

CHARACTERIZATION OF BRAZILIAN TABLE WINES FROM AMERICAN VARIETIES

1st M. R. Uliana^{1;2}, 2nd J. M. Oliveira¹, 3rd J. A. Teixeira¹, 4th W. G. Venturini Filho²

¹ IBB – Institute for Biotechnology and Bioengineering, Centre of Biological Engineering, Universidade do Minho, Campus de Gualtar, 4710-057 Braga, Portugal
Email: mruliana@deb.uminho.pt

² Faculdade de Ciências Agronômicas (FCA) – UNESP/Botucatu, Departamento de Gestão e Tecnologia Agroindustrial, Laboratório de Bebidas, Campus de Botucatu, Fazenda Lageado, 18610-307 Botucatu, Brasil

ABSTRACT

The Brazilian wine industry has a remarkable characteristic that distinguishes from other markets. While the foreign market only accepts products originating from European cultivars (cv) (*Vitis vinifera*), in Brazil, products originating from American cv (*Vitis labrusca* and *Vitis bourquina*) and hybrids are also accepted. Dry and sweet varietal wines from red grapes cv *Bordô*, *Isabel* and *Máximo* and white grapes cv *Niágara* and *Lorena* were analyzed, by the following chemical standard analyses: total, volatile and fixed acidity; ethanol content; density; pH; dry and reduced dry extract; ratio ethanol/reduced dry extract; reducing sugars; total and free sulfur dioxide. Additionally, major volatile compounds were analyzed by gas chromatography, directly, without any previous treatment, after the addition of the internal standard (4-nonanol).

RESUMO

A indústria de vinho brasileira tem uma característica notável que a distingue dos outros mercados. Enquanto o mercado estrangeiro só aceita produtos originários das cultivares (cv) europeias (*V. vinifera*), no Brasil, produtos originários das cv americanas (*V. labrusca* e *V. bourquina*) e híbridos também são aceitos. Vinhos varietais secos e suaves das uvas tintas das cv *Bordô*, *Isabel* e *Máximo*, e das uvas brancas das cv *Niágara* e *Lorena* foram avaliados pelas seguintes análises químicas: acidez total, volátil e fixa; teor alcoólico, massa volúmica, pH, extrato seco total e reduzido; relação álcool em peso/extrato seco reduzido, açúcares redutores; dióxido de enxofre total e livre. Adicionalmente, os compostos voláteis majoritários foram avaliados por cromatografia gasosa, diretamente, sem qualquer tratamento prévio, após a adição do padrão interno (4-nonanol).

INTRODUÇÃO

O setor brasileiro de vinho apresenta uma característica marcante que o distingue de outros mercados. Enquanto o mercado estrangeiro somente aceita produtos originários das cv européias (*V. vinifera*), no Brasil, também são aceitos produtos originários das cv americanas (*V. labrusca* e *V. bourquina*) e híbridos. Atualmente no país, cerca de 75 % da área de vinhedos para processamento de vinho é constituída de cv americanas e híbridas, enquanto que as cv européias representam cerca de 25 % (Guerra e Barnabé, 2005).

Conforme Brasil (2004), vinho de mesa é o vinho com teor alcoólico de 8,6 % a 14 % (em volume) e pode conter até 1 atm de pressão a 20 °C; já o vinho de mesa de uvas americanas é o vinho elaborado com uvas do grupo das uvas americanas e/ou híbridas, podendo conter vinhos de variedades *Vitis vinifera*.

Neste trabalho, pretende-se realizar a caracterização físico-química e em compostos voláteis maioritários, de vinhos de mesa de americanas, produzidos no Brasil.

MATERIAL E MÉTODOS

Neste trabalho foram utilizados os seguintes vinhos:

- ✓ vinho seco produzido com a cv *Lorena* (LSe);
- ✓ vinho suave produzido com a cv *Lorena* (LSu);
- ✓ vinho seco produzido com a cv *Niágara* (NSe);
- ✓ vinho suave produzido com a cv *Niágara* (NSu);
- ✓ vinho suave produzido com a cv *Isabel* (ISu);
- ✓ vinho seco produzido com a cv *Máximo* (MSe);
- ✓ vinho seco produzido com a cv *Bordô* (BSe);
- ✓ vinho suave produzido com a cv *Bordô* (BSu).

Os vinhos varietais *Bordô*, *Isabel* e *Niágara* foram fornecidos por vinícolas brasileiras localizadas na Serra Gaúcha, cidade de Flores da Cunha, Rio Grande do Sul; os vinhos das cv *Lorena* foram oriundos da cidade de Caxias do Sul, também localizada na Serra Gaúcha; já os vinhos das cv *Máximo* foram fornecidos por vinícolas localizadas no centro-oeste do estado de São Paulo, cidade de Lençóis Paulista.

