



Conteúdo de cloretos em vinhos brancos de diferentes países

Marina Sonegheti Coli ¹; Angelo Gil Pezzini Rangel ²; Elizangela Silva Souza ²; Margareth Ferraro Oliveira ²; Ana Cristina Nascimento Chiaradia ^{1*}

¹ Universidade Federal do Espírito Santo, Centro das Ciências da Saúde, Departamento de Ciências Farmacêuticas, Maruípe, Farmácia, Vitória, ES, Brasil.

² Universidade Federal do Espírito Santo, Labeves/ITUFES – Laboratório de Bebidas de Origem Vegetal no ES/Instituto Tecnológico da UFES, Campus universitário, Vitória, ES, Brasil.

RESUMO

Avaliaram-se 172 vinhos brancos de diferentes países com o objetivo de determinar a influência do país produtor na concentração de cloretos. A análise de cloretos, realizada pelo Laboratório de Bebidas de Origem Vegetal do Espírito Santo (Labeves), foi feita pelo método potenciométrico, no qual a dosagem é feita diretamente na amostra, utilizando-se um eletrodo de Ag/AgCl. Organizaram-se os dados coletados para teor de cloretos, presentes nos certificados de análise emitidos pelo Labeves, de forma a compor um banco de dados onde os vinhos foram discriminados conforme o país de origem. Austrália e Argentina foram os países que apresentaram maior concentração de cloretos. Conclui-se que o país produtor tem influência na concentração de cloretos em vinhos brancos.

Palavras-chave: *Terroir*. Minerais. Vinho branco.

INTRODUÇÃO

O vinho branco é obtido através de uvas que podem ser brancas ou tintas desde que as películas não entrem em contato com o mosto, ou seja, o tempo de maceração deve ser curto, no caso das brancas, ou não haver maceração no caso das tintas (Alves, 2009).

As principais substâncias que constituem o vinho são os açúcares, álcoois, ácidos orgânicos, sais de ácidos minerais e orgânicos, compostos fenólicos, substâncias nitrogenadas, pectinas, compostos voláteis e anidrido sulfuroso (Souza *et al.* 2006; Ali *et al.*, 2010). Esta composição e, conseqüentemente, as características sensoriais, atribuídas aos vinhos sofrem variação de acordo com o solo, clima, água, variedade da uva, manejo agrônômico e protocolo de vinificação da região vinícola em que as uvas são plantadas (Andrade *et al.*, 2008). Assim, a partir destes fatores, diversos vinhos podem ser elaborados, todos com características próprias e diferentes entre si (Guerra *et al.*, 2003; Lee *et al.*, 2006).

A combinação única de clima, topografia, solo, manejo agrônômico e protocolo de vinificação é conhecida como *terroir*. Este *terroir* modela o caráter das vinhas que ali crescem e das uvas que elas produzem. Mesmo que os processos de elaboração sejam rigorosamente idênticos, é impossível elaborar um vinho igual ao outro, seja a partir de uvas de diferentes origens ou de safras distintas. (Guerra *et al.*, 2003; Leeuwen *et al.*, 2004; Sánchez & Dokoozlian, 2005 citado por Chavarria *et al.*, 2008; Adams *et al.*, 2009; Zsófi *et al.*, 2009).

Como as propriedades químicas e físicas do solo afetam a nutrição da vinha e a composição da fruta, elas impactam diretamente as propriedades dos vinhos. A indústria do vinho tem, então, interesse no efeito do *terroir* sobre as características de frutas e vinhos e, em particular, na influência do tipo de solo e seus minerais (Mackenzie & Christy, 2005; Andres-de-Prado *et al.*, 2007).

Dentre os componentes químicos, os que interferem na caracterização de uvas e vinhos, tanto no plano químico quanto sensorial, são os elementos minerais, ácidos orgânicos e compostos fenólicos (Guerra *et al.*, 2003).

Autor correspondente: Ana Cristina Nascimento Chiaradia, Universidade Federal do Espírito Santo, Centro das Ciências da Saúde, Departamento de Ciências Farmacêuticas, Avenida Marechal Campos, nº1468, Maruípe, Farmácia, CEP 29.040-090 Vitória – ES. E-mail: achiaradia@gmail.com

Os elementos minerais encontrados nas uvas e nos vinhos são absorvidos do solo por meio do sistema radicular da videira. Encontram-se, principalmente, nas cascas, sementes e parede celular da polpa da uva. A composição mineral do vinho reflete a sua origem e percurso particulares, sendo, por isso, singular e identificadora, contribuindo de forma substancial para as características sensoriais, com influência na cor, limpidez, gosto e aroma (Rizzon, 2005).

