

Influência dos manejos pré-fermentativos na qualidade de vinhos Merlot da região da Campanha

RESUMO

A maceração pré-fermentativa a frio impede o início da fermentação, determinando um tempo de maceração em fase aquosa. Este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da associação da adição de taninos à maceração a frio e ao armazenamento de cachos e, avaliar as propriedades químicas de vinhos da variedade Merlot da Região da Campanha Gaúcha. Para a vinificação usou-se uva da variedade Merlot e durante a maceração foram realizadas três remontagens diárias e a fermentação alcoólica aconteceu com temperaturas de 20 a 25°C. Os tratamentos foram avaliados após a descuba, após o término da fermentação malolática e após o engarrafamento. Quando utilizados, os manejos de maceração pré-fermentativa a frio e armazenamento da uva a frio, se observou o aumento do teor alcoólico em cerca de 10%, mas não houve influências nos resultados analíticos do índice de cor, índice de polifenóis totais, antocianinas totais e fenóis totais no momento do engarrafamento. Os resultados indicam que é tecnicamente possível a produção de vinho tinto Merlot jovem utilizando manejos de maceração pré-fermentativa a frio e armazenamento da uva a frio.

PALAVRAS-CHAVE: Vinho tinto; Maceração a frio; Resfriamento de uvas.

Deisi Cerbaro

cerbaro.deisi@gmail.com

Cinat, Química, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul Rio-Grandense, Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil.

Ricardo Lemos Sainz

ricardosainz@pelotas.ifsul.edu.br

<http://orcid.org/0000-0001-9338-7993>

Cinat, Química, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul Rio-Grandense, Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil.

César Valmor Rombaldi

rdleon@bol.com.br

FAEM – DCTA, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal de Pelotas, Campus Capão do Leão, Capão do Leão, Rio Grande do Sul, Brasil.

Gisele Alves Nobre

gisele.nobre@gmail.com

Cinat, Química, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul Rio-Grandense, Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil.

INTRODUÇÃO

Um dos aspectos mais desafiadores da enologia moderna é o aperfeiçoamento de tecnologias capazes de transferir o potencial qualitativo da uva e potencializá-lo no vinho até o momento da comercialização. Assim, várias iniciativas e pesquisas têm sido desenvolvidas com o propósito de concretizar novas regiões vitivinícolas, por meio de técnicas que permitam melhor aproveitar as características de cada uma, obtendo vinhos de qualidade baseadas na originalidade. Há alternativas de vinificação, como a adição de taninos enológicos no mosto e, manejos pré-fermentativos a frio, que modificam as condições de maceração buscando melhores resultados que os esperados mediante o processo de maceração tradicional (TONIETTO, 2002; GUERRA, 2003; GUZMÁN; CHARAMELO; GONZÁLEZ-NEVES, 2013).

A variação da temperatura no armazenamento de uvas a frio pode desencadear uma série de reações fisiológicas e bioquímicas, o que pode refletir num aumento da quantidade de polifenóis extraídos (GIRARD *et al.* 2001; SAUTTER, 2008; ZOCCHÉ, 2009), evidenciando efeitos benéficos à qualidade de vinhos. Na maceração pré-fermentativa a frio, as baixas temperaturas impedem o início da fermentação, permitindo um tempo maior de maceração em fase aquosa. Nestas condições, são favorecidas a extração de, como moléculas hidrossolúveis é o caso das antocianinas (AMRANI; GLORIES, 1994). Para que um vinho seja considerado pronto para engarrafamento e posterior consumo, normalmente são utilizadas técnicas de estabilização tartárica e microbiológica, estas podem ser através de utilização de frio, filtrações e correções com conservantes (ZOCCHÉ, 2009).

É importante ressaltar que as decisões sobre metodologias e práticas aplicadas na vinificação, vão de acordo com o produto que se busca, bem como a filosofia e formação de cada profissional e empresa. O que se mostra com clareza, é a busca de identidade de cada região e a diferenciação entre empresas através de produtos de características singulares.

Frente às imensas possibilidades de combinações que podem resultar em vinhos de qualidade única, este trabalho teve como objetivos avaliar o efeito e os benefícios ao associar a suplementação de taninos à maceração a frio e ao armazenamento de cachos a frio, nas propriedades químicas de vinhos da variedade Merlot da Região da Campanha Gaúcha.

A maceração, a fermentação, a estabilização e a evolução do vinho são as fases que interferem na concentração de compostos polifenólicos e conseqüentemente na qualidade de vinhos. De acordo com Giovaninni e Manfroi (2009), a passagem de compostos polifenólicos da uva para o mosto durante a fermentação é a que envolve a maior complexidade de fatores, os quais, associados, constituem a cinética global da maceração. Para estes autores, essa cinética de transferência dos compostos está intimamente associada ao grau de maturação fenólica e ao processo enológico aplicado no processamento da uva, o que influencia na variabilidade de características sensoriais observadas nos vinhos.

Os compostos fenólicos estão presentes principalmente nas cascas e sementes das uvas, sendo transferidos ao vinho durante a etapa de maceração. A maceração da casca em vinhos brancos, ou macerações prolongadas em tintos, favorecem a dissolução dos compostos presentes nas partes sólidas da uva

(RIBÉREAU-GAYON *et al.*, 2002). O emprego de baixas temperaturas (5 a 15°C) em uma etapa pré-fermentativa tem por finalidade aumentar a extração dos compostos fenólicos e aromáticos em meio aquoso, buscando aumentar a extração de antocianinas e taninos de baixo peso molecular (ÁLVAREZ *et al.*, 2006).

