging of wines. **American Journal of Enology and Viticulture**, v.20, p.197-195, 1969.

MAZZA, G. Anthocyanins in grapes and grape products. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, v.35, p.341-371, 1995.

MONAGAS, M.; BARTOLOMÉ, B.; GÓMEZ-CORDOVÉS, C. Evolution of polyphenols in red wines from *Vitisvinifera* L. during aging in the bottle. **European Food Research and Technology**, v.220, p.607-614, 2005.

PICINELLI, A.; BAKKER, J.; BRIDLE, P. Model wine solutions: effect of sulphur dioxide on colour and composition during ageing. **Vitis**, v.33, p.31-35, 1994.

REMY, S.; FULCRAND, H.; LABARDE, B.; CHEYNIER, V.; MOUTOUNET, M. First confirmation in red wine of products resulting from direct anthocyanin-tannin reactions. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v.80, p.745-751, 2000.

RIBÉREAU-GAYON, P.; GLORIES, Y.; MAUJEAN, A.; DUBOURDIEU, D. **Handbook of enology – vol. 2:** the chemistry of wine stabilization and treatments. 2. ed. John Wiley & Sons, 2006.

RIBÉREAU-GAYON, P.; STONESTREET, E. Le dosage des antocyanes dans le vin rouge. **Bulletin de la Société Chimique de France**, v.9, p.2649-52, 1965.

SCOLLARY, G.R. **GWRDC Tannin review.** Final report to Grape and Wine Research and Development Corporation. 2010. p.1-132. Disponível em: <http://www.gwrdc.com.au/webdata/resources/project/GWR_0905.pdf>. Acesso em: 01 jun. 2011.

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

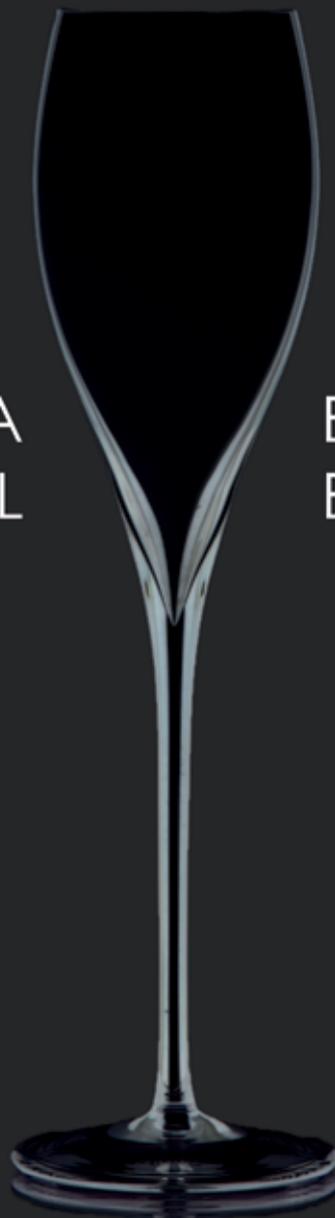
SOMERS, T.C. The polymeric nature of wine pigments. **Phytochemistry**, v.10, p.2175-2186, 1971.

SOMERS, T.C.; EVANS, M. E. Spectral evaluation of young wines: anthocyanin equilibrium, total phenolics, free and molecular sulfur dioxide “chemical age”. **Journal of Science and Food Agriculture**, v.28, p.79-281, 1977.

VERSARI, A.; PARPINELLO, G.; MATTIOLI, A. Characterisation of colour components and polymeric pigments of commercial red wines by using selected UV-Vis spectrophotometric methods. **South African Journal of Enology and Viticulture**, v.28, p.6-10, 2007.



STRAUSS



T A Ç A
O F I C I A L

E S P U M A N T E
B R A S I L E I R O



Argissolo abruptico



Cambissolo



Neossolo litolico

Carlos Alberto Flores

Efeito do tipo de solo nos compostos fenólicos e na atividade antioxidante do vinho

Alberto Miele¹
Carlos Alberto Flores²
José Maria Filippini Alba²
Cristiane Bárbara Badalotti³

Resumo

Conduziu-se este trabalho em 2012 com o objetivo de estudar o efeito do solo sobre os compostos fenólicos do vinho Merlot. Amostrou-se uva de cada tipo de solo e fez-se vinho em duplicata para cada um deles. Analisaram-se 14 variáveis, cujos parâmetros foram submetidos à análise de componentes principais (ACP). Os resultados mostram que a ACP discriminou os vinhos avaliados, onde os três componentes principais (CPs) representaram 95,01% da variação total. O CP1 discriminou o vinho elaborado com uva proveniente do Argissolo 2, o qual foi representado por valores mais elevados das absorvâncias 420, 520 e 620 nm, intensidade de cor, índice de polifenóis totais, antocianinas e atividade antioxidante, e mais baixos de matiz. O CP2 discriminou o vinho da uva produzida no Neossolo 1 e no Neossolo 2, os quais se caracterizaram por valores mais baixos de malvidina, resveratrol, kaempferol e quercetina, mas maiores de taninos. O CP3 discriminou o vinho proveniente do Argissolo 1, que teve valores mais elevados de miricetina. Esses resultados evidenciam que o solo tem efeito sobre a composição fenólica do vinho Merlot e, por extensão, pode ter sobre sua qualidade, características sensoriais e tipicidade.

Palavras-chave: viticultura de precisão, polifenóis, flavonóis, resveratrol, malvidina.

¹Embrapa Uva e Vinho
95700-000 Bento Gonçalves, RS

²Embrapa Clima Temperado
96010-971 Pelotas, RS

³IFRS - Campus Bento Gonçalves
95700-000 Bento Gonçalves, RS

Autor correspondente:
alberto.miele@embrapa.br

Effect of the soil type on the phenolic compounds and the antioxidant activity of the wine

This experiment was carried out in 2012 aiming to study the effect of soil on the phenolic compounds of the Merlot wine. Grape sampling was performed in each soil type and wine was made in duplicate. Analyses were related to 14 variables, which parameters were submitted to the principal component analysis (PCA). Results show that PCA discriminated wines, where the three principal components (PCs) represented 95.01% of the total variation. PC1 discriminated wine from the Argissolo 2, which was represented by higher values of absorbance 420, 520, and 620 nm, color intensity, total polyphenols index, anthocyanins, and antioxidant activity, and lower hue. PC2 discriminated wines from the Neossolo 1 and Neossolo 2, which were characterized by lower values of malvidin, resveratrol, kaempferol, and quercetin, but higher tannins. PC3 discriminated wine from Argissolo 1, which was represented by higher values of myricetin. These results show that the soil has effect on the phenolic composition of the Merlot wine, hence it can have influence on its quality, sensory characteristics, and typicality.

Key words: precision viticulture, polyphenols, flavonols, resveratrol, malvidin.

Introdução

A utilização de tecnologias de agricultura de precisão em viticultura iniciou na Austrália (BRAMLEY; PROFFITT, 1999) e nos Estados Unidos (WAMPLE et al., 1999) há pouco mais de uma década. Posteriormente, foi adotada por viticultores de países vitivinícolas da Europa, como França e Espanha, e da América do Sul.

Essas tecnologias proporcionam condições para melhorar a habilidade de se manejar o vinhedo, considerando-se que há variabilidade espacial do solo que, com frequência, ocorre em espaços diminutos. Para atingir esse objetivo, há equipamentos e tecnologias que proporcionam aos viticultores oportunidade de direcionar a produção de uva de acordo com o desempenho do vinhedo, visando a harmonizar a produtividade do vinhedo e a qualidade da uva e a causar menor impacto negativo ao meio ambiente (BRAMLEY et al., 2001).

As tecnologias de viticultura de precisão relacionam-se a vários aspectos, especialmente a sensores e monitores de produção, sensores proximais e remotos, sistemas de posicionamento orientados por satélite, como o GPS, equipamentos e maquinaria para aplicação de insumos a taxa variável e sistemas para espacialização, interpretação e análise de dados, como os SIGs e aplicativos estatísticos

(ARNÓ et al., 2009). Ainda, segundo esses autores, as pesquisas realizadas com tecnologias de viticultura de precisão visam principalmente a quantificar e avaliar a variabilidade espacial do solo, determinar zonas de manejo baseadas em análises e interpretação dessa variabilidade, desenvolver tecnologias para aplicação de insumos por taxa variável e avaliar as oportunidades para o manejo do vinhedo em área específica.

Os compostos fenólicos, juntamente com as substâncias aromáticas, são importantes para a determinação das características e qualidade do vinho. Sua ação é mais expressiva nos aspectos visuais, como intensidade de cor e matiz, especialmente dos vinhos tintos, e no paladar, destacando-se a estrutura, a persistência, a longevidade e as características organolépticas do produto. Mais recentemente, as pesquisas com vinho têm evidenciado sua ação benéfica à saúde humana.

A presença desses compostos na uva depende dos mais diversos fatores, todos eles relacionados ao cultivo da videira. Citam-se, especialmente, o efeito do cultivar, do clone e do porta-enxerto; das características físico-químicas do solo; dos fatores climáticos que ocorrem durante o ciclo vegetativo da videira, especialmente durante a fase

de maturação da uva; e das práticas culturais utilizadas no cultivo do vinhedo. A ação conjunta desses fatores é responsável pela presença, concentração, diversidade e características da composição fenólica da uva. Presentes na uva, esses compostos passam para o vinho durante a vinificação, sendo, então, influenciados pelas práticas enológicas utilizadas na elaboração do vinho.

Os trabalhos de pesquisa contemplando os compostos fenólicos são amplamente difundidos no mundo, inclusive no Brasil, onde vários artigos científicos têm sido publicados. Os trabalhos realizados no país referem-se a aspectos os mais diversos, como à safra vitícola (RIZZON; MIELE, 2006), clones (BURIN et al., 2011; MIELE, 2012), produtividade do vinhedo (MIELE; RIZZON, 2006; SILVA et al., 2008), região vitícola (MIELE et al., 2010; ROSA et al., 2011; TIMM et al., 2012; DAUDT; FOGAÇA, 2013), maturação da uva (MANFROI et al., 2009), composição do vinho (RIZZON; MIELE, 2003; TECCHIO et al., 2007; MIELE; RIZZON, 2009), práticas vitícolas (MANFROI et al., 1997, 2006; MIELE et al., 2009; PÖTTER et al., 2010; CHAVARRIA et al., 2011b) e práticas enológicas (RIZZON et al., 1997; RIZZON; MIELE, 2005; MANFROI et al., 2010; DAL'OSTO; MOTA, 2012; FOGAÇA et al., 2012; TIMM et al., 2012; DAUDT; FOGAÇA, 2013; GABBARDO et al., 2013) e à revisão de literatura sobre os polifenóis da uva e do vinho (GUERRA, 2012).

Até o momento, entretanto, são restritos os trabalhos realizados no Brasil concernente ao efeito do solo nos compostos fenólicos. Nesse contexto, despontam dois artigos: um que estudou as relações hídricas e a videira Cabernet Sauvignon cultivada em três classes taxonômicas de solo (CHAVARRIA et al., 2011a) e outro, que abordou o efeito, também de classes taxonômicas, em 40 variáveis do vinho Merlot (MIELE et al., 2014).

Face ao exposto, este trabalho teve por objetivo avaliar o efeito de cinco tipos de solo na composição fenólica do vinho Merlot, especialmente em flavonóis (kaempferol, quercetina, miricetina), malvidina e resveratrol, e em sua atividade antioxidante.

Material e Métodos

Este trabalho foi realizado em vinhos Merlot, elaborados por microvinificação a partir de uvas provenientes de videiras cultivadas em cinco tipos de solo do Vale dos Vinhedos. A classificação desses solos foi feita por Flores et al. (2011) como parte do projeto "Agricultura de precisão para a sustentabilidade de sistemas produtivos do agronegócio brasileiro", que está sendo conduzido por pesquisadores

da Embrapa. Os cinco solos foram dois Argissolos (alta saturação por alumínio), um Cambissolo (alta saturação de bases) e dois Neossolos (alto teor de carbono e muito pedregosos), de acordo com a seguinte especificação: ARG1 (PBACal 3 - Argissolo Bruno Acinzentado Alítico abruptico A proeminente textura franco-argilosa/argilosa relevo ondulado 13% a 20% + PBACal 2 - Argissolo Bruno Acinzentado Alítico abruptico A proeminente textura franco-argilosa/argilosa relevo moderadamente ondulado 8% a 13%); ARG2 (PBACal 1 - Argissolo Bruno Acinzentado Alítico típico A moderado textura argilosa relevo suave ondulado 3% a 8%); CAM (CXve 3 - Cambissolo Háptico Ta Eutrófico típico A moderado textura franco-argilosa/argilosa relevo forte ondulado 20% a 45% + CXve 2 - Cambissolo Háptico Ta Eutrófico típico A moderado textura franco-argilosa/argilosa fase pedregosa relevo forte ondulado 20% a 45%); NEO1 (RRh 4 - Neossolo Regolítico Húmico típico textura franco-argilo-arenosa cascalhenta/franca cascalhenta fase pedregosa relevo forte ondulado 20% a 45%); NEO2 (RRh 1 - Neossolo Regolítico Húmico típico textura franco-argilo-arenosa cascalhenta/franca cascalhenta fase pedregosa relevo suave ondulado 3% a 8% + RRh 2 - Neossolo Regolítico Húmico típico textura franco-argilo-arenosa cascalhenta/franca cascalhenta fase pedregosa relevo moderadamente ondulado 8% a 13% + RRh 3 - Neossolo Regolítico Húmico típico textura franco-argilo-arenosa cascalhenta/franca cascalhenta fase pedregosa relevo ondulado 13% a 20%). Os Argissolos representam 31,07% da área do Vale dos Vinhedos; os Cambissolos, 48,42%; e os Neossolos, 13,38%. O restante da área é formada por Chernossolos, Nitossolos e Planossolos (FLORES et al., 2012).

Por ocasião da maturação, amostraram-se 40 kg de uva de cada solo, as quais foram colocadas em caixas de plástico e transportadas, no mesmo dia, para o Laboratório de Microvinificação. Essa uva foi dividida em duas parcelas de 18 kg cada, sendo processadas em pequena escala, separando a baga da rãquis com uma desengaçadeira-esmagadeira. As partes sólida e líquida da uva foram colocadas em recipientes de vidro de 20 L, adaptados com válvulas de Müller. Adicionaram-se, a seguir, 50 mg.L⁻¹ de dióxido de enxofre e 0,20 g.L⁻¹ de levedura seca ativa (*Saccharomyces cerevisiae*). O tempo de maceração foi de cinco dias, com duas remontagens diárias. A fermentação alcoólica ocorreu em sala com temperatura de 24±1 °C. O vinho foi trasfegado, filtrado e engarrafado.

Os vinhos foram analisados nos laboratórios de Enoquímica, de Instrumentação e de Microbiologia da Embrapa Uva e Vinho. As variáveis avaliadas foram antocianinas, absorvâncias 420, 520 e 620 nm, intensidade de cor, matiz, índice de polifenóis totais, taninos, malvidina, kaempferol,

quercetina, miricetina, resveratrol e atividade antioxidante.

As antocianinas foram analisadas pelo método de diferença de pH e os taninos, por hidrólise ácida (RIBÉREAU-GAYON; STONESTREET, 1965, 1966). As absorvâncias 420, 520 e 620 nm foram determinadas em espectrofotômetro UV/VIS, com cubeta de 1 mm de percurso ótico; os polifenóis totais, medindo a absorvância a 280 nm com cubeta de 10 mm de percurso ótico. A intensidade de cor foi calculada pela soma das três absorvâncias – 420, 520 e 620 nm – e o matiz pela divisão das absorvâncias 420 nm e 520 nm.

A análise de resveratrol, kaempferol, miricetina, quercetina e malvidina foi realizada adaptando o protocolo proposto por Matsubara et al. (2006) e Silva et al. (2011). As amostras de vinho foram diluídas em solução metanólica e filtradas. As soluções foram analisadas por meio de um aparelho de cromatografia líquida acoplado a um detector DAD. Para isso, utilizou-se uma coluna de fase reversa, com eluição no modo gradiente de mistura composta por uma fase aquosa e uma fase orgânica: o metanol. Os comprimentos de onda para a detecção e quantificação foram selecionados de acordo com o máximo de absorção de cada composto. O método desenvolvido foi validado através dos parâmetros de especificidade, linearidade, precisão, exatidão e robustez. Os teores de cada analito foram calculados com base nas suas respectivas equações das retas obtidas com as curvas-padrão.

A atividade antioxidante do vinho foi determinada pela redução do DPPH, que é estável, por substâncias presentes no vinho, usando uma solução standard de Trolox (BRAND-

WILLIAMS et al.,1995). Os resultados foram expressos como atividade de oxirredução equivalente para Trolox (TEAC μM).

Os parâmetros das variáveis avaliadas foram submetidos à análise de componentes principais.

Resultados e Discussão

A análise de componentes principais (ACP) discriminou os vinhos avaliados, onde os três componentes principais (CPs) representaram 95,01% da variação total, ou seja, o CP 1, 54,35%; o CP 2, 25,23%; e o CP 3, 15,43%.

O CP 1 discriminou, principalmente, o vinho elaborado com uva proveniente do Argissolo 2 (Figura 1A), o qual é representado por valores elevados das variáveis – entre parênteses estão os coeficientes de correlação entre as variáveis e os componentes – absorvância 420 nm (420) (-0,99), absorvância 620 nm (620) (-0,99), intensidade de cor (INC) (-0,99), absorvância 520 nm (520) (-0,98), índice de polifenóis totais (IPT) (-0,86) e antocianinas (ANT) (-0,74); por outro lado, caracterizou-se por valores mais baixos de matiz (MAT) (0,89).

O CP 2 discriminou especialmente o vinho do Neossolo 1 e, em segundo plano, o do Neossolo 2 (Figura 1B). Esses vinhos caracterizaram-se por valores mais baixos de malvidina (MAL) (-0,89), resveratrol (RES) (-0,85), kaempferol (KAE) (-0,78) e quercetina (QUE) (-0,73); mas, maiores de taninos (TAN) (0,85).

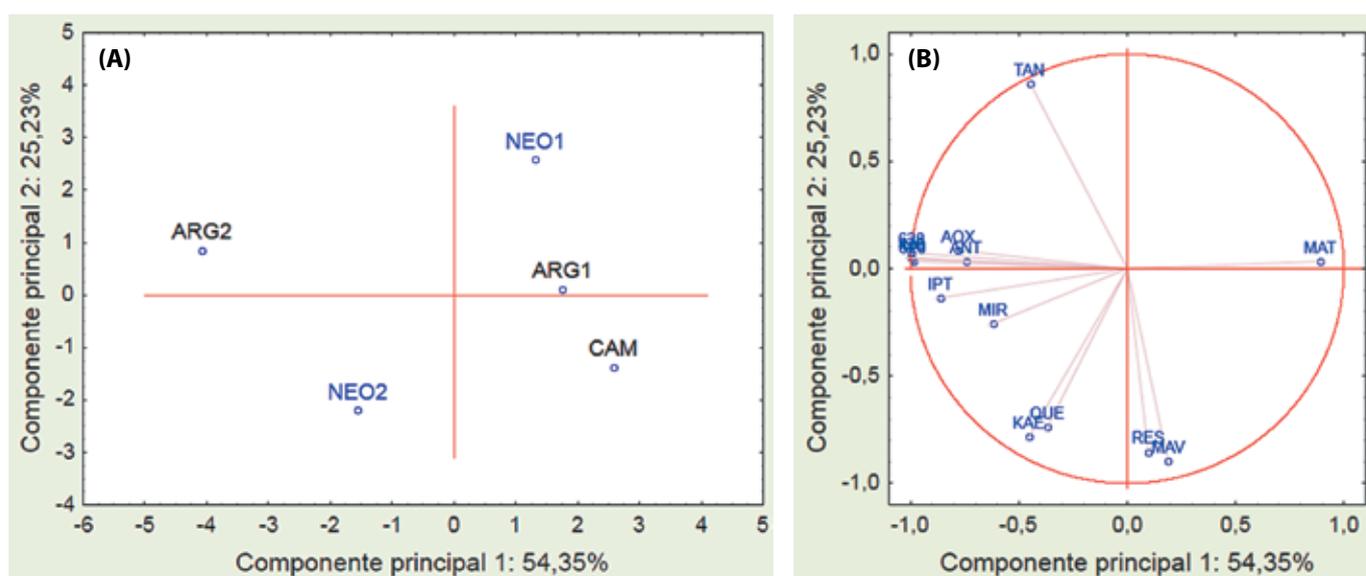


Figura 1. Projeção dos vinhos (A) e das variáveis (B) nos planos formados pelos componentes principais 1 x 2. *Legenda:* ARG1= vinho do Argissolo 1; ARG2= vinho do Argissolo 2; CAM= vinho do Cambissolo; NEO1= vinho do Neossolo 1; NEO2= vinho do Neossolo 2; MAV= malvidina; RES= resveratrol; QUE= quercetina; MIR= miricetina; KAE= kaempferol; AOX= atividade antioxidante; 420= absorvância 420 nm; 520= absorvância 520 nm; 620= absorvância 620 nm; INC= intensidade de cor; MAT= matiz; IPT= índice de polifenóis totais; ANT= antocianinas; TAN= taninos; AOX= atividade antioxidante.

O CP 3 discriminou, principalmente, o vinho do Argissolo 1 (Figura 2A), o qual é representado por valores mais elevados da variável miricetina (MIR) (0,74) (Figura 2B).

O vinho do Argissolo 2 teve valores mais elevados que o do Cambissolo, especialmente nas variáveis relacionadas aos pigmentos. De fato, a absorvância 420 nm foi 29,3% maior; a 520 nm, 39,2%; a 620 nm, 39,6%; o índice de polifenóis totais, 16,6%; as antocianinas, 22,1%; e a intensidade de cor, 34,0%. Os valores mais elevados dos pigmentos vermelhos fizeram com que o vinho do Argissolo 2 tivesse matiz mais baixo, principalmente quando comparado com o do Argissolo 1 e o do Cambissolo, ou seja, teve cor vermelha mais pronunciada que os demais vinhos. Contudo, a malvidina, que é um dos tipos de antocianinas presentes na uva e no vinho, teve concentração mais elevada no vinho do Neossolo 2 que no do Argissolo 2. O vinho do Neossolo 1 e, em parte, do Argissolo 2, teve maior concentração de taninos (+15,5%) que o do Cambissolo.

Os parâmetros das variáveis absorvâncias 420, 520 e 620 nm, antocianinas, intensidade de cor, matiz, taninos e índice de polifenóis totais dos cinco vinhos Merlot avaliados, em geral, estão de acordo com trabalhos realizados com esse varietal (RIZZON; MIELE, 2003) e com outros cultivares viníferas (RIZZON; MIELE, 2002) ou mesmo com cultivares de uvas americanas (TECCHIO et al., 2007).

Trabalho realizado visando à determinação do efeito do solo nos compostos fenólicos da película da uva Cabernet Sauvignon, proveniente de Planossolo e de Neossolo do

Vale dos Vinhedos teve maior concentração de taninos que a do Argissolo. Isso porque esses solos tiveram menor disponibilidade hídrica, o que induziu a menor potencial de água na folha, crescimento dos ramos e produtividade da videira, mas não houve diferença significativa na concentração de antocianinas (CHAVARRIA et al., 2011a). Em outro trabalho, realizado na mesma região, mas com vinhedos do cv. Merlot, os resultados indicam que vinhos do Argissolo Bruno Acinzentado Alítico abrupto A tiveram teores mais elevados de variáveis relacionadas à cor e a taninos, como as absorvâncias 420 e 620 nm, a intensidade de cor, o índice de polifenóis totais, as antocianinas e os taninos. Além disso, teve valores mais elevados de extrato seco e relação álcool em peso/extrato seco reduzido (MIELE et al., 2014). Esses resultados, aparentemente díspares, evidenciam que deve haver outros fatores, além da disponibilidade hídrica do solo, que influenciam na composição fenólica da uva e do vinho.

