



IV Encontro Nacional da Agroindústria 27 a 30 de Novembro de 2018

Área de Publicação: **ÁREA 3: PRODUÇÃO E/OU TECNOLOGIA ANIMAL, VEGETAL E BEBIDAS.**

AVALIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO FENÓLICA DE VINHOS BRANCOS ‘CHENIN BLANC’ ELABORADOS COM DIFERENTES AGENTES DE COLAGEM.

Islaine Santos Silva¹; Ana Paula André Barros¹; Aila de Souza Silva¹; Elis Tatiane da Silva Nogueira¹; Luiz Claudio Corrêa²; Aline Telles Biasoto Marques².

¹Escola do Vinho, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, Campus Petrolina Zona Rural, PE 647, Km 22, PISNC N - 4, Zona Rural, Cx. Postal 277 CEP 56.302-970. Petrolina-PE.

²Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), Petrolina, Pernambuco, Brasil.

E-mail do autor correspondente: islainesantos@ymail.com/islaine.santos@ifsertao-pe.edu.br

RESUMO: A cultivar Chenin Blanc tem demonstrado boa adaptação às condições edafoclimáticas do Vale do Submédio São Francisco e vem sendo largamente utilizada na elaboração de vinhos. Para agregar qualidade aos vinhos elaborados a partir dessa cultivar, este trabalho teve o objetivo de avaliar o efeito do uso de colas na sua composição fenólica. Testou-se cinco tratamentos: um de controle (sem utilização de colas), um com utilização de bentonite na *debouillage* (0,3g.L⁻¹) e na estabilização (0,3 g.L⁻¹), o terceiro com bentonite na estabilização (0,5 g.L⁻¹), o quarto com PVPP (0,05 g.L⁻¹) e bentonite (0,1 g.L⁻¹) na fermentação alcoólica (FA) e bentonite (0,3 g.L⁻¹) na estabilização e o quinto com gelatina (2 mL.L⁻¹) e bentonite (0,1 g.L⁻¹) na FA e bentonite (0,3 g.L⁻¹) na estabilização. Os parâmetros avaliados foram: pH, acidez total e volátil, densidade, dióxido de enxofre livre e total, teor alcóolico, extrato seco, compostos fenólicos por HPLC, polifenóis totais por espectrofotometria. Os resultados mostraram que a utilização de PVPP elevou a concentração de ácidos fenólicos e que os agentes de colagem de maneira geral proporcionaram redução dos estilbenos. Evidenciou-se que o uso dos agentes de colagem não ocasionou redução da concentração de polifenóis totais dos vinhos brancos elaborados com a cultivar Chenin Blanc.

PALAVRAS-CHAVE: Vale do Submédio São Francisco; cromatografia; polifenóis, clarificantes

1 INTRODUÇÃO

O vinho é uma excelente fonte de várias classes de compostos fenólicos, principalmente de flavonoides (antocianinas, flavonóis e flavanóis) e de não flavonoides (estilbenos e ácidos fenólicos), todos com proporção dependente da variedade da uva e do processo de vinificação (GUERRERO *et al.*, 2009; RODRÍGUEZ-DELGADO *et al.*, 2002; MAZZA *et al.*, 1999; MANFROI *et al.*, 1997). Estes compostos são de particular importância para a enologia, por contribuírem para a qualidade do vinho, no que diz respeito aos seus atributos sensoriais (cor, *flavour*, adstringência e amargor), estabilidade da cor e capacidade de envelhecimento (GUERRERO *et al.*, 2009; RASTIJA *et al.*, 2008;

IV Encontro Nacional da Agroindústria



IV Encontro Nacional da Agroindústria 27 a 30 de Novembro de 2018

NIKFARDJAM *et al.*, 2005; GUERRA; ZANUS, 2003; ATANASOVA *et al.*, 2016; GARCÍA-BENEYTEZ *et al.*, 2001; RODRÍGUEZ-DELGADO *et al.*, 2002; MAZZA *et al.*, 1999; GARCIA-VIGUERA; BRIDLE, 1995). Além disso, o perfil dos compostos fenólicos pode ser utilizado como uma excelente ferramenta para classificação dos vinhos (SATO *et al.*, 1996).