No que diz respeito à cor, a maceração pré-fermentativa a frio tem demonstrado ser uma técnica muito útil e eficaz para obter vinhos mais escuros, mais saturados e mais azulados. Segundo Côrte-Real (2009), vinhos submetidos a esta técnica parecem ganhar corpo ou estrutura quando comparados com os vinhos adicionados de taninos elágicos, mas sem maceração a frio.

Os vinhos elaborados com uso de maceração a frio apresentaram maior intensidade de cor, poder tanante e sensação de adstringência, mas apresentaram menores teores de taninos (FLANZY, 2000).

Segundo Parenti *et al.* (2004), o uso de maceração pré-fermentativa a frio induz o aumento da extração de polifenóis em vinhos, com melhoria na qualidade química e sensorial do produto.

Vinhos da cultivar Monastrell apresentaram altos níveis de compostos fenólicos, antocianinas (especialmente malvidina-3-glicosídeo), antocianinas ionizadas e poliméricas, além de aumento na concentração de compostos aromáticos quando submetidos a maceração pré-fermentativa a frio em relação aos elaborados de forma tradicional (ÁLVAREZ *et al.*, 2006).

O uso de câmaras frigoríficas para resfriamento dos cachos antes da etapa de esmagamento é uma prática corriqueira em algumas vinícolas, pois aumenta o domínio do enólogo sobre o processo de vinificação e contorna problemas logísticos (PÖTTER *et al.* 2008). Sautter (2008) obteve aumento significativo do teor de polifenóis em uvas das variedades Niágara Rosada e Merlot armazenadas em câmara fria durante 6 semanas a -0,5°C. Entretanto, este autor não encontrou aumento de polifenóis na uva da cultivar Isabel, mantida nas mesmas condições das anteriores.

Segundo Cerbaro *et al.* (2016) os taninos elágicos podem ajudar a proteger as antocianinas da oxidação, uma vez que eles são capazes de atuar regulando fenômenos redox, favorecendo a condensação entre antocianinas e taninos com acetaldeído e formando complexos moleculares. Permitem assim, uma maior estabilização da matéria corante, protegendo as antocianinas e os próprios taninos endógenos, conservando a cor dos vinhos. Outro aspecto a considerar é a possibilidade de que estes taninos contribuem para aumentar a cor do vinho através do fenômeno de copigmentação.

A variedade Merlot é originária da região de Bordeaux, mais precisamente de Saint-Émillion, sendo uma das principais uvas responsáveis pelos vinhos tintos dessa região. No Rio Grande do Sul, ela foi introduzida através da Estação Agronômica de Porto Alegre, de onde foi difundida para a Serra Gaúcha, mais intensamente a partir da década de 1970, marcando o início da produção de vinhos finos varietais brasileiros, juntamente com outras variedades de *Vitis vinifera*. O vinho Merlot apresenta aspecto bom devido, principalmente, à coloração vermelho-violáceo. Quanto ao olfato, não apresenta aroma pronunciado típico. Gustativamente, ele impressiona pelo equilíbrio e maciez (RIZZON; MIELE, 2003).

A Campanha Gaúcha é caracterizada por diversidade ambiental e grandes investimentos, que se iniciaram na década de 1980 a partir de um Projeto

implantado por uma empresa multinacional no município de Santana do Livramento (IBRAVIN, 2009). Esta diversidade ambiental oportuniza a produção de uvas que originam vinhos com diferentes características de tipicidade dentro da própria região, de acordo com as condições climáticas específicas de cada zona de produção.

A região é consolidada como produtora de vinhos finos tranquilos, embora venha crescendo em importância a produção de uvas, das castas Chardonnay e Pinot Noir, para a elaboração de espumantes (IBRAVIN, 2009). Segundo o macrozoneamento da viticultura para o Rio Grande do Sul, realizado por Giovanini e Risso (2001), a Região da Campanha é considerada a mais indicada para a viticultura.

Por isso torna-se fundamental o desenvolvimento e adaptação de práticas enológicas diferenciadas para as uvas e vinhos produzidos nesta região. Destarte este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da associação da adição de taninos à maceração a frio e ao armazenamento de cachos e, avaliar as propriedades químicas de vinhos da variedade Merlot da Região da Campanha Gaúcha.

MATERIAIS E MÉTODOS

MATÉRIA-PRIMA

Foram utilizadas uvas da variedade Merlot (*Vitis vinifera*), provenientes de vinhedo comercial de 8 anos de idade, localizado em Bagé, Região da Campanha Gaúcha, Rio Grande do Sul, Brasil. O vinhedo com exposição norte-sul foi conduzido em cordão esporonado, no sistema espaldeira, porta-enxerto Paulsen 1103, e com espaçamento 1,5 metros entre plantas e 3 metros entre linhas, mantendo uma produção máxima de 10 toneladas por hectare. A colheita foi realizada com 19° Babo e excelente estado sanitário. As microvinificações, em triplicatas, foram realizadas na Sala de Microvinificação no Instituto Federal Sul-rio-grandense Câmpus Pelotas – Visconde da Graça. Após a fermentação alcoólica ocorreu em garrafões de 20 litros. E logo após o término desta fermentação os vinhos foram acondicionados em vasilhames de 5 litros com sistema de batoque hidráulico, para fins de fermentação malolática (Figuras 1 e 2).



Figura 1. Acondicionamento da uva em garrafões de 20 litros após desengace.
Fonte: CERBARO, 2013.



Figura 2. Acondicionamento do vinho após fermentação alcoólica, em garraões de 5 litros com sistema de batoque hidráulico, para conclusão da fermentação malolática.

Fonte: CERBARO, 2013.