Quanto aos flavonóis, seu comportamento não seguiu um padrão determinado, pois o kaempferol foi 49,8% maior no vinho do Argissolo 2 que no do Neossolo 1; a quercetina, entretanto, foi 39,4% maior no do Cambissolo que no do Argissolo 1; e a miricetina, 21,4% maior no do Argissolo 1 que no do Cambissolo. Em trabalho realizado com vinhos Tannat da Serra Gaúcha e da Campanha, os primeiros apresentaram maiores concentrações de procianidinas B1, B2, B3 e B4, mas menores de catequina (ROSA et al., 2011). Comparando vinhos de dois clones de Cabernet Sauvignon, 169 e 685, o clone 169 teve valores mais elevados de catequina, quercetina, ácido gálico, ácido ferúlico e ácido

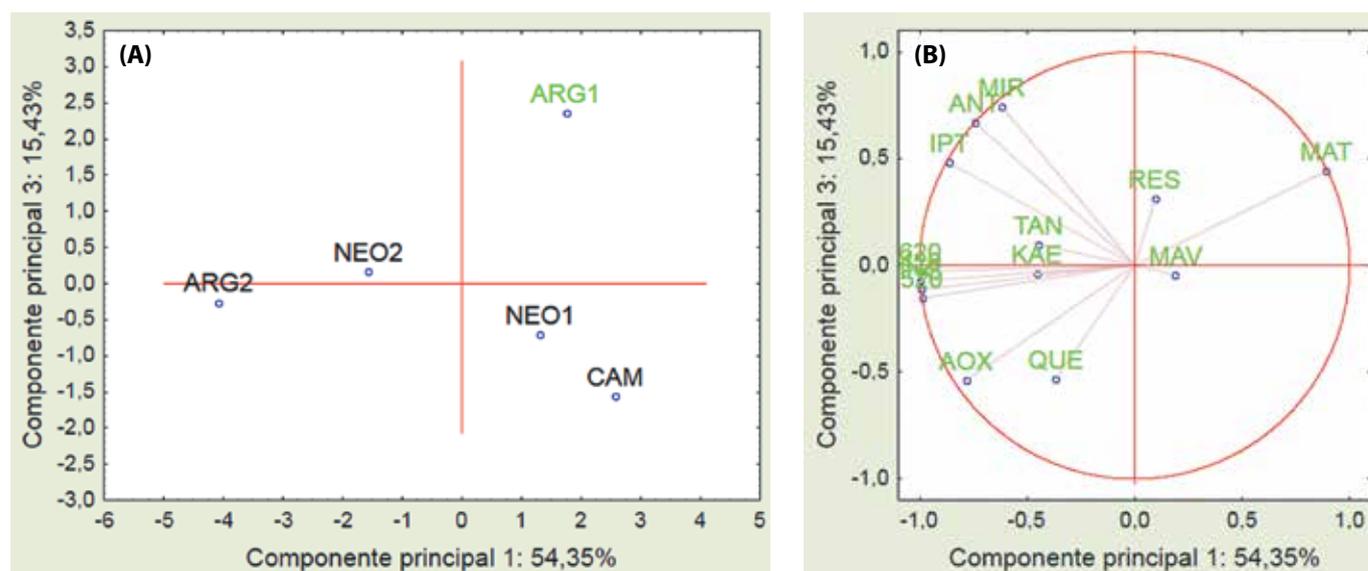


Figura 2. Projeção dos vinhos (A) e das variáveis (B) nos planos formados pelos componentes principais 1 x 3. *Legenda:* ARG1= vinho do Argissolo 1; ARG2= vinho do Argissolo 2; CAM= vinho do Cambissolo; NEO1= vinho do Neossolo 1; NEO2= vinho do Neossolo 2; MAV= malvidina; RES= resveratrol; QUE= quercetina; MIR= miricetina; KAE= kaempferol; AOX= atividade antioxidante; 420= absorvância 420 nm; 520= absorvância 520 nm; 620= absorvância 620 nm; INC= intensidade de cor; MAT= matiz; IPT= índice de polifenóis totais; ANT= antocianinas; TAN= taninos; AOX= atividade antioxidante.

p-cumárico, mas menores de malvidina, delphinidina e peonidina (BURIN et al., 2011). Contudo, não há registro na literatura brasileira sobre o efeito do solo sobre essas substâncias. No que se relaciona à atividade antioxidante, ela foi maior no vinho do Argissolo 2 e menor (-28,5%) no do Argissolo 1.

A concentração de resveratrol, que é um estilbeno, foi maior (+53,9%) no Neossolo 2 e menor no Argissolo 2. Constata-se, portanto, que houve correlação positiva entre a concentração de malvidina e a de resveratrol, o que pode indicar que uvas que contenham maiores concentrações desse pigmento tenham também maiores de resveratrol. Resultados de pesquisas realizados no país mostram que o vinho do clone de Cabernet Sauvignon 169 teve maior concentração de trans-resveratrol que o do 685 (BURIN et al., 2011) e que o do vinho Tannat da Serra Gaúcha foi maior que o da Campanha (ROSA et al., 2011). Entretanto, não houve diferença significativa entre os vinhos Tannat brasileiros e urugaios (TIMM et al., 2012).

Resumidamente, constata-se que o CP1 separou a parte alta (Argissolo 2 + Neossolo 2) onde, em geral, há declividade inferior a 13% e elevados teores de C e N, dos demais solos, com declividade superior a 13% e teores baixos de C e N. Essas características sugerem que eles têm efeito na cor e matiz do vinho. O CP2 discriminou principalmente o Neossolo 2 – que tem semelhança com o Cambissolo –, do Neossolo 1. O Neossolo 2, embora mapeado como Neossolo Regolítico, apresenta-se com profundidade efetiva reduzida, o que sugere possível enquadramento como Neossolo Litólico. Isso explicaria, em parte, um regime hídrico diferenciado, o que influi no comportamento fisiológico da videira e, como consequência, nas características enológicas da uva. O CP3

discriminou o Argissolo 1 dos demais solos, especialmente do Cambissolo, o que sugere a influência do teor de Al, muito embora isso não tenha sido constatado no Argissolo 2, que também é Alítico.

Conclusão

Os solos do Vale dos Vinhedos caracterizam-se por serem formados de várias classes taxonômicas, as quais apresentam propriedades físico-químicas diferenciadas, características que podem conferir ao solo importante papel na composição físico-química e sensorial dos vinhos elaborados com uvas cultivadas nesses solos. Podem-se mencionar os efeitos sobre os compostos fenólicos, que se constituem num conjunto de substâncias que tem ação direta na tipicidade e qualidade do vinho e em sua atividade antioxidante.

Agradecimentos

Os autores agradecem à Vinícola Miolo, que disponibilizou os vinhedos para a realização deste trabalho; aos colegas da Embrapa Uva e Vinho – Celito Crivellaro Guerra, Leticia Flores da Silva, Eliane Perissutti e Gildo Almeida da Silva – pela colaboração prestada nas análises relacionadas aos polifenóis e à atividade antioxidante dos vinhos; ao CNPq, pela concessão de Bolsa de Iniciação Científica a Cristiane Bárbara Badalotti; e a todos que colaboraram anonimamente para a realização deste trabalho.

Referências

ARNÓ, J.; MARTINEZ-CASAS-NOVAS, J.A.; RIBES-DASI, M.; ROSELL, J.R. Review. Precision viticulture. Research topics, challenges and opportunities in site specific vineyard management. **Spanish Journal of Agricultural Research**, v.7, n.4, p.779-790, 2009.

BRAMLEY, R.; PROFFITT, T.; HAMILTON, R.; SHEARER, J.; ORMESHER, D.; LAMB, D.; TAYLOR, J. Precision viticulture: principles, opportunities and application. In: AUSTRALIAN WINE INDUSTRY TECHNICAL CONFERENCE, 11., 2001, Adelaide, Australia. **Proceedings...** Adelaide: WITC, 2001. Workshop 14, p.3-7.

BRAMLEY, R.G.V.; PROFFITT, A.P.B. Managing variability in viticultural production. **The Australian & New Zealand Grapegrower & Winemaker**, n.427, p.11-16, 1999.

BRAND-WILLIAMS, W.; CUVÉLIER, M.E.; BERSET, C. Use of free radical method to evaluate antioxidant activity. **Lebensmittel-Wissenschaft Technologie**, v.28, n.1, p.25-30, 1995.

- BURIN, V.M.; SILVA, A.L. da; MALINOVSKI, L.I.; ROSIER, J.P.; FALCÃO, L.D.; BORDIGNON-LUIZ, M.T. Characterization and multivariate classification of grapes and wines of two Cabernet Sauvignon clones. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.46, n.5, p.474-481, 2011.
- CHAVARRIA, G.; BERGAMASCHI, H.; SILVA, L.C. da; SANTOS, H.P. dos; MANDELLI, F.; GUERRA, C.C.; FLORES, C.A.; TONIETTO, J. Relações hídricas, rendimento e compostos fenólicos de uvas Cabernet Sauvignon em três tipos de solo. **Bragantia**, v.70, n.3, p.481-487, 2011a.
- CHAVARRIA, G.; SANTOS, H.P. dos; ZANUS, M.C.; MARODIN, G.A.B.; ZORZAN, C. Cobertura plástica sobre o vinhedo e suas influências nas características físico-químicas do mosto e do vinho. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.33, n.3, p.809-815, 2011b.
- DAL'OSTO, M.C.; MOTA, R.V. da. Emprego de baixas temperaturas na extração de compostos fenólicos durante a elaboração de vinhos Syrah. **Revista Brasileira de Viticultura e Enologia**, v.4, n.4, p.36-44, 2012.
- DAUDT, C.E.; FOGAÇA, A. de O. Phenolic compounds of Merlot wines from two wine regions of Rio Grande do Sul, Brazil. **Food Science and Technology**, v.33, n.2, p.355-361, 2013.
- FLORES, C.A.; FILIPPINI ALBA, J.M.; LEVIEN, H.F.; ZARNOTT, D.H.; MIELE, A.; PAVAN, C. Levantamento detalhado dos solos e a viticultura de precisão. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 33., 2010, Uberlândia. **Anais...** Uberlândia: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2011. 4p. 1 CD-ROM. Resumo expandido.
- FLORES, C.A.; PÖTTER, R.Q.; SARMENTO, E.C.; WEBER, E.J.; HASENACK, H. **Os solos do Vale dos Vinhedos**. Brasília: Embrapa, 2012.
- FOGAÇA, A.; SANTOS, L.; SILVEIRA, T. Influência da utilização de enzimas de maceração nos compostos fenólicos de vinhos da variedade Merlot. **Revista Brasileira de Viticultura e Enologia**, v.4, n.4, p.72-78, 2012.
- GABBARDO, M.; CELOTTI, E.; ROMBALDI, C.V.; PALADIN, C. Uso de alternativas tecnológicas no perfil sensorial e polifenólico de vinhos Merlot e Cabernet Sauvignon italianos. **Revista Brasileira de Viticultura e Enologia**, v.5, n.5, p.42-50, 2013.
- GUERRA, C.C. Polifenóis da uva e do vinho. **Revista Brasileira de Viticultura e Enologia**, v.4, n.4, p.90-100, 2012.
- MANFROI, L.; MIELE, A.; RIZZON, L.A.; BARRADAS, C.I.N. Composição físico-química do vinho Cabernet Franc proveniente de videiras conduzidas no sistema lira aberta. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.26, n.2, p.290-296, 2006.
- MANFROI, V.; MIELE, A.; RIZZON, L.A.; BARRADAS, C.I.N.; MANFROI, L. Efeito de diferentes épocas de desfolha e de colheita na composição do vinho Cabernet Sauvignon. **Ciência Rural**, v.27, n.1, p.139-143, 1997.
- MANFROI, V.; NUNES, J.S.; ROMBALDI, C.V. A maturação fenólica das uvas como ferramenta para obtenção de vinhos tintos de qualidade. **Revista Brasileira de Viticultura e Enologia**, v.1, n.1, p.60-67, 2009.
- MANFROI, V.; RIZZON, L.A.; GUERRA, C.C.; FIALHO, F.B.; DALL'AGNOL, I.; FERRI, V.C.; ROMBALDI, C.V. Influência de taninos enológicos em diferentes dosagens e épocas distintas de aplicação nas características físico-químicas do vinho Cabernet Sauvignon. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.30, Supl. 1, p.127-135, 2010.
- MATSUBARA, S.; RODRIGUEZ-AMAYA, D.B. Conteúdo de miricetina, quercetina e kaempferol em chás comercializados no Brasil. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.26, n.2, p.380-385, 2006.
- MIELE, A. Discriminação de vinhos tintos de clones de videira Merlot e Cabernet Sauvignon – safra 2010. **Revista Brasileira de Viticultura e Enologia**, v.4, n.4, p.28-34, 2012.
- MIELE, A.; FLORES, C.A.; FILIPPINI ALBA, J.M. Efeito da variabilidade espacial de solos no Vale dos Vinhedos na composição do vinho Merlot – Safra 2012. 2014. In: BERNARDI, A.C.C.; NAIME, J.M.; RESENDE, A.V.; BASSOI, L.H.; INAMASU, R.Y. (Ed.). **Agricultura de precisão: resultados de um novo olhar**. São Carlos: Embrapa Instrumentação, 2014. p.363-369.
- MIELE, A.; RIZZON, L.A. Características analíticas de vinhos Merlot da Serra Gaúcha. **Ciência Rural**, v.39, n.6, p.1913-1916, 2009.

- MIELE, A.; RIZZON, L.A. Efeito de elevadas produtividades do vinhedo nas características físico-químicas e sensoriais do vinho Merlot. **Ciência Rural**, v.36, n.1, p.271-278, 2006.
- MIELE, A.; RIZZON, L.A.; MANDELLI, F. Manejo do dossel vegetativo da videira e seu efeito na composição do vinho Merlot. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.44, n.5, p.463-470, 2009.
- MIELE, A.; RIZZON, L.A.; ZANUS, M.C. Discrimination of Brazilian red wines according to the viticultural region, varietal, and wine origin. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.30, n.1, p.268-275, 2010.
- 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.
- RIBÉREAU-GAYON, P.; STONESTREET, E. Dosage des tanins du vin rouge et détermination de leur structure. **Chimie Analytique**, v.48, p.188-196, 1966.
- RIBÉREAU-GAYON, P.; STONESTREET, E. Le dosage des anthocyanes dans les vins rouges. **Bulletin de la Société Chimique de France**, v.9, p.2649-2652, 1965.
- RIZZON, L.A.; MIELE, A. Avaliação da cv. Cabernet Sauvignon para elaboração de vinho tinto. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.22, n.2, p.192-198, 2002.
- RIZZON, L.A.; MIELE, A. Avaliação da cv. Merlot para elaboração de vinho tinto. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.23, Supl. 0, p.156-161, 2003.
- RIZZON, L.A.; MIELE, A. Correção do mosto da uva Isabel com diferentes produtos na Serra Gaúcha. **Ciência Rural**, v.35, n.2, p.450-454, 2005.
- RIZZON, L.A.; MIELE, A. Efeito da safra vitícola na composição da uva, do mosto e do vinho Isabel da Serra Gaúcha, Brasil. **Ciência Rural**, v.36, n.3, p.959-964, 2006.
- RIZZON, L.A.; ZANUZ, M.C.; MIELE, A. Efeito da fermentação malolática na fermentação do vinho tinto. **Ciência Rural**, v.27, n.3, p.497-500, 1997.
- ROSA, A.P.; SALVADOR, M.; DANI, C. Estudo comparativo entre vinhos tintos finos da variedade Tannat provenientes de duas regiões geográficas diferentes. **Revista Brasileira de Viticultura e Enologia**, v.3, n.3, p.32-39, 2011.
- SILVA, C.L.; PEREIRA, J.; WOUTER, V.G.; GIRÓ, C.; CÂMARA, J.S. A fast method using a new hydrophilic-lipophilic balanced sorbent in combination with ultra-high performance liquid chromatography for quantification of significant bioactive metabolites in wines. **Talanta**, v.86, p.82-90, 2011.
- SILVA, L.C. da; KRETZSCHMAR, A.A.; RUFATO, L.; BRIGHENTI, A.F.; SCHLEMPER, C. Níveis de produção em vinhedos de altitude da cv. Malbec e seus efeitos sobre os compostos fenólicos. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.30, n.3, p.675-680, 2008.
- TECCHIO, F.M.; MIELE, A.; RIZZON, L.A. Composição físico-química do vinho Bordô de Flores da Cunha, RS, elaborado com uvas maturadas em condições de baixa precipitação. **Ciência Rural**, v.37, n.5, p.1480-1483, 2007.
- TIMM, J.R.T.; SPADA, P.; DANI, C. Conteúdo fenólico, perfil físico-químico e determinação da atividade antioxidante de vinhos tintos finos da variedade Tannat provenientes do Brasil e do Uruguai. **Revista Brasileira de Viticultura e Enologia**, v.4, n.4, p.46-54, 2012.
- WAMPLE, R.L.; MILLS, L.; DAVENPORT, J.R. Use of precision farming practices in grape production. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON PRECISION AGRICULTURE, 4., 1998, Saint Paul, Estados Unidos. **Proceedings...** Minneapolis, Estados Unidos: University of Minnesota, 1999. p.897-905.

ATENDIMENTO DEDICADO PARA VINÍCOLAS

1. Estoque Local
2. Equipe comercial técnica para Bag-in-Box
3. Suporte Técnico
4. Entrega Rápida
5. Pontos de Distribuição

Bolsas para Vinhos (3 e 5 litros) e bolsas para sucos com envase a quente (3, 5 e 10 litros) com estruturas adequadas de acordo com as necessidades de cada produto, com barreiras à luz e oxigênio.



BIOLEES e BIOLESS MP

Doce Naturalmente



LAFFORT

l'oenologie par nature

Características Biolees e Biolees MP	Biolees	Biolees MP
Habilitado pela OMRI para uso em produtos orgânicos 	●	●
Produto natural, orgânico, proveniente da autólise de leveduras	●	●
Aumenta a sensação de dulçor nos vinhos	●	●
Redução das sensações ácidas e amargas presentes nos vinhos	●	●
Não influencia na quantidade de açúcar residual dos vinhos	●	●
Ausente de riscos microbiológicos	●	●
Utilizado em vinhos nos afinamentos antecedentes ao engarrafamento	●	●
Utilizado na maturação dos vinhos	●	●
Eliminação de polifenóis responsáveis por sensações agressivas através de uma clarificação branda e seletiva	●	●
Afinamento instantâneo, sem necessidade de trasfega	●	●

Com o intuito de reduzir sensações agressivas e aportar dulçor aos vinhos, Biolees e Biolees MP consistem em péptidos sápidos termoestáveis, obtidos através de nanofiltração de manoproteínas provenientes de autólise de leveduras. Os produtos são patenteados pela Laffort sob o número 0452803.

Os péptidos sápidos do Biolees são moléculas minúsculas provenientes de leveduras, de tamanhos entre 500 a 3000Da.



Leveduras e enzimas em ambiente refrigerado em ambas as unidades: Flores da Cunha e Bento Gonçalves.



Nutrientes, taninos e manoproteínas de fácil utilização e ótimos resultados comprovados.



Clarificantes e estabilizantes de uso amplo.



Contamos com técnicos hábeis e conhecedores do ramo, sempre dispostos a colaborar com seu crescimento.



A entrega dos produtos é realizada de acordo com a necessidade do cliente.

Matriz: Flores da Cunha - RS

Via Vêneto 151

Fone/Fax: 54 3297.6200 | 54 8111.1200

Filial: Bento Gonçalves - RS

Rua Getúlio Vargas 181

Fone/Fax: 54 3453.1200 | 54 8114.1200



venetomercantil



@venetomercantil

www.venetomercantil.com.br



Giovani Nunes

Taninos elágicos e atividade antioxidante de aparas de madeira de carvalho usadas na maturação do vinho

António Jordão¹
Ari de Mari²

Resumo

Efetuou-se a avaliação do teor em taninos elágicos e da atividade antioxidante de 14 aparas (chips) de madeira de carvalho (*Quercus* spp.), que podem ser encontradas no mercado de produtos enológicos (incluindo o Brasil), como produtos alternativos à utilização de barricas para a maturação de vinhos. A atividade antioxidante total foi quantificada utilizando-se dois dos principais métodos químicos: DPPH e ABTS, assim como o teor em fenóis totais. Foram também quantificados, por HPLC, quatro taninos elágicos (vescalagina, castalagina, roburina D e roburina E) e, ainda, o ácido elágico. As amostras de aparas de madeira de carvalho da espécie *Quercus petraea* apresentaram valores de atividade antioxidante significativamente mais elevados que as amostras da espécie *Quercus alba*. No geral, a atividade antioxidante decresceu com o aumento do nível de tosta das amostras de aparas analisadas. Efeito similar foi detectado nos teores em taninos elágicos estudados. Por outro lado, o processo de tosta induziu a um aumento dos teores em compostos fenólicos totais e ainda da concentração em ácido elágico.

Palavras-chave: aparas de madeira, atividade antioxidante, compostos fenólicos, taninos elágicos.

¹Instituto Politécnico de Viseu -
Escola Superior Agrária
3500-606 Viseu, Portugal
²AEB - Bioquímica Portuguesa S.A.
3500-618 Viseu, Portugal
Autor correspondente:
antoniojordao@esav.ipv.pt

Ellagitannins content and antioxidant activity of oak wood chips used for wine ageing

The ellagitannins and antioxidant capacity content from 14 different commercial oak wood pieces (*Quercus* spp.), which can be found on the oenological products market (including Brazil) as alternatives to barrels for ageing wines, were studied. Total antioxidant capacity was evaluated by two of the most usual chemical methods: DPPH and ABTS ones, so as by measuring the total phenols content. Four ellagitannins (vescalagin, castalagin, roburin D and roburin E) and ellagic acid were evaluated by HPLC. Commercial oak wood pieces samples from *Quercus petraea* had significantly higher antioxidant activity values than the pieces from *Quercus alba* species. In general, antioxidant capacity decreased with the toasting level of the oak wood pieces samples analyzed. A similar effect was detected in the individual ellagitannin content studied. However, the total phenolic content and the ellagic acid concentration increased with the toasting process.

Key words: oak wood pieces, antioxidant activity, phenolic compounds, ellagitannins.

Introdução

Atualmente, ao se pretender obter vinhos tintos com uma maior capacidade de envelhecimento, associada a uma maior complexidade de sabores e aromas, as opções do enólogo passam pela utilização de uvas em bom estado sanitário e com bom nível de maturação (em particular em termos fenólicos), pela realização de macerações mais prolongadas para favorecer a extração de compostos fenólicos e, ainda, pelo estágio dos vinhos em barricas de madeira, nomeadamente de carvalho (JORDÃO et al., 2006).

O contato do vinho com a madeira de carvalho permite a difusão da madeira para o vinho de vários compostos, induzindo a um incremento qualitativo destes (DE CONINCK et al., 2006). Os componentes da madeira que podem ser transferidos para o vinho incluem vários tipos de compostos, como sejam taninos (VIRIOT et al., 1993; VIVAS; GLORIES, 1996; JORDÃO et al., 2007), compostos voláteis presentes naturalmente na madeira ou resultantes da termodegradação da lignina (ORTEGA-HERAS et al., 2004; JORDÃO et al., 2005), hemiceluloses e, ainda, outros componentes macromoleculares (CHATONNET, 1995).

Alguns autores têm referido que a conservação dos vinhos em contato com a madeira de carvalho contribui positivamente para o aumento da capacidade antioxidante

dos vinhos tintos, sendo tal fato explicado pela extração a partir da madeira de grandes quantidades de compostos fenólicos. Nesse âmbito, os taninos elágicos presentes na madeira de carvalho desempenham um papel fundamental (GONÇALVES; JORDÃO, 2009). Os taninos elágicos encontram-se presentes em várias espécies de madeira de carvalho, pertencendo ao grupo dos taninos hidrolisáveis e representando um valor acima de 10% da matéria seca da madeira (SCALBERT et al., 1988). A vescalagina e a castalagina são os taninos elágicos que se encontram predominantemente nas madeiras de carvalho (ALANÓN et al., 2011).

De acordo com vários autores (MOUTOUNET et al., 1989; VIVAS; GLORIES, 1996), esses compostos estão envolvidos nos processos de oxidação que ocorrem nos vinhos ao longo do tempo, desempenhando um importante papel ao nível da capacidade em absorverem o oxigênio presente nos vinhos, facilitando a estabilidade da cor, além de aumentar o potencial antioxidante existente.

Nos últimos anos, o contato do vinho com a madeira deixou de ser única e exclusivamente associado à maturação dos vinhos em barricas. Assim, surgiram outras alternativas a essa metodologia tradicional, nomeadamente através

da aplicação de aparas (chips) aos vinhos durante a fermentação e amadurecimento, com o objetivo de transmitir aos vinhos características da madeira de forma similar e rápida, como ocorre quando estes se encontram a amadurecer nas barricas. Vários trabalhos experimentais têm sido realizados nessa área, apontando para a obtenção de resultados similares aos obtidos nos vinhos amadurecidos em barricas de madeira (DE CONINCK et al., 2006; KOUSSISSI et al., 2009).