O teor destes minerais é variável em cada região de cultivo, sendo dependente do solo, do clima, da variedade, do porta-enxerto, das adubações realizadas e dos tratamentos fitossanitários (Rizzon, 2005).

O vinho contém de 2 a 4 g.L⁻¹ de sais de ácidos minerais e alguns ácidos orgânicos que lhe conferem o gosto de salgado, principalmente os cloretos (Walker *et al.* 2003; Maltman, 2013).

Porém, em concentrações que vão de moderadas a grandes, cloreto e sódio geram no vinho um gosto salgado que pode causar uma reação negativa nos consumidores. Se as concentrações desses elementos ultrapassarem certos limites, o vinho não terá permissão para ser comercializado em alguns países (SaltySkin: redmostatrisk, 2011). Além disso, em grandes concentrações no solo, esses íons podem prejudicar a produção de bagas pelas vinhas, pois dificultam a absorção de água pelas plantas (Oliver *et al.*, 2013).

A legislação brasileira, pela Portaria N.º 229, de 25 de outubro de 1988, originária do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), define que a concentração máxima de cloretos nos vinhos deve ser de até 0,20 g L⁻¹ expressos em cloreto de sódio (Brasil, 1988). Porém esse valor muda de acordo com a legislação de cada país, como por exemplo, na Austrália em que o valor máximo de cloreto permitido é de 0,607 g de cloreto L⁻¹, equivalente à 1,00g de cloreto de sódio L⁻¹(Walker *et al.*, 2010).

Este trabalho teve como objetivo determinar a influência do país produtor na concentração de cloretos em vinhos brancos.

MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Bebidas de Origem Vegetal do Espírito Santo (Labeves), que é integrado ao Instituto de Tecnologia da Universidade Federal do Espírito Santo. O Labeves é credenciado pelo MAPA para realizar análises físico-químicas de controle em vinhos e presta esse serviço desde 2006, utilizando as metodologias descritas no Manual de Métodos de Análises de Bebidas e Vinagres oficializado pela Portaria n° 76 de 26 de novembro de 1986 (Sislegis, acesso mar. 2014). A análise de cloretos, descrita pelo manual, é feita pelo método potenciométrico, sendo os íons dosados diretamente na amostra por potenciometria, utilizando-se de um eletrodo de Ag/AgCl.

Os certificados de análises emitidos pelo Labeves são arquivados separadamente por ano, o que possibilitou

o levantamento dos dados obtidos ao longo dos anos de 2006 a 2013. Estes resultados foram organizados de forma a compor um banco de dados, no qual os vinhos foram classificados conforme o tipo de uva e o seu país de origem. Os dados referentes aos países produtores e a concentração de cloretos foram analisados estatisticamente.

Neste trabalho foi utilizado o método de amostragem por conveniência, que consiste na escolha dos elementos da amostra que o investigador tem à sua disposição. Foram consideradas 172 amostras de vinhos brancos dos países: África do Sul (14% das amostras), Austrália (5,8%), Argentina (29%), Chile (29%), Estados Unidos (16,4%) e Espanha (5,8%). Como a quantidade de vinhos oriundos do Chile e Argentina era muito superior aos demais países, foi posto o seguinte método de amostragem: foram delimitados a, no máximo, 50 vinhos para cada um destes dois países e estes vinhos foram selecionados de forma aleatória no banco de dados.

Para verificar se os dados de concentração de cloretos dos vinhos de diferentes países apresentavam distribuição normal e se não existiam valores atípicos (outliers), que influenciariam diretamente a média, foi aplicada análise exploratória dos dados. Para isso, aplicaram-se estatísticas descritivas (para se conhecer o comportamento dos dados), gráficos do tipo Box-plot com a finalidade de se saber algo sobre a distribuição dos resultados como sua assimetria, presença ou não de outliers e o teste de Shapiro–Wilk para testar a normalidade dos dados.

Em caso de distribuição não normal, foram aplicados testes não-paramétricos como o de Kruskal-Wallis (comparação de mais de dois grupos). Este teste determina se existe ou não diferença estatisticamente significativa entre os diferentes países, porém, ele não indica quais países diferem entre si. Para identificar onde existe esta diferença, são necessários testes de múltiplas comparações, que envolvem todas as comparações possíveis entre os dados. Neste caso foi aplicado o Teste de Dunn.

