

# CHARACTERIZATION OF BRAZILIAN TABLE WINES FROM AMERICAN VARIETIES

1<sup>st</sup> M. R. Uliana<sup>1;2</sup>, 2<sup>nd</sup> J. M. Oliveira<sup>1</sup>, 3<sup>rd</sup> J. A. Teixeira<sup>1</sup>, 4<sup>th</sup> W. G. Venturini Filho<sup>2</sup>

<sup>1</sup> 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](mailto:mruliana@deb.uminho.pt)

<sup>2</sup> 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
<b>Teor Alcoólico/(% vol.)</b>	11.8	11.4	10.0	9.5	10.1	12.7	10.0	9.1
<b>Massa Volúmica/(g mL<sup>-1</sup>)</b>	0.9925	1.0117	0.9929	1.0389	1.0399	0.9917	0.9957	1.0417
<b>Extrato Seco Total/(g L<sup>-1</sup>)</b>	25.5	74.3	21.2	139.4	143.9	26.2	28.4	145.5
<b>Extrato Seco Redutor/(g L<sup>-1</sup>)</b>	23.8	16.1	19.8	22.5	20.8	24.9	25.2	26.1
<b>Álcool/Extrato Seco Redutor</b>	3.97	5.66	4.04	3.38	3.88	4.08	3.17	2.79
<b>Açúcares Redutores/(g L<sup>-1</sup>)</b>	1.07	58.2	1.4	116.9	123.1	1.3	3.2	119.4
<b>Acidez Total/(meq L<sup>-1</sup>)</b>	77.3	76.0	72.0	66.7	85.3	72.0	72.0	76.0
<b>Acidez Volátil/(meq L<sup>-1</sup>)</b>	2.00	2.67	1.87	2.93	5.07	9.07	6.13	7.07
<b>Acidez Fixa/(meq L<sup>-1</sup>)</b>	74.7	72.0	69.3	62.7	78.7	61.3	64.0	66.7
<b>pH</b>	3.30	3.30	3.36	3.47	3.29	3.64	3.50	3.53
<b>Dióxido de Enxofre Livre/(mg L<sup>-1</sup>)</b>	22	16	49	27	26	< 8	60	39
<b>Dióxido de Enxofre Total/(mg L<sup>-1</sup>)</b>	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 desalcoolização 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<sup>-1</sup> a 28.4 g L<sup>-1</sup> para os vinhos secos (LSe, NSe, MSe e BSe) e em torno de 74.3 g L<sup>-1</sup> a 145.5 g L<sup>-1</sup> 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<sup>-1</sup> e 25.9 g L<sup>-1</sup> (Tab. 1) e, de acordo com Zoecklein *et al.* (1994) os vinhos com teores de extrato seco reduzido menores que 20 g L<sup>-1</sup> apresentam-se como leve/ralo ao paladar, enquanto os vinhos com 30 g L<sup>-1</sup> 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<sup>-1</sup> a 85.3 meq L<sup>-1</sup> (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<sup>-1</sup>, como ácido acético ou 13.3 meq L<sup>-1</sup>) 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<sup>-1</sup>) (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<sup>-1</sup> a 10 mg L<sup>-1</sup> (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 <sup>-1</sup> )							
<b>Acetaldeído</b>	12.6	20.9	31.3	13.5	45.4	1.7	3.4	11.3
<b>Acetato de Etilo</b>	22.5	22.6	38.1	21.7	36.8	101.2	48.4	42.2
<b>Metanol</b>	71.0	87.6	139.6	72.7	128.3	98.7	269.3	290.4
<b>1-propanol</b>	25.3	26.8	34.8	13.3	23.4	16.9	29.7	23.8
<b>2-metil-1-propanol</b>	26.2	27.4	20.6	18.1	26.2	74.3	55.2	39.3
<b>2-metil-1-butanol</b>	21.7	23.2	19.6	9.2	18.2	52.5	25.1	23.8
<b>3-metil-1-butanol</b>	128.5	138.7	105.8	44.1	86.0	167.4	74.6	81.8
<b>2-feniletanol</b>	21.8	29.7	26.1	14.5	39.5	36.7	37.4	48.7
<b>Soma dos Álcoois Superiores</b>	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<sup>-1</sup>). Porém, essas concentrações encontradas são

maiores que o limiar de percepção deste composto ( $12.3 \text{ mg L}^{-1}$ ) (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  $71.0 \text{ mg L}^{-1}$  a  $290.4 \text{ mg L}^{-1}$ ) (Tab.2), estão abaixo do limite estipulado pela legislação brasileira, que é de  $350 \text{ mg L}^{-1}$  (Brasil, 1988) e também abaixo do limiar de percepção deste composto ( $668 \text{ mg L}^{-1}$ ) (Moreno *et al.*, 2005).

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

Com relação as concentrações do 2-metil-1-propanol, somente os vinhos MSe e BSe,  $74.3 \text{ mg L}^{-1}$  e  $55.2 \text{ mg L}^{-1}$ , respectivamente, resultaram teores deste composto acima do limiar de percepção ( $40 \text{ mg L}^{-1}$  a  $75 \text{ mg L}^{-1}$ ) (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  $9.2 \text{ mg L}^{-1}$  a  $52.5 \text{ mg L}^{-1}$ . O 3-metil-1-butanol, que apresenta um limiar de percepção em torno de  $7 \text{ mg L}^{-1}$  a  $30 \text{ mg L}^{-1}$ , quando analisado neste estudo, em todos os vinhos, apresentou teores acima desse limiar ( $44.1 \text{ mg L}^{-1}$  a  $167.4 \text{ mg L}^{-1}$ ) (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 ( $14 \text{ mg L}^{-1}$ ) (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  $99.2 \text{ mg L}^{-1}$  e  $347.8 \text{ mg L}^{-1}$  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<sup>a</sup> 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.