A estabilização a frio aconteceu 8 meses após a vinificação, sendo realizada em câmara fria a 0°C por 4 semanas. Concluída esta etapa, o vinho foi engarrafado. Na maceração pré-fermentativa a frio, a uva passou por desengace, esmagamento, acondicionamento em recipientes de vidro de 20 litros. A maceração a frio foi realizada por 5 dias em temperaturas de 2 a 4°C, em câmara fria comercial. Após este procedimento, foram adicionados ao mosto o complexo enzimático (Endozym Rouge Liquid®) na dosagem de 2 g.hL⁻¹ a partir de uma solução comercial concentrada e leveduras liofilizadas (Zymazil®) na dosagem de 25 g.hL⁻¹. O mosto foi então fermentado com temperaturas controladas de 20 a 25°C.

DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

Foram cinco tratamentos diferentes, incluído a testemunha e a combinação das técnicas de maceração a frio e adição de taninos elágicos. Os tratamentos utilizados no experimento estão descritos a seguir. Tratamento 1: Testemunha, vinificação tradicional com adição de metabissulfito de potássio a 20g.hL⁻¹; Tratamento 2: Maceração pré-fermentativa a frio com adição de Tanino Elágico a 30 g.hL⁻¹; Tratamento 3: Maceração pré-fermentativa a frio com adição de Tanino Elágico a 30 g.hL⁻¹ e metabissulfito de potássio a 10 g.hL⁻¹; Tratamento 4: Armazenamento da uva a frio com adição de Tanino Elágico a 30 g.hL⁻¹; Tratamento 5: Armazenamento da uva a frio com adição de Tanino Elágico a 30 g.hL⁻¹ e metabissulfito de potássio a 10 g.hL⁻¹.

AVALIAÇÕES

As variáveis foram analisadas nos laboratórios do Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal de Pelotas, Laboratório de Análises Físico-químicas de Alimentos do Câmpus Pelotas – Visconde da Graça do IFSUL e, no Laboratório de Controle Analítico da Vinícola Campestre Ltda. As avaliações dos teores de dióxido de enxofre livre (SO₂ livre), dióxido de enxofre total (SO₂ total), acidez total (AT), teor alcoólico, pH, índice de cor e tonalidade aconteceram logo após a descuba, após a fermentação malolática e após o engarrafamento das amostras. Os índices de polifenóis totais, de antocianinas totais e atividade antioxidante foram avaliados após a fermentação malolática e após o engarrafamento, e a acidez volátil após o engarrafamento.

ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS

As análises físico-químicas de teor alcoólico (% v/v), pH, acidez total (meq.L⁻¹), acidez volátil (meq.L⁻¹), SO₂ total (mg.L⁻¹) e SO₂ livre (mg.L⁻¹) foram determinadas conforme descrito por Rizzon (2010).

ÍNDICE DE COR

Caracterizados pela medida da absorvância a 420 nm, 520 nm e 620 nm em espectrofotômetro (UV/VIS Jenway 6700). O índice de cor se deu pela soma do resultado das três absorvâncias, conforme descrito por Ribéreau-Gayon *et al.* (2003).

TONALIDADE

A tonalidade foi determinada conforme descrito por Ribéreau-Gayon *et al.* (2003), através da razão entre os resultados das absorvâncias de 420 nm e 520 nm.

ÍNDICE DE POLIFENÓIS TOTAIS

O índice de polifenóis totais foi determinado pelo método espectrofotométrico em 280 nm de acordo com o protocolo de Ribéreau-Gayon *et al.* (2003).

FENÓIS TOTAIS

O conteúdo de fenólicos totais de acordo com o método de Singleton e Rossi (1965), em espectrofotômetro (UV/VIS Jenway 6700), utilizando-se ácido gálico como padrão, com leituras da absorvância no comprimento de onda de 765 nm. Os resultados obtidos foram expressos em mg.L⁻¹ de ácido gálico.

ANTOCIANINAS TOTAIS

A avaliação do teor de antocianinas totais foi realizada por método espectrofotométrico, de acordo com o protocolo de Lees e Francis (1972), utilizando-se etanol acidificado. As medidas foram realizadas a 520 nm em espectrofotômetro (UV/VIS Jenway 6700) e os resultados foram expressos em mg.100 mL⁻¹ de cianidina 3-glicosídeo.

ATIVIDADE ANTIOXIDANTE

A atividade antioxidante foi avaliada utilizando-se o método do sequestro de radicais livres do DPPH (2,2-difenil-1-picrilhidrazila) com adaptações de Brand-Williams *et al.* (1995). As medidas foram realizadas a 517 nm em espectrofotômetro (UV/VIS Jenway 6700) no tempo padrão de leitura de 60 minutos após a adição da amostra; a reação foi realizada no escuro e em temperatura média de 25°C. O tempo de reação foi definido com base em testes preliminares realizados anteriormente. Os resultados foram expressos em porcentagem de inibição do radical DPPH.

ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os resultados foram avaliados através da análise de variância ANOVA e pelo teste de Tukey, ambos a 5% de significância, utilizando-se do Programa *Statistica* 7.0®.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das análises físico-químicas de teor alcoólico, pH, acidez total, acidez volátil, SO₂ total e SO₂ livre estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Características físico-químicas de vinhos Merlot tratados com diferentes dosagens de taninos elágicos e SO₂, expostos a maceração pré-fermentativa a frio.

