

ÁREA: Engenharia de Alimentos

AVALIAÇÃO DA CV. VERMENTINO (*Vitis vinifera*), INTRODUZIDA NA REGIÃO DO ALTO URUGUAI/RS, PARA ELABORAÇÃO DE VINHO BRANCO EM UNIDADE DE MICROVINIFICAÇÃO

**Mariane Zanella, Alessandro Rissini, André Eliézer Polloni, Lídia Tiggemann,
Marco Di Luccio, Eunice Valduga***

*Programa de Pós-graduação em Engenharia de Alimentos, Curso de Engenharia de Alimentos,
Departamento de Ciências Agrárias, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e Missões -
URI/ Campus Erechim*

**E-mail: veunice@uricer.edu.br*

RESUMO

Em função da importância socioeconômica para a região do Alto Uruguai/RS e pouca disponibilidade de informação, o presente estudo visa o desenvolvimento de processo fermentativo, em unidade de microvinificação, para a produção e avaliação de vinhos finos e especiais, de clones de videiras de cv. Vermentino (safra de 2010) provindas da Região de Treviso/Itália e introduzidas na região do Alto Uruguai/RS. Inicialmente, definiu-se a época de colheita da variedade em função da produtividade e de características físicas, físico-químicas das *bagas* de uva e/ou do mosto. Na elaboração dos protocolos de vinificação levou-se em consideração correções e/ou operações, no sentido de manter qualidade do mosto e a especificidade do tipo de vinho. Na avaliação da qualidade do vinho produzido foram realizadas determinações físico-químicas (álcool, açúcares residuais, acidez total e volátil, pH, e teor de macro: Mg, Ca, Na, K, P e micronutrientes: Mn, Fe, Zn, Cu). Os resultados das análises realizadas indicaram que, apesar da safra 2010 ter apresentado características climáticas desfavoráveis (alto índice de precipitação pluviométrica) para o desenvolvimento sadio das uvas e de maturação, o varietal Vermentino produziu frutos com qualidade suficiente para a elaboração de um vinho de acordo com especificações legais vigentes, demonstrando sua adaptabilidade ao microclima da região.

Palavras-chave: Microvinificação, Vermentino, Vinho branco

1 INTRODUÇÃO

O Brasil ocupa a 17^a posição no ranking dos produtores mundiais de vinhos (TONIETTO & CARBONNEAU, 1999). A produção nacional média de vinhos e mostos tem sido de, aproximadamente, 300 milhões de L/ano. A vitivinicultura Brasileira constitui-se numa atividade agrícola de pequenas propriedades com marcante característica de produção familiar e elevado número de variedades de uvas. Cerca de 65% dessa produção é destinado à elaboração de vinhos, sucos, destilados e outros derivados, sendo o restante destinado ao consumo in natura. O Estado do Rio Grande do Sul responde por 93% da produção nacional de vinho, elaborado em cerca de 600 vinícolas e cantinas familiares (UVIBRA, 2010).

No competitivo mercado da produção de vinho há a necessidade de se investir em cultivares e novas tecnologias objetivando aumentar a produtividade e melhorar a qualidade do vinho produzido. A correção de problemas durante a fermentação como a formação de ácido acético, baixo rendimento de álcool, aromas indesejáveis, substâncias que contribuem para o gosto amargo, parada de fermentação e fermentações lentas e muito demorada requerem um sistema de avaliação dos constituintes do vinho capaz de detectar esses problemas, evitando a degradação e perdas de matéria prima. O controle desses compostos químicos ao longo da fermentação empregando técnicas analíticas é uma valiosa ferramenta para os produtores de vinho, a fim de garantir a qualidade de seus produtos (REDZEPOVIC et al., 2003; ROBINSON, 1999).

Na introdução de novas variedades, a fenologia desempenha importante função, pois permite a caracterização da duração das fases do desenvolvimento da videira em relação ao clima, especialmente as variações estacionais, além de ser utilizada para interpretar como a cultura interage com as diferentes regiões climáticas (TERRA et al., 1998).