A produção de um vinho de qualidade engloba numerosos processos, sendo a estabilização essencial para garantir a manutenção da qualidade durante a sua vida útil. Por sua vez, a estabilização dos vinhos brancos pode ser realizada por diversas práticas enológicas, entre elas, a colagem, uma das mais utilizadas na clarificação inicial (*debourbage*) e na estabilização desse produto. A clarificação/estabilização por processo de colagem depende das propriedades dos produtos enológicos empregados, estes irão atuar sobre os componentes do vinho, como pectinas, proteínas e outros, podendo proporcionar uma melhoria das características sensoriais da bebida (PINTO, 2014; ÚBEDA, 2000).

As colas utilizadas na indústria vinícola são, normalmente, misturas de proteínas desnaturadas que precipitam, dependendo de diferentes fatores, presença de taninos, cátions livres, temperatura, coloides protetores ou devido à acidez. Entre elas tem-se: gelatina, albumina, caseína e cola de peixe. Podem também ser de origem mineral e flocular em contato com os cátions do vinho, como o caso da bentonite; ou também de origem sintética, como é o caso do PVPP (Polivinilpolipirrolidona). As colas comportam-se de maneira diferente dependendo da composição, origem e modo de preparação, sendo, desta forma, indispensável conhecer as suas características para entender os mecanismos de colagem para se obter os objetivos propostos (BRÁS, 2016).

As condições edafoclimáticas do Vale do Submédio São Francisco (VSSF) (elevada temperatura, disponibilidade de água para irrigação e luminosidade abundante) possibilitam duas a três safras anuais, particularidade desta região. Entretanto, as uvas obtidas nestas condições apresentam variações na composição de ácidos e acúmulo de potássio, além de favorecerem a concentração e composição de várias classes de polifenóis que, mesmo com sua importante influência sobre a qualidade e tipicidade dos vinhos, ainda são pouco conhecidas (LIMA, 2010). Neste sentido, este estudo testou a utilização de diferentes agentes de colagem (Bentonite, Gelatina e PVPP), aplicados em etapas distintas da vinificação, tais como, *debourbage*, fermentação alcoólica e estabilização, com o objetivo de avaliar o efeito destas colas sobre a composição fenólica do vinho branco 'Chenin Blanc' elaborado no VSSF.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Vinificações

Para realização do experimento utilizou-se 458,5 Kg de uvas da variedade Chenin Blanc fornecidas por vinícola localizada na região do VSSF (9° 2'S, 40° 11'O, Lagoa Grande-



IV Encontro Nacional da Agroindústria 27 a 30 de Novembro de 2018

PE), sendo colhidas em 22/11/2016 com teor de sólidos solúveis de 19,0°Brix, acidez titulável de 10,0 g.L⁻¹, pH=3,76. Os vinhos brancos foram elaborados na Escola do Vinho do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, Petrolina-PE. O desengace foi realizado em máquina desengaçadeira, adicionando-se 60 mg.L⁻¹ de dióxido de enxofre (SO₂) e 2 mL.hL⁻¹ de enzima pectolítica (Everzym Thermo®). As uvas foram prensadas em prensa hidráulica vertical e, após prensagem, os mostos foram transferidos para garrações de vidro de 20 litros de capacidade e levados para a câmara fria para a realização da *debourbage*, a qual foi conduzida a uma temperatura de 8 a 10°C por 48 horas. Para a realização da fermentação alcoólica (FA) foi utilizada a levedura comercial *Saccharomyces cerevisiae* Maurivin PDM® (20 g.hL⁻¹), sendo a FA conduzida a uma temperatura de 16±2°C durante 13 dias. As microvinificações foram realizadas em escala experimental, com duas repetições para cada tratamento. As colas utilizadas no experimento foram bentonite Maxibent Plus®, polivinilpolipirrolidona (PVPP) Clarivin® e gelatina Collagel30® (Tabela 1).