	Avaliação	T1	T2	T3	T4	T5
Teor Alcoólico	D	10,93a	12,26b	12,46b	12,20b	11,06a
	F	12,53a	12,60a	12,80a	13,53a	12,40a
	E	11,88a	11,93ab	12,01ab	12,14b	12,16b
pH	D	3,44ac	3,47a	3,38bc	3,45a	3,33b
	F	3,73ab	2,76a	4,41c	3,77ab	3,72ab
	E	3,67a	3,60a	3,62a	3,62a	3,61a
Acidez Total	D	75,33b	100,65a	97,30a	102,00a	102,66a
	F	83,35b	99,45a	95,15a	102,70a	102,00a
	E	71,06c	84,97b	82,40b	92,26a	87,73ab
Acidez Volátil	D	5,80a	3,56b	3,56b	3,48b	3,46b
	F	5,51a	3,52b	3,48b	3,46b	3,47b
	E	5,86a	3,87b	3,46b	3,47b	3,47b
SO₂ Total	D	54,66a	37,86a	37,33a	32,53a	34,13a
	F	35,73b	48,00a	20,80c	56,53a	18,66c
	E	10,76b	18,96a	19,06a	16,26 ^a	16,23a
SO₂ Livre	D	16,00a	20,80a	24,00a	20,80 ^a	20,26a
	F	18,66cb	16,53c	28,80a	22,40abc	26,66ab
	E	3,56b	7,00a	5,63ab	5,33ab	5,00ab

NOTA: T1: Testemunha SO₂ de maneira tradicional (20 g.hL⁻¹); T2: Maceração pré-fermentativa a frio e 30 g.hL⁻¹ de tanino elágico; T3: Maceração pré-fermentativa a frio e 30 g.hL⁻¹ de tanino elágico + 10 g.hL⁻¹ de SO₂; T4: Armazenamento a frio e 30 g.hL⁻¹ de tanino elágico; T5: Armazenamento a frio e 30 g.hL⁻¹ de tanino elágico + 10 g.hL⁻¹ de SO₂. Sendo as análises realizadas após a descuba (D), após a fermentação (F) e após o engarrafamento (E); *Letras distintas na mesma linha indicam diferenças significativas (p ≤ 0,05) pelo teste de Tukey.

O teor alcoólico situou-se entre 10,93 e 13,53 % (v/v). Foi possível identificar valores significativamente maiores para os tratamentos expostos à maceração pré-fermentativa a frio (T2 e T3) e armazenamento da uva a frio (T4 e T5) quando comparados ao tratamento testemunha (T1). Os valores de pH não foram influenciados pelos tratamentos após a descuba e após o engarrafamento. Pode-se observar uma variação significativa do pH nas análises ocorridas após a fermentação alcoólica, especialmente nos tratamentos T2 e T3. Mas estes valores de pH se estabilizaram durante a fermentação malolática, não apresentando valores significativamente diferentes após o engarrafamento. Portanto os

tratamentos não produziram efeitos significativos, em termos de pH, no produto final. A acidez total ficou compreendida entre 71,06 e 102,70 meq.L⁻¹, o que representa aproximadamente 5,33 a 7,70 g.L⁻¹ de ácido tartárico. No tratamento 1, considerado o tratamento testemunha, foi observada diferença significativa, com valores inferiores aos demais, em todos os momentos de avaliação, após a descuba (D), após fermentação malolática (F) e após o engarrafamento (E).

Os resultados de acidez volátil encontrados, para os tratamentos expostos a maceração pré-fermentativa a frio (T2 e T3) e armazenamento da uva a frio (T4 e T5) tiveram valores inferiores quando comparado ao tratamento testemunha (T1). O SO₂ total ficou compreendido entre 10,76 e 19,06 meq.L⁻¹ no momento do engarrafamento, sendo que os tratamentos testemunhas (T1) dos dois experimentos tiveram valores inferiores aos demais. Houve variações entre os tratamentos, sendo que o tratamento T2 (maceração pré-fermentativa a frio e 30 g.hL⁻¹ de tanino elágico) obteve valor significativamente superior. As variações de SO₂ Livre acompanharam, proporcionalmente, as variações observadas nos valores de SO₂ Total. Os resultados das análises da matriz polifenólica de índice de cor, tonalidade, índice de polifenóis totais, fenóis totais, antocianinas totais e atividade antioxidante estão apresentados na Tabela 2.

Tabela 2. Resultados das análises da matriz polifenólica de vinhos Merlot tratados com diferentes dosagens de taninos elágicos e SO₂ e expostos a maceração pré-fermentativa a frio e armazenamento da uva a frio avaliados.

	Avaliação	T1	T2	T3	T4	T5
Índice de Cor	D	0,740b	0,994ab	0,930ab	1,010 ^a	0,872ab
	F	0,921a	0,828a	0,944a	0,886 ^a	0,806a
	E	0,949a	0,960a	0,897a	0,875 ^a	0,828a
Tonalidade	D	0,597a	0,626a	0,607a	0,619 ^a	0,616a
	F	0,723b	0,760a	0,737ab	0,751ab	0,750ab
	E	0,742a	0,803a	0,772a	0,757 ^a	0,808a
IPT - Índice de Polifenóis Totais	F	22,50ab	24,50ab	25,73a	23,33ab	19,93b
	E	31,03a	32,96a	34,73a	31,20 ^a	31,66a
Fenóis Totais	F	16,66a	17,15a	16,56a	17,54 ^a	16,47a
	E	17,01a	17,54a	18,22a	17,06 ^a	16,98a
Antocianinas Totais	F	58,35a	57,87a	63,88a	61,13 ^a	59,30a
	E	26,95a	27,01a	25,89a	25,56 ^a	23,96a
Atividade Antioxidante	F	86,94a	90,21a	90,39a	88,50 ^a	84,22a
	E	87,00b	87,03b	87,47ab	87,16ab	88,55a

Nota: T1: Testemunha SO₂ de maneira tradicional (20 g.hL⁻¹); T2: Maceração pré-fermentativa a frio e 30 g.hL⁻¹ de tanino elágico; T3: Maceração pré-fermentativa a frio e 30 g.hL⁻¹ de tanino elágico + 10 g.hL⁻¹ de SO₂; T4: Armazenamento a frio e 30 g.hL⁻¹ de tanino elágico; T5: Armazenamento a frio e 30 g.hL⁻¹ de tanino elágico + 10 g.hL⁻¹ de SO₂. Sendo as análises realizadas após a descuba (D), após a fermentação (F) e após o engarrafamento (E); *Letras distintas na mesma linha indicam diferenças significativas (p ≤ 0,05) pelo teste de Tukey.