A possibilidade de utilização da madeira de carvalho, de uma forma mais fácil e barata, tem feito com que no mercado dos produtos enológicos exista uma grande variedade de aparas ao nível da sua forma (chips, granulados, blocos, pó, cubos e aduelas), dimensão, origem, nível de tosta e, ainda, com diferentes designações de acordo com as empresas produtoras. Porém, essa diversidade não tem sido acompanhada por um aumento da informação relativa à composição química desses tipos de produto. Assim, torna-se importante efetuar uma caracterização de alguns dos compostos presentes nas aparas, com especial destaque para aqueles que podem apresentar um impacto nas características dos vinhos, tendo sido dado no presente trabalho particular ênfase ao teor em taninos elágicos e, ainda, à atividade antioxidante. Trata-se, pois, de aspectos ainda pouco explorados ao nível da caracterização das diferentes aparas de madeira de carvalho disponíveis no mercado dos produtos enológicos.

Material e Métodos

Analisaram-se catorze diferentes amostras comerciais de aparas de madeira de carvalho com diferentes designações comerciais. As características principais disponibilizadas pelo fornecedor estão na Tabela 1. Na Figura 1 encontra-se, também, apresentado o aspecto visual de algumas das aparas estudadas.

Preparação das amostras

A preparação das amostras com vista à obtenção de extratos para quantificação dos fenóis totais, taninos elágicos, ácido elágico e da atividade antioxidante total foi efetuada segundo a metodologia descrita por Jordão et al. (2007). Em resumo, 100 mg de cada apara foram submetidos durante 160 min a um processo de extração com uma solução de água/acetona (3:7), sob agitação constante e ao abrigo da luz. As extrações foram efetuadas em triplicado, sendo os extratos previamente filtrados.

Determinação dos fenóis totais

Nos extratos, efetuou-se a determinação dos compostos fenólicos totais utilizando o reagente Folin-Ciocalteu e o ácido gálico como padrão (SINGLETON; ROSSI, 1965).

Quantificação da atividade antioxidante total

Para a determinação da atividade antioxidante total,

Tabela 1. Características gerais das amostras de aparas de madeira analisadas.

Amostras	Nível de tosta	Espécie de madeira de carvalho	Dimensão das aparas (mm)
FB	Média + Forte ^a	<i>Q. petraea</i> + <i>Q. alba</i>	8,0
SCH	Média + Forte ^a	<i>Q. petraea</i> + <i>Q. alba</i>	8,0
DTM	Média	<i>Q. petraea</i>	2,5 x 5,0 x 0,5 ^b
DTF	Forte	<i>Q. petraea</i>	2,5 x 5,0 x 0,5 ^b
A2M	Média	<i>Q. alba</i>	2,0
A2F	Forte	<i>Q. alba</i>	2,0
A8M	Média	<i>Q. alba</i>	8,0
A8F	Forte	<i>Q. alba</i>	8,0
F2L	Ligeira	<i>Q. petraea</i>	2,0
F2M	Média	<i>Q. petraea</i>	2,0
F2F	Forte	<i>Q. petraea</i>	2,0
F8L	Ligeira	<i>Q. petraea</i>	8,0
F8M	Média	<i>Q. petraea</i>	8,0
F8F	Forte	<i>Q. petraea</i>	8,0

^aMistura de 50% para cada nível de tosta

^b Dimensões (largura x comprimento x espessura), expressas em cm.



Figura 1. Aspecto visual de algumas das aparas de madeira para uso enológico analisadas.

recorreu-se a duas das principais metodologias: métodos ABTS e DPPH. O método ABTS é baseado na descoloração que ocorre quando o radical do cátion $ABTS^+$ é reduzido a ABTS (RE et al., 1999). A coloração produzida é quantificada a uma absorvância de 734 nm após 15 min de reação. No método DPPH, seguiu-se a metodologia descrita por BRAND-WILLIAMS et al. (1995). A coloração resultante da reação produzida entre o DPPH e o extrato é quantificada após 20 min a uma absorvância de 515 nm. Em ambos os métodos, os resultados foram expressos em equivalentes de Trolox, com elaboração prévia das respetivas curvas de calibração.

Determinação dos taninos elágicos e do ácido elágico

A partir de 2 mL de cada extrato, efetuou-se a sua concentração sob corrente de nitrogênio para remover a acetona, tendo depois o resíduo sido redissolvido com 3 mL de água destilada. Retiraram-se, em seguida, 10 μ L do extrato de forma a serem analisados os taninos elágicos através da cromatografia líquida de alta performance (HPLC). No caso da determinação do ácido elágico, a análise cromatográfica foi feita diretamente a partir dos extratos de madeira. As condições de preparação dos extratos para análise e as condições cromatográficas (nomeadamente os solventes e respectivos gradientes) seguiram a metodologia descrita por Jordão et al. (2007). O equipamento de HPLC usado foi um Dionex Ultimate 3000 equipado com uma bomba quaternária modelo LPG-3400A e um injetor automático modelo ACC-3000, sendo a coluna utilizada uma C_{18} Acclaim® 120 (250 x 4.6 mm) mantida a uma temperatura de 25 °C. Os comprimentos de onda utilizados foram de 280 e 370 nm, respetivamente, para os taninos elágicos e para

o ácido elágico. Os picos cromatográficos relativos a cada tanino elágico foram identificados de acordo com dados de referência previamente publicados (VIRIOT et al., 1994; JORDÃO et al., 2007). Para o ácido elágico, a identificação foi efetuada por comparação do tempo de retenção do respectivo padrão externo.

Análise estatística

Para a análise das diferenças entre os resultados das diferentes variáveis, efetuou-se uma análise de variância e comparação das médias, usando o programa SPSS versão 11.0 (SPSS Inc., Chicago, EUA). As diferenças das médias foram analisadas recorrendo ao teste de Duncan ($\alpha < 0,05$).

Resultados e Discussão

Pela análise da Figura 2A, verifica-se que houve uma elevada variação no teor em fenóis totais entre as amostras de aparas estudadas (variação entre 128,3 e 824,8 $mg.L^{-1}$, respetivamente, na amostra DTF e F2F). Tal como seria esperado e confirmando a bibliografia (DOUSSOT et al., 2002), no geral as aparas de madeira da espécie *Quercus petraea* (carvalho francês) apresentaram valores significativamente mais elevados de fenóis totais e de ácido elágico comparativamente às amostras de aparas da madeira da espécie *Quercus alba* (carvalho americano).

Para a maior parte dos resultados, o aumento do nível de tosta das aparas também influenciou o teor em fenóis totais presentes, sendo que o aumento do nível da tosta

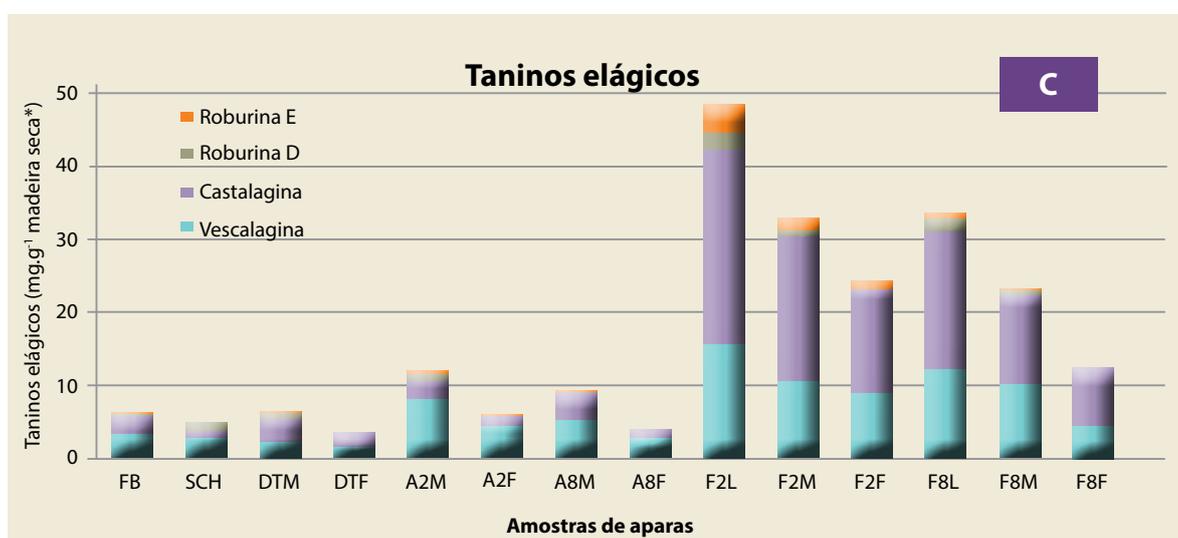
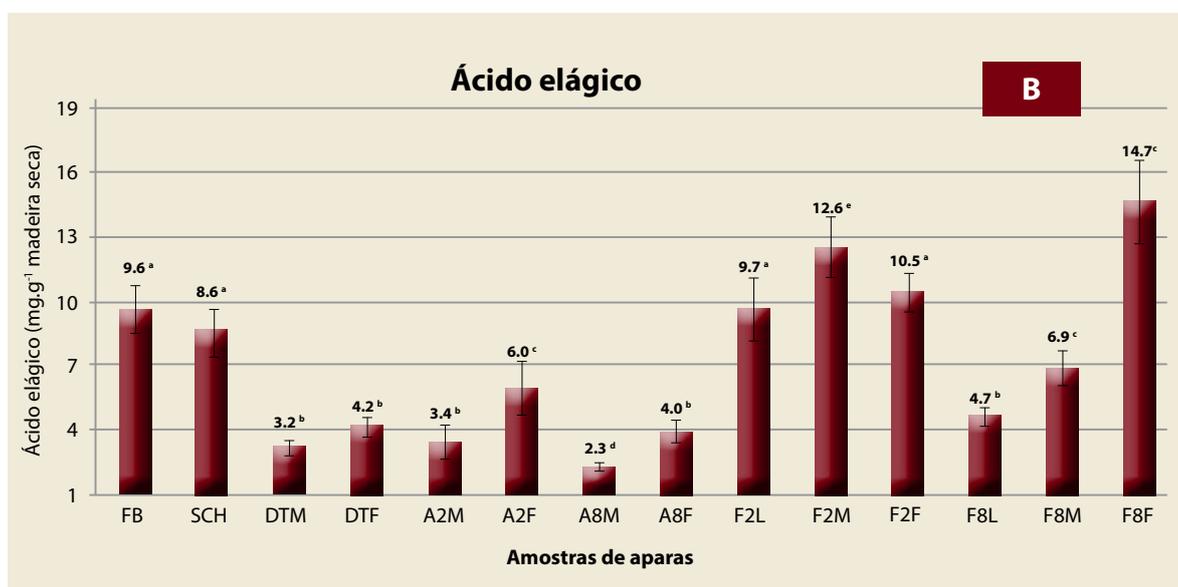
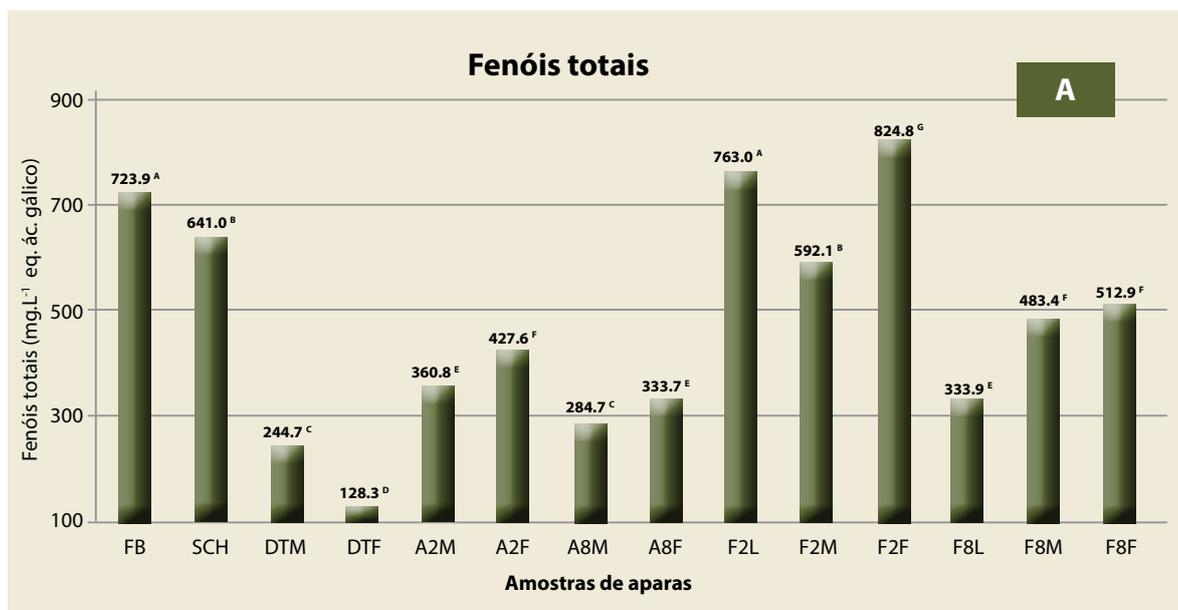


Figura 2. Valores médios em fenóis totais, ácido elágico e taninos elágicos individuais das aparas de madeira de carvalho analisadas. (Ver tabela 1 para decodificação de cada amostra; os valores médios com diferentes letras são significativamente diferentes, $\alpha < 0,05$). *Valores expressos em equivalentes de ácido elágico.

traduziu-se em aparas de madeira com valores médios mais elevados de fenóis totais e, conseqüentemente, num maior potencial de transferência para os vinhos. No entanto, nas amostras DTM (tosta média), DTF (tosta forte), F2L (tosta ligeira) e F2M (tosta média), essa tendência não se verificou, o que pode estar relacionado com alguma falta de homogeneidade dos lotes estudados. O aumento do nível de fenóis totais com aumento da intensidade da tosta

é explicado pelo aumento da termodegradação da lignina da madeira, resultando daí a produção de vários compostos de natureza fenólica (ALAHÓN et al., 2011). Por outro lado, esse aumento é também explicado devido ao aumento dos níveis de ácido elágico resultantes da degradação sofrida pelos taninos elágicos durante o processo de tosta (JORDÃO et al., 2007), tal como é observável na figura 2B. Os resultados obtidos permitem ainda verificar que, em

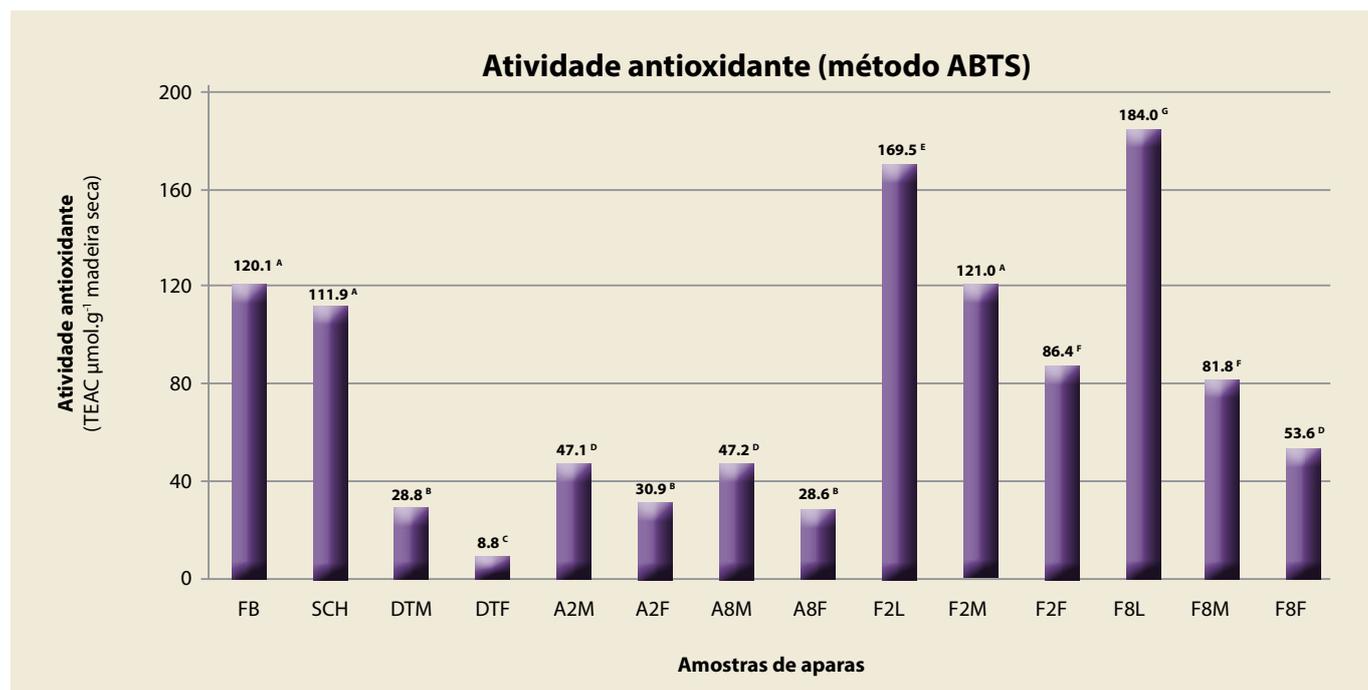
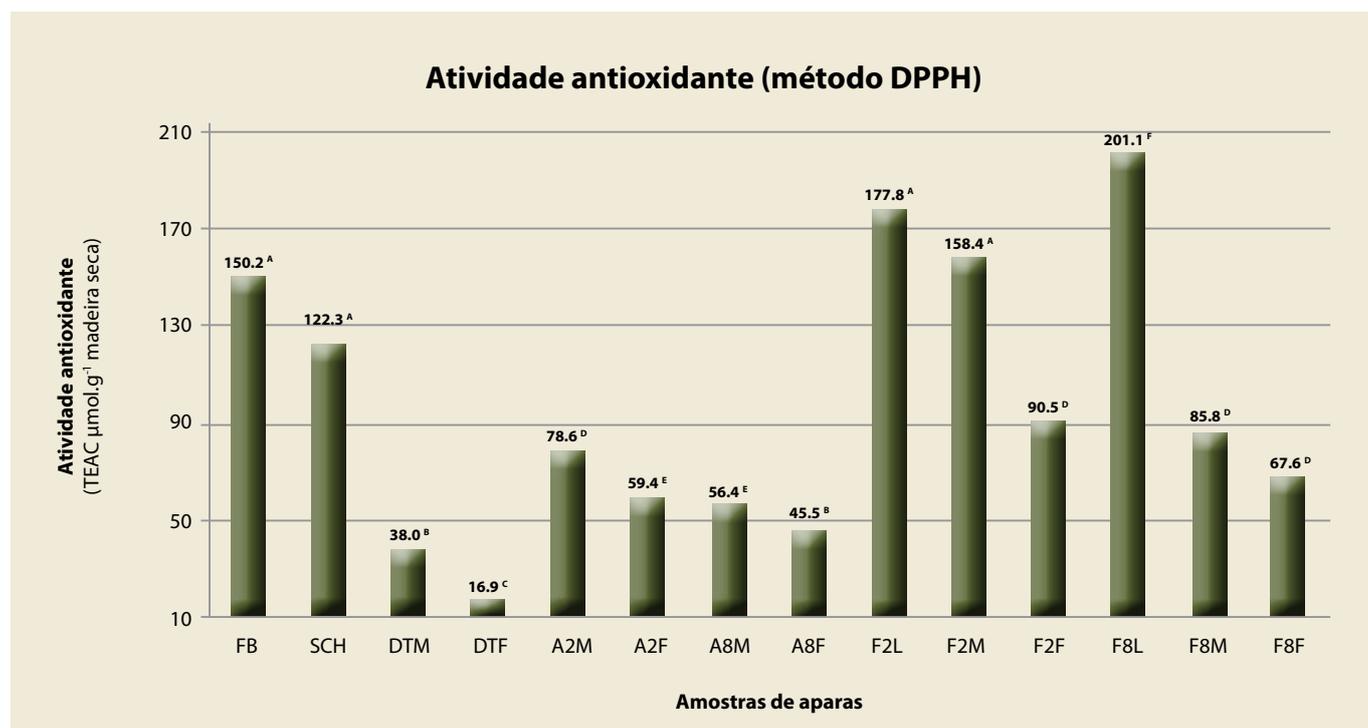


Figura 3. Valores médios da atividade antioxidante total das aparas de madeira de carvalho analisadas por dois métodos. (Ver tabela 1 para decodificação de cada amostra; os valores médios com diferentes letras são significativamente diferentes, $\alpha < 0,05$).

geral, para a mesma espécie de madeira de carvalho e tipo de apara, foi possível quantificar maiores valores em fenóis totais nos extratos produzidos a partir de aparas de menor dimensão (por exemplo, 763,0 e 333,9 mg.L⁻¹ para as amostras F2L e F8L, respectivamente).

No que diz respeito aos taninos elágicos (Figura 2C), a castalagina e a vescalagina são os taninos elágicos mais abundantes nas aparas de madeira estudadas, confirmando-se, assim, os resultados já obtidos em diferentes tipos de madeiras (CANAS et al., 2000; JORDÃO et al., 2007). Observa-se, também, que as aparas de madeira de carvalho francês apresentaram valores mais elevados de taninos elágicos comparativamente às amostras de carvalho americano. Também, o nível de tosta teve um impacto importante nos teores em taninos elágicos presentes nas aparas de madeira. Assim, os teores desses compostos tenderam a decrescer com o aumento do nível de tosta. Em todos os casos, as aparas com níveis correspondentes à tosta forte apresentaram níveis de taninos elágicos mais baixos relativamente às aparas com tostas médias ou ligeiras. Tal como já foi referido, esse decréscimo resulta da degradação térmica a que os taninos elágicos são submetidos com os níveis de tosta mais elevados. É ainda possível verificar que para as aparas com as mesmas características (espécie de carvalho e nível de tosta), os taninos elágicos são também mais facilmente extraídos no caso das aparas de menor dimensão estudadas (aparas de 2,0 mm). Vários autores apontam para que a quantidade de compostos fenólicos extraídos da madeira pelo vinho seja proporcional à relação entre a superfície de contacto da madeira e o volume de vinho (KADIM; MANNHEIM, 1999).

No que diz respeito à atividade antioxidante total dos extratos das diferentes aparas, os valores médios obtidos são apresentados na Figura 3. Os valores variaram entre 16,9 e 201,1 e entre 8,8 e 184,0 $\mu\text{mol.g}^{-1}$ madeira seca, pela aplicação dos métodos DPPH e ABTS, respectivamente. No geral, também as aparas de madeira de carvalho francês

apresentaram valores significativamente mais elevados de atividade antioxidante, comparativamente aos valores obtidos para as aparas de madeira de carvalho americano. Esses resultados estão em concordância com a mesma tendência verificada para os teores em compostos fenólicos já apresentados. No geral, as aparas de madeira de carvalho com tosta ligeira e média conduzem à obtenção de extratos com maior atividade antioxidante, comparativamente aos extratos obtidos a partir de aparas com tosta mais elevada. Esse fato é similar ao verificado também com os taninos elágicos.

Conclusões

1. Considerando os resultados obtidos neste trabalho, pode-se concluir que os teores em fenóis totais e em taninos elágicos e a atividade antioxidante das aparas de madeira usadas para fins enológicos são muito condicionadas pela espécie de madeira de carvalho e, ainda, pelo nível de tosta.

2. O presente trabalho demonstra que é importante associar o tipo de aparas de madeira a usar em função do tipo de vinho que se pretende, isto é, ao se pretender uma maior transferência de taninos elágicos e de conferir um maior potencial antioxidante aos vinhos, a utilização de aparas de madeira de carvalho francês, com tosta ligeira ou média, poderá ser uma opção válida. Por outro lado, as aparas com tostas mais intensas conduzem a um maior potencial de extração de compostos fenólicos na sua globalidade. Além disso, o uso de aparas com menores dimensões permitem uma maior extração de compostos. Outros aspetos devem ser levados em consideração quanto à escolha do tipo de aparas para o perfil químico e sensorial dos vinhos, como seja o potencial aromático que esse tipo de produtos alternativos de madeira pode conferir às características sensoriais dos vinhos.