Tabela 1- Caracterização dos tratamentos

2.2.	Tratamentos	Caracterização
	T0	Vinificação sem utilização de agentes de colagem
	T1	Utilização de bentonite na <i>debourbage</i> (0,3g/L) e na estabilização (0,3g/L).
	T2	Utilização de bentonite na estabilização (0,5g/L)
	T3	Utilização de PVPP (0,05g/L) e bentonite (0,1g/L) na fermentação alcoólica e bentonite (0,3g/L) na estabilização
	T4	Utilização de gelatina (2mL/L) e bentonite (0,1g/L) na fermentação alcoólica e bentonite (0,3g/L) na estabilização.

Determinações físico-químicas

As análises físico-químicas foram realizadas no Laboratório de Enologia da Embrapa Semiárido, Petrolina-PE. Seguindo procedimentos da *Association of official analytical chemists* – AOAC (2005), foram determinados nos vinhos o potencial hidrogeniônico (pH), acidez total, acidez volátil, teor alcoólico, extrato seco, densidade, teor de dióxido de enxofre livre e total.

O conteúdo de compostos fenólicos totais foi determinado a partir do método espectrofotométrico proposto por Rossi e Singleton (1965). Este método baseia-se na oxidação dos compostos fenólicos na presença de solução de carbonato de sódio e Folin-Ciocalteu. O teor de compostos fenólicos foi quantificado a partir da leitura da absorbância a 760 nm em espectrofotômetro (Multiskan GO, Thermo Scientific, Waltham, MA, USA), utilizando curva de calibração obtida a partir do ácido gálico (com concentração variando de 1,5 a 7,5 µg mL⁻¹). Os compostos fenólicos também foram quantificados por Cromatografia Líquida de Alta Eficiência (CLAE), utilizando cromatógrafo Waters modelo Alliance e2695 acoplado simultaneamente aos detectores de



IV Encontro Nacional da Agroindústria 27 a 30 de Novembro de 2018

Arranjo de Diodos - DAD (280, 320, 360 e 520 nm) e Fluorescência (280 nm excitação e 360 nm emissão), coluna Gemini-NX C18 (150mm x 4,60mm x 3 μ m) e a pré-coluna Gemini-NX C18 (4,0mm x 3,0mm), ambas da marca Phenomenex®, a partir de método já otimizado e validado no laboratório de cromatografia da Embrapa Semiárido por Natividade et al. (2013). Empregou eluição em gradiente, a fase móvel constituída de uma solução a 0,85% de ácido orto-fosfórico (fase A) e acetonitrila grau HPLC (fase B), totalizando 60 minutos de corrida. A temperatura do forno foi mantida a 40°C e o fluxo a 0,5 mL.min⁻¹. O vinho foi injetado sem diluição no equipamento, após filtração em membrana de nylon de diâmetro de 13 mm e tamanho do poro de 0,45 μ m, utilizando como volume de injeção 20 μ L/amostra.

2.3 Análise estatística

Os resultados das análises físico-químicas e colorimétricas foram submetidos à ANOVA e ao teste de Tukey ao nível de 5% de significância, com o auxílio do software XLStat (2015).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O estudo indicou que os vinhos elaborados com o uso de diferentes agentes de colagem apresentaram os padrões de identidade e qualidade seguindo os requisitos estabelecidos pela legislação brasileira (BRASIL, 2018), conforme indicado na Tabela 2.

Tabela 2. Determinações físico-químicas clássicas dos vinhos ‘Chenin Blanc’ elaborados com diferentes agentes de colagem.