As análises físico-químicas realizadas foram: acidez total (titulação potenciométrica); acidez volátil (para os vinhos brancos: análise em fluxo segmentado; para os vinhos tintos: destilação por arrastamento de vapor e titulação sem doseamento de interferentes); acidez fixa (cálculo); teor alcoólico (espectrofotometria de infravermelho adquirido); densidade (densimetria eletrônica); pH (potenciometria); extrato seco total (cálculo com base nos

ensaios massa volúmica e título alcoométrico volúmico adquirido); extrato seco reduzido (cálculo com base nos ensaios de açúcares totais e extrato seco total); relação álcool em peso/extrato seco reduzido (cálculo, Brasil, 1986); açúcares redutores (para os vinhos secos: análise em fluxo segmentado; para os vinhos suaves: método de Luff-Schoorl, defecação e titulação); dióxido de enxofre total (titulação iodométrica sem correção); dióxido de enxofre livre (titulação iodométrica sem correção).

Os compostos voláteis maioritários (acetato de etilo, acetaldeído, metanol, 2-feniletanol e álcool superiores) foram analisados por cromatografia gasosa, em um cromatógrafo gasoso Chrompack CP-9000, equipado com um injetor split/splitless e um detector de ionização de chama (FID), com uma coluna capilar revestida CP-Wax 57 CB (50 m × 0.25 mm i.d., 0.2 µm de espessura de filme, Chrompack).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Composição Química

Os resultados da composição físico-química dos vinhos do presente estudo encontram-se representados na Tabela 1.

A massa volúmica dos vinhos é resultado do teor alcoólico e da quantidade de açúcar presente. Esses teores detectados (Tab.1) correspondem àqueles normalmente encontrados nesse tipo de vinho.

Tabela 1. Caracterização físico-química dos vinhos secos e suaves das cv *Lorena*, *Niágara*, *Isabel*, *Máximo* e *Bordô*.

	LSe	LSu	NSe	NSu	ISu	MSe	BSe	BSu
Teor Alcoólico/(% vol.)	11.8	11.4	10.0	9.5	10.1	12.7	10.0	9.1
Massa Volúmica/(g mL⁻¹)	0.9925	1.0117	0.9929	1.0389	1.0399	0.9917	0.9957	1.0417
Extrato Seco Total/(g L⁻¹)	25.5	74.3	21.2	139.4	143.9	26.2	28.4	145.5
Extrato Seco Redutor/(g L⁻¹)	23.8	16.1	19.8	22.5	20.8	24.9	25.2	26.1
Álcool/Extrato Seco Redutor	3.97	5.66	4.04	3.38	3.88	4.08	3.17	2.79
Açúcares Redutores/(g L⁻¹)	1.07	58.2	1.4	116.9	123.1	1.3	3.2	119.4
Acidez Total/(meq L⁻¹)	77.3	76.0	72.0	66.7	85.3	72.0	72.0	76.0
Acidez Volátil/(meq L⁻¹)	2.00	2.67	1.87	2.93	5.07	9.07	6.13	7.07
Acidez Fixa/(meq L⁻¹)	74.7	72.0	69.3	62.7	78.7	61.3	64.0	66.7
pH	3.30	3.30	3.36	3.47	3.29	3.64	3.50	3.53
Dióxido de Enxofre Livre/(mg L⁻¹)	22	16	49	27	26	< 8	60	39
Dióxido de Enxofre Total/(mg L⁻¹)	128	128	270	228	198	21	106	105

O teor alcoólico dos vinhos variou entre 9.1 % vol. e 12.7 % volume (Tab. 1), o que os classifica, segundo Brasil (2004), como vinhos “de mesa”.

De acordo com alguns autores (Garruti, 2001; Sousa, 2000) o extrato seco representa os sólidos solúveis não voláteis que restam no vinho após a desalcoholização da amostra. O extrato seco reduzido é obtido pela diferença entre o extrato seco e o teor de açúcar do vinho, e representa o corpo do vinho.

Nos vinhos deste estudo, os teores de extrato seco total foram em torno de 21.2 g L⁻¹ a 28.4 g L⁻¹ para os vinhos secos (LSe, NSe, MSe e BSe) e em torno de 74.3 g L⁻¹ a 145.5 g L⁻¹ para os vinhos doces (LSu, NSu, ISu e BSu) (Tab. 1).