Referências

- ALAIÑÓN, M.E.; CASTRO-VÁZQUEZ, L.; DÍAZ-MAROTO, M.C.; GORDON, M. H.; PÉREZ-COELLO, M.S. A study of the antioxidant capacity of oak wood used in wine ageing and the correlation with polyphenol composition. **Food Chemistry**, v.128, p.997-1002, 2011.
- BRAND-WILLIAMS, W.; CUVÉLIER, M.E.; BERSET, C. Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. **Food Science and Technology**, v.28, p.25-30, 1995.
- CANAS, S.; CONCEIÇÃO, M.L.; SPRANGER, M.I.; BELCHIOR, A.P. Influence of botanical species and geographical origin on the content of low molecular weight phenolic compounds of woods used in Portuguese cooperage. **Holzforschung**, v.54, p.255-26, 2000.
- CHATONNET, P. **Influence des procédés de tonnellerie et des conditions d'élevage sur la composition et la qualité des vins élevés en fûts de chêne**. 1995. Tese (Doutorado) – Université de Bordeaux II, França.
- DE CONINCK, G.; JORDÃO, A.M.; RICARDO-DA-SILVA, J.M.; LAUREANO, O. Evolution of phenolic composition and sensory properties in red wine aged in contact with Portuguese and French oak wood chips. **Journal International des Sciences de la Vigne et du Vin**, v.40, p.25-34, 2006.
- DOUSSOT, F.; DE JÉSO, B.; QUIDEAU, S.; PARDON, P. Extractives content in cooperage oak wood during natural seasoning and toasting; influence of tree species, geographic location, and single tree effects. **Journal of Agriculture and Food Chemistry**, v.50, p.5955-5961, 2002.
- GONÇALVES, F.J.; JORDÃO, A.M. Changes in antioxidant activity and proantho cyanidin fraction of red wine aged in contact with Portuguese (*Quercus pyrenaica* Willd.) and American (*Quercus alba* L.) oak wood chips. **Italian Journal of Food Science**, v.21, p.51-64, 2009.
- JORDÃO, A.M.; LAUREANO, O.; RICARDO-DA-SILVA, J.M. A utilização da madeira de carvalho na enologia e o seu impacto nas características físico-químicas e sensoriais dos vinhos tintos. **Enologia**, v.47/48, p.25-38, 2006.
- JORDÃO, A.M.; RICARDO-DA-SILVA, J.M.; LAUREANO, O. Comparison of volatile composition of cooperage oak wood of different origins (*Quercus pyrenaica* vs. *Quercus alba* and *Quercus petraea*). **Mitteilungen Klosterneuburg**, v.55, p.31-40, 2005.
- JORDÃO, A.M.; RICARDO-DA-SILVA, J.M.; LAUREANO, O. Ellagitannins from Portuguese oak wood (*Quercus pyrenaica* Willd.) used in cooperage: Influence of geographical origin, coarseness of the grain and toasting level. **Holzforschung**, v.61, p.155-160, 2007.
- KADIM, D.; MANNHEIM, C.H. Kinetics of phenolic extraction during aging of model wine solution and white wine in oak barrels. **American Journal of Enology and Viticulture**, v.50, p.33-39, 1999.
- KOUSSISSI, E.; DOURTOGLOU, V.G.; AGELOUSSIS, G.; PARASKEVOPOULOS, Y.; DOURTOGLOU, T.; PATERSON, A.; CHATZILAZAROU, A. Influence of toasting of oak chips on red wine maturation from sensory and gas chromatographic headspace analysis. **Food Chemistry**, v.114, p.1503-1509, 2009.
- MOUTOUNET, M.; RABIER, P.H.; PUECH, J.-L.; VERETTE, E.; BARILLERE, J.-M. Analysis by HPLC of extractable substances in oak wood. Application to a Chardonnay wine. **Science des Aliments**, v.9, p.35-51, 1989.
- ORTEGA-HERAS, M.; GONZÁLEZ-HUERTA, C.; HERRERA, P.; GONZÁLEZ-SANJOSÉ, M.L. Changes in wine volatile compounds of varietal wines during ageing in wood barrels. **Analytica Chimica Acta**, v.513, p.341-50, 2004.
- RE, R.; PELLEGRINI, N.; PROTEGGENTE, A.; PANNALA, A.; YANG, M.; RICE-EVANS, C. Antioxidant activity applying an improved ABTS radical cation decolorization assay. **Free Radical Biology and Medicine**, v.26, p.1231-1237, 1999.
- SCALBERT, A.; MONTIES, B.; FAVRE, J.M. Polyphenols of *Quercus robur*: adult tree and *in vitro* growth calli and shoots. **Phytochemistry**, v.27, p.3483-3488, 1988.
- SINGLETON, V.L.; ROSSI, J. A. Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents. **American Journal of Enology and Viticulture**, v.16, p.144-158, 1965.
- VIRIOT, C.; SCALBERT, A.; LAPIERRE, C.L.; MOUTOUNET, M. Ellagitannins and lignins in aging of spirits in oak barrels. **Journal of Agriculture and Food Chemistry**, v.41, p.1872-1879, 1993.
- VIRIOT, C.; SCALBERT, A.; HERVÉ DU PENHOAT, C.L.M.; MOUTOUNET, M. Ellagitannins in woods of sessile oak and sweet chestnut dimerization and hydrolysis during wood ageing. **Phytochemistry**, v.36, p.1253-1260, 1994.
- VIVAS, N.; GLORIES, Y. Role of oak wood ellagitannins in the oxidation process of red wines during aging. **American Journal of Enology and Viticulture**, v.47, p.103-107, 1996.



Gilmar Gomes

Influência da cepa de levedura nas características físico-químicas e organolépticas de vinhos espumantes

Laércio Spadari^{1,2}
Ana Paula L. Delamare¹
Alejandro Cardozo³
Regina Vanderlinde^{1,4}
Sergio Echeverrigaray¹

Resumo

ASerra Gaúcha apresenta uma excelente aptidão enológica para produzir vinhos espumantes de qualidade. O desenvolvimento de algumas tecnologias como, por exemplo, o uso de leveduras selecionadas, tem contribuído em aportar maior complexidade e tipicidade aos espumantes. Neste trabalho foram avaliadas as características físico-químicas e organolépticas de vinho base e de vinhos espumantes naturais, elaborados com diferentes cepas de leveduras, pelo Método Tradicional, e com oito cepas de leveduras secas ativas comerciais *Saccharomyces cerevisiae* e *Saccharomyces cerevisiae* *rf. bayanus*. O vinho base e os vinhos espumantes foram analisados quanto à composição básica e avaliados sensorialmente. Os resultados das análises básicas dos espumantes mostraram que, independente da levedura utilizada, a segunda fermentação foi concluída de forma adequada. Os espumantes exibiram uma tendência geral de redução na intensidade de frutado, floral e vegetal, e aumento na intensidade de levedura em relação ao vinho base. Foram detectadas importantes diferenças nas características sensoriais entre os espumantes obtidos com distintas leveduras, especialmente no que diz respeito à qualidade de espuma, intensidade e fineza de aromas, persistência e qualidade geral, destacando-se as leveduras SP665, X5 e X16.

Palavras-chave: levedura, espumante, segunda fermentação, características sensoriais.

¹UCS
95070-960 Caxias do Sul, RS
²Veneto Mercantil
95270-000 Flores da Cunha, RS
³Vinícola Piagentini
95020-183 Caxias do Sul, RS
⁴Ibravin/Laren
95084470 Caxias do Sul, RS
Autor correspondente:
selaguna@ucs.br

The influence of the yeast strain on the physicochemical and organoleptic characteristics of sparkling wines

The Serra Gaúcha region shows an excellent oenological competence to produce high quality wines and sparkling wines. The development of some technologies, such as the use of selected yeasts has contributed to provide greater complexity and specificity to the sparkling wines. In this work physical and chemical characteristics and organoleptic properties of the base wine and the natural sparkling wines elaborated by the traditional method with eight active dry commercial strains of *Saccharomyces cerevisiae*, and *Saccharomyces cerevisiae* *rf. bayanus*. The base wine and the sparkling wines were analyzed for their basic physicochemical characteristics and evaluated by a panel of qualified tasters. The results of the basic analyses the sparkling wines showed that independently of the yeast used the second fermentation was completed. The sparkling wines showed a general tendency towards reduction in the intensity of the fruit, floral and vegetable aroma and a meaningful increase in the intensity of yeast aroma, in relation to the base wine. Important differences were detected in organoleptic characteristics among the sparkling wines obtained from different yeasts, particularly the foam quality, intensity and finesse of aroma, persistence and global quality, highlighting the yeasts SP665, X5 and X16.

Key words: yeast strains, sparkling wines, second fermentation, sensory characteristics.

Introdução

A região da Serra Gaúcha é a principal produtora de vinhos espumantes do Brasil. Atualmente, são produzidos mais de onze milhões de litros de vinho espumante natural. Entre os fatores que determinam a aptidão enológica e a tipicidade do vinho espumante da Serra Gaúcha, destacam-se: (1) os relacionados ao vinho base (cultivares, maturação, clima, solo, processo de extração, clarificação e fermentação) e (2) os relacionados com a tomada de espuma (cepas de leveduras, temperatura, tempo de fermentação e autólise das leveduras).

Os vinhos espumantes produzidos pelo método tradicional ou champenoise têm suas características particulares determinadas por processo fermentativo duplo. Numa primeira fermentação é obtido o vinho base, o qual, após clarificação e filtração, recebe açúcar e levedura e procede a uma segunda fermentação em garrafa para tomada de espuma e maturação (POZO-BAYÓN et al., 2009).

As características organolépticas de vinhos brancos e espumantes são decorrentes de diversos fatores, entre os quais sobressaem as variedades de uvas empregadas, as cepas de leveduras e as condições utilizadas durante a elaboração (UBEDA et al., 2000). Apesar de um grande número de componentes aromáticos ser oriundo da uva, os

componentes voláteis majoritários são formados durante a fermentação e dependem da cepa de levedura (POZO-BAYÓN et al., 2009). Claras evidências de influência da cepa de levedura no perfil sensorial e compostos voláteis do vinho base foram obtidas por Torrens et al. (2008).

Segundo Zambonelli (2003), a cepa de levedura responsável pela segunda fermentação tem influência marcante na qualidade dos vinhos espumantes, já que essa etapa é conduzida em ambiente fechado, que impede a dispersão de alguns compostos voláteis e apresenta condições particularmente estressantes para as leveduras, o que tem levado à utilização de cepas de *Saccharomyces bayanus*, atualmente *S. cerevisiae* *rf. bayanus*. Se, por um lado, a capacidade de autofagia/autólise de leveduras tem sido claramente associada à qualidade de espuma, aroma e sabor de espumantes (ALEXANDRE; GUILLOUX-BENATIER, 2006; POZO-BAYÓN et al., 2009), ainda não é clara a contribuição de distintas leveduras, usadas na segunda fermentação, na composição de compostos voláteis (POZO-BAYÓN et al., 2003).

Nesse contexto, no presente trabalho foi avaliada a influência de distintas cepas de leveduras comerciais (*Saccharomyces cerevisiae* e *Saccharomyces cerevisiae*

rf. bayanus) sobre as características físico-químicas e sensoriais de espumantes brasileiros elaborados pelo método tradicional.

Material e Métodos

Vinho base

A elaboração do vinho base e os experimentos com espumantes foram realizados na Vinícola Cia. Piagentini. O *assemblage* do vinho base (safra 2012) foi realizado após o término da fermentação alcoólica, sendo a composição final de 70% Chardonnay e 30% de Pinot Noir. O vinho base foi submetido à estabilização proteica com a adição de 50 g.hL⁻¹ de bentonita enológica (Pentagel® - Perdomini IOC) durante oito dias e a estabilização tartárica a frio por dez dias a -3 °C. Antes da segunda fermentação, o vinho foi filtrado em módulos filtrantes de 0,4 micrômetros.

Leveduras utilizadas na segunda fermentação

As seguintes leveduras secas ativas comerciais foram utilizadas na segunda fermentação: *S. cerevisiae* – (1) Zymaflore VL3, Laffort, (2) Zymaflore X5, Laffort (3) Zymaflore X16, Laffort – e *S. cerevisiae rf. bayanus* – (4) Blastosel Delta, Perdomini-IOC, (5) Maurivin PDM, Maurivin, (6) Zymaflore Spark, Laffort, (7) La Claire SP665, Perdomini-IOC e (8) EC1118, Lallemmand.

Segunda fermentação

Para a segunda fermentação, o vinho base foi acrescido de 20 g.hL⁻¹ Bioarom® (Laffort), 24g.L⁻¹ de sacarose e 5 g.hL⁻¹ de bentonita (Pentagel® - Perdomini IOC). Para a segunda fermentação, o nitrogênio prontamente assimilável (NPA) foi corrigido para 180 mg.L⁻¹, com fosfato de amônia e tiamina (Thiazote® - Laffort).

As leveduras foram reidratadas com preparador de leveduras (Superstart® - Laffort) na dose de 30 g.hL⁻¹ e inoculadas na concentração de 2 a 3x10⁶ cel.mL⁻¹. A segunda fermentação e envelhecimento ocorreu em ambiente climatizado com temperatura entre 12 °C e 14°C. Após 180 dias, foi realizada a *remuage* e o *dégorgement*, e as garrafas tampadas novamente sem adição de licor de expedição. As 15 garrafas de espumante de cada cepa de levedura e do vinho base foram mantidas a 12 °C até o momento das análises e degustação.

Análises clássicas

As análises clássicas foram realizadas segundo as recomendações estabelecidas pela legislação vigente do Mapa (BRASIL, 2005). Foram analisadas as variáveis básicas: álcool (% v/v), acidez titulável (meq.L⁻¹), acidez fixa (meq.L⁻¹),

pH, açúcares redutores (g.L⁻¹) e SO₂ livre (mg.L⁻¹).

Avaliação sensorial

As análises sensoriais foram realizadas na sala de degustação do Laboratório de Análise Sensorial da Embrapa Uva e Vinho. O vinho base e os espumantes foram avaliados por um painel de onze degustadores experimentados. A avaliação foi realizada através de análise sensorial utilizando metodologia de análise quantitativa descritiva (LAWLESS; HEYMANN, 1998). Os degustadores avaliaram um conjunto de descritores, que incluíram características visuais, olfativas e gustativas. A intensidade de cada atributo foi ranqueada numa escala de 0 a 5, e outorgada uma nota de qualidade final de 0 a 100. Cada degustador avaliou duas amostras de cada espumante em esquema de blocos casualizados.

Análise estatística

Foram calculadas as médias de cada degustador para os distintos parâmetros, e as mesmas utilizadas para análise estatística univariada (análise de variância e comparação de médias pelo teste de Tukey ao nível de 0,05%) e multivariada (componentes principais) utilizando o programa SPSS 12.0 for Windows.

Resultados e Discussão

O vinho base apresentou teor alcoólico de 11,43% v/v, baixa concentração de açúcares redutores residuais (1,2 g.L⁻¹), acidez titulável de 84,57 meq.L⁻¹ e concentração de SO₂ livre de 26,23 mg.L⁻¹. Esses parâmetros são semelhantes àqueles encontrados por Poerner et al. (2010) numa avaliação de vinhos base Chardonnay e Pinot Noir da Serra Gaúcha, indicando que o vinho base utilizado no presente trabalho é típico da região.

Após a adição de açúcar, leveduras e coadjuvantes para início da segunda fermentação ou tomada de espuma, o vinho apresentou 24,1 g.L⁻¹ de açúcares totais e 10,80% v/v de álcool, sem importantes alterações no pH e acidez e redução na concentração de dióxido de enxofre livre (Tabela 1).

De um modo geral, poucas variações foram encontradas entre os espumantes obtidos com as oito leveduras avaliadas quanto às análises básicas, fato também observado por Torrens et al. (2008). Os espumantes, independente da cepa de levedura (*S. cerevisiae* ou *S. cerevisiae* *vf. bayanus*) utilizada, apresentaram teor alcoólico médio de 12,01% v/v e açúcar residual de 1,78 g.L⁻¹ (Tabela 1). O pequeno aumento de acidez titulável durante a

segunda fermentação pode ser atribuído à produção de ácidos intermediários do ciclo dos ácidos tricarbóxicos, particularmente o ácido succínico (RIBÉREAU-GAYON et al., 2006).

Por sua vez, a diminuição na concentração de dióxido de enxofre observada nos espumantes avaliados pode ser atribuída à conjugação do SO₂ com diversos compostos nas condições de baixo pH, alta concentração de etanol e relação redox encontrada durante a segunda fermentação e envelhecimento dos espumantes (RIBÉREAU-GAYON et al., 2006).

Na análise sensorial, foi evidenciada importante variação na nota global, sobressaindo os espumantes elaborados com a cepa de *S. cerevisiae* *vf. bayanus* SP665 e as cepas de *S. cerevisiae* X5 e X16 (Figura 1A).

Varição significativa foi observada nas características de espuma entre os espumantes elaborados, sobressaindo o espumante elaborado com a cepa SP665 (Figura 1B). As características de espuma estão intimamente relacionadas ao vinho base e à levedura empregada na segunda fermentação, pois são afetadas pela liberação de compostos tensoativos do metabolismo e do processo autolítico (SARACCO; GOZZELINO, 1995; POZO-BAYÓN et al., 2003; ALEXANDRE; GUILLOUX-BENATIER, 2006). Cabe observar que os espumantes elaborados com a levedura SP665 exibiram a segunda maior nota para intensidade de levedura (Figura 1C).

Os espumantes exibiram uma tendência geral de redução

na intensidade de frutado, floral e vegetal, e aumento significativo na intensidade de levedura em relação ao vinho base. A diminuição dos aromas de frutas e flores tem sido associada à redução da concentração de ésteres por hidrólise durante o processo de envelhecimento de vinhos e espumantes (RIBÉREAU-GAYON et al., 2006; TORRENS et al., 2008). Por outro lado, o aumento na intensidade de levedura é decorrente do longo contato com a borra pós-fermentação, durante o qual ocorrem autofagia e autólise de leveduras (SARACCO; GOZZELINO, 1995; POZO-BAYÓN et al., 2003; ALEXANDRE; GUILLOUX-BENATIER, 2006).

Poucas diferenças foram constatadas em relação às características aromáticas dos espumantes elaborados com as oito cepas de leveduras estudadas. Entretanto, os espumantes exibiram diferenças na apreciação geral de intensidade de aromas, ressaltando aqueles elaborados com as leveduras X5, PDM e SP665. Martínez-Rodríguez et al. (2002) constataram diferenças significativas na autólise de leveduras entre cepas, fato que pode explicar a variação de intensidade aromática observada. Por outro lado, Pozo-Bayón et al. (2003) não evidenciaram diferenças importantes na concentração de compostos voláteis em espumantes elaborados com distintas cepas de levedura.

Assim como para as características aromáticas, poucas variações foram detectadas entre as características gustativas (Figura 1D). As tendências mais relevantes foram aumento geral do corpo em boca, intensidade de paladar e persistência em boca, redução da acidez e amargor nos espumantes em relação ao vinho base. O aumento do corpo, da intensidade e da persistência pode ser associado

Tabela 1. Análises básicas do vinho base e dos espumantes obtidos com oito cepas de leveduras.

	Etanol (% vol.)	Açúcares totais (g.L ⁻¹)	pH	Acidez titulável (meq.L ⁻¹)	Acidez fixa (meq.L ⁻¹)	SO ₂ livre (mg.L ⁻¹)
Vinho base	11,43 B	1,2 BC	3,21 A	84,57 A	79,07 A	26,23 A
Base com açúcar	10,80 C	24,1 A	3,20 A	82,33 C	77,50 B	15,80 B
VL3	12,06 A	1,8 B	3,21 A	82,13 C	74,73 D	9,90 C
X5	12,07 A	1,8 B	3,21 A	82,00 C	75,70 CD	7,07 C
X16	12,06 A	1,8 B	3,18 B	83,30 B	76,43 BC	8,47 C
Delta	12,01 A	1,7 B	3,15 C	83,30 B	75,63 CD	10,70 C
PDM	11,99 A	1,8 B	3,16 C	82,67 BC	76,57 BC	7,37 C
Spark	11,97 A	1,8 B	3,15 C	83,27 B	76,47 BC	10,70 C
SP665	12,01 A	1,7 B	3,15 C	83,30 B	76,40 BC	7,87 C
EC1118	11,95 A	1,8 B	3,16 C	82,00 C	74,77 D	7,73 C

Médias seguidas por letras distintas, na coluna, são significativamente diferentes pelo teste de Tukey (P≤0,05).

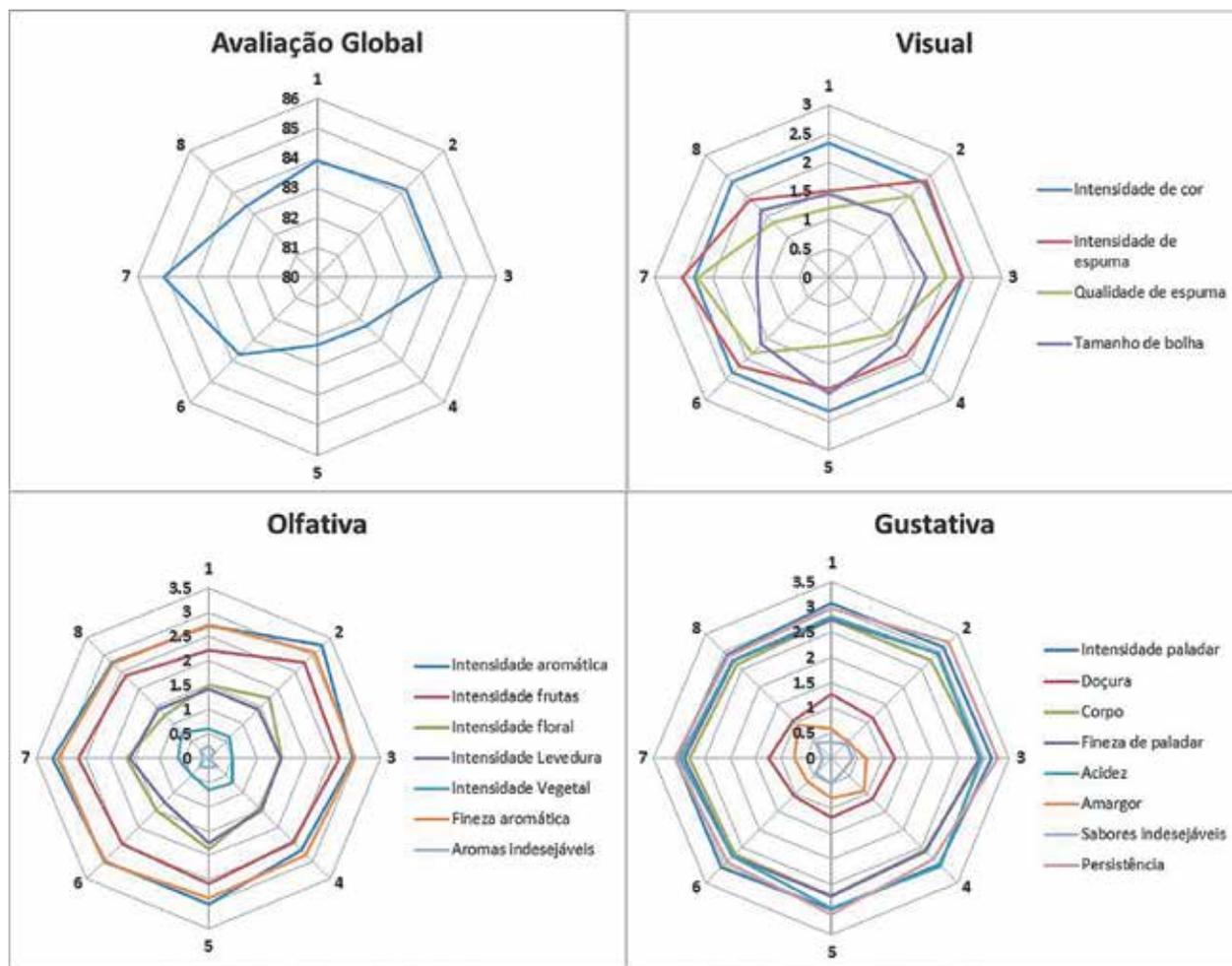


Figura 1. Características sensoriais de vinhos espumantes elaborados com oito leveduras comerciais.