A uva Vermentino é uma variedade famosa na Riviera italiana, também vinificado nas ilhas da Córsega e da Sardenha e no sul da França onde é conhecida como Rolle e possui crescente importância nas Austrália onde dá origem a vinhos brancos secos e florais. Considerada a mesma malvasia ou sua aparentada (JACKSON, 2008).

As características de uma cultivar e a maturidade por ocasião da colheita são fatores críticos que influenciam nos atributos de qualidade dos produtos elaborados. A maturidade fisiológica é utilizada para definir o ponto ideal de colheita, sendo o estágio de crescimento e

desenvolvimento em que os frutos atingem o nível ideal de maturação (CHITARRA & CHITARRA, 2005). Tendo isso em vista, o objetivo do presente estudo foi avaliar o estágio de maturação da uva Vermentino (safra 2010), acompanhar do processo fermentativo em escala de microvinificação e avaliar a evolução da formação dos principais compostos químicos nas diferentes etapas da fermentação do vinho branco.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 MATERIAL E MÉTODOS

2.1.1 Coleta de Amostras

As videiras de cv. Vermentino, oriundas da região de Treviso, Itália, foram conduzidas em sistema espaldeira na Unidade experimental da URI – Campus de Erechim. O acompanhamento da maturação da uva foi realizado através amostragens, coletando-se manualmente 300 bagas. As amostras foram levadas ao laboratório em sacos de plástico, efetuando a pesagem de três grupos de 100 bagas para determinar a evolução do peso da baga. A seguir foram esmagadas manualmente para extrair o mosto, o qual teve suas características físico-químicas analisadas.

2.1.2 Características da uva e do mosto

As variáveis da uva foram avaliadas através de medidas efetuadas por ocasião da colheita. O peso do cacho, o número de bagas /cacho, o peso da ráquis e a proporção peso da ráquis/peso do cacho foram obtidos através das medidas feitas em 10 cachos de uva colhidos ao acaso. As características da baga como peso, comprimento e largura da mesma e peso da semente foram obtidas através da avaliação efetuada por ocasião da colheita da uva. O peso da baga foi determinado através da pesagem de três grupos de 100 bagas. A medida do comprimento e da largura foram efetuadas com um paquímetro e o resultado final corresponde à média de 30 bagas.

No mosto foram analisadas as variáveis - densidade, °Brix, acidez titulável, pH, ácido tartárico, ácido málico e relação ácido tartárico/ácido málico, açúcares redutores e teor de minerais (macro e micronutrientes) - obtidas do mosto extraído por ocasião do esmagamento da uva para vinificação.

O teor de sólidos solúveis totais (SST) foi obtido por refratometria, utilizando refratômetro ABBE e/ou pelo método do sacarímetro (IAL, 1985).

As determinações do pH e da Acidez total (AT) do suco foram realizadas em titulador potenciométrico com solução padronizada de NaOH 0,1N, adotando-se como ponto final da titulação o pH=8,2, e o resultado expresso em g de ácido tartárico por 100 mL e/ou por Litro de suco (IAL, 1985).

A relação entre sólidos solúveis e acidez titulável (ratio) foi obtida pela divisão dos resultados obtidos de teor de sólidos solúveis e de acidez total titulável em g/100mL.

O teor de açúcares redutores foi determinado pelo método DNS (ácido 3,5-dinitrosalicílico) conforme metodologia descrita por MILLERr (1959) e a intensidade da coloração foi medida em espectrofotômetro (Agilent 8553) nio comprimento de onda de 540 nm. A quantificação foi realizada mediante a confecção de curva padrão de glicose na concentração de 0,1 a 0,9 g/L.