Parâmetros	Tratamentos				
	T0	T1	T2	T3	T4
pH	3,577 b	3,475 c	3,903 a	3,907 a	3,868 a
Acidez Total (g.L ⁻¹)	8,300 a	8,625 a	7,600 b	7,425 b	7,325 b
Densidade (g.mL ⁻¹)	0,994 b	0,994 b	0,994 b	0,994 b	0,995 a
Teor alcoólico (v/v %)	11,122 a	11,395 a	10,883 a	11,268 a	11,202 a
Extrato seco (g.L ⁻¹)	24,075 a	24,025 a	23,175 a	23,375 a	23,425 a
SO ₂ Livre (mg.L ⁻¹)	18,517 a	15,872 b	14,336 b	14,080 b	15,189 b
SO ₂ Total (mg.L ⁻¹)	107,435 a	98,560 ab	92,416 b	97,024 ab	102,400 ab
Acidez volátil (g.L ⁻¹)	0,515 a	0,472 ab	0,438 b	0,465 ab	0,473 ab

*Médias seguidas de letras iguais na mesma linha não diferem significativamente ao nível de 5% de significância pelo teste de Tukey. Amostras: T0 – Vinificação sem utilização de agente de colagem; T1- Bentonite na *debourbage* (0,3g.L⁻¹) e na estabilização (0,3 g.L⁻¹); T2 - Bentonite na estabilização (0,5 g.L⁻¹); T3- PVPP (0,05 g.L⁻¹) e bentonite (0,1 g.L⁻¹) na fermentação alcoólica e bentonite (0,3 g.L⁻¹) na estabilização; T4- Gelatina (2 mL.L⁻¹) e bentonite (0,1 g.L⁻¹) na fermentação alcoólica e bentonite (0,3 g.L⁻¹) na estabilização.

A Tabela 2 apresenta os resultados das análises físico-químicas clássicas para cada tratamento empregado. A análise dos resultados expressa que, com exceção do teor alcoólico e do extrato seco, os demais parâmetros demonstraram diferenças estatísticas



IV Encontro Nacional da Agroindústria 27 a 30 de Novembro de 2018

significativas entre cada tratamento. No parâmetro pH os tratamentos T2, T3 e T4 não apresentaram diferenças significativas entre si, diferentemente do encontrado em T0 e T1, que diferiram entre si e entre os demais tratamentos. O vinho do tratamento T1 foi o que obteve menor valor de pH (3,475), fator esse que pode está relacionado ao uso da bentonite na *debourbage* e na estabilização do vinho. Este resultado é interessante para a obtenção de vinho branco de maior estabilidade, sabendo-se que o pH pode interferir na estabilidade microbiológica do vinho, de modo que, quanto menor o pH, maior poderá ser a estabilidade da bebida. Segundo Delanoe *et al.* (1987) constata-se que um pH baixo (próximo de 3) é reforçada a estabilidade dos mostos e dos vinhos nos planos biológico (ataques de bactérias e leveduras deteriorantes) e químico (casses metálicas).

Conforme o esperado, o vinho de T1 apresentou o maior valores de acidez total (8,625 g.L⁻¹), mostrando que a maior acidez foi acompanhada pelo vinho de menor pH.

A Tabela 3 apresenta os resultados das determinações dos compostos fenólicos divididos por classe e dos polifenóis totais, para cada tratamento. A análise dos resultados demonstra que, para as classes de compostos fenólicos, apenas os flavonóis quantificados não mostraram diferença estatística significativa entre os diferentes tratamentos.

Tabela 3 – Quantificação dos compostos fenólicos em classes por HPLC-DAD-FLD e fenólicos totais por espectrofotometria nos vinhos da cultivar Chenin Blanc sob diferentes tipos de agentes de colagem.