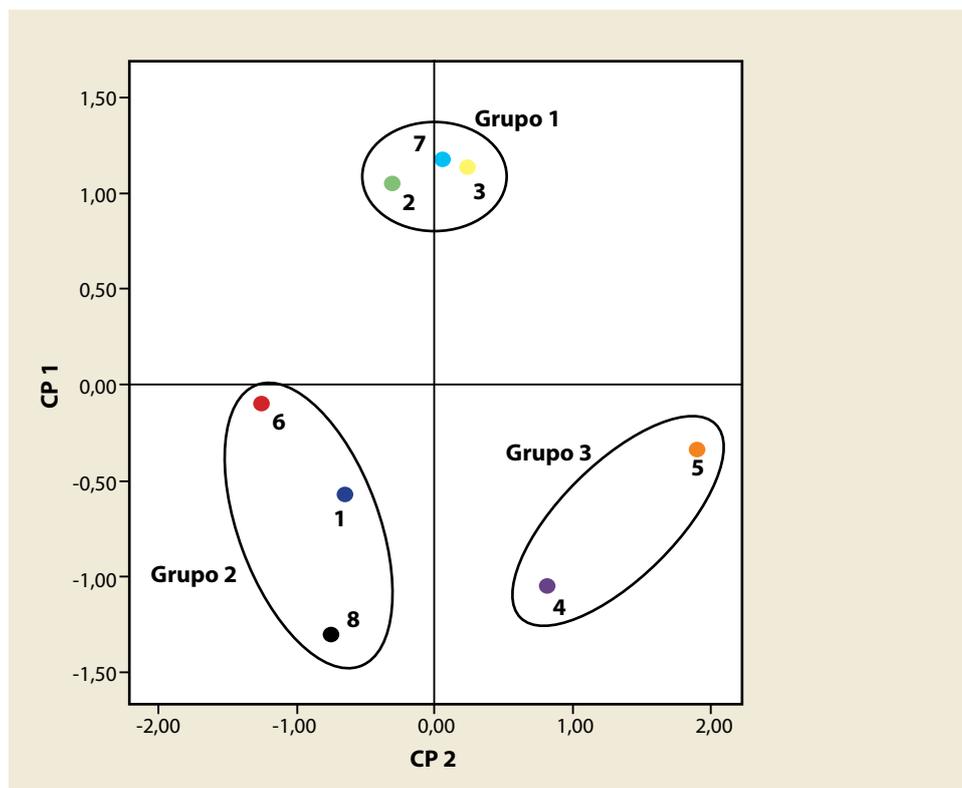


Figura 2. Análise de componentes principais com base nas características organolépticas de espumantes obtidos com oito leveduras. Os dois primeiros componentes acumulam 64,74% da variância. *Legenda:* 1-VL3, 2-X5, 3-X16, 4-Delta, 5-PDM, 6-Spark, 7-SP665, 8-EC1118.

à liberação de peptídios, manoproteínas e glucanos por autofagia/autólise das leveduras (ALEXANDRE; GUILLOUX-BENATIER, 2006; RIBÉREAU-GAYON et al., 2006).

A análise multivariada, com base nas características sensoriais (Figura 2), permitiu a separação dos espumantes em três grupos. As variáveis que contribuíram para a separação dos espumantes pelos componentes 1 e 2 encontram-se discriminadas na Figura 3.

O Grupo 1 foi composto pelos espumantes obtidos com as leveduras X5, X16 e SP665. Esses espumantes apresentaram valores elevados de intensidade de efervescência e qualidade de espuma, associados com importante intensidade de aroma frutado, intensidade de paladar, doçura, corpo em boca, acidez e persistência em boca. Em conjunto, essas características contribuíram para que esses espumantes recebessem os maiores valores de qualidade geral.

Os espumantes obtidos com as leveduras Delta e PDM (Grupo 3) apresentaram as menores notas de qualidade global (Figura 1), enquanto os espumantes das leveduras VL3, Spark e EC1118 exibiram notas baixas para intensidade de aroma, frutado, floral e de levedura, assim como várias características gustativas. Com base nos resultados, as

leveduras dos grupos 2 e 3 podem ser consideradas leveduras neutras, enquanto as leveduras do grupo 1 apresentam maior contribuição aromática e gustativa, associada com boa qualidade de espuma.

Conclusão

1. Cepas de *Saccharomyces cerevisiae* ou *Saccharomyces cerevisiae* *vf. bayanus* são capazes de realizar a segunda fermentação de espumantes, imprimindo características particulares ao produto.

2. O emprego de distintas leveduras durante a segunda fermentação de espumantes pode contribuir para a obtenção de produtos com propriedades organolépticas particulares, especialmente no que se refere à qualidade de espuma, intensidade de aroma, persistência em boca e qualidade geral.

Agradecimentos

Aos participantes do painel de degustação e ao Ibravin/Laren pela sua participação na realização deste trabalho. À Fapergs, à SCIT-RS e ao CNPq pelo apoio financeiro.

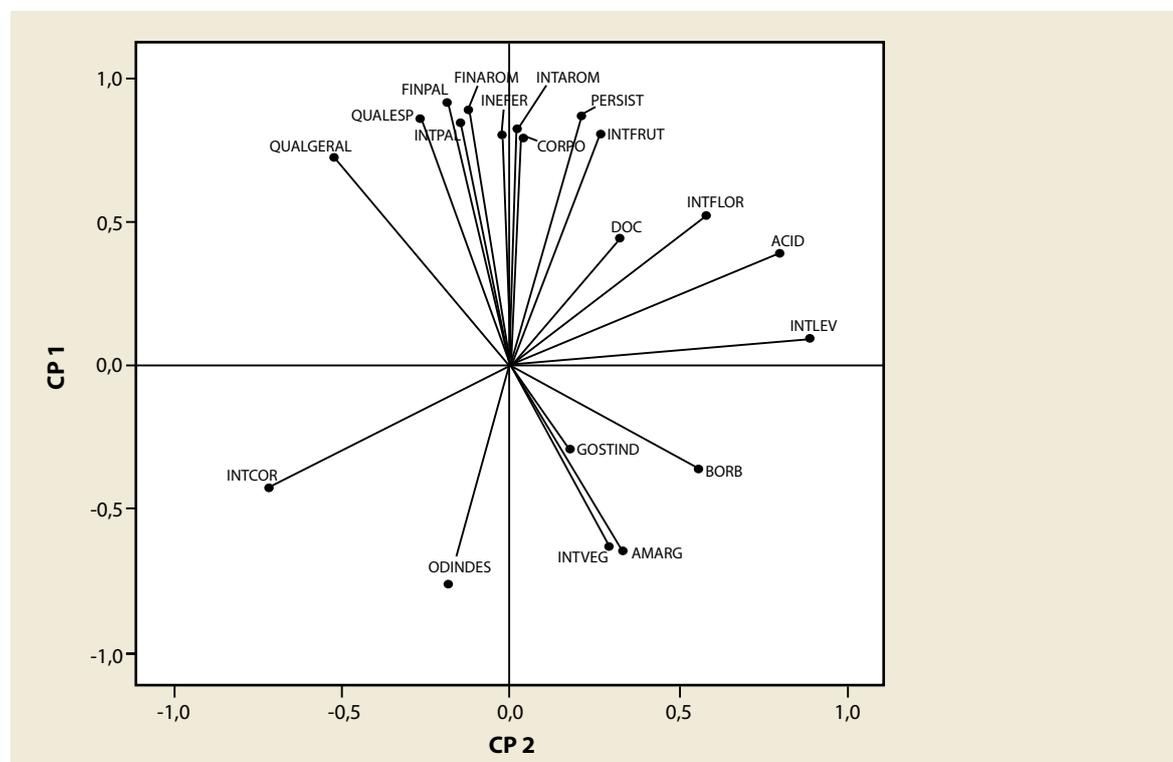


Figura 3. Contribuição das variáveis da análise sensorial dos espumantes. *Legenda:* INTCOR = intensidade de cor; INEFER = intensidade de efervescência; QUALESP = qualidade de espuma; BORB = tamanho de borbulhas; INTAROM = intensidade de aroma; INTFRU = intensidade de frutado; INTFLOR = intensidade de floral; INTLEV = intensidade de levedura; INTVEG = intensidade de vegetal; FINAROM = fineza de aroma; ODINDES = aromas indesejáveis; INTPAL = intensidade de paladar; DOC = doçura; CORPO = corpo em boca; FINPAL = fineza de paladar; ACID = acidez, amargor; GOSTIND = gosto indesejável; PERSIST = persistência em boca; QUALGERAL = qualidade global.

Referências

- ALEXANDRE, H.; GUILLOUX-BENATIER, M. Yeast autolysis in sparkling wine – a review. **Australian Journal of Grape and Wine Research**, v.12, p.119-127, 2006.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Instrução Normativa nº 24, de 08 de setembro de 2005. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 20 set. 2005. Seção 1, p.11.
- LAWLESS, H.T.; HEYMANN, H. **Sensory evaluation of food: principles and practices**. New York: Kluwer academic; Plenum publishers, 1998.
- MARTÍNEZ-RODRÍGUEZ, A.J.; CARRASCOSA, A.V.; MARTÍN-ÁLVAREZ, P.J.; MORENO-ARRIBAS, V.; POLO, M.C. Influence of the yeast strain on the changes of the amino acids, peptides and proteins during sparkling wine production by the traditional method. **Journal of Industrial Microbiology and Biotechnology**, v.29, p.314-322, 2002.
- POERNER, N.; RODRIGUES, E.; CELSO, P.G.; MANFROI, V.; HERTZ, P.F. Diferenciação analítica de vinhos-base para espumantes de duas regiões vitivinícolas do Rio Grande do Sul. **Ciência Rural**, v.40, p.1186-1192, 2010.
- POZO-BAYÓN, M.A.; MARTÍNEZ-RODRÍGUEZ, A.; PUEYO, E.; MORENO-ARRIBAS, M.V. Chemical and biochemical features involved in sparkling wine production: from a traditional to an improved winemaking technology. **Trends in Food Science and Technology**, v.20, p.289-299, 2009.
- POZO-BAYÓN, M.A.; PUEYO, E.; MARTÍN-ÁLVAREZ, P.J.; MARTÍNEZ-RODRÍGUEZ, A.J.; POLO, M.C. Influence of yeast strain, bentonite addition, and aging time on volatile compounds of sparkling wines. **American Journal of Enology and Viticulture**, v.54, p.273-278, 2003.
- RIBÉREAU-GAYON, P.; DUBOURDIEU, D.; DONÈCHE, B.; LONVAUD, A. **Hanbook of enology: the microbiology of wine and vinification**. 2. ed. Chichester, UK: Wiley, 2006. v.1.
- SARACCO, C.; GOZZELINO, A. **Produzione dei vini espumanti e frizzanti**. Bologna: Edagricole, 1995.
- TORRENS, J.; URPI, P.; RIU-AUMATELL, M.; VICHI, S.; LOPEZ-TAMAMES, E.; BUXADERAS, S. Different commercial yeast strains affecting the volatile and sensory profile of cava base wine. **International Journal of Food Microbiology**, v.124, p.48-57, 2008.
- UBEDA-IRANZO, J.F.; GONZALEZ-MAGAÑA, F.; GONZÁLEZ-VIÑAS, M.A. Evaluation of the formation of volatiles and sensory characteristics in the industrial production of white wines using different commercial strains of the genus *Saccharomyces*. **Food Control**, v.11, p.143-147, 2000.
- ZAMBONELLI, C. **Microbiologia e biotecnologia dei vini: i processi biologici e le tecnologie della vinificazione**. Bologna: Edizione Agricole, 2003.

BlueTANN Pro

A **EverIntec** traz ao mercado brasileiro o tanino **BlueTANN Pro**, uma solução inovadora para o controle da Fermentação Malolática (FML) nos vinhos brancos e tintos.

BlueTANN Pro é uma seleção especial de tanino de gala com 96% de ácido tânico, se apresenta com uma coloração bege claro, facilmente solúvel, propositadamente estudados para aumentarem suas características bacteriostáticas, mesmo em baixas dosagens, podendo ser usado em mostos/vinhos varietais-aromáticos.

BlueTANN Pro possui leve propriedade antioxidante e anti oxidásica, se apresentando neutro ao gosto.

BlueTANN Pro foi selecionado, concentrando sua capacidade de controlar e impedir a reprodução das bactérias responsáveis pela FML, impedindo que elas agridam o ácido málico, permitindo assim manter o frescor aromático dos vinhos, aumentando sua vida de prateleira (Shelf Life).



Mais uma solução ecológicamente correta que só a **EVERINTEC** traz para você.



Rua Eça de Queiroz, 150 – Garibaldi – RS | CEP 95720-000 | Fone\Fax: (54) 3463 8333

www.everintec.it - ever@everbrasil.com.br



Banco de Dados Ibravin

Avaliação físico-química dos sucos das uvas provenientes da espécie de *Vitis labrusca* acondicionados em diferentes recipientes

Sheila Canossa¹
Diane Lenz Mossmann¹
Bruna Dachery¹
Vitor Manfroi¹

Resumo

Um volume considerável de uva do grupo das americanas é destinado para a produção de suco de uva caseiro. Considerando-se que o consumo de produtos derivados de frutas vem crescendo consideravelmente devido ao seu valor nutricional, a produção de sucos e produtos derivados de uva deve ser estimulada. Assim sendo, este trabalho teve por objetivo avaliar o suco de uva elaborado a partir das variedades Concord, Niágara Branca e Niágara Rosada, por extração a vapor, bem como estudar sua estabilidade físico-química durante 0, 120, 240 e 360 dias de armazenamento em três diferentes cores de garrafas. As análises físico-químicas realizadas foram: pH, sólidos solúveis totais expressos em °Brix e absorbâncias em comprimento de ondas de 420, 520 e 620 nm. Os valores de pH, °Brix e absorbância apresentaram diferentes comportamentos durante o armazenamento, entretanto não variou significativamente quanto às três cores das garrafas empregadas.

Palavras-chave: caracterização físico-química, armazenamento, cor.

¹UFRGS
91509-900 Porto Alegre, RS

Autor correspondente:
sheilacssa@gmail.com

Physicochemical evolution of grape juice from the species *Vitis labrusca* bottled in different containers

A great amount of American grapes is employed to produce homemade juice. Taking in consideration that presently the consumption of products derived from fruits is growing considerably because of its nutritional value, the production of juices or other derivative products from grape should be stimulated. Therefore the purpose of this work was to evaluate the grape juice obtained from the Concord, Rosy Niagara and White Niagara cultivars by steam extraction, as well as to study its physical and chemical stability during 0, 120, 240 and 360 days of storage in three different colors of bottles. The physicochemical analysis done were: pH, °Brix (total soluble solids) and absorbance at 420, 520 and 620 nm wavelength. The value for pH, °Brix and absorbance showed different behavior during storage, however they did not change significantly as regards the three colors of bottles used.

Key words: physicochemical characterization, storage, color.

Introdução

Suco de uva é a bebida não fermentada e não diluída, obtida da parte comestível da uva (*Vitis ssp.*) através de processo tecnológico adequado (BRASIL, 2010).

As variedades de *Vitis labrusca* constituem a base na elaboração de vinho de mesa e suco de uva no Brasil. Concord, Isabele e Bordô são os principais cultivares utilizados na produção de suco de uva. Esses cultivares possuem elevada capacidade produtiva e baixa susceptibilidade às principais doenças fúngicas que atacam a videira. Os cultivares como Niágara Branca e Niágara Rosada destacam-se como uvas de mesa, por sua tolerância às doenças fúngicas e apresentarem boa adaptação ao clima úmido (DETONI et al., 2005).

O suco de uva vem despertando interesse devido às suas características nutricionais e sua capacidade antioxidante, já que apresenta quantidades significativas de flavonóides, onde se destacam as catequinas, as epicatequinas e as antocianinas (WANG et al., 1996). Segundo Dani et al. (2011) os sucos tintos e brancos são ricos em compostos bioativos, e esses, por sua vez, auxiliam na prevenção de câncer e doenças cardíacas. A composição química do suco de uva depende da variedade, da maturação, do clima e dos tratamentos fitossanitários em que os

cultivares são submetidos (MARZOTO, 2005). De acordo com Miele et al. (1990), o suco de uva possui compostos fenólicos responsáveis pela cor, adstringência e estrutura. Os principais compostos fenólicos são as antocianinas, os taninos e os ácidos fenólicos. Os polifenóis agem contra o envelhecimento do organismo e reduzem a oxidação de outras moléculas, sendo os maiores responsáveis pela diminuição dos radicais livres (CHIVA-BLANCH et al., 2012).

Diferentes equipamentos são utilizados na elaboração de sucos de uva (FULEKI; SILVA, 2003). O método mais empregado pelos produtores de suco de uva caseiro é realizado por um equipamento simples denominado de panela extratora. Nesse método de elaboração, o suco é engarrafado a quente para garantir a estabilidade biológica sem aditivos químicos (RIZZON et al., 1998). Nas empresas de maior porte é muito comum o emprego de trocadores de calor. Nesse caso, as uvas são desengaçadas, aquecidas e, por fim, são adicionadas as enzimas. O engarrafamento é realizado por um trocador de calor tubular ou de placas onde é pasteurizado. Segundo Rizzon e Meneguzzo (2007), nesse processo não há contato com vapor de água utilizado para aquecer e pasteurizar o suco.

Na matriz produtiva, com exceção dos sucos concentrados,

grande parte da produção se concentra em cooperativas e empresas de micro e pequeno porte. Nas empresas de pequeno porte é muito comum o uso de equipamentos semimanuais denominados de extratores a vapor, ou mais comumente chamados de “suqueiras”.

O objetivo deste estudo foi avaliar a característica físico-química dos sucos de uva elaborados a partir dos cultivares *Vitis labrusca* Concord, Niágara Rosada e Niágara Branca. Utilizou-se o método de extração a vapor. O suco foi envasado a quente, aproximadamente a 75 °C, em três cores de garrafa: âmbar, transparente e verde. A estabilidade desse suco foi acompanhada durante 0, 120, 240 e 360 dias de armazenamento.

Material e Métodos

A extração do suco de uva dos cultivares Niágara Branca, Niágara Rosada e Concord foi realizada no laboratório de Enologia e Bebidas do Instituto de Ciências e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, seguindo o protocolo descrito por Rizzon et al. (1998). As uvas utilizadas no experimento foram provenientes da Estação Experimental Agrônômica da UFRGS, localizada no município de Eldorado do Sul, RS, e também dos vinhedos da Vitivinícola Jolimont, em Canela, RS.

Os sucos foram obtidos através do sistema semi-industrial de extração, designado de panela extratora, que procede a extração do mesmo por vapor d'água. Esse equipamento apresenta capacidade de aproximadamente 18 kg de uva. Foram utilizadas apenas uvas inteiras, desengaçadas e selecionadas manualmente. O envase do suco foi realizado a quente, com temperatura superior a 75 °C, para garantir a estabilidade biológica sem adição de conservantes químicos. O “head space” deixado foi o mínimo possível para evitar a contaminação e o desenvolvimento microbiano.

O experimento teve como objetivo avaliar a influência da garrafa durante o armazenamento, sendo que o processo

de extração foi de 2 h. As garrafas de vidro utilizadas foram de três diferentes cores: âmbar, transparente e verde. Os sucos foram armazenados em caixas de papelão, a temperatura e a umidade monitoradas, simulando as condições de estocagem normalmente encontradas pelo consumidor.

Foram realizadas as seguintes análises: °Brix e índice de refração no refratômetro de bancada; a absorvância em 420, 520 e 620 nm foi realizada com espectrocolorímetro; e o pH foi determinado com um pHmetro. As análises dessas variáveis foram realizadas nos tempos 0, 120, 240 e 360 dias de estocagem. Todo o experimento foi realizado em duplicata.

Resultados e Discussão

pH

Apesar de o pH não ser uma variável exigida pela legislação, ela é importante, pois exerce influência principalmente na forma pela qual as antocianinas encontram-se presentes no produto (WROLSTAD et al., 2005). O pH corresponde à acidez real e representa a concentração de íons de hidrogênio que provém da dissociação dos ácidos (CABANIS, 2000).

Pode-se perceber que em se tratando de pH, o comportamento dos sucos armazenados nas diferentes garrafas não obteve diferença significativa (Tabela 1). Os sucos dos três cultivares mantiveram o pH estável nos primeiros 240 dias, apresentando uma pequena queda quando armazenados a 360 dias. Segundo Pinheiro et al. (2009), o suco da variedade Benitaka também apresentou uma redução do pH no período de 180 dias de armazenamento.

Sólidos solúveis totais (°Brix)

Os principais açúcares encontrados na uva são glicose e

Tabela 1. pH dos sucos de uva Concord, Niágara Rosada e Niágara Branca.

Cor da garrafa	0 Dia			120 Dias			240 Dias			360 Dias		
	Concord	Niágara Rosada	Niágara Branca	Concord	Niágara Rosada	Niágara Branca	Concord	Niágara Rosada	Niágara Branca	Concord	Niágara Rosada	Niágara Branca
Verde	3,05	3,16	3,26	2,98	3,17	3,20	2,98	3,175	3,19	2,80	3,13	3,01
Âmbar	3,05	3,16	3,26	2,96	3,17	3,21	2,96	3,17	3,22	3,38	3,04	2,85
Transparente	3,05	3,16	3,26	2,96	3,19	3,20	2,97	3,19	3,17	2,84	2,935	3,02

frutose (RIZZON et al., 1998). Pode-se observar que os sucos dos três cultivares armazenados (Tabela 2) apresentaram comportamento semelhante ao longo do tempo. Após 120 dias de armazenamento, a quantidade de açúcares aumentou significativamente, com queda acentuada após 240 e 360 dias. O comportamento da cor da garrafa para as três variedades de uva não apresentou diferença. Resultado semelhante foi encontrado no estudo realizado por Pinheiro et al. (2009) com o suco do cv. Benitaka, que apresentou aumento significativo no período de armazenamento entre 90 e 120 dias, com queda até 210 dias.

Observou-se, também, que os valores de °Brix avaliados nesse estudo apresentaram-se abaixo da legislação, a qual estabelece o mínimo de 14 °Brix (BRASIL, 2010). Rizzon e Link (2006) estudaram a composição de suco caseiro das uvas Isabel, Bordô, Concord e Cabernet Sauvignon, e também encontraram valores abaixo do mínimo estabelecido, que variou entre 12,2 e 13,1 °Brix. Segundo Rizzon e Link (2006), valores baixos de °Brix se devem ao efeito da diluição do vapor de água utilizado no aquecimento e na extração da matéria corante da uva em decorrência do tipo de equipamento utilizado.

Absorbância no comprimento de onda de 420, 520 e 620 nm

O índice de cor em 420 nm mostra a intensidade de cor amarela no suco de uva. Segundo trabalho realizado por Cristofoli (2007), quanto menor for o valor desse índice, melhor é o suco, pois a cor amarela indica oxidação. Na

análise de cor em 420 nm (Tabela 3), pode-se observar que cada suco apresentou comportamento diferente. Contudo, a tendência é que aumente a absorbância lida ao longo do tempo de armazenamento para os três sucos e para as três cores das garrafas, significando que os compostos de cor estão sendo modificados ao longo do tempo devido às oxidações.

A absorbância em 520 nm depende das antocianinas e do pH do suco de uva (RIZZON; MIELE, 1995). Quando se observam os compostos corantes em 520 nm, nota-se uma ligeira oscilação entre as diferentes garrafas utilizadas para o armazenamento. Porém, a tendência é que ocorra um aumento da absorbância com o passar do tempo de estocagem. Os dados da absorbância em 520 nm podem ser visualizados na Tabela 4.

A absorbância em 620 nm também apresentou um aumento conforme o tempo de armazenamento (Tabela 5).

Segundo Pinheiro et al. (2008), o aparecimento de cor ao longo do tempo em sucos de frutas é uma medida indireta da concentração polimérico-corados que se formam. De acordo com Pinheiro et al. (2009), o suco envasado pelo processo *hot fill* apresentou aumento na matéria corante com o decorrer do armazenamento, indicando tendência ao escurecimento não enzimático. Estudo realizado por Pinheiro et al. (2009) mostra uma notável redução nas análises de absorbância dos sucos da variedade Benitaka elaborado na panela extratora.

Tabela 2. °Brix dos sucos de uva Concord, Niágara Rosada e Niágara Branca.

Cor da garrafa	0 Dia			120 Dias			240 Dias			360 Dias		
	Concord	Niágara Rosada	Niágara Branca	Concord	Niágara Rosada	Niágara Branca	Concord	Niágara Rosada	Niágara Branca	Concord	Niágara Rosada	Niágara Branca
Verde	11	11,7	11,2	12,2	12,5	11,7	11,1	11,7	10,8	10,8	11,5	11
Âmbar	11	11,7	11,2	12,0	12,5	11,8	11,2	11,8	11,0	10,8	11,5	11
Transparente	11	11,7	11,2	12,4	12,5	12,1	11,1	11,7	10,8	10,8	11,5	11

Tabela 3. Absorbância em 420nm dos sucos de uva Concord, Niágara Rosada e Niágara Branca.