Os teores encontrados para o extrato seco reduzido dos vinhos estiveram entre 16.1 g L⁻¹ e 25.9 g L⁻¹ (Tab. 1) e, de acordo com Zoecklein *et al.* (1994) os vinhos com teores de extrato seco reduzido menores que 20 g L⁻¹ apresentam-se como leve/ralo ao paladar, enquanto os vinhos com 30 g L⁻¹ ou mais são percebidos como encorpados. Portanto, de acordo com os resultados nesse estudo, todos estes vinhos não poderão ser considerados encorpados; além disso, os vinhos LSu e NSe possuem ao paladar a característica leve/rala.

A relação álcool em peso/extrato seco reduzido de todos os vinhos está dentro dos padrões de identidade e qualidade estipulados pela legislação brasileira (Brasil, 1988).

Os teores de açúcares dos vinhos LSe, NSe, MSe e BSe são teores encontrados em vinhos secos, segundo legislação brasileira (Brasil, 1991), e são resultados dos açúcares residuais da fermentação. Já os teores em açúcares dos vinhos LSu, NSu, ISu e BSu são resultantes da adição de açúcares (normalmente na forma de sacarose) para que o vinho se torne doce, classificado, segundo legislação brasileira (Brasil, 1991), como vinhos suaves.

A acidez no vinho é normalmente dividida em duas categorias: fixa e volátil, sendo a acidez total resultado da combinação destas categorias. A acidez fixa dos vinhos é representada pelos ácidos tartárico, málico, láctico, succínico e cítrico (Jackson, 2000). A acidez volátil é formada pelos ácidos voláteis, principalmente ácido acético, além de outros ácidos em menores teores, como o fórmico, butírico e propiônico (Amerine, 1967).

A acidez total dos vinhos esteve em torno de 66.7 meq L⁻¹ a 85.3 meq L⁻¹ (Tab. 1) o que condiz com os resultados encontrados na literatura para esses vinhos.

O baixo teor da acidez volátil (menos de 1 g L⁻¹, como ácido acético ou 13.3 meq L⁻¹) indica a sanidade do vinho (Amerine, 1967). Nos vinhos deste estudo, o teor da acidez volátil foi baixo em todos os casos, indicando que os vinhos se encontram em um estado sanitário favorável.

Os teores de acidez total e volátil, detectados neste estudo, mostram que os vinhos se enquadram nos limites estipulados pela legislação brasileira (Brasil, 1988).

O pH dos vinhos é importante pelo efeito na cor, no sabor e relação do dióxido de enxofre livre e combinado. Para que o vinho atinja níveis satisfatórios dessas características o pH deve estar entre 3.1 e 3.6 (Amerine, 1976), o que ocorre em todos os vinhos desse estudo (pH entre 3.29 e 3.64 – Tab. 1).

Com relação aos resultados de dióxido de enxofre total, todos os vinhos apresentaram teores dentro dos valores exigidos pela legislação brasileira (até 350 mg L⁻¹) (Brasil, 1988). Porém, no vinho MSe, foi detectado um teor de dióxido de enxofre (livre e total) muito baixo e, associado a um teor de acidez volátil mais alto; esse resultado nos indica que o vinho poderá sofrer alterações e contaminações e assim agravar seu estado de sanidade (Tab. 1).

Compostos Voláteis Maioritários

Os resultados dos compostos voláteis maioritários do presente estudo se encontram-se explicitados na Tabela 2.

Todos os vinhos apresentaram teores de acetaldeído (Tab. 2) acima do limiar de percepção, que é de 0.5 mg L⁻¹ a 10 mg L⁻¹ (Moreno *et al.*, 2005; Guth, 1997); e de acordo com Czerny *et al.* (2008) e Meilgaard (1975), os descritores aromáticos do acetaldeído são aromas fresco, à folhas verdes.

Tabela 2. Concentração (C) em compostos voláteis maioritários dos vinhos secos e suaves das cv Lorena, Niágara, Isabel, Máximo e Bordô.