A tonalidade variou entre 0,742 e 0,808 no momento do engarrafamento. Após a fermentação malolática os tratamentos tiveram valores superiores à testemunha, diferindo estatisticamente desta, sendo que após engarrafados todos

os tratamentos foram significativamente iguais. Em termos de polifenóis totais o tratamento exposto à maceração pré-fermentativa a frio com adição de taninos e metabissulfito de potássio (T3), apresentou valores significativamente superiores quando avaliados após a fermentação malolática (F). Após o engarrafamento os tratamentos não diferiram. Os tratamentos não afetaram significativamente os teores de fenóis totais e antocianinas totais dos experimentos. A atividade antioxidante do tratamento exposto a armazenamento da uva a frio, taninos elágicos e SO₂ (T5) mostrou-se significativamente superior quando o vinho foi engarrafado. Quando avaliados pós a fermentação malolática (F), os tratamentos não mostraram influência em nenhum dos experimentos.

CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS

Os resultados das análises físico-químicas encontram-se dentro dos Padrões de Identidade e Qualidade estabelecidos pela Legislação Brasileira.

O etanol provém essencialmente da fermentação alcoólica do açúcar presente no mosto. O etanol tem efeito sobre a estabilidade e o gosto do vinho. Altos teores de álcool etílico no vinho determinam maior poder antisséptico, proporcionando maior longevidade e conservação (CERBARO *et al.* 2016).

Os valores de teor alcoólico encontrados no momento do engarrafamento demonstram o potencial enológico das uvas provenientes da Região da Campanha, pois uvas com maior potencial de obtenção de vinhos mais encorpados e com maior teor alcoólico são bastante valorizados pelo mercado consumidor. Os tratamentos que foram expostos a manejos pré-fermentativos a frio tiveram teores alcoólicos superiores à testemunha. Favre, Charamelo e González-Neves (2013), encontraram resultados similares entre seus tratamentos, quando trabalharam com maceração pré-fermentativa a frio e uso de taninos exógenos em vinhos da variedade Tannat.

Os valores de pH encontram-se normalmente entre 3 e 4. Valores mais baixos conferem uma maior estabilidade microbológica e físico-química, e aumenta a fração antisséptica do dióxido de enxofre (RIBEREAU GAYON *et al.*, 2003). Vinhos com valores de pH mais altos representam uma menor força ácida, sendo mais suscetíveis às alterações oxidativas e biológicas, podendo resultar em um produto de baixa conservação. Pode-se considerar que os valores de pH (3,33 a 3,77) encontrados neste trabalho são medianos e estão dentro de uma faixa de segurança quanto a estabilidade microbológica. Também estão de acordo com Miele, Rizzon e Mandelli (2009) em estudo sobre efeito de diferentes manejos do dossel vegetativo da videira e seu efeito na composição do vinho Merlot.

A Legislação Brasileira (Lei nº 10970 de 12/11/2004) permite valores de acidez total de 55 a 130 meq.L⁻¹. Já Rizzon *et al.* (2004), recomenda que seus valores estejam compreendidos entre 60 e 90 meq.L⁻¹, dado este que vai ao encontro dos valores encontrados para todas as amostras no momento do engarrafamento. No tratamento 1 dos dois experimentos (tratamento testemunha), foi observada diferença significativa, com valores inferiores aos demais, em todos os momentos de avaliação, após a descuba (D), após fermentação malolática (F) e após o engarrafamento (E).

Os resultados analíticos encontrados estão de acordo com a faixa esperada para vinhos brasileiros e são semelhantes aos encontrados por Rizzon e Miele

(2003) e Rizzon e Miele (2009) em trabalhos de caracterização de vinhos Merlot elaborados com uvas provenientes da Serra Gaúcha, bem como em trabalhos realizados por Rizzon, Zanus e Mielle (1988) avaliando três regiões vitivinícolas do Rio Grande do Sul.

Do ponto de vista qualitativo, a acidez volátil está diretamente ligada à qualidade de um vinho, pois mede a quantidade de ácido acético, ou seja, o grau de avinagem do vinho, devendo ser o mais baixo possível. Segundo Ribereau Gayon *et al.* (2003) a fermentação alcoólica de um mosto conduz a formação de 0,2 a 0,3 g.L⁻¹, em H₂SO₄ de acidez volátil, da mesma maneira, há um aumento de 0,1 a 0,2 g.L⁻¹ durante a fermentação malolática de um vinho.

Todos os valores de SO₂ Livre e Total apresentaram-se abaixo de 20 meq.L⁻¹, que é o valor máximo permitido pela legislação brasileira (BRASIL, 1988). Os resultados de acidez volátil dos tratamentos expostos à maceração pré-fermentativa a frio (T2 e T3) e armazenamento da uva a frio (T4 e T5) tiveram valores inferiores quando comparado ao tratamento testemunha (T1).

Esses resultados mostram que mesmo sem uso ou reduzida quantidade de dióxido de enxofre, os vinhos não sofreram alteração microbiológica, alteração esta que pode ser observada pelo incremento da acidez volátil nos vinhos.

Segundo Rodrigues (2006), os taninos enológicos servem como antioxidantes naturais, reforçando a ação protetora do anidrido sulfuroso e mantendo a sua fração livre por mais tempo, em comparação com vinhos onde não foram adicionados taninos exógenos. O manejo pré-fermentativo nos tratamentos T2, T3, T4 e T5 também podem exercer influência positiva, visto que pode-se ter extraído uma fração de compostos fenólicos, que exerceram proteção contra micro-organismos.