Cor da garrafa	0 Dia			120 Dias			240 Dias			360 Dias		
	Concord	Niágara Rosada	Niágara Branca	Concord	Niágara Rosada	Niágara Branca	Concord	Niágara Rosada	Niágara Branca	Concord	Niágara Rosada	Niágara Branca
Verde	0,958	0,898	2,240	0,902	1,761	1,472	1,367	1,633	1,569	1,655	2,001	1,973
Âmbar	0,958	0,898	2,240	1,382	1,741	0,146	1,249	1,596	1,401	1,643	1,571	1,808
Transparente	0,958	0,898	2,240	1,683	1,687	1,523	1,481	1,757	1,370	1,814	2,152	2,055

Conclusões

1. As três cores de garrafa utilizadas para armazenar o suco de uva não mostraram diferença significativa entre si, de modo geral os sucos podem ser armazenados em qualquer cor de garrafa, seja ela âmbar, transparente ou verde.

2. O processo com panela extratora apresentou bons resultados quanto ao pH, °Brix e cor nos três comprimentos de onda analisados, 420, 520 e 620 nm).

Tabela 4. Absorbância em 520nm dos sucos de uva Concord, Niágara Rosada e Niágara Branca.

Cor da garrafa	0 Dia			120 Dias			240 Dias			360 Dias		
	Concord	Niágara Rosada	Niágara Branca	Concord	Niágara Rosada	Niágara Branca	Concord	Niágara Rosada	Niágara Branca	Concord	Niágara Rosada	Niágara Branca
Verde	1,051	0,607	0,480	1,282	0,945	0,824	1,212	0,678	0,868	1,307	1,128	0,868
Âmbar	1,051	0,607	0,480	1,253	0,944	0,817	1,119	0,714	0,855	1,308	0,890	0,855
Transparente	1,051	0,607	0,480	1,440	0,955	0,880	1,231	0,719	1,006	1,366	1,195	1,006

Tabela 5. Absorbância em 620 nm dos sucos de uva Concord, Niágara Rosada e Niágara Branca.

Cor da garrafa	0 Dia			120 Dias			240 Dias			360 Dias		
	Concord	Niágara Rosada	Niágara Branca	Concord	Niágara Rosada	Niágara Branca	Concord	Niágara Rosada	Niágara Branca	Concord	Niágara Rosada	Niágara Branca
Verde	0,333	0,259	0,250	0,410	0,453	0,419	0,388	0,400	0,429	0,489	0,554	0,518
Âmbar	0,333	0,259	0,250	0,405	0,453	0,421	0,341	0,387	0,358	0,485	0,443	0,471
Transparente	0,333	0,259	0,250	0,507	0,461	0,461	0,413	0,445	0,369	0,541	0,580	0,532

Referências

BRASIL. Secretaria de Defesa Agropecuária. **Portaria nº 259, de 31 de maio de 2010.** Disponível em: <http://www.inmetro.gov.br/barreirastecnicas/pontofocal/..%5Cpontofocal%5Ctextos%5Cregulamentos%5CBRA_378.pdf>. Acesso em: 03 abr. 2014.

CABANIS, J.C. Ácidos orgânicos, substâncias minerais, vitaminas y lípidios. In: FLANZY, C. **Enología: fundamentos científicos y tecnológicos.** Madrid: Mundi-Prensa, 2000. p.43-65.

CAMARGO, U.A. Suco de uva: matéria-prima para produtos de qualidade e competitividade. In: CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE VITICULTURA E ENOLOGIA, 10., 2005, Bento Gonçalves. **Anais.** Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2005.

CHIVA-BLANC, G.; URPI-SARDA, M.; ROS, E.; ARRANZ, S.; VALDERAS-MARTINEZ, P.; CASAS, R.; SACANELLA, E.; LLORACH, R.; LAMUELA-RAVENTOS, R.M.; ANDRES-LACUEVA, C.; ESTRUCH, R. Dealcoholized red wine decreases systolic and diastolic blood pressure and increases plasma nitric oxide. **Circulation Research**, v.111, Sept. 2012. Short Communication.

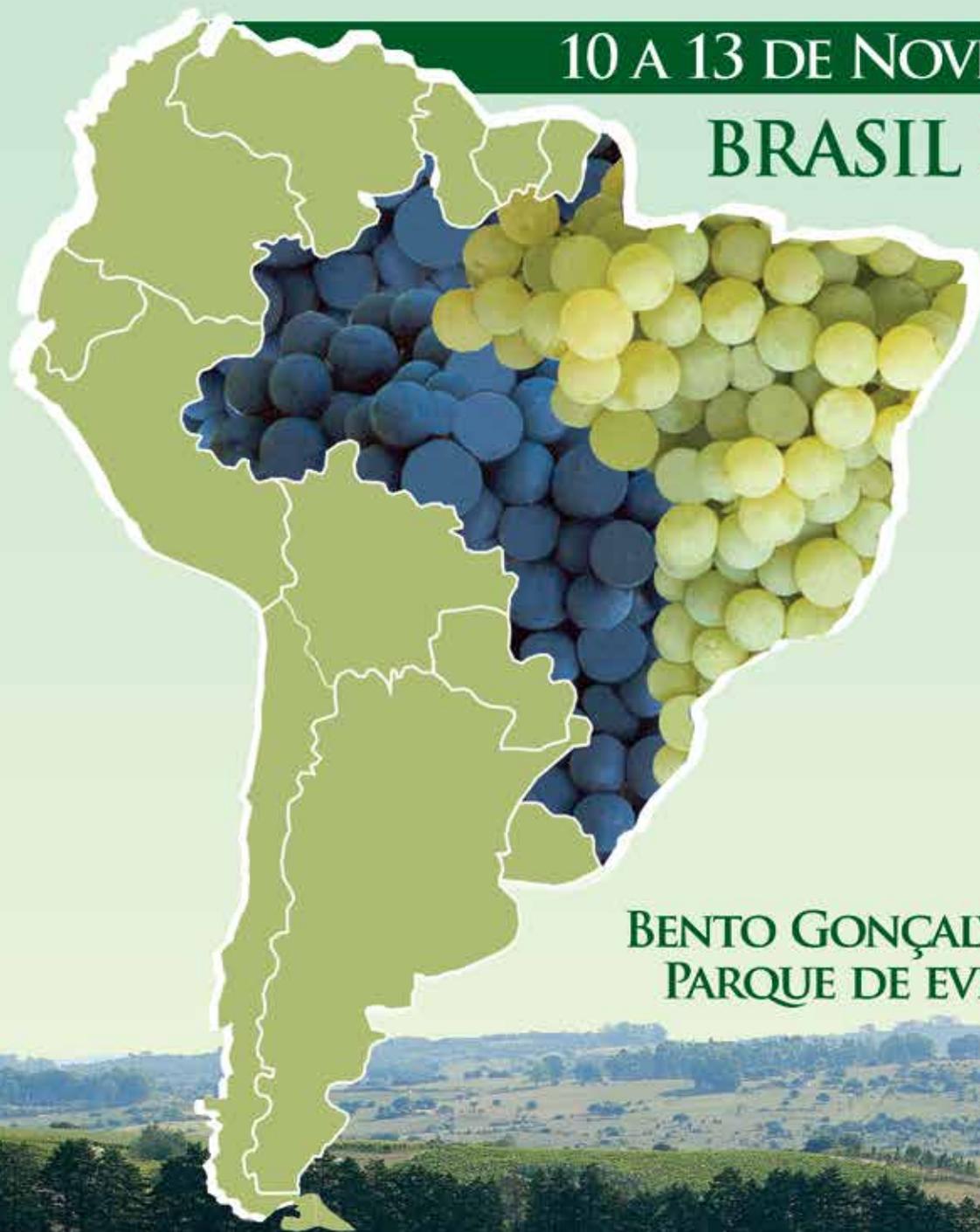
CRISTOFOLI, B. **Influência do tempo de extração na composição e na razão isotópica $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$ da água do suco de uva elaborado pelo método de arraste a vapor.** 2007. 39f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Tecnologia em Viticultura e Enologia, Centro Federal de Educação Tecnológica de Bento Gonçalves.

- DANI, C.; OLIBONI, L.S.; HENRIQUES, J.A.P.; SALVADOR, M. **Suco de uva**: componentes e benefícios para a saúde. Bento Gonçalves, 2011. Disponível em: <<http://www.grapejuiceofbrazil.com/secao.php?pagina=7>>. Acesso em: 03 de abril de 2014.
- DETONI, A.M.; CLEMENTE, E.; BRAGA, G.C.; HERZOG, N.F.M. Uva Niágara Rosada cultivada no sistema orgânico e armazenada em diferentes temperaturas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.25, p.546-552, 2005.
- FULEKI, T.; SILVA, M.J.R da. Effects of cultivar and processing method on the contents of catechins and procyanidins in grape juice. **Journal of Agriculture and Food Chemistry**, v.10, p.374-382, 2003.
- MARZAROTTO, V. Suco de uva. In: VENTURINI FILHO; GASTONI, W. **Tecnologia de bebidas**: matéria-prima, processamento, BPF/APPCC, legislação, mercado. São Paulo: Edgard Blücher, 2005.
- MIELE, A.; RIZZON, L.A.; ZANOTTO, D.L. Free amino acids in Brazilian grape juice. **Rivista de Viticoltura e di Enologia**, v.43, p.15-21. v.1990.
- PINHEIRO, E.S.; COSTA, J.M.C. da; CLEMENTE, E.; RODRIGUES, M.C.P.; MACHADO, P.H.S.; MAIA, G.A. Appraising the sensorial quality of grape juice prepared from Benitaka cultivar. **Journal of Food, Agriculture & Environment**, v.6, p.124-128, 2008.
- PINHEIRO, E.S.; COSTA, J.M.C. da; CLEMENTE, E.; MACHADO, P.H.S.; MAIA, G.A. Estabilidade físico-química e mineral do suco de uva obtido por extração a vapor. **Revista Ciência Agronômica**, v.40, p.373-380, jul./set. 2009.
- RIZZON, L.A.; LINK, M. Composição do suco de uva caseiro de diferentes cultivares. **Ciência Rural**, v.36, p.689-692, 2006.
- RIZZON, L.A.; MENEGUZZO, J. **Suco de uva**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2007. 50p. (Coleção Agroindústria Familiar).
- RIZZON, L.A.; MENEGUZZO, J.; MANFROI, V. **Elaboração de suco de uva na propriedade vitícola**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 1998. 24p. (Embrapa Uva e Vinho. Documentos, 21).
- RIZZON, L.A.; MIELE, A. Características analíticas de sucos de uva elaborados no Rio Grande do Sul. **Boletim da Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.29, p.129-133, 1995.
- WANG, H.; CAO, G.; PRIOR, R.L. Total antioxidant capacity of fruits. **Journal of Agriculture and Food Chemistry**, n.44, p.701-705, 1996.
- WROLSTAD, R.E.; DURST, R.W.; LEE, J. Tracking color and pigment changes in anthocyanin products. **Trends in Food Science & Technology**, v.16, p.423-428, 2005.
- PINHEIRO, E.S.; COSTA, J.M.C. da; CLEMENTE, E.; MACHADO, P.H.S.; MAIA, G.A. Estabilidade físico-química e mineral do suco de uva obtido por extração a vapor. **Revista Ciência Agronômica**, v.40, p.373-380, jul./set. 2009.

XV CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE VITICULTURA E ENOLOGIA

10 A 13 DE NOVEMBRO

BRASIL 2015



BENTO GONÇALVES | RS
PARQUE DE EVENTOS

www.enologia.org.br



ABE
Associação Brasileira de Enologia

Realização

Embrapa

Uva e Vinho



AMAZON
GROUP

O MUNDO A SERVIÇO DO SEU VINHO

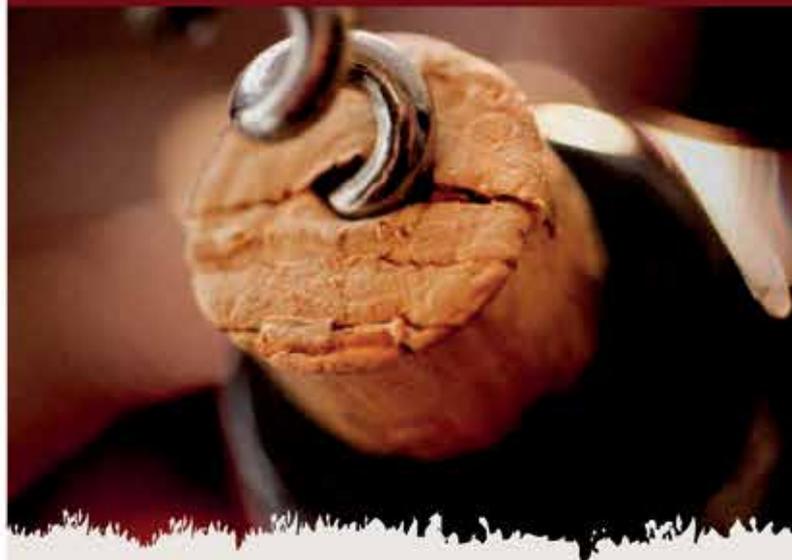
Temos o orgulho de fornecer a mais alta tecnologia para a elaboração de vinhos e sucos, selecionando parceiros em diferentes partes do mundo e difundindo no Brasil o que há de mais atual no segmento.



Monte Belo do Sul | Serra Gaúcha | RS
Fone 54 3457.2000 | www.amazongroup.com.br

tuttovino
acessórios para vinho

Pioneira no segmento, a Tuttovino oferece kits e acessórios para vinhos e espumantes, tornando o momento de degustação ainda mais prazeroso. Com uma grande diversidade de produtos, aliada às tendências e inovações mundiais, a empresa disponibiliza as melhores opções do mercado.



GELETTE AR

Ideal para manter a temperatura de vinhos e espumantes, por um longo tempo.



Monte Belo do Sul | Serra Gaúcha | RS
Fone 54 3457.2009 | www.tuttovino.com.br



Gilmar Gomes

Motivações e inibições para o consumo de vinhos espumantes no mercado brasileiro

Franciele Nunes Marques¹
Leandro Correia Ebert²

Resumo

Explorar os fatores motivadores e inibidores do consumidor de vinhos espumantes no mercado brasileiro foi o objetivo central deste trabalho. Utilizou-se uma metodologia de pesquisa exploratória através de um questionário aplicado em um ambiente online, disponibilizado em um website, a consumidores de vinho espumante no mercado brasileiro. Foram utilizados dados de 222 respondentes no território nacional, que afirmaram consumir vinhos espumantes. Verificou-se uma nova tendência de consumidores nesse mercado, onde, além de um público com elevado nível de instrução e de renda, o público jovem universitário, com renda de até três salários mínimos, já se faz presente. As maiores motivações para esse consumidor são o prazer e a companhia de amigos, mesmo que ainda possa se considerar esta como uma bebida motivada por comemorações. Dentre as maiores inibições para o aumento de consumo, uma grande fatia dos respondentes afirmou já consumir o suficiente, sendo que, além do preço, a falta de hábito demonstra ser um importante fator inibidor. Tais informações podem ser exploradas quando se visa a estimular o aumento de consumo nesse mercado. Esse estudo traz novas perspectivas em relação ao consumidor brasileiro de espumantes, indicando novas ações para a gestão do marketing.

Palavras-chave: comportamento do consumidor, vinhos espumantes, fatores motivadores e inibidores.

¹Centro Universitário Franciscano
97010-491 Santa Maria, RS

²UFSM
97105-900 Santa Maria, RS

Autor correspondente:
francielenunesmarques@hotmail.com

Motivations and inhibitions to the consumption of sparkling wines in the Brazilian market

The main aim of this work was to explore the factors that motivate or inhibit the consumption of sparkling wines in the Brazilian market. It was used a methodology for exploratory research through a questionnaire in an online environment, available on a website, to the consumers of sparkling wine in the Brazilian market. It was collected data from 222 respondents who consumed sparkling wines throughout the country. It was observed a new trend of consumers in this market. In addition to the public with high level of education and income, college students with earnings of up to three minimum wages were also present. The major reasons for consumption are consumer pleasure and company of friends, even though it might still be considered as a drink suitable for celebrations. Among the major inhibitors to increased consumption, a large share of respondents stated being already consuming enough, and, besides the cost, the lack of consumption habit proves a major inhibiting factor. Such information can be exploited when it aims to encourage increased consumption in this market. This study brings new perspectives in relation to the Brazilian consumer of sparkling, indicating new actions to manage its marketing.

Key words: consumer behavior, sparkling wines, motivating factors and inhibitors.

Introdução

Nesses tempos de grande consumismo, o que há algumas décadas era considerado supérfluo e fútil, ou sequer nem existia, tornou-se uma necessidade primária e essencial na vida de muitas pessoas e, nesse contexto, as preferências dos consumidores mudaram e se tornaram altamente diversificadas. De acordo com Schiffman e Kanuk (2000), esses novos consumidores passaram a preferir produtos diferenciados, que pudessem refletir suas necessidades próprias e especiais, personalidades e estilos de vida.

No mercado de vinhos, essa mudança ocorreu na mesma proporção. Com a internacionalização desse mercado e a entrada dos países considerados do novo mundo vinícola, estabeleceu-se uma competição acirrada no setor com um consequente aumento no portfólio de produtos (GARCIA-PARPET, 2004). O Brasil faz parte desse novo mundo e a produção brasileira vem crescendo, tanto nos aspectos de produtividade quanto de qualidade, destacando-se especialmente os vinhos espumantes, para os quais o Brasil apresenta elevado potencial (ALBERT, 2008).

Apesar da expansão da indústria vitivinícola brasileira, o consumo de vinho ainda é baixo quando comparado a outros países, situando-se na faixa de dois litros per capita (SATO, 2009). Entretanto, o consumo de vinhos espumantes,

que apesar de representar apenas uma pequena fatia desses dois litros, vem apresentando as maiores taxas de crescimento dentre os tipos de vinho fabricados no Brasil (HOLANDA, 2012). De acordo com Mello (2011), os vinhos espumantes, cujo mercado tem absorvido toda a produção gaúcha, pelas características e elevada qualidade, em 2011 continuaram sua trajetória crescente, com uma ascensão de 6,26% nas vendas. Em Santa Catarina, conforme Protas e Camargo (2011), alguns produtores já estão revendo suas estratégias mercadológicas, substituindo parte da produção de vinho tinto pela produção de espumantes, cujo mercado interno continua firme e crescente. Todas as questões relativas ao comportamento de consumo merecem ser estudadas, com o objetivo de fornecer elementos elucidativos para os agentes que atuam na cadeia produtiva do vinho no Brasil.

O estudo do comportamento do consumidor é uma função essencial do marketing, contribuindo efetivamente para o sucesso do negócio (SAMARA; MORSCH, 2005). Em conformidade com Kotler e Keller (2006), uma vez que o propósito do marketing centra-se em atender e satisfazer às necessidades e aos desejos dos consumidores, torna-se fundamental conhecer o seu comportamento de consumo. A resposta do consumidor é o teste decisivo para verificar se

uma estratégia de marketing será bem-sucedida. Os dados sobre os consumidores ajudam as organizações a definir o mercado e a identificar ameaças e oportunidades para uma marca (SOLOMON et al., 2008). Essa pesquisa se torna relevante, pois pode auxiliar a indústria nacional a conhecer o comportamento do consumidor brasileiro, através das motivações e inibições que este tem em relação ao consumo de vinhos espumantes. Com esse conhecimento, as empresas desse setor podem desenvolver ações, visando a estimular a procura e promover o consumo dessa bebida de forma mais eficiente.

Para tanto, esse trabalho teve como objetivos identificar o perfil socioeconômico dos consumidores de vinhos espumantes no mercado brasileiro, explorar os fatores motivadores do consumo de vinhos espumantes nesse mercado e analisar os fatores inibidores do consumo dessa bebida no Brasil.

Material e Métodos

A metodologia consistiu em uma pesquisa exploratória a partir da aplicação de um questionário a consumidores de vinhos espumantes no mercado brasileiro. Para a coleta de dados, utilizou-se um questionário estruturado, adaptado para um ambiente online. O uso da internet para coleta de dados através da disponibilização de um questionário para que quaisquer usuários acessem e respondam-no foi justificada por diversos autores, como Evans e Mathur (2005) e Gonçalves (2008).

O questionário foi disponibilizado aos respondentes, utilizando uma tecnologia de desenvolvimento de formulários da plataforma Google Drive® 2013, durante três semanas, a partir de 15 de setembro de 2013, em um site desenvolvido para a pesquisa, no endereço: www.ProjetoConsumidordeEspumante.webnode.com.

Ele foi estruturado e aplicado em duas partes, sendo a primeira com a finalidade de delinear o perfil socioeconômico dos consumidores de vinhos espumantes, com questões sobre dados pessoais, e a segunda, acerca dos fatores motivadores e/ou inibidores do consumo desse produto. Nessa segunda parte, duas questões de múltipla escolha foram propostas: uma sobre as motivações de consumo e a outra sobre as inibições onde, em cada uma, variados fatores foram listados e o indivíduo poderia selecionar aqueles que consideraria os mais relevantes para cada tema.

No último campo, o entrevistado tinha a opção de enviar

os resultados marcados. As respostas selecionadas por ele eram automaticamente inseridas em uma planilha virtual a qual, posteriormente, foi salva como arquivo do programa informático Microsoft Office Excel® 2007, para tabulação das informações.

O endereço para acesso foi enviado por e-mail, juntamente com uma apresentação sobre a pesquisa e divulgado em ambientes da internet como grupos de redes sociais e sites sobre o assunto. Assim, objetivou-se alcançar um maior número amostral possível, ou seja, quanto maior o número de respondentes, maior a representatividade da pesquisa. A escolha dos locais para divulgação foi feita por acessibilidade e conveniência.

Cabe ressaltar que dentre as limitações deste estudo, destaca-se que por ser um método de pesquisa qualitativo, ele confere liberdade de interpretação dos dados, estando, portanto, sujeito à subjetividade e ao viés do pesquisador. Além disso, em termos de amostragem, pode ter ocorrido o chamado viés do respondente, uma vez que este é quem decidiu se participaria ou não da pesquisa.

Para o processamento dos dados, primeiramente foi analisado o perfil da amostra atingida pelo questionário, de forma a verificar se foi alcançada uma amostra representativa do público alvo objetivado. Foram recebidas cerca de 300 respostas no site, sendo que 290 no território brasileiro. Dessas, 222 afirmaram consumir vinhos espumantes, sendo essa a amostra considerada para esse estudo. A distribuição geográfica da amostra abrangeu 15 estados brasileiros, sendo eles Rio Grande do Sul (54,1%), São Paulo (13,5%), Santa Catarina (8,1%), Rio de Janeiro (6,8%), Paraná (4,5%), Distrito Federal (3,6%), Minas Gerais (2,7%), Pernambuco (1,8%), Maranhão (0,9%), Rio Grande do Norte (0,9%), Bahia (0,9%), Ceará (0,9%), Espírito Santo (0,5%), Goiás (0,5%) e Mato Grosso (0,5%).

Em seguida, os percentuais das frequências de cada opção de resposta às questões foram calculados e comparados entre si em tabelas elaboradas no programa informático Microsoft Office Excel® 2007, apresentadas a seguir.

Resultados e Discussão

Perfil socioeconômico dos consumidores de espumantes

Na análise do perfil socioeconômico dos respondentes, não houve diferença de gênero (masculino e feminino, 50% cada).

Observou-se (Tabela 1) que a faixa etária dos consumidores questionados foi bastante abrangente, sendo que 92,8% marcaram de 18 a 55 anos. Entretanto, houve uma concentração de 58,5% dos respondentes consumidores na faixa de 18 a 35 anos, o que pode ser considerado um público jovem. A renda também teve uma boa distribuição, mas pôde-se observar a ocorrência de dois polos de concentração de faixa de renda mensal (Tabela 2): o maior polo, com uma faixa de mais de oito salários mínimos e outro, de até três salários mínimos. Com relação à escolaridade, Pós-graduação foi o nível mais respondido pelos respondentes (Tabela 3), sendo Superior Incompleto o segundo mais marcado, indicando que tal consumidor possui níveis de escolaridade avançados e que o vinho espumante tenha alcançado jovens consumidores universitários. Ainda, apesar de o estado civil ter sido bem distribuído, a maior parte declarou ser solteira (Tabela 4).