RESULTADOS

Após organização do banco de dados considerando o país produtor e a concentração de cloretos dos vinhos, foram realizadas as análises estatísticas dos resultados. Pelas estatísticas descritivas, foram verificados grandes desvios, em relação à média, na concentração de cloretos (Tabela 1). Nos gráficos do tipo Box-Plot observaram-se assimetria dos dados e outliers (Figura 1). No Teste de Shapiro-Wilk, para testar a normalidade, verificou-se que os dados não apresentam distribuição normal.

Por terem sido verificados grandes desvios padrão na concentração de cloretos, além de terem sido observados assimetria dos dados, outliers e que os dados não apresentavam distribuição normal, os dados foram analisados por testes não-paramétricos para comparação de mais de dois grupos (Kruskal-Wallis), e por teste de múltiplas comparações, os quais envolvem todas as comparações possíveis (Teste de Dunn).

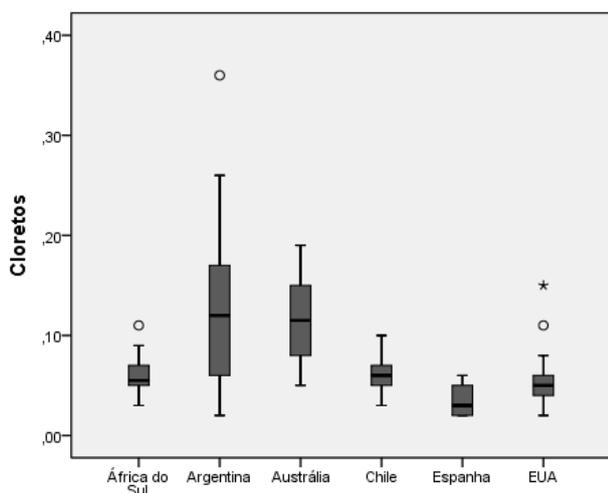


Figura 1 – Distribuição dos cloretos segundo país. o: outliers moderados; *: outliers extremos

Tabela 1 – Estatísticas descritivas dos Cloretos segundo país.

País	Número de amostras	Mediana	Média g.L ⁻¹	Desvio -Padrão
África do Sul	24	0,06	0,06	0,02
Argentina	50	0,12	0,12	0,07
Austrália	10	0,12	0,11	0,05
Chile	50	0,06	0,06	0,02
EUA	28	0,05	0,05	0,03
Espanha	10	0,03	0,04	0,02

Tabela 2 – Resultados do teste de Kruskal-Wallis e Dunn para os cloretos em vinhos de diferentes países.

Países	Postos Médios
África do Sul	71,33b
Argentina	112,65a
Austrália	126,90a
Chile	79,07b
EUA	58,13c
Espanha	28,35c
p-valor (kruskal-wallis)	0,000

Letras iguais na mesma coluna indicam que não existe diferença significativa pelos testes de Kruskal-Wallis e Dunn.

Na comparação da concentração de cloretos em vinhos brancos de diferentes países (Tabela 2), segundo resultado do Teste de Kruskal-Wallis, foi encontrada diferença estatisticamente significativa, enquanto o Teste de Dunn apontou que Argentina e Austrália não diferem entre si e possuem os maiores valores de cloretos do que os outros quatro países. Em seguida, encontram-se os países Chile e África do Sul, que também não diferem entre si. Estados

Unidos da América e Espanha também não apresentaram diferença entre si, mas apresentaram resultados com menores valores de cloretos.

DISCUSSÃO

Segundo Rizzon & Miele (2011), as diferenças nas características físico-químicas dos vinhos podem ser devidas a muitos fatores, todas relacionadas ao solo e às condições climáticas, bem como pelas práticas enológicas utilizadas durante a maturação da uva e o processo de vinificação.

A concentração de íons cloro e sódio nos vinhos dependem, essencialmente, das condições geográficas, geológicas e climáticas no trato cultural dos vinhedos. Como regra geral, os níveis desses íons são baixos, porém o conteúdo desses elementos aumenta em vinhos oriundos de vinhedos que estão próximo ao mar. Neles, o sub-solo é, em geral, salobro, ou é feita a irrigação do solo árido com água salgada (Leske *et al.* 1997; OIV, 2013).