	LSe	LSu	Nse	NSu	ISu	MSe	BSe	BSu
	C/(mg L ⁻¹)							
Acetaldeído	12.6	20.9	31.3	13.5	45.4	1.7	3.4	11.3
Acetato de Etilo	22.5	22.6	38.1	21.7	36.8	101.2	48.4	42.2
Metanol	71.0	87.6	139.6	72.7	128.3	98.7	269.3	290.4
1-propanol	25.3	26.8	34.8	13.3	23.4	16.9	29.7	23.8
2-metil-1-propanol	26.2	27.4	20.6	18.1	26.2	74.3	55.2	39.3
2-metil-1-butanol	21.7	23.2	19.6	9.2	18.2	52.5	25.1	23.8
3-metil-1-butanol	128.5	138.7	105.8	44.1	86.0	167.4	74.6	81.8
2-feniletanol	21.8	29.7	26.1	14.5	39.5	36.7	37.4	48.7
Soma dos Álcoois Superiores	223.5	245.8	207.0	99.2	193.3	347.8	221.1	217.4

Com relação às concentrações de acetato de etilo, todos os vinhos analisados apresentaram teores relativamente baixos (Tav. 2), quando comparados a outros vinhos, com exceção do vinho MSe (101.2 mg L⁻¹). Porém, essas concentrações encontradas são

maiores que o limiar de percepção deste composto (12.3 mg L^{-1}) (Escudero *et al.*, 2004). O acetato de etilo é descrito com aroma de solvente, frutado, segundo Meilgaard (1975).

As concentrações de metanol encontradas em todos os vinhos (de 71.0 mg L^{-1} a 290.4 mg L^{-1}) (Tab.2), estão abaixo do limite estipulado pela legislação brasileira, que é de 350 mg L^{-1} (Brasil, 1988) e também abaixo do limiar de percepção deste composto (668 mg L^{-1}) (Moreno *et al.*, 2005).

Os teores do álcool superior 1-propanol analisados em todos os vinhos (de 13.3 mg L^{-1} a 34.8 mg L^{-1}) também estiveram abaixo do limiar de percepção, que é de 830 mg L^{-1} (Moreno *et al.*, 2005).

Com relação as concentrações do 2-metil-1-propanol, somente os vinhos MSe e BSe, 74.3 mg L^{-1} e 55.2 mg L^{-1} , respectivamente, resultaram teores deste composto acima do limiar de percepção (40 mg L^{-1} a 75 mg L^{-1}) (Moreno, 2005; Guth, 1997; Simpson, 1979; Salo, 1970). Esse fato contribui negativamente para o aroma dos vinhos, uma vez que o 2-metil-1-propanol, apresenta aroma a álcool (Meilgaard, 1975), amargo (Colleré *et al.*, 2004), fúsel, espirituoso (Siebert *et al.*, 2005), maltado (Czerny *et al.*, 2008).

Os teores de 2 metil-1-butanol encontrados estiveram em torno de 9.2 mg L^{-1} a 52.5 mg L^{-1} . O 3-metil-1-butanol, que apresenta um limiar de percepção em torno de 7 mg L^{-1} a 30 mg L^{-1} , quando analisado neste estudo, em todos os vinhos, apresentou teores acima desse limiar (44.1 mg L^{-1} a 167.4 mg L^{-1}) (Tab. 2).

De acordo com Meilgaard (1975) esse composto apresenta aroma a álcool, banana, adocicado, aromático. Já Escudero *et al.* (2004) o descrevem como tendo aroma a queijo; Siebert *et al.* descreveram o 3-metil-1-butanol como áspero, desagradável, a esmalte/verniz de unhas; Czerny *et al.* (2008) associam o descritor maltado a este composto.

Em todas as amostras o composto 2-feniletanol também esteve acima do limiar de percepção (14 mg L^{-1}) (Ferreira *et al.*, 2000). Esses teores encontrados demonstram uma vantagem para os vinhos, uma vez que diversos autores descreveram o 2-feniletanol como possuindo aroma a rosas, perfumado, adocicado (Siebert *et al.*, 2005; Culleré *et al.*, 2004; Escudero *et al.*, 2004; Meilgaard, 1975).

A concentração total dos álcoois superiores dos vinhos (1-propanol, 2-metil-1-propanol, 2-metil-butanol, 3-metil-1-butanol e 2-feniletanol) variou de 99.2 mg L^{-1} e 347.8 mg L^{-1} e, de acordo com Rizzon *et al.* (2000), essa concentração está relacionada com o aspecto varietal e com as condições fermentativas (tais como temperatura, oxigenação, teor de nitrogênio, teor de dióxido de enxofre) do processamento do vinho.

CONCLUSÕES

Os objetivos do estudo foram atingidos e a partir dos resultados obtidos pode-se concluir que os todos os vinhos analisados apresentaram resultados dentro dos parâmetros estipulados pela legislação brasileira, fato positivo, uma vez que são comercializados.

O vinho MSe tem uma concentração muito baixa de dióxido de enxofre livre e total, podendo acarretar problemas futuros com sua sanidade.

Existe uma grande variação entre as cv com relação aos compostos majoritários de aroma.