Fatores motivadores e inibidores do consumo

A Tabela 5 apresenta os fatores e as motivações que

levam os pesquisados a consumirem espumantes. Esses resultados indicam que a principal motivação do consumidor brasileiro para beber espumante é o prazer que essa bebida proporciona e, em seguida, ainda se destaca a companhia de amigos e familiares. Na sequência, aparece o consumo para comemorações e festas, seguido pelo réveillon. Tais resultados demonstram que esse consumo sazonal e associado a comemorações já perde espaço para o consumo mais cotidiano, por prazer e com companhias, que obteve a maior quantidade de respostas.

Também são consideráveis, pelo percentual de respostas (Tabela 5), as motivações como: o estado de espírito, quando estou alegre; preço acessível; e o brinde a algo especial. Já os fatores: tradição familiar ou cultural; acessibilidade; e estado de espírito, para me alegrar, não demonstraram ser tão importantes, enquanto que o status, os benefícios à saúde e por ser um produto natural e sustentável foram os que obtiveram o menor percentual de respostas.

Tabela 1. Faixa etária dos consumidores de vinho espumante.

Faixa etária	Resposta (%)
Até 18 anos	0,5
18 a 25	26,1
26 a 35	32,4
36 a 45	18
46 a 55	16,2
56 a 65	5,9
66 ou mais	0,9

Tabela 2. Faixa de renda mensal dos consumidores de vinho espumante.

Faixa de renda mensal	Resposta (%)
Até 3 salários mínimos	27
3 a 5 salários mínimos	20,7
5 a 8 salários mínimos	16,2
Mais de 8 salários mínimos	34,7
Sem renda	1,4

Tabela 3. Nível de escolaridade dos consumidores de vinho espumante.

Escolaridade	Resposta (%)
Ensino fundamental incompleto	0,5
Ensino fundamental completo	0,5
Ensino médio incompleto	0,5
Ensino médio completo	7,2
Ensino superior incompleto	28,8
Ensino superior completo	23,4
Pós-graduação	39,2

Tabela 4. Estado civil dos consumidores de vinho espumante.

Estado civil	Resposta (%)
Solteiro	47,7
Casado	28,8
Divorciado	8,1
Viúvo	0,5
Separado ou desquitado	1,8
União estável	13,1

É notável o baixo percentual de respostas atribuído ao status como fator que leva o consumidor a beber espumantes, diferentemente do afirmado por Schiffman e Kanuk (2000). Sendo assim, pode-se considerar que a estratégia de relacionar o espumante à elegância, representação de riqueza ou status, pouco atinge esse perfil de consumidor. O mesmo ocorre em relação à sustentabilidade ou aos benefícios à saúde do consumo de vinhos espumantes. Essa pesquisa indica um consumidor que está mais interessado no próprio prazer do ato de beber, que investe nos prazeres que o consumo de espumante proporciona e na companhia de amigos.

Já a Tabela 6 trata dos fatores que impedem aqueles que consomem espumantes de aumentar tal consumo: as inibições. O fator “já bebo o suficiente” representou a maioria das respostas, indicando que para uma considerável parcela de consumidores não há, ou pouco há, possibilidade de aumento de seu consumo, por acharem que já consomem o suficiente. Para esse consumidor, estratégias que criem novas necessidades ou ocasiões para apreciar o vinho espumante podem trazer novas possibilidades que aumentem essa faixa de consumo. Ainda, para outra parcela considerável, a maior barreira de

aumento do consumo é o preço, fator que ainda dificulta o crescimento do mercado de vinhos espumantes no cenário nacional. Outra fatia de consumidores apontou que ainda não adquiriu um hábito de consumo frequente, apesar de gostar de beber espumante. Nesse último caso, o hábito de consumo pode ser estimulado pelas empresas, especialmente se forem considerados os fatores motivadores discutidos anteriormente.

Outro importante percentual (Tabela 6) considera o vinho espumante apenas uma bebida para festas e, por isso, não aumenta o consumo, o que pode ser trabalhado ao relacionar o vinho espumante ao prazer e à boa companhia, como levantado anteriormente. O mesmo ocorre com o fator subsequente, em que os respondentes indicaram que seu grupo de amigos não costuma beber. Logo em seguida, alguns respondentes indicaram que o vinho espumante não é, na opinião deles, uma bebida prática para consumo em pequenas quantidades. Esse resultado indica um consumidor em potencial, caso haja essa possibilidade de consumo em menores quantidades.

Já os fatores relativos à dor de cabeça no dia seguinte, à acessibilidade, à preferência pelo sabor, ao conhecimento acerca de vinhos espumantes, à complexidade do ritual

Tabela 5. Fatores motivadores do consumo de vinho espumante.

Fatores motivadores	Resposta (%)
Prazer (gosto) que a bebida me proporciona	73,9
Companhia de amigos e/ou familiares	56,3
Comemorações, festas, ocasiões especiais	55,0
Réveillon	35,1
Companhia em momentos íntimos	31,5
Estado de espírito, quando estou alegre	26,6
Preço é acessível	23,4
Apenas para brindar algo especial	23,4
Tradição familiar, cultural e/ou regional	16,2
Acessibilidade à bebida	14,9
Estado de espírito, para me alegrar	9,9
Status - imagem relacionada à elegância, riqueza, etc.	8,1
Benefícios à saúde do consumo moderado	7,2
Por ser um produto natural e sustentável	3,2

Tabela 6. Fatores inibidores de aumento do consumo de vinho espumante.

Fatores inibidores	Resposta (%)
Já bebo o suficiente	40,1
O preço é muito alto	32,0
Gosto de beber, mas não adquiri um hábito de consumo frequente	27,5
Considero apenas para festas, comemorações, ocasiões especiais	18,0
Meu grupo de amigos não costuma beber	17,1
Não é prática para consumo em pouca quantidade	14,4
Procuo evitar dores de cabeça que pode me causar no dia seguinte	3,6
Tenho pouco acesso na minha região	3,2
Não gosto tanto do sabor	2,3
Não conheço o suficiente	2,3
É muito complicado, exigindo taças adequadas e ritual de consumo	0,9
Não entendo as informações do rótulo	0

de consumo e à compreensão das informações do rótulo foram os com menor percentual de respostas, pouco ou não exercendo influência negativa sobre o consumo de vinhos espumantes no mercado brasileiro. Com base nesses dados, estratégias focadas nesses fatores não seriam recomendadas, por não, ou pouco, demonstrar serem inibidores de consumo.

Conclusões

1. Este estudo demonstra que o vinho espumante atrai, além de um público com elevado nível de instrução e de renda, um público jovem universitário com renda de até três salários mínimos.

2. O prazer de consumir vinhos espumantes e a companhia de amigos e familiares estão sendo, entre os fatores motivacionais de consumo, mais importantes que o status, a elegância da bebida e os benefícios à saúde.

3. O vinho espumante continua sendo uma bebida motivada pelas comemorações, pelas ocasiões especiais e até por momentos íntimos, mas vem ganhando espaço para além da sazonalidade de consumo.

4. Identifica-se um perfil de consumidor em potencial, o qual tem como inibição de aumento de consumo a falta de hábito, questão que pode ser trabalhada pelo setor, considerando os fatores motivadores e inibidores destacados neste trabalho.

Agradecimentos

Os autores agradecem especialmente a todos que auxiliaram na divulgação do questionário e que disponibilizaram alguns minutos de seu tempo para respondê-lo.

Referências

ALBERT, A.Z. **Borbulhas**: tudo sobre champanhe e espumantes. São Paulo: Senac, 2008.

EVANS, J.R.; MATHUR, A. The value of online surveys. **Internet Research**, v.15, 2005.

GARCIA-PARPET, M.F. Mundialização dos mercados e padrões de produção: vinho, o modelo francês em questão. **Revista Tempo Social**, v.16, nov. 2004.

GONÇALVES, D.I.F. Pesquisas de marketing pela internet: as percepções sob a ótica dos entrevistados. **Revista de Administração Mackenzie**, v.9, 2008.

HOLANDA, M.H.R. **Evolução do espumante na indústria vinícola brasileira**: análise de sua evolução articulada com as teorias das convenções e dos capitais do conhecimento. 2012. 102p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

KOTLER, P.; KELLER, K.L. **Administração de marketing**. 12. ed. São Paulo: Pearson, 2006.

MELLO, L.M.R. **Viticultura brasileira**: panorama 2011. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2011.

PROTAS, J.F. da S.; CAMARGO, U.A. **Viticultura brasileira**: panorama setorial de 2010. Brasília: Sebrae; Bento Gonçalves: Ibravin: Embrapa Uva e Vinho, 2011.

SAMARA, B.S.; MORSCH, M.A. **Comportamento do consumidor**: conceitos e casos. São Paulo: Pearson, 2005.

SATO, G.S. O Consumo do vinho no Brasil. **Revista Brasileira de Viticultura e Enologia**, Bento Gonçalves, v.1, p.10-17, 2009.

SCHIFFMAN, L.G.; KANUK, L.L. **Comportamento do consumidor**. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2000.

SOLOMON, M.R.; RIBEIRO, L.B.; FARIAS S.A. **O comportamento do consumidor**: comprando, possuindo e sendo. 7. ed. Porto Alegre: Bookman, 2008.



Silvia Tonon

Elaboração, tramitação e sanção da lei do vinho artesanal do Brasil

Kelly Lissandra Bruch¹
Adriana Carvalho Pinto Vieira²
Antonio Marcio Buainain³

Resumo

Os agricultores familiares têm enfrentado, particularmente no setor vitivinícola, diversos obstáculos para se manter no mercado, abrir novas frentes e criar possibilidade de expansão. Um de seus grandes problemas refere-se à legislação vigente. Diante desse cenário, busca-se verificar como se deu a construção, tramitação e sanção da lei do vinho artesanal no Brasil. A partir da pergunta problema, o presente artigo tem como objetivo analisar quais conteúdos foram trabalhados no âmbito jurídico, referentes à regulamentação do vinho artesanal, bem como quais perspectivas e desafios foram enfrentados pelos atores da cadeia produtiva, para que a construção dessa nova norma fosse realizada, em que contexto se deu sua discussão e que possíveis resultados podem ser esperados de sua publicação. Pode-se concluir que houve um grande concerto no âmbito do setor vitivinícola, com participação de diversos atores, na elaboração dessa norma, o que resultou em um texto final possível, mas que acabou sendo vetado em um ponto relevante quando da sanção presidencial. O resultado final é a Lei Federal nº 12.959/2014, que alterou a Lei do Vinho – Lei Federal nº 7.678/1988, com o objetivo de tipificar o vinho produzido por agricultor familiar.

Palavras-chave: vitivinicultura, agricultura familiar, tradição, desenvolvimento, vinho colonial.

¹Inedi/Cesuca
94935-630 Cachoeirinha, RS

²Unesc
88806-000 Criciúma, SC

³Unicamp
13083-970 Campinas, SP

Autor correspondente:
kellybruch@gmail.com

Construction, procedure and enactment of the artisanal wine law in Brazil

Family farmers, particularly the ones in the wine industry, have faced many obstacles to keep up with the market, to open new fronts and to create the possibility of expansion. One of their big problems refers to the current legislation. Given this scenario, we try to look at the construction, procedure and enactment of the colonial wine law in Brazil. From the problem question, this article aims to analyze what contents were worked in the legal framework relating to the regulation of artisanal wine as well as prospects and challenges that were faced by the actors of the vitiviniculture chain to reach this new standard, in which context it was its discussion and possible outcomes that can be expected of its publication. It can be concluded that there was a great concert in the wine sector, with the participation of various actors in the preparation of this standard, which resulted in a possible final text, but a relevant point was vetoed by the president. The final result is the Federal Law n. 12.959/2014, which amended Law Wine - Federal Law. 7.678/1988, aiming to typify the wine produced by family farmers.

Key words: viticulture, small farmer, tradition, development, colonial wine.

Introdução

Os agricultores familiares produtores de vinhos têm enfrentado diversos obstáculos no novo mercado global. De um lado, os produtos artesanais tradicionais tendem a ser desvalorizados pela grande distribuição, e o artesanato tende a ser eliminado pela concorrência de escala, que coloca nos mercados produtos mais baratos e tem maior capacidade para inovar e atender às demandas cada vez mais diversificadas dos mercados contemporâneos. De outro lado, alguns produtos artesanais logram se valorizar justamente pela natureza diferenciada de seus produtos que, apesar da tradição que o acompanha, precisa ser construída para ser reconhecida no e pelo mercado. Uma alternativa comum tem sido estender o período de sobrevivência, aceitando a desvalorização e vendendo a produção artesanal por preços relativos cada vez mais baixos. É isso que explica a forte correlação, observável empiricamente, entre comunidades de artesões e pobreza no meio rural, notadamente no Nordeste e Norte do Brasil.

Os vitivinicultores artesanais, que têm potencial para valorizar seu produto, necessitam apoio de políticas públicas para se inserir em nichos de mercado do setor de forma competitiva. Sem o reconhecimento da condição econômica especial que os caracteriza, dificilmente poderão enfrentar a crescente concorrência da indústria

vinícola brasileira, em fase de expansão e modernização, e dos vinhos importados de todas as partes do mundo, com especiais facilidades para os provenientes dos países integrantes do Mercosul e de outros com os quais esse bloco regional mantém acordo de preferência tarifária.

A viabilidade econômica dos produtores rurais, particularmente de menor porte, está necessariamente correlacionada ao seu contexto local (BUAINAIN; GARCIA, 2013), e essas condições não têm sido muito favoráveis aos produtores artesanais de vinho. Tradicionalmente os agricultores familiares lograram explorar as vantagens associadas à disponibilidade de mão de obra familiar e o baixo custo de gestão do trabalho familiar em setores intensivos em trabalho, como é o caso da produção de vinho (BUAINAIN et al., 2009). Esse quadro vem mudando radicalmente no período mais recente, com a saída dos jovens filhos dos agricultores familiares para as cidades. Em muitos casos, o que era vantagem virou desvantagem, uma vez que o custo da mão de obra assalariada elevou-se e os agricultores familiares não se capitalizaram para aumentar a produtividade do trabalho por meio da mecanização e de processos poupadores de mão de obra, que sempre fora um recurso abundante.

Para Abramovay (1997), a agricultura familiar (AF) é aquela na qual a gestão, a propriedade e a maior parte do trabalho vêm dos sujeitos que mantêm entre si laços de sangue ou de casamento. O autor caracteriza a AF por três elementos: gestão, propriedade e trabalho familiar. Para Guanzirolí (2013) a pré-condição básica para ser considerada familiar não é o tamanho da área, mas a relação social que estrutura a unidade familiar, a qual deve ser baseada no trabalho majoritariamente familiar e com a direção do estabelecimento exercida pelo produtor.

Buainain et al. (2009) aponta o aumento da participação da AF na produção agropecuária, de 37,9% para 40%, numa década de expansão do setor (1996-2006), o que indica que os produtores familiares ganharam mais espaço e reconfirma sua importância econômica e social. Os dados publicados no Censo Agropecuário de 2006 inovam ao contabilizar a agricultura familiar como categoria específica nas pesquisas feitas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2006). Foram identificados 4.367.902 estabelecimentos de agricultura familiar, que representam 84,4% do total, ocupando apenas 24,3% da área dos estabelecimentos agropecuários brasileiros. Quando se trata de vinhos, segundo dados do IBGE, no Brasil declaravam-se produtores de vinho, em 2006, 8.383, dos quais 6.452 afirmavam tratar-se de produção para consumo próprio (IBGE, 2006). Desses, pouco mais de 1000 produtores encontram-se registrados junto ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa).

Essa diferença se deve, dentre outras variáveis, ao fato de o Censo do IBGE contabilizar uma situação de fato declarada pelos produtores: esses produzem vinho, seja para consumo próprio, seja para comercialização. Já o Mapa, apenas contabiliza e reconhece como produtores de vinho aqueles que efetivamente tenham procedido ao pedido de registro de estabelecimento junto a esse órgão.

Nesse ponto, iniciam-se grandes discussões, especialmente sobre os requisitos necessários para que um produtor possa se registrar no Mapa, como ter acesso aos mercados, pagar ou não determinados tributos, ser obrigado ou não a determinada forma de licenciamento ambiental, questionar-se sobre sua condição de segurado especial. E é nesse contexto que surge a possibilidade de se estabelecer uma norma diferenciada para agricultores familiares produtores de vinhos artesanais.

Diante desse contexto, pergunta-se: como se dá a construção, tramitação e sanção da lei do vinho artesanal no contexto da vitivinicultura brasileira?

A partir da pergunta problema, o presente artigo tem

como objetivo analisar que conteúdos foram trabalhados no âmbito jurídico referentes à regulamentação do vinho artesanal, bem como quais perspectivas e desafios foram enfrentados pelos atores da cadeia produtiva para que a construção dessa nova norma fosse realizada, em que contexto se deu sua discussão e que possíveis resultados podem ser esperados de sua publicação.

A atual legislação para o produtor de vinho artesanal

No Brasil, busca-se, por diversas formas, controlar a elaboração do vinho. Muitas são plenamente justificáveis, especialmente as relacionadas à segurança dos alimentos; outras são injustificadas ou problemáticas, em particular a regulamentação que equipara os produtores artesanais de vinho às grandes indústrias, exigindo-se destes não apenas padrões técnicos inadequados, mas também tributos e procedimentos administrativos muitas vezes inacessíveis a esta camada de produtores rurais.

Nessa parte do presente artigo, apresenta-se a regulamentação existente acerca da produção de vinhos pela agroindústria familiar até a publicação da Lei Federal nº 12.959, de 19 de março de 2014 (BRASIL, 2014), ressaltando os esforços observados pela sociedade civil organizada para a elaboração dessa norma. Para analisar a legislação vigente, os pontos mais críticos relacionados com o objeto de estudo foram considerados o direito societário, notadamente definição de empreendimento, os direitos sociais e o direito ambiental. Essas áreas foram destacadas com base nos trabalhos realizados por um grupo constituído para estudar o tema, conforme se explica adiante.

Obrigatoriedade de dispor de um CNPJ: a origem de um problema

Afinal, quais passos são necessários para se poder elaborar um vinho? Um dos primeiros requisitos seria atender à legislação vigente, notadamente a Lei Federal nº 7.678/1988 – Lei do Vinho (BRASIL, 1988), o Decreto Federal nº 8.198/2014 (BRASIL, 2014) (Decreto do Vinho que recentemente revogou o Decreto Federal nº 99.066/1990) (BRASIL, 1990) e as normas administrativas que os regulamentam. Todavia, como interpretar o que é obrigatório?

Por um lado, aparentemente é necessário que o produtor de vinhos possua empresa legalmente constituída e possuidora do Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica (CNPJ) para obter o registro de estabelecimento no Mapa, bem como o registro de seus produtos. Por outro lado, possuir

um CNPJ pode tornar-se um grande empecilho para garantir outros direitos para determinados produtores rurais, como a seguridade social.

Considerando esse histórico de contradições, em 2011 formou-se um Grupo de Trabalho (GT) com o objetivo de discutir e buscar formas de regulamentar a vitivinicultura artesanal. Esse GT é composto de técnicos de instituições voltadas para a vitivinicultura, dentre os quais técnicos da Embrapa Uva e Vinho, Emater/RS-Ascar, IFRS, ABE, Ibravin, Secretaria da Agricultura, Pecuária e Agronegócio do Estado do Rio Grande do Sul, Secretaria de Desenvolvimento Rural, Pesca e Cooperativismo do Estado do Rio Grande do Sul, municípios das regiões vitivinícolas, entre outros (EMBRAPA, 2012; IBRAVIN, 2012; RIO GRANDE DO SUL, 2012).

Esse GT identificou que havia, no âmbito da legislação vigente, falta de harmonização de normas e procedimentos, bem como ausência de atribuições legais claras dos principais *stakeholders* e a existência de interpretações distintas referente à produção e comercialização de vinhos elaborados em pequena escala por agricultores familiares, com base em matéria-prima própria. Assim, objetivando buscar alternativas para essa falta de harmonização, iniciou estudos visando propor formas para viabilizar e estimular a produção de vinhos artesanais pelos agricultores. O primeiro passo foi estudar a legislação vigente sobre cada um dos temas abordados para verificar quais eram as discrepâncias com a realidade dos produtores e dos mercados locais (EMBRAPA, 2012; IBRAVIN, 2012; RIO GRANDE DO SUL, 2012).

Entre a livre iniciativa e regulação de uma atividade

Segundo dispõe o art. 170, da Constituição da República Federativa do Brasil de 1988 (BRASIL, 1988), “a ordem econômica, fundada na valorização do trabalho humano e na livre iniciativa, tem por fim assegurar a todos existência digna, conforme os ditames da justiça social”. Complementa em seu artigo único que “é assegurado a todos o livre exercício de qualquer atividade econômica, independentemente de autorização de órgãos públicos, salvo nos casos previstos em lei”. Finaliza ainda o art. 174 ao afirmar que: [...] como agente normativo e regulador da atividade econômica que o Estado exercerá, na forma da lei, as funções de fiscalização, incentivo e planejamento, sendo este determinante para o setor público e indicativo para o setor privado.

No caso específico da produção de alimentos, deve ser ressaltado que esta representa potenciais riscos à saúde. Portanto, é obrigatória a atuação do poder público junto à iniciativa privada, por meio da regulação de sua atividade, exigindo e verificando a aplicação das medidas

indispensáveis à inocuidade dos alimentos e que devem ser implantadas pelos estabelecimentos.

No Brasil, a produção, circulação e comercialização do vinho e derivados da uva e do vinho são reguladas pela Lei Federal 7.678/1988 (BRASIL, 1988) e pelo Decreto Federal nº 8.198/2014 (BRASIL, 2014). Essa lei estabelece, em seus artigos 27 e 28, que os estabelecimentos produtores, standardizadores e engarrafadores de vinho e derivados da uva e do vinho, deverão ser registrados no Ministério da Agricultura. Da mesma forma, os vinhos e os derivados da uva e do vinho, quando destinados à comercialização e consumo, deverão estar previamente registrados no Ministério da Agricultura.

Em regra, um estabelecimento é entendido como sendo uma Pessoa Jurídica, com CNPJ, devidamente registrado nos órgãos federais, estaduais e municipais competentes, embora do ponto de vista doutrinário essa questão levante inúmeras discussões (SOUZA, 2008).

Nesse sentido, o Código Civil Brasileiro estabelece, em seu artigo 44, que são pessoas jurídicas de direito privado as associações, sociedades, fundações, organizações religiosas, partidos políticos e as empresas individuais de responsabilidade limitada, sendo que o mesmo considera, em seu artigo 966, como Empresário “quem exerce profissionalmente atividade econômica organizada para a produção ou a circulação de bens ou de serviços.” E estabelece para este, em seu artigo 967, a obrigatoriedade de “inscrição do empresário no Registro Público de Empresas Mercantis da respectiva sede, antes do início de sua atividade”. O art. 971 determina, ainda, que o empresário, cuja atividade rural constitua sua principal profissão, pode, observadas as formalidades de que tratam o art. 966 e seus parágrafos, requerer inscrição no Registro Público de Empresas Mercantis da respectiva sede, caso em que, depois de inscrito, ficará equiparado, para todos os efeitos, ao empresário sujeito a registro.

Nesse sentido, apenas pessoas jurídicas estariam aptas a se registrarem como estabelecimento produtor no Mapa.

Ocorre, contudo, que na agricultura o “estabelecimento” é, em geral, identificado com a propriedade sobre a qual atua uma pessoa física, e não com pessoa jurídica: a maioria dos fazendeiros, estancieiros, agricultores, mesmo de grande porte, respondem à Receita Federal como pessoas físicas, e não como empresas. Ademais, muitos trabalhadores rurais, especialmente da agricultura familiar, têm em sua propriedade a produção artesanal de diversos produtos, dentre os quais a produção de uvas e vinhos.

Atualmente, para obter o registro perante o Mapa, esses produtores rurais devem obrigatoriamente constituir uma pessoa jurídica. Todavia, sua constituição - com exceção da cooperativa - necessariamente tira o trabalhador rural de sua condição de segurado especial perante o INSS, sem contar os custos envolvidos na constituição da "empresa" e nos custos de transação associados à manutenção deste status, que inviabilizariam, para a maior parte, competir nos mercados locais e regionais, que já são crescentemente ocupados pela produção artesanal.

Outra consequência, bastante onerosa, é que essa produção artesanal hoje é equiparada à produção industrial, o que torna obrigatório o recolhimento de todos os tributos e cumprimento das demais obrigações legais, notadamente sanitárias e ambientais, e que contribuem para inviabilizar a produção.