Comparações entre vinhos australianos e aqueles vindos dos Estados Unidos e Europa têm revelado que os provenientes da Austrália apresentam teores mais elevados dos sais, principalmente cloretos, do que os vinhos provenientes dos outros países (Leske *et al.* 1997). O alto teor de sais, nesses vinhos, pode ser devido às fontes limitadas de água, geralmente altos índices de evaporação e à presença de sais dissolvidos na água de irrigação, o que vem resultando em aumento da salinidade do solo e, conseqüentemente, no aumento das concentrações desses sais nos vinhos (Tregeagle *et al.*, 2006; Walker *et al.*, 2010).

Leske *et al.* (1997) analisaram a concentração de cloretos em amostras de várias partes da Austrália e verificaram que uma grande proporção de sucos de uva (1,5% do total de 1214 sucos), dos quais a maioria provenientes da região de Padth way, onde a irrigação é classificada como altamente salina, estavam com concentrações de cloretos acima ou similar aquelas permitidas pelo Australian Food Standard Code P4 (Common wealth of Australia, 1997). Outro fator que explica a elevada concentração de cloretos nos sucos, levantado por Leske *et al.* (1997), foi o fato de que poucos vinhedos na Austrália usavam porta-enxertos como forma de minimizar a absorção de cloretos pelas raízes, enquanto que a maioria dos vinhedos europeus os utilizam, o que explicaria menor concentração de cloretos no vinho destes países, já que alguns porta-enxertos tem a capacidade de restringir a absorção deste íon.

Assim como a Austrália, a Argentina tem naturalmente um solo com altas concentrações de sódio e cloretos (Leske *et al.*, 1997). Seus vinhedos encontrados na área vinícola ao norte e ao leste da cidade de Mendoza situam-se em uma planície situada a uma altitude entre 600 a 700 metros acima do nível do mar. O solo pobre e arenoso é irrigado pelo rio Mendonza, o qual possui alta salinidade (Adams *et al.*, 2009). Essa irrigação com água salina poderia explicar o alto teor de cloretos encontrados em alguns vinhos provenientes desse país.

CONCLUSÃO

A concentração de cloretos em vinho sofre influência do país produtor e encontra-se em maiores concentrações nos vinhos de países que utilizam irrigação com água salina, ou que possuem solos salobros.

Austrália e Argentina se destacam como os países cujos vinhos brancos apresentam maiores teores de cloretos.

ABSTRACT

CHLORIDE CONTENT IN WHITE WINES FROM DIFFERENT COUNTRIES

White wines (172 samples) from different countries were evaluated to determine the influence of origin in their chloride concentration. Chlorides analysis, performed at the Laboratório de Bebidas de Origem Vegetal do Espírito Santo (Labeves), was done using potentiometric method, in which dosing was done directly on the sample, using an electrode of Ag / AgCl. A database was organized with the amount of chloride which was used to classify wines according to its country origin. Australia and Argentina wines presented higher concentrations of chlorides. The origin has, thus, influence in the chloride concentration in white wines.

Keywords: Terroir. Minerals. White wine.