Os dados analíticos encontrados para SO₂ total revelam a presença de dióxido de enxofre em todos os tratamentos, mesmo quando seu uso foi restringido. Os valores de SO₂ livre encontrados tiveram variações entre os tratamentos no momento da descuba e engarrafamento. O tratamento T2 (maceração pré-fermentativa a frio e 30 g.hL⁻¹ de tanino elágico) obteve valor estatisticamente superior. Em todos os tratamentos os valores de dióxido de enxofre estiveram abaixo dos limites legais brasileiros. A legislação brasileira impõe limite máximo somente para SO₂ Total, que é de 350 mg.L⁻¹ (BRASIL, 1988).

Já é de senso comum que algumas cepas de leveduras têm capacidade de produzir compostos de enxofre (FLANZY, 2000; RIBEREAU GAYON *et al.*, 2003), bem como as bactérias lácticas no decorrer da fermentação malolática (MOREIRA *et al.*, 2011). Este fato pode justificar os valores de SO₂ livre e SO₂ total encontrados, assim como a facilidade de erro de avaliação, do ponto de viragem na titulação, como comentado por Rizzon (2010).

CARACTERÍSTICAS POLIFENÓLICAS

A intensidade da cor é definida pela soma das densidades óticas nos comprimentos de onda de 420, 520 e 620 nm, que indica tons amarelo, vermelho e azul-violeta, respectivamente. Os valores de índice de cor dos demais tratamentos foram superiores à testemunha (T1) no momento da descuba, após os valores foram similares.

O mesmo foi observado por Galiotti (2007) em vinhos da variedade Sangiovese adicionados de taninos exógenos, com aumento significativo para intensidade da cor somente após a descuba e fermentação malolática, mantendo o mesmo padrão em avaliações posteriores.

O tratamento exposto à maceração pré-fermentativa a frio com adição de taninos e SO₂ (T3), apresentou valores significativamente superiores de índice de polifenóis totais. CÔRTE-REAL (2009), também encontrou valores de índice de polifenóis totais superiores, quando utilizada a combinação de maceração pré-fermentativa a frio e adição de taninos elágicos, quando comparado às macerações tradicionais e outros tipos de taninos.

Nunes (2005) e Lanati (2007) explicam como provável hipótese, a polimerização dos taninos com outros compostos, principalmente antocianinas, desde o início da vinificação, resguarda esses compostos da precipitação. Vivas (2002) indica que os processos de polimerização podem levar para a formação de moléculas suficientemente grandes para precipitar. Por sua vez, não há garantia de que taninos comerciais se comportam no vinho da mesma forma que os taninos naturalmente presentes.

Os tratamentos não afetaram o teor de fenóis totais nos tratamentos. Sabe-se que o importante para a longevidade e qualidade global de um vinho não é a extração máxima, e sim a extração seletiva destes compostos. Dal'Osto (2012) encontrou resultados idênticos a este trabalho, quando comparadas maceração tradicional e maceração pré-fermentativa a frio de vinho Syrah, cultivado em ciclo de outono-inverno em Minas Gerais.

Porém, muitos outros autores já retrataram aumento de fenóis totais quando adicionado de taninos (SACCHI *et al.*, 2005), utilizando maceração pré-fermentativa a frio (ZOCCHÉ, 2009) e armazenamento da uva a frio anteriormente à maceração (SAUTTER, 2008). Estes autores justificam que o estresse causado pelas baixas temperaturas possa ter desencadeado um sistema de defesa dos frutos e conseqüente maior produção destes compostos. Koyama (2007) relataram que os fenóis de baixo peso molecular são os primeiros a serem extraídos durante a maceração, porém reações de condensação podem ter colaborado para formação de moléculas grandes e conseqüente precipitação.

Os tratamentos não exerceram influência sobre as antocianinas totais. Pode-se observar também que houve um decréscimo nos teores de polifenóis. Esta redução era esperada já que não haveria maturação do vinho se não houvesse degradação de polifenóis, pois é justamente devido à extensa polimerização dos compostos antioxidantes que a dureza e a adstringência do vinho são perdidas, o que alerta para a situação que vinhos de maior idade já apresentem maior degradação de compostos fenólicos, exibindo predominância de tons amarelos sobre os vermelhos (KRAMER, 2007).

Côrte-Real (2009), explica que problemas durante o armazenamento podem prejudicar a qualidade dos vinhos. Um atesto mal realizado ou qualquer outra causa não identificada, pode ter provocado uma oxigenação indesejada e ter levado os pigmentos e as antocianinas a se polimerizassem provocando um aumento da polimerização dos pigmentos.

As antocianinas são extraídas principalmente no início da maceração, o que pode colaborar com maiores valores, já que com a maceração pré-fermentativa a

frio as bagas já desengaçadas e esmagadas permanecem um período em contato com o mosto anteriormente à maceração, seguindo a vinificação tradicional posteriormente (CERBARO *et al.* 2016).

Favre, Charamelo e González-Neves (2013) em seus trabalhos com a variedade Tannat, encontraram maiores valores de antocianinas para vinhos adicionados de taninos, e menores valores para vinhos com maceração pré-fermentativa a frio quando comparados com o tratamento testemunha. Também encontram valores significativamente maiores para vinhos da variedade Cabernet Sauvignon armazenados em câmara fria anteriormente ao desengace e vinificação.

Oliva (2001), afirma que os taninos enológicos adicionados proporcionam estabilidade, evitando a degradação dos compostos antociânicos. Estes resultados não foram encontrados neste trabalho, devendo-se avaliar a possibilidade de adição de quantidades maiores de taninos exógenos.