AGRADECIMENTOS

Agradecimento à CAPES (Coordenadoria de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) e à União Europeia (bolsa concedida pelo programa de mobilidade ERASMUS MUNDUS).

BIBLIOGRAFIA

AMERINE, M. A. et al., 1967. *The technology of wine making*. 2ª ed. Westport: AVI.

BRASIL, 2004. Ministério da Agricultura. *Lei nº 10.970, de 12 de novembro de 2004*. Altera dispositivos da Lei nº 7.678, de 8 de novembro de 1988, que dispõe sobre a produção, circulação e comercialização do vinho e derivados da uva e do vinho, e dá outras providências. Diário Oficial da União de 16/11/2004, Seção 1, página 1.

BRASIL, 1991. Ministério da Agricultura. *Decreto nº 113, de 06 de maio de 1991*. Altera decreto nº 99066, de 8 de março de 1990, que regulamenta a Lei nº 7.678, de 08 de novembro de 1988. Diário Oficial da União de 07/05/1991, Seção 1, página 8497.

BRASIL, 1988. Ministério da Agricultura. *Portaria nº 229, de 25 de outubro de 1988*. Aprova as Normas referentes a “Complementação dos Padrões de Identidade e Qualidade do Vinho”. Diário Oficial da União de 31/10/1988, Seção 1, página 20948.

BRASIL, 1986. Ministério da Agricultura. *Portaria nº 76 de 26 de novembro de 1986*. Dispõe sobre os métodos analíticos de bebidas e vinagre. Diário Oficial da República Federativa do Brasil de 28/11/1986. Seção 1, pt. 2.

- CULLERÉ, L. et al., 2004. Gas Chromatography–Olfactometry and Chemical Quantitative Study of the Aroma of Six Premium Quality Spanish Aged Red Wines. *J. Agric. Food Chem.* 52(6), n: 1653-1660.
- CZERNY, M. et al., 2008. Re-investigation on odour thresholds of key food aroma compounds and development of an aroma language based on odour qualities of defined aqueous odorant solutions. *Eur. Food Res. Technol.*, 228, n: 265-273.
- ESCUADERO, A. et al., 2004. Characterization of the Aroma of a Wine from Maccabeo. Key Role Played by Compounds with Low Odor Activity Values. *J. Agric. Food Chem.*, 52(11), n: 3516-3524.
- FERREIRA, V. et al., 2000. Quantitative determination of the odorants of young red wines from different grape varieties. *J. Sci. Food Agric.*, 80(11), n: 1659-1667.
- GARRUTI, D. S., 2001. *Composição de voláteis e qualidade de aroma do vinho de caju*. Tese (Doutorado em Ciência de Alimentos), Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas. Campinas.
- GUERRA, C. C.; BARNABÉ, D., 2005. Vinho. In: *Tecnologia de Bebidas: matéria-prima, processamento, BPF/APPCC, legislação, mercado*. Venturini Filho, W. G. (coord.), 1^a ed. São Paulo: Edgard Blucher. n: 423-451.
- GUTH, H., 1997. Quantitation and sensory studies of character impact odorants of different white wine varieties. *J. Agric. Food Chem.*, 45(8) n: 3027-3032.
- JACKSON, R. S., 2000. *Wine science: principles, practice, perception*. 2 ed. San Diego: Academic Press.
- MEILGAARD, M. C., 1975. Flavor chemistry of beer. Part II: flavor and threshold of 239 aroma volatiles. *MBAA Technical Quarterly*, 12 (3), n: 151-168.
- MORENO, J. A. et al., 2005. Aroma compounds as markers of the changes in sherry wines subjected to biological ageing. *Food Control*, 16, n: 333-338.

- RIZZON, L. A. et al. 2000. Avaliação da uva cv. Isabel para a elaboração de vinho tinto. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, 20(1), n: 115-121.
- SALO, P.,1970. Determining the odor thresholds for some compounds in alcoholic beverages. *J. Food Sci.*, 35, 95-99.
- SIEBERT, T. E. et al., 2005. Stable isotope dilution analysis of wine fermentation products by HS-SPME-GC-MS. *Anal. Bioanal. Chem.*, 381(4), n: 937-947.
- SIMPSON, R. F., 1979. Some important aroma components of white wine. *Food Technology in Australia*, n: 516-522.
- SOUSA, S. I. de., 2000. *Vinho: aprenda a degustar*. São Paulo: Market Press.
- ZOECKLEIN, B. W. et al., 1994. *Wine analysis and production*. New York: Chapman & Hall.