REFERÊNCIAS

- Adams G, Austin C, Baudains R, Besonen J, Buckley K, Brook S, Fallowfield G, Gilby C, Jones R, Keevil S, *et al.* Guia Ilustrado Zahar. Vinhos do Mundo Todo. 4ª ed. Rio de Janeiro: Zahar; 2009.
- Ali K, Maltese F, Choi Y H, Verpoort R. Metabolic constituents of grapevine and grape-derived products. *Phytochem Rev.* 2010;9(3):357-78.
- Alves AA. Estudo e validação de um método de quantificação de elementos em vinho. 2009. 98 f. Dissertação (Mestrado em Química Analítica e Controle de Qualidade) - Universidade de Aveiro, Aveiro; 2009.
- Andrade MF, Souza DJP, Silva JBP, Paim APS. Análise multivariada de parâmetros físico-químicos em amostras de vinhos tintos comercializados na região metropolitana do Recife. *Quím Nova.* 2008; 3(2):296-300.
- Andres-de-Prado R, Yuste-Rojas M, Sort X, Andres-Lacueva C, Torres M, Lamuela-Raventos M R. Effect of soil type on wines produced from vitisvinifera L. Cv. Grenache in commercial vineyards. *J Agric Food Chem.* 2007; 55:779-86.
- Brasil. Portaria nº 229, 25/10/1988. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, (DC), 31 de out. de 1988. [Citado 2014 March.]. Disponível em: http://www.uvibra.com.br/legislacao_portaria229.htm.
- Chavarria G, Santos HP, Zanús MC, Zorzan C, Marodin GAB. Caracterização físico-química do mosto e do vinho Moscato Giallo em videiras cultivadas sob cobertura de plástico. *Pesq Agropec Bras.* 2008;43(7):911-6.
- Common wealth of Australia. Standard P4. Wine, sparkling wine and fortified wine. Australian Food Standards Code. (Australian Government Publishing Service: Canberra; 1997. Reproduced by Food Liaison Pty. Ltd. Canberra).
- Guerra CC, Silva GA, Tonietto J, de Mello LMR. Uva para processamento: pós-colheita. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica; 2003. (Frutas do Brasil, n 36, 2003).
- Lee SJ, Lee JE, Kim HW, Kim SS, Koh KH. Development of Korean red wines using *Vitis labrusca* varieties: instrumental and sensory characterization. *Food Chem.* 2006;94:385-93.
- Leeuwen CV, Friant P, Choné X, Tregoat O, Koundouras S, Dubourdiou D. Influence of climate soil, and cultivar on *terroir*. *Am J Enol Viticult.* 2004;55:207-17.
- Leske PA, Sas AN, Couter AD, Stockey CS, Lee TH. The composition of Australian grape juice: chloride, sodium and sulfate ions. *Aust J Grape Wine R.* 1997; 3:26-30.
- Mackenzie DE, Christy A G. The role of soil chemistry in wine grape quality and sustainable soil management in vineyards. *Water SciTechnol.* 2005; 51(1):27-37.
- Maltman A. Minerality in wine: a geological perspective. *J Wine Res.* 2013;24(3): 169-81.
- OIV: Compendium Of International Methods Of Analysis of Wine and Musts. The level of sodium and chloride ions in wines. Edição: 2014, volume 2. Paris: França; 2013. Resolution Oeno 6/91. [Citado 2014 Jan.]. Disponível em: <http://www.oiv.int/oiv/info/enplublicationoiv#compendium>.
- Oliver DP, Bramley RGV, Riches D, Porter I, Edwards J. Review: soil physical and chemical properties as indicators of soil quality in Australian viticulture. *Aust J Grape Wine R.* 2013; 19:129-39.
- Rizzon LA. Teor de cátions dos vinhos da Serra Gaúcha. In: Vinho e Saúde: vinho como alimento natural. Bento Gonçalves. Simpósio Internacional Vinho e Saúde. Bento Gonçalves: Ibravin; 2005. p. 41-42.
- Rizzon LA, Miele A. Discrimination of brazilian red varietal wines according to theirs sensory descriptors. 2011. *Ciênc Agrotec.* Lavras, 2011; 35(6):1172-7.
- Salty skin: red mostatrisk. R & D At Work, Outubro 2011, p. 2. [Citado 2014 March.]. Disponível em: http://www.gwrdc.com.au/wp-content/uploads/2012/04/RD_Work_GW_OCT_11.pdf.
- Sislegis: sistema de consulta à legislação. Manual de Métodos de Análises de Bebidas e Vinagres oficializados pela Portaria nº 76 de 26 de novembro de 1986. [Citado 2014 march.]. Disponível em:

<<http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=abreLegislacaoFederal&chave=50674&tipoLegis=A>.

Souza GG, Meneghin LO, Coelho SP, Maia JF, da Silva AG. A uva roxa, *Vitis vinifera* L. (Vitaceae) – seus sucos e vinhos na prevenção de doenças vasculares. *Natureza on-line*. 2006; 4(2):80-6.

Tregeagle JM, Tisdall JM, Blackmore DH, Walker RR. A diminished capacity for chloride exclusion by grapevine rootstocks following long-term saline irrigation in an inland versus a coastal region of Australia. *Aust J Grape Wine R*. 2006;12:178-91.

Walker RR, Blackmore DH, Clingeleffer PR, Godden P, Francis L, Valente P, Robinson E. Salinity effects on vines and wines. *Bulletin de l'Organisation Internationale de la Vigne et du Vin*. 2003; 76:865–6.

Walker RR, Blackmore DH, Gong H. Organic and inorganic anions in shiraz and chardonnay grape berries and wine as affected by rootstock under saline conditions. 2010. *Aust J Grape Wine R*. 2010; 16:227–36.

Zsófi Z, Gál L, Szilágyi Z, Szucs E, Marschall M, Nazy Z, Bálo B. Use of stomatal conductance and pre-dawn water potential to classify *terroir* for the grape variety Kékfrankos. *Aust J GrapeWine R*. 2009;15:36-47.

Recebido em 27 de julho de 2014

Aceito em 9 de março de 2016