Para atividade antioxidante o tratamento exposto a armazenamento da uva a frio, taninos elágicos e SO₂ (T5) mostrou-se significativamente superior quando o vinho foi engarrafado. Quando avaliados após a fermentação malolática (F), os tratamentos não apresentaram influência em nenhum dos experimentos.

Vários estudos correlacionam a atividade antioxidante com a quantidade de compostos fenólicos, sendo que flavonóides, proantocianidinas e antocianinas são os que apresentam maior potencial antioxidante (CERBARO *et al.* 2016).

CONCLUSÕES

Quando utilizados, os manejos de maceração pré-fermentativa a frio e armazenamento da uva a frio associados, se observou o aumento do teor alcoólico em cerca de 10%.

Este incremento de teor alcoólico não influenciou nos resultados analíticos do índice de cor, índice de polifenóis totais, antocianinas totais e fenóis totais no momento do engarrafamento.

Como o aumento de teor alcoólico é interessante e desejável em vinhos, pode-se inferir que a associação de técnicas de maceração pré-fermentativa a frio e adição de taninos elágicos pode ser benéfica à qualidade dos vinhos.

Os resultados também indicam que é tecnicamente possível a produção de vinho tinto Merlot jovem utilizando manejos de maceração pré-fermentativa a frio e adição de taninos elágicos.

Influence of pre-fermentative managements in quality of Campaign region (Brazil) Merlot wines

ABSTRACT

The pre-fermentative cold maceration prevents the fermentation beginning, determining a maceration time in the aqueous phase. This work objective evaluate the effect of the tannin association supplementation with cold maceration and cold storage of the curdled grapes on the Merlot wines chemical properties from the Campanha region - Brazil. For the vinification, Merlot grape was used and during maceration three daily reruns were carried out and the alcoholic fermentation happened with temperatures of 20 to 25 ° C. The treatments were evaluated after the discovery, after the end of the malolactic fermentation and after the bottling. When using cold pre-fermentative maceration and cold storage of grapes, a reduction in volatile acidity and increase in alcohol content was observed, but did not influence the analytical results of color index, total polyphenols, total anthocyanins and phenols total at the time of bottling. The results indicate that it is technically possible to produce young Merlot red wine using cold pre-fermentation maceration and cold storage.

KEYWORDS: Red wine; Cold maceration; Grapes cooling.

REFERÊNCIAS

ÁLVAREZ, I.; ALEIXANDRE, J.L.; GARCIA, M.J.; LIZAMA, V. Impact of pré fermentative maceration on the phenolic and volatile compounds in Monastrell red wines. **Analytica Chimica Acta**, Amsterdam, v. 563, p. 109-115, 2006.

AMRANI K.; GLORIES Y. Étude en conditions modèles de l'extractibilité des composés phénoliques des pellicules et des pépins de raisins rouges. **Journal International des Sciences de la Vigne et du Vin**, 28(4): 303-317. 1994.

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

BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Lei BRASIL. Portaria 229, de 25 de outubro de 1988. DOU 31/10/88. **Aprova a norma referente à complementação dos padrões de identidade e qualidade do vinho.** União Brasileira de Vitivinicultura (Uvibra). Disponível em: <http://www.uvibra.com.br/legislacao_portaria229.htm>. Acesso em: 02 Jan. 2014.

CERBARO, D.; ROMBALDI, C. V.; SAINZ, R. L.; NOBRE, G. A. (2016). Influence of tannins ellagic addition in quality merlot wines of Campaign region. **Journal of bioenergy and food science**, 3(3), 149-160.

CERBARO, D. **Adição de taninos elágicos e manejos pré-fermentativos na qualidade de vinhos merlot da região da campanha.** 2014. 90p. Dissertação de mestrado. Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel - UFPel, Pelotas, RS.

CHEYNIER, V.; MOUTOUNET, M.Y.; SARNI MANCHADO, P. Los compuestos fenólicos. En: **Enología: Fundamentos científicos y tecnológicos**, Flancy, C. Ed., AMV Ediciones, Madrid, 2000. pp. 114-136.

CÔRTE-REAL, D.C.C. Efeitos da maceração pré-fermentativa a frio e da aplicação de taninos enológicos na vinificação de tintos. 2009. 69f. Dissertação (Mestre em Viticultura e Enologia) – Instituto Superior de Agronomia, Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa.

DAL'OSTO, M.C. **Emprego de maceração a frio na extração e estabilização de compostos fenólicos em vinhos de Syrah cultivada em ciclo de outono-inverno.** 2012. 92p. Dissertação (Mestre em Ciências) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba, São Paulo.

FAVRE, G.; CHARAMELO, D.; GONZÁLEZ-NEVES, G. Empleo de taninos enológicos y maceración pré fermentativa em frio en uma experiencia de elaboración de vinos tintos Tannat. **Agrociencia Uruguay** - Volumen 17 1:65-73 - enero/junio 2013.

FLANZY, C. **Enologia: Fundamentos científicos y tecnológicos**. Madri: Mundi-Prensa, 2000. 784p.

GIOVANINNI, E.; MANFROI, V. **Viticultura e Enologia – Elaboração de Grandes Vinhos nos Terroirs Brasileiros**. IFRS – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, 344 p., 2009.

GIRARD, B.; YUKSEL, D.; CLIFF, M.; DELAQUIS, P.; REYNOLDS, A.G. Vinification effects on the sensory, colour and GC profiles of Pinot noir wines from British Columbia. **Food Research International**, Ottawa, v. 34, p. 483-499 2001.