Compostos fenólicos por classe (mg.L ⁻¹)	Tratamentos				
	T0	T1	T2	T3	T4
Ácidos fenólicos	18,443 c	26,697 b	40,516 a	45,119 a	29,158 b
Estilbenos	1,064 a	1,033 b	1,039 b	1,029 b	1,036 b
Flavonóis	0,770 d	0,834 c	0,975 a	0,914 b	0,766 d
Flavanóis	5,818 a	5,830 a	5,646 a	5,483 a	5,290 a
Polifenóis totais (mg.L⁻¹)	187,443 b	211,632 a	199,161 ab	188,898 b	194,672 a

*Médias seguidas de letras iguais na mesma linha não diferem significativamente ao nível de 5% de significância pelo teste de Tukey. Amostras: T0 – Vinificação sem utilização de agente de colagem; T1- Bentonite na *debourbage* (0,3g.L⁻¹) e na estabilização (0,3 g.L⁻¹); T2 - Bentonite na estabilização (0,5 g.L⁻¹); T3- PVPP (0,05 g.L⁻¹) e bentonite (0,1 g.L⁻¹) na fermentação alcoólica e bentonite (0,3 g.L⁻¹) na estabilização; T4- Gelatina (2 mL.L⁻¹) e bentonite (0,1 g.L⁻¹) na fermentação alcoólica e bentonite (0,3 g.L⁻¹) na estabilização.

Na classe dos ácidos fenólicos, os vinhos do tratamento que utilizou PVPP e bentonite na fermentação alcoólica e somente bentonite na estabilização (T3) e o que utilizou apenas bentonite na estabilização (T2) foram os que obtiveram as maiores concentrações desses



IV Encontro Nacional da Agroindústria 27 a 30 de Novembro de 2018

ácidos, sendo que o vinho do tratamento sem emprego de nenhum agente de colagem obteve menor concentração dos mesmos, podendo-se inferir que a utilização de agentes de colagem pode potencializar a concentração de ácidos fenólicos nos vinhos, em especial a associação de PVPP e bentonite. De acordo com Rojas-Garcez (1996), o uso de PVPP vem despertando grande interesse na indústria vinícola por sua inatividade química com o vinho e sua seletividade na eliminação dos compostos fenólicos.

No que se refere à classe dos estilbenos, a maior concentração desses compostos foi obtida no vinho do tratamento em que não houve o emprego de colas (T0), sendo estatisticamente diferente dos demais tratamentos. Diante disto, pode-se verificar que o emprego dos agentes de colagem contribuiu para a redução dos compostos fenólicos da classe dos estilbenos nos vinhos elaborados. A concentração dos estilbenos nos vinhos varia de acordo com a variedade, a origem geográfica, o ataque de fungos e o processo de vinificação e conservação (SPINELLI *et al.*, 2006).

No que concerne aos flavonóis, todos os vinhos elaborados diferenciaram estatisticamente, entre si, mostrando que, neste trabalho, o uso de agentes de colagem nas diferentes concentrações e momentos do seu uso, influenciaram a concentração dessa classe de compostos fenólicos de maneira expressiva.

Os polifenóis totais nos vinhos brancos representam a soma dos compostos fenólicos de baixo peso molecular, que são responsáveis pela coloração amarela, tais como as catequinas, as epicatequinas e as flavonas (VOYATZIS, 1984). Em um estudo de quantificação de polifenóis totais em vinhos brancos produzidos no VSSF com diferentes variedades brancas, Lima (2010) encontrou valores de 84,9 mg.L⁻¹, 168,8 mg.L⁻¹ e 146,6 mg.L⁻¹ para os vinhos das variedades Verdejo, Viognier e Sauvignon Blanc, respectivamente. Segundo Bravo (1998) a quantidade de compostos fenólicos no vinho tinto é maior (1000- 4000 mg.L⁻¹) do que no vinho branco (200-300 mg.L⁻¹). O presente estudo encontrou valores superiores aos encontrados por Lima (2010), obtendo-se concentrações expressivas tratando-se de vinhos brancos, conforme citado por Bravo (1998), obtendo-se 211,632 mg.L⁻¹ em T1 e 194,672 mg.L⁻¹ em T4. Os resultados permitem inferir que o emprego de agentes de colagem influenciou nas concentrações de polifenóis totais obtidas nos vinhos elaborados, tendo-se em vista que o tratamento controle (T0) apresentou uma concentração numericamente menor dentre os demais tratamentos, apesar de estatisticamente igual a T3, podendo-se inferir também que o emprego de PVPP pode influenciar na redução da concentração dos polifenóis totais do vinho, diante do valor encontrado estatisticamente igual ao vinho de T0.