Do direito societário ao direito social: a obrigatoriedade do CNPJ leva à perda da seguridade social?

No âmbito da seguridade social, segundo dispõe o artigo 12, inciso VII, da Lei nº 8.212/1991 (BRASIL, 1991), considerando-se as alterações feitas pela Lei nº 11.718/2008 (BRASIL, 2008), considera-se segurado obrigatório da Previdência Social o segurado especial. Entende-se, nessa condição, "a pessoa física residente no imóvel rural ou em aglomerado urbano ou rural próximo a ele que, individualmente ou em regime de economia familiar, ainda que com o auxílio eventual de terceiros a título de mútua colaboração", que seja produtor, podendo ser este "proprietário, usufrutuário, possuidor, assentado, parceiro ou meeiro outorgado, comodatário ou arrendatário rural", desde que explore atividade: (1) "agropecuária em área de até 4 (quatro) módulos fiscais". De outra forma, não descaracteriza (§9) a condição de segurado especial: (V) a utilização pelo próprio grupo familiar, na exploração da atividade, de processo de beneficiamento ou industrialização artesanal, na forma do § 11 do art. 25 desta Lei; e (VI) - a associação em cooperativa agropecuária. O § 3do Art. 25 disciplina que integram a produção, para os efeitos deste artigo, os produtos de origem animal ou vegetal, em estado natural ou submetidos a processos de beneficiamento ou industrialização rudimentar, assim compreendidos, entre outros, os processos de lavagem, limpeza, descaroçamento, pilagem, descascamento, lenhamento, pasteurização, resfriamento, secagem, fermentação, embalagem, cristalização, fundição, carvoejamento, cozimento, destilação, moagem, torrefação, bem como os subprodutos e os resíduos obtidos através desses processos.

Entende-se por economia familiar "a atividade em que o trabalho dos membros da família é indispensável à própria subsistência e ao desenvolvimento socioeconômico

do núcleo familiar e é exercido em condições de mútua dependência e colaboração, sem a utilização de empregados permanentes" (art. 12, parágrafo primeiro, Lei 8.212/1991) (BRASIL, 1991).

Deve-se considerar que a Lei Federal nº 11.326/2006 (BRASIL, 2006), em seu artigo 3º, definiu que para os efeitos dessa Lei, considera-se agricultor familiar e empreendedor familiar rural aquele que pratica atividades no meio rural, atendendo, simultaneamente, aos seguintes requisitos:

I - não detenha, a qualquer título, área maior do que 4 (quatro) módulos fiscais; II - utilize predominantemente mão de obra da própria família nas atividades econômicas do seu estabelecimento ou empreendimento; III - tenha percentual mínimo da renda familiar originada de atividades econômicas do seu estabelecimento ou empreendimento, na forma definida pelo Poder Executivo; IV - dirija seu estabelecimento ou empreendimento com sua família.

Dessa forma a industrialização rudimentar, que compreende a fermentação, permite englobar a produção de vinhos e derivados. Todavia, o § 11 do Artigo 25 considera o processo de beneficiamento ou industrialização artesanal aquele realizado diretamente pelo próprio produtor rural pessoa física, desde que não esteja sujeito à incidência do Imposto Sobre Produtos Industrializados (IPI). Ao contrário do anterior, este parágrafo, ao excluir os produtos que estejam sujeitos ao IPI, exclui os vinhos e derivados.

Da maneira como se encontra a legislação vigente, o trabalhador rural segurado especial, apenas poderia legalizar a sua produção se constituísse uma empresa - perdendo, nesse caso, sua condição de segurado especial, ou se constituísse uma cooperativa - não perdendo essa condição. Deve-se recordar, todavia, que para se constituir uma Cooperativa, conforme dispõe a Lei Federal nº 5.764/1971 (BRASIL, 1971) e todas as posteriores alterações, é necessário, primeiramente, a concordância de 21 cooperados. Depois disso, todos os custos envolvidos na constituição da referida empresa, posto que a cooperativa em termos constitutivos é tão ou mais complexa que esta, e após toda a tributação que, embora diferenciada, também incide sobre a produção (KRUEGER, 2009).

Ocorre que para muitos trabalhadores rurais a produção de vinho não é a atividade principal da propriedade rural, nem tão pouco se constitui em um volume ou valor considerável, o que inviabilizaria a constituição de uma empresa. Todavia, há outras formas de beneficiamento ou industrialização artesanal que permitem ao trabalhador rural conservar a sua condição e, legalmente, colocar o seu produto no mercado, como a produção de queijos e

embutidos, por exemplo.

Nesse sentido, um dos questionamentos se dirige à possibilidade de estender essa exceção a esses produtores por meio de uma alteração na Lei nº 8.212/1991 (BRASIL, 1991), na qual se excetuaria a restrição prevista no parágrafo 11 do art. 25, para englobar na definição de processo de beneficiamento ou industrialização artesanal a elaboração de vinhos e derivados da uva e do vinho.

Em resposta, visando resolver essa questão, foi publicada a Lei Federal nº 12.873/2013 (BRASIL, 2013), a qual, entre seus inúmeros dispositivos esparsos e destinados a assuntos bastante diferenciados, estabeleceu em seu artigo 4º, que “não perderá a condição de segurando especial desde que, mantido o exercício da sua atividade rural, o qual haja incidência de IPI”. Nesse caso, o problema foi resolvido por meio da alteração da legislação da seguridade social vigente.

Direito ambiental e vinho artesanal

Com relação à legislação ambiental, segundo passo para garantir a perfeita regularização do produtor, verificou-se que foi editada a Resolução Conama nº 385, de 27 de dezembro de 2006 (MINISTÉRIO, 2006), a qual “estabelece procedimentos a serem adotados para o licenciamento ambiental de agroindústrias de pequeno porte e baixo potencial de impacto ambiental”.

Segundo dispõe a resolução, a agroindústria de pequeno porte e baixo potencial de impacto ambiental é todo o estabelecimento que: I - tenha área construída de até 250 m²; II - beneficie e/ou transforme produtos provenientes de explorações agrícolas, pecuárias, pesqueiras, aquícolas, extrativistas e florestais não-madeireiros, abrangendo desde processos simples, como secagem, classificação, limpeza e embalagem, até processos que incluem operações físicas, químicas ou biológicas, de baixo impacto sobre o meio ambiente.

Para requerer a sua licença ambiental de forma simplificada, o empreendedor deverá apresentar a seguinte documentação ao órgão ambiental responsável pelo licenciamento: I - requerimento de licença ambiental; II - projeto contendo descrição do empreendimento, contemplando sua localização, bem como o detalhamento do sistema de Controle de Poluição e Efluentes, acompanhado da Anotação de Responsabilidade Técnica (ART); III - certidão de uso do solo expedida pelo município; e IV - comprovação de origem legal quando a matéria prima for de origem extrativista, quando couber. Ressalte-se que as agroindústrias de pequeno porte e baixo impacto ambiental já existentes, poderão se regularizar mediante a

apresentação da documentação mencionada.

Dessa forma, estaria em tese superada a necessidade de uma forma mais simplificada de se obter o licenciamento ambiental para o agricultor familiar. Mas seu requerimento não está dispensado.

Resultados: a construção da lei do vinho artesanal

Considerando o que foi levantado pelo grupo de estudo, verificou-se que alguns aspectos já se encontravam ou vieram a ser sanados. No entanto, outros aspectos ainda precisavam de uma regulamentação. Estes se focam especialmente na questão da obrigatoriedade de se estabelecer uma Pessoa Jurídica e, conseqüentemente, exigir-se o CNPJ desta, bem como em suas conseqüências.

Segundo divulgado pelo GT, o objetivo foi focado na construção de um documento referente ao tema, no qual ficasse claro que se buscava uma regulamentação diferenciada para o produtor do vinho artesanal, dentro de seu contexto da agricultura familiar (EMBRAPA, 2012). Todavia, o GT buscava deixar claro que não se abriria mão de: a) respeitar a legislação em termos sanitários, ambientais e tributários; b) resguardar a venda direta do produtor ao consumidor; c) definir uma forma de limitar o volume máximo de produção; d) levar em consideração os aspectos culturais desse produtor que vem fazendo o vinho na colônia – para que continue a fazê-lo, sendo valorizado, mas com os devidos controles e legalizado; e) respeitar os padrões de identidade e qualidade – inclusive com a possibilidade de criar um padrão de identidade e qualidade específico para o vinho colonial/artesanal; f) produção própria da uva; g) atender às exigências sanitárias; h) ter obrigatoriamente responsável técnico, embora sem exclusividade; i) ter um cadastro de todos os produtores e produtos; j) ter assistência técnica obrigatoriamente; k) fornecer capacitação e treinamento aos produtores, especialmente boas práticas agrícolas e de fabricação; l) definir que tipo de vinho poderá ser denominado como artesanal e garantir-se a viabilidade da produção artesanal e sua sustentabilidade, mas dentro da legalidade. Alguns dos participantes, inclusive, argumentavam que não haveria necessidade de se alterar a Lei do Vinho, posto que os maiores problemas encontravam-se na legislação tributária e previdenciária, ou ainda na interpretação estadual acerca do enquadramento da atividade de elaboração do vinho (EMBRAPA, 2012).

Concomitante a isso, foram apresentados dois Projetos de Lei junto à Câmara dos Deputados. O primeiro, o Projeto

de Lei nº 2.693/2011, de autoria do Deputado Federal Pepe Vargas. O segundo, o Projeto de Lei nº 3.183/2012, de autoria do Deputado Federal Onyx Lorenzoni (CÂMARA DOS DEPUTADOS, 2014).

Na Comissão de Agricultura, Pecuária, Abastecimento e Desenvolvimento Rural da Câmara dos Deputados, o Relator, Deputado Alceu Moreira, sugeriu em 21 de setembro de 2012, a realização de uma Audiência Pública para discutir o tema. Esta foi organizada na Embrapa Uva e Vinho, e à mesma compareceram mais de cento e cinquenta produtores de uva e de vinho. Também esteve presente o GT supra mencionado, que apresentou uma Nota Técnica (EMBRAPA, 2012; IBRAVIN, 2012).

No escopo desta, alguns temas que estavam sendo discutidos desde 2011, foram apresentados. Dentre estes, destaca-se que: a legislação proposta não deve definir um novo produto, mas sim a regulamentação da produção e comercialização de vinhos pelos produtores da agricultura familiar; o termo “colonial” é de uso mais frequente no sul do Brasil e, portanto, deveria ser suprimido ou substituído por “artesanal”, que condiz mais com a forma de elaboração do produto, a qual já encontra definição legal e pode ser compreendida em todo o país; a limitação de produção deve se restringir ao preconizado pela definição de agricultor familiar, o qual, segundo a legislação vigente, tem um limite máximo de renda bruta anual para toda a renda proveniente da propriedade, que deve ser limitada a quatro módulos fiscais (EMBRAPA, 2012; IBRAVIN, 2012).

Com base nessa audiência pública e levando em consideração inúmeras das propostas apresentadas, o Relator apresentou um Projeto de Lei substitutivo, no qual se buscou condensar o que havia sido proposto e atender ao que havia sido discutido na referida Audiência. Com essa redação, o Projeto de Lei Substitutivo foi aprovado na Comissão de Agricultura, bem como na Comissão de Constituição e Justiça (CÂMARA DOS DEPUTADOS, 2014).

Todavia, nem toda a lógica ficou consolidada no projeto. Por exemplo, embora o substitutivo tenha sido redigido de forma a não definir um novo produto, em partes específicas cita o “vinho colonial”, sem que o defina. Assim, com essa mesma redação, esse foi encaminhado ao Senado.

No Senado Federal, o PLC nº 110/2013, foi encaminhado à Comissão de Agricultura e Reforma Agrária, no qual a relatora, Senadora Ana Amélia Lemos, levou à aprovação com a mesma redação proveniente da Câmara (SENADO FEDERAL, 2014).

Aprovado no Senado, o Projeto de Lei foi encaminhado à

sanção presidencial, que ocorreu no dia 19 de março de 2014, sob nº 12.959 (BRASIL, 2014). Todavia, essa sanção se deu com veto que, de certa forma, abalou um dos pilares da própria lei: a comercialização do vinho pelo agricultor familiar com o talão do produtor.

Discussão

Pode-se verificar que, em sumariada análise, na redação substitutiva apresentada pelo Deputado Alceu Moreira, a qual acabou por ser sancionada com o veto – do qual se falará posteriormente –, foi aproveitado muito dos dois projetos inicialmente apresentados. Do projeto de lei submetido pelo Deputado Pepe Vargas é trazida a limitação quantitativa: “será fabricado, exclusivamente, com no mínimo 70% (setenta por cento) de uvas produzidas na propriedade rural unifamiliar de origem e na quantidade máxima de 20.000 (vinte mil) litros anuais”, que acaba sendo transportada para a redação final. Além dessa, consta também a forma fiscal de comercialização que na sanção foi vetada: “A comercialização de Vinho Colonial será realizada através de emissão de nota do talão de Produtor Rural e exigirá em sua rotulagem a especificação de sua denominação, origem e características do produto.” Por outro lado, a forma física de comercialização foi aproveitada da redação apresentada pelo Deputado Onyx Lorenzoni: “A comercialização do vinho colonial será realizada diretamente ao consumidor final do produto, na sede da propriedade rural familiar ou em estabelecimento mantido por associação de produtores”, tendo sido esta acrescida de “ou cooperativa de produtores rurais ou em feiras da agricultura familiar.”

Há pontos que ambos os deputados apresentaram, como a denominação “vinho colonial”, que acabou sendo incorporada no substitutivo. Contudo, questões diferenciadas foram trazidas ao substitutivo, que não constavam anteriormente, como a inserção dessa lei na Lei do Vinho nº 7.678/1988 (BRASIL, 1988), fazendo com que o produtor da agricultura familiar fosse agregado à vitivinicultura, e não tratado a parte por uma legislação diferenciada.

Desses pontos, pode-se aferir que a audiência pública, que reuniu todos os elos da cadeia produtiva, bem como instituições relacionadas com vitivinicultura, pública e privada, pôde efetivamente cumprir seu papel de ouvir a sociedade e apresentar uma redação aperfeiçoada, mesmo que esta não tenha contentado a todos. Certamente a redação final abrangeu grande parte dos anseios demonstrados.

Todavia, quando da sanção presidencial, um importante item foi vetado: o § 5º, que diz que “A comercialização de vinho colonial será realizada por meio de emissão de nota do talão de produtor rural e exigirá em sua rotulagem a especificação de sua denominação, origem e características do produto”.

Esse item específico garantiria, na forma da lei, que a comercialização se daria com base nos pressupostos da agricultura familiar, ou seja, utilizando-se o talão do produtor. Nessa forma não poderia incidir sobre o vinho a ser comercializado nenhum tributo sobre a industrialização (IPI), sobre comercialização (ICMS) ou, ainda, sobre a renda ou faturamento na forma de uma pessoa jurídica (PIS, Cofins, IRPJ, CSLL). O produtor rural, nesse caso, apenas estaria obrigado a recolher o Funrural sobre sua renda bruta.

A razão do veto, comunicada pela Presidente da República ao Presidente do Senado Federal, parece induzir que efetivamente aquela não alcançou a compreensão do texto legal sancionado ao afirmar que “A determinação da comercialização de vinho colonial por meio de nota do talão de produtor rural pode ser interpretada como desobrigação da emissão de nota fiscal, necessária na sistemática de arrecadação do Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI)”.

Se efetivamente se buscava regular um produto artesanal, é porque o mesmo não é industrializado. Para que, então, fazer incidir o imposto sobre produtos industrializados neste?

Todavia, juntamente com esse, poderão vir outros tributos, e outras obrigações acessórias, e quem sabe a exigência da constituição de uma pessoa jurídica, pois, quem será o sujeito passivo nessa relação tributária?

Considerações finais: entre o esperado e o conquistado

A questão que se busca responder é se, da forma como foi sancionada, a lei poderá atender ao que se buscava inicialmente. Como já afirmado, havia sido verificado certo descompasso entre as legislações societária, fitossanitária, ambiental e previdenciária. Teria essa nova lei resolvido essas questões?

Primeiramente, verificou-se que a legislação ambiental já se encontrava, de certa forma, em conformidade com a simplificação necessária para a agricultura familiar. A legislação previdenciária foi modificada, por meio da Lei

nº 12.873/2013 (BRASIL, 2013), de modo a permitir que o produtor rural segurado especial não perdesse essa condição ao elaborar e comercializar o vinho.

Resta saber se a nova Lei nº 12.959/2014 (BRASIL, 2014) compreendeu as questões societária e fitossanitária e se, nesse escopo, a questão tributária acabou por ser abarcada, especialmente se considerado o veto à comercialização mediante o uso do talão do produtor. Em uma análise preliminar, verifica-se que, no âmbito da questão fitossanitária, a lei aprovada permite que a legislação que vier a regulamentá-la possa estabelecer diferenciais para a agricultura familiar. Todavia, somente a lei não é suficiente para suprir essa necessidade, pois é a regulamentação por meio de decreto e instruções normativas que permitirá sua efetivação.

Já no tocante à questão societária, que acaba por ser indiretamente tocada por meio do veto, há necessidade de se verificar como será interpretado o mesmo, se este efetivamente for mantido em eventual análise por parte do Congresso Nacional. E como este repercutirá em todos os demais tributos e na própria exigência da criação de uma pessoa jurídica. Tem-se aqui nova insegurança jurídica gerada.

Nesse escopo, verifica-se que o processo legislativo, a participação da sociedade civil, a realização da audiência pública, todos esses movimentos contribuíram para que ações decisivas fossem tomadas no sentido de se implementar políticas públicas voltadas à agricultura familiar e sua relação com a produção artesanal de vinho. Todavia, ao final do processo, nem todos os objetivos foram alcançados. A regulamentação da lei e sua implementação é que poderão demonstrar a efetividade dessa norma. Para tanto, faz-se necessário que o grupo de atores que se organizou continue a trabalhar para que esta colocação em prática seja próxima do que foi imaginado e é adequado para a agricultura familiar e para o setor vitivinícola brasileiro.

Referências

ABRAMOVAY, R. **Juventude e agricultura familiar: desafios dos novos padrões**. Brasília: Unesco, 1997.

BRASIL. **Constituição (1988)**. Constituição da República Federativa do Brasil. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm>. Acesso em: 20 abr. 2014.

BRASIL. **Decreto nº 8.198, de 20 de fevereiro de 2014.** Regulamenta a Lei nº 7.678, de 8 de novembro de 1988, que dispõe sobre a produção, circulação e comercialização do vinho e derivados da uva e do vinho. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2014/Decreto/D8198.htm#art5> Acesso em: 20 abr. 2014.

BRASIL. **Decreto nº 99.066, de 08 de março de 1990.** Regulamenta a Lei nº 7.678, de 8 de novembro de 1988, que dispõe sobre a produção, circulação e comercialização do vinho e derivados do vinho e da uva (REVOGADO). Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1990-1994/D99066.htm>. Acesso em: 20 abr. 2014.

BRASIL. **Lei nº 5.764, de 16 de dezembro de 1971.** Define a Política Nacional de Cooperativismo, institui o regime jurídico das sociedades cooperativas, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l5764.htm>. Acesso em: 20 abr. 2014.
BRASIL. Lei nº 7.678, de 08 de novembro de 1988. 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/LEIS/1980-1988/L7678.htm>. Acesso em: 20 abr. 2014.

BRASIL. **Lei nº 8.212, de 24 de julho de 1991.** Dispõe sobre a organização da Seguridade Social, institui Plano de Custeio, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8212cons.htm>. Acesso em: 20 abr. 2014.

BRASIL. **Lei nº 10.406, de 10 de janeiro de 2001.** Institui o Código Civil. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/l10406.htm>. Acesso em: 20 abr. 2014.

BRASIL. **Lei nº 11.326, de 24 de julho de 2006.** Estabelece as diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/l11326.htm>. Acesso em: 20 abr. 2014.

BRASIL. **Lei nº 11.718, de 20 de junho de 2008.** Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/l11718.htm>. Acesso em: 20 abr. 2014.

BRASIL. **Lei nº 12.873, de 24 de outubro de 2013.** Conversão da Medida Provisória 619/2013. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2013/Lei/L12873.htm>. Acesso em: 20 abr. 2014.

BRASIL. **Lei nº 12.959, de 19 de março de 2014.** Altera a Lei nº 7.678, de 8 de novembro de 1988, para tipificar o vinho produzido por agricultor familiar ou empreendedor familiar rural, estabelecer requisitos e limites para a sua produção e comercialização e definir diretrizes para o registro e a fiscalização do estabelecimento produtor. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2014/Lei/L12959.htm>. Acesso em: 20 abr. 2014.

BUAINAIN, A.M.; GARCIA, J.R. Os pequenos produtores rurais mais pobres ainda tem alguma chance como agricultores? In: **A pequena produção rural e as tendências do desenvolvimento agrário brasileiro: ganhar tempo é possível?** Brasília: CGEE, 2013.

BUAINAIN, A.M.; SABBATO, A.; GUANZIROLI, C.E. Novíssimo retrato da agricultura familiar. **O Estado de S. Paulo**, São Paulo, 06 out. 2009. Disponível em: <<http://www.trela.com.br/arquivo/novissimo-retrato-da-agricultura-familiar>>. Acesso em: 01 mar. 2014.

CÂMARA DOS DEPUTADOS (Brasil). Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br>>. Acesso em: 20 abr. 2014.

EMBRAPA. **Setor vitivinícola busca legalizar vinho artesanal e colonial.** Disponível em: <<http://www.cnpqv.embrapa.br/noticias/2012/2012-05-21b.html>>. Acesso em: 30 dez. 2012.

GUANZIROLI, C. Mercados viáveis para a inserção econômica dos agricultores familiares. In: **A pequena produção rural e as tendências do desenvolvimento agrário brasileiro: ganhar tempo e possível?** Brasília: CGEE, 2013. p.101-132.

IBGE. **Censo agropecuário 2006.** Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/>>. Acesso em: 20 abr. 2014.

IBRAVIN. **Vinho artesanal é tema de encontro da Comissão de Agricultura da Câmara dos Deputados.** Disponível em: <http://www.ibravin.com.br/int_noticias.php?id=929&tipo=N#>. Acesso em: 30 dez. 2012.

KRUEGER, G. **Curso de Direito Cooperativo.** São Paulo: Mandamentos, 2009.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria de Desenvolvimento Rural, Pesca e Cooperativismo (SDR). **GT busca soluções para legalizar o vinho artesanal e colonial.** Disponível em: <http://www.sdr.rs.gov.br/conteudo.php?cod_conteudo=1579&cod_menu=2>. Acesso em: 30 dez. 2012.

SENADO FEDERAL (Brasil). Disponível em: <<http://www.senado.leg.br>>. Acesso em: 20 abr. 2014.

SOUZA, W.P.A. Conceito de empresa: um desafio que persiste? In: SOUZA, W.P. A.; CLARK, G. **Questões polêmicas de direito econômico.** São Paulo: LTR, 2008. p.11-25.



MASILVABRASIL
WEARECORK

O grupo **MASilva** dedica-se à produção de rolhas de cortiça, exportando desde Portugal cerca de 90% da sua produção anual que ronda os 430 milhões de unidades e 41 ME de vendas consolidadas. Com unidades industriais em 7 países de diferentes continentes, uma equipa jovem e multicultural, este grupo estável, defende a qualidade e sucesso deste nobre produto português.

A **MASilva Brasil** foi fundada em 2007, com uma equipa 100% nacional, e desde então tem vindo a criar um laço forte com a indústria vinícola Brasileira, contribuindo para o seu crescimento. Nas próximas semanas, a **MASilva Brasil** terá o diploma oficial de certificação ISO9001 e ISO22000, com o objetivo de manter os padrões de qualidade ao mais elevado nível e foco na melhoria contínua.

Grandes Marcas Grandes Parceiros



Bento

SERRA GAÚCHA - BRASIL

Pura Inspiração

criação SENTUR
Fotos: Gustavo Botelho/Prefeitura Municipal



Vale dos Vinhedos



Rota Cantinas Históricas



Vale do Rio das Antas

VENHA CONHECER BENTO,
A CAPITAL BRASILEIRA
DA UVA E DO VINHO.

Aqui, o turismo acontece nas 4 estações do ano!



Rota Rural Encantos de Eulália



Maria Fumaça



Caminhos de Pedra



Beba com
descontração
Vinhos do Brasil

Vinhos do Brasil,
um brinde à
descontração

APRECIE COM MODERAÇÃO



Secretaria de Agricultura,
Pecuária e Agronegócio