GUERRA, C.C. Influência de parâmetros enológicos da maceração na vinificação em tinto sobre a evolução da cor e a qualidade do vinho. X Congresso Brasileiro de Viticultura e Enologia. Bento Gonçalves. **Anais...** 2003, p. 15-18.

GUZMÁN, F.; CHARAMELO, D. ; GONZÁLEZ-NEVES, G. Empleo de taninos enológicos y maceración prefermentativa en frío en uma experiencia de elaboración de vinos tintos Tannat. **Agrociencia Uruguay** - Volumen 17 1:65-73 - enero/junio 2013.

IBRAVIN. Principais regiões produtoras. Disponível em:
<<http://www.ibravin.org.br/regioesprodutoras.php>> Acesso em: 25 jan. 2009.

IBRAVIN. Venda de vinhos cresce 1,3% de janeiro a Maio deste ano. IBRAVIN – Instituto Brasileiro do Vinho, 2010. Disponível em: www.ibravin.org.br. Acesso em: 06 fev. 2018.

KOYAMA K.; GOTO-YAMAMOTO N.; HASHIZUME K. Influence of maceration temperature in red wine vinification on extraction of phenolics from berry skins and seeds of grape (*Vitis vinifera*). **Journal of Bioscience Biotechnology and Biochemistry**, 71(4): 958-965, 2007.

LEES, D.H.; FRANCIS, F.J. Standardization of pigment analyses in cranberries. **Hort Science**, v.7, p.83-84, 1972.

MOREIRA, N.; GUEDES DE PINHO, P.; SANTOS, C.; VASCONCELOS, I. Relationship between nitrogen content in grapes and volatiles, namely heavy sulphur compounds, in wines. **Food Chemistry** 126: 1599-1607. 2011.

NUNES, J. S. **Como conduzir a polimerização fenólica?** São José dos Pinhais: AEB Bioquímica Latino Americana, 2005. (Palestra Técnica, CD-ROM).

PARENTI, A.; SPUGNOLI, P.; CALAMAI, L.; FERRARI, S.; GORI, C. Effects of cold maceration on red wine quality from Tuscan Sangiovese grape. **Journal European Food Research and Technology**, Berlin, v. 218, p. 360-366, 2004.

PÖTTER, G. H. et al. Avaliação de vinhos Cabernet Sauvignon provenientes de uvas armazenadas em câmara fria. In: XII CONGRESSO BRASILEIRO DE VITICULTURA E ENOLOGIA, 2008, Bento Gonçalves. **Anais...Bento Gonçalves: Embrapa**, 2008. p. 163.

RIBÉREAU-GAYON, P.; GLORIES, Y.; MAUJEAN, A.; DUBOURDIEU, D. Phenolic Compounds. In: **Handbook of enology**. 2nd ed, West Sussex: John Wiley, 2002. v. 2: The chemistry of wine, stabilization and treatments, chap. 6, p. 141-203.

RIBÉREAU-GAYON, P.; DAYAN, A. **Tratado de enologia**. 1ª. Ed. – Buenos Aires: Hemisferio Sur, 2003. 784 p.

RIZZON, L.A. **Metodologia para análise de vinhos**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 120 p. 2010.

RIZZON, L.A.; MIELE, A. Avaliação da cv. Merlot para elaboração de vinho tinto. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v. 23, p. 156-161, 2003.

RIZZON, L.A.; ZANUS, M.C.; MIELE, A. Evolução da acidez durante a vinificação de uvas tintas de três regiões vitícolas do Rio Grande do Sul. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 18, n. 2, p. 179-183, 1998.

RIZZON, L.A.; ZANUZ, M.C.; MIELE, A. Evolução da acidez durante a vinificação de uvas tintas de três regiões vitícolas do Rio Grande do Sul. **Ciênc. Tecnol. Aliment.** vol.18, n.2, p. 179-183.1998.

SACCHI, K.; BISSON, L.; ADAMS, D. A review of the effect of winemaking techniques on phenolic extraction in red wines. **American Journal Enology and Viticulture**, 56(3): 197-206. 2005.

SAUTTER, C. K. **Indução pós-colheita da síntese de resveratrol e de resistência de frutos a podridões**. 2008. 79 f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.

SINGLETON, V.L.; ROSSI, J.A.. Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic phosphotungstic acid reagents. **American Journal of Enology and Viticulture**, v. 16, n. 3, p. 144-158, 1965.

STATISTICA. Statistica 7.0, EUA Software. 2005.

TONIETTO, J. O conceito de denominação de origem como agente promotor de qualidade dos vinhos. **Viticultura e Enologia: atualizando conceitos**. Caldas: EPAMIG-FECD, p.151-163, 2002.

VIVAS N.; VIVAS DE GAULEJAC N.; NONIER, M.F.. Mise au point sur les tannins oenologiques et bases d'une nouvelle définition qualitative. **Bulletin de l'O.I.V.**,75: 853-854, 2002.

ZOCHE, R.G.S. **Potencial enológico de uvas Tannat, Cabernet Sauvignon e Merlot produzidas no município de Bagé – RS**. Pelotas, 2009, 113p. Tese (Doutorado em Ciências) - Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

Recebido: 27 mar. 2018.

Aprovado: 03 jul. 2019.

DOI: 10.3895/rebrapa.v9n4.8092

Como citar:

CERBARO, D. et al. Influência dos manejos pré-fermentativos na qualidade de vinhos Merlot da região da Campanha. **Brazilian Journal of Food Research**, Campo Mourão, v. 9 n. 4, p. 88-104, out./dez. 2018.. Disponível em: <https://periodicos.ufpr.edu.br/rebrapa>

Correspondência:

Ricardo Lemos Sainz

Instituto Federal Sul-Rio Grandense, Praça XX de setembro, 455, Cinat-Química, CEP: 96025-290, Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil.

Direito autoral: Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