4 CONCLUSÕES

Diante dos objetivos propostos e os resultados obtidos, pode-se concluir que a utilização de PVPP pode beneficiar a elevação da concentração de ácidos fenólicos e que os agentes de colagem de maneira geral proporcionam redução dos compostos fenólicos da classe dos estilbenos. Evidencia-se também que a utilização dos agentes de colagem influencia não concentração de polifenóis totais dos vinhos brancos elaborados com a cultivar Chenin Blanc.

Estudos complementares tornam-se necessários, tendo-se em vista que a clarificação do mosto e do vinho é uma prática enológica fundamental para elaboração de vinhos brancos



IV Encontro Nacional da Agroindústria 27 a 30 de Novembro de 2018

de qualidade, e que seus efeitos são observados, tanto na composição química, como na qualidade global do vinho.

AGRADECIMENTOS

Ao IF Sertão Pernambucano (*Campus Petrolina Zona Rural*) pela concessão do espaço da Escola do Vinho para realização do experimento; ao laboratório de enologia da Embrapa Semiárido pela realização das análises e à Vitivinícola Santa Maria (Vinhos Rio Sol) pelo fornecimento das uvas.

REFERÊNCIAS

- AOAC-Association of official analytical chemists. Gaithersburg, USA: AOAC International The Scientific Association. 2005.
- ATANASOVA, V.; FULCRAND, H.; CHEYNIER, V.; MOUTOUNET, M. Effect of BRÁS, J. C. **Estudo do efeito da aplicação de diferentes colas comerciais na composição polifenólica de vinhos do porto**. Dissertação para a obtenção do grau de Mestre em Viticultura e Enologia, Lisboa, 2016.
- BRAVO, L. **Chemistry, dietary sources, metabolism, and nutritional** 248 B.CEPPA, Curitiba, v. 22, n. 2, jul./dez. 2004 significance. *Nutr. Rev.*, v. 56, p. 317-333, 1998.
- BRASIL, Ministério da Agricultura e do Abastecimento. **Complementação dos padrões de identidade e qualidade do vinho e dos derivados da uva e do vinho**. 2018.
- DELANOE D., MAILLARD C., MAISONDIEU D. **O vinho da análise à elaboração. Coleção EUROAGRO**. Publicações Europa-América, 1987.
- GARCIA-BENEYTEZ, E.; REVILLA, E.; CABELLO, F.; MARTÍN-ORTEGA, G.; RYAN, J.-M. **Value of high-performance liquid chromatographic analysis of anthocyanins in the differentiation of red grape cultivars and red wines made from them**. *Journal of Chromatography A*, v. 915, p. 53-60, 2001.
- GARCIA-VIGUERA, C.; BRIDLE, P. **Analysis of non-coloured phenolic compounds in red wines. A comparison of high-performance liquid chromatography and capillary zone electrophoresis**. *Food Chemistry*, v. 54, n. 4, p. 349-352, 1995.
- GUERRA, C.C.; ZANUS, M.C. **Uvas vitiviníferas para processamento em regiões de clima temperado**. Embrapa Uva e Vinho, Sistema de Produção 4. ISSN 1678-8761 versão eletrônica, 2003.
- GUERRERO, R.F.; LIAZID, A.; PALMA, M.; PUERTAS, B.; GONZÁLEZ-BARRIO, R.; GIL-IZQUIERDO, A.; GARCÍA-BARROSO, C.; CANTOS-VILLAR, E. **Phenolic characterisation of red grapes autochthonous to Andalusia**. *Food Chemistry*, n. 112, p. 949- 955, 2009.
- LIMA, L.L.A. **Caracterização e estabilização dos vinhos elaborados no Vale do Submédio São Francisco**. Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em Nutrição do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Pernambuco para obtenção do título de Doutor em Nutrição. Recife-PE, 2010.
- MANFROI, V.; MIELE, A.; RIZZON, L. A.; BARRADA, C. I. N.; MANFROI, L. **Efeito de diferentes épocas de desfolha e de colheita na composição do vinho Cabernet Sauvignon**. n. 1, p. 139-143, 1997.
- MAZZA, G.; FUKUMOTO, L.; DELAQUIS, P.; GIRARD, B.; EWERT, B. Anthocyanins, phenolics and color of Cabernet Franc, Merlot and Pinot Noir wines

IV Encontro Nacional da Agroindústria



IV Encontro Nacional da Agroindústria

27 a 30 de Novembro de 2018

from British Columbia. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 47, p. 4009-4017, 1999.

NATIVIDADE, M. M. P.; PEREIRA, G. E.; CORREIA, L. C.; SOUZA, S. V. C.; LIMA, L. C. O. **Simultaneous analysis of 25 phenolic compounds in grape juice for HPLC: Method validation and characterization of São Francisco Valley samples.** *Microchemical Journal*, v. 110, p. 665-674, 2013.

NIKFARDJAM, M.S.P.; MÁRK, L.; AVAR, P.; FIGLER, M.; OHMACHT, R. **Polyphenols, anthocyanins, and trans-resveratrol in red wines from the Hungarian Villány region.** *Food Chemistry*, 2005. www.elsevier.com/locate/.

PINTO, M. T. **Efeito da adição de polissacarídeos nas características físico-químicas de vinhos.** Dissertação de Mestrado em Segurança Alimentar, 2014.

RASTIJA, V.; SRECNIK, G.; SARIC, M.-M. Polyphenolic composition of Croatian wines with different geographical origins. **Food Chemistry** (2008). Doi: 101016/i-foodchem, 2008-11-071. www.elsevier.com/locate/foodchem.

RODRÍGUEZ-DELGADO, M.A.; GONZÁLES-HERMANDÉZ, G.; CONDE-GONZÁLES, J.E.; PÉREZ-TRUJILLO, J.P. **Principal component analysis of the polyphenol content in young red wines.** *Food Chemistry*, n. 78, p. 523-532, 2002.

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

ROJAS-GARCEZ; ACEVEDO, J. A.; LAVIN, A.; COSCORROZA, O.; ANTONIO, J. **Uso de la polivinilpirrolidona (PVPP) para eliminar fenoles que deterioran la calidad de vinos blancos.** Universidad de Talca (Chile). Escuela de Agronomía, 1996.

SATO, M.; RAMARATHNAM, N.; SUZUKI, Y.; OHKUBO, T.; TAKEUCHI, M.; OCHI, H. **Varietal differences in the phenolic content and superoxide radical scavenging potential of wines from different sources.** *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, n. 44, p. 37-41, 1996.

SPINELLI, F. R.; VANDERLINDE, R.; DUTRA, S. V.; PEDRUZZI, I.; MARCON, A. R.; BALARDIN, P. B. **Teores de resveratrol em vinhos do Rio Grande do Sul.** In: Reunião Anual da SBPC, 58, Florianópolis, 2006.

ÚBEDA, R. M. **Teoría de la clarificación de mostos y vinos y sus aplicaciones prácticas.** Madrid: Mundi Prensa. 2000.

VOYATZIS, I. **Recherches sur les composés phénoliques des vins blancs: Interprétation de la couleur.** Talence, 1984, 225 p. Tese (Doutorado em Viticultura e Enologia) – Institut d’Oenologie, Université de Bordeaux II.