O teor dos macronutrientes (Mg, Ca, Na, K, P) e micronutrientes (Mn, Fe, Zn, Cu) foram determinados por espectrometria de absorção atômica em chama - FAAS (Varian Spectra AA-55), segundo metodologia descrita por AOAC (1995). Foram utilizadas lâmpadas de cátodo oco de Ca, Mg, K, P, Na, Mn, Zn, Fe e Cu, como fonte de radiação. Os elementos foram medidos em condições de operação otimizadas por FAAS em chama ar/acetileno ou óxido nitroso/acetileno. Para eliminar possíveis interferências na determinação de Ca e Mg, foi adicionado cloreto de lantânio (Merck) nas amostras e nas soluções padrões na proporção de 1 % (m/v). Os cálculos dos teores dos minerais nas amostras foram baseados em uma curva de calibração obtida com as soluções padrões. O teor de nitrogênio total foi determinado pelo método de Kjeldahl (AOAC, 1995).

2.1.3 Elaboração dos vinhos (Microvinificação)

O vinho da variedade Vermentino (*Vitis vinifera*) foi elaborado em escala de microvinificação. Inicialmente, a baga foi separada da ráquis e, a seguir esmagada com uma

desengaçadeira-esmagadeira, momento em que se efetuou a coleta de amostra de mosto para análise. O mosto foi, então, colocado em recipientes de vidro (garrações) de 40 L. Na elaboração do protocolo de vinificação para vinho branco foram consideradas correções e/ou operações, no sentido de manter qualidade do mosto e a especificidade do tipo de vinho, de acordo com metodologia proposta por DI GAETANO (2008). A fermentação e a estabilização foram conduzidas em câmara fria climatizada, sendo que a temperatura foi variada em função da etapa do processo. O vinho foi trasfegado, filtrado, engarrafado e analisado.

2.1.4 Características analíticas do vinho

As determinações físico-químicas tais como a densidade, álcool, acidez titulável, acidez volátil, pH, açúcares redutores, dióxido de enxofre total e livre foram realizadas, conforme metodologias descritas por RIBÉREAU-GAYON et al. (1976) e IAL (1985).

O teor dos macronutrientes (Mg, Ca, Na, K, P) e micronutrientes (Mn, Fe, Zn, Cu.) foram realizados conforme metodologia descrita para análise do mosto.

2.2 RESULTADOS E DISCUSSÃO

2.2.1. Características da uva e do mosto

Em relação ao peso de cacho, verifica-se que a variedades Vermentino apresenta valores similares ao encontrado na literatura. GARAU et al. (2007) relatou em estudo das safras de 2005 e 2006, da variedade Vermentino, na localidade de Sardinia, Itália, valores médios de 252,2g e 254,8g, respectivamente, em plantas de boa sanidade. Ressalte-se que a relação baga/cacho é específica de cada variedade e podem haver variações nas distintas safras de colheita, sendo este, em muitos casos, um parâmetro definido para pagamento do fruto. Em alguns casos, ataques de Míldio podem reduzir o número de bagas/cacho. O peso do cacho depende diretamente do número e do tamanho das bagas (RIZZON & MIELE, 2003).

A Tabela 2 apresenta os resultados das análises físico-químicas de amostras coletadas mosto vinificado. Observa-se que, em relação ao pH o valores encontrava-se um pouco abaixo do considerado próprio para a colheita (DI GAETANO, 2008).

A relação °Brix/acidez titulável é utilizada como índice de maturação da uva para vinificação e deve ter valores superiores a 20 (DI GATEANO, 2008). Para o mosto da variedade Vermentino (safra 2010) os valores encontrados são considerados baixos (18) em decorrência da acidez elevada. A utilização dessa variável como índice de maturação da uva deve ser feita com precaução, pois o aumento do açúcar nem sempre corresponde à igual redução da acidez titulável, e, além disso, ela não é indicada para comparar mostos de diferentes cultivares, pois os parâmetros podem ser muito diferentes (RIZZON & MIELE, 2003).

Tabela 1. Características físicas do cacho e baga (média \pm desvio padrão) da cv. Vermentino.

Características do cacho	Valores
Peso do cacho (g)	328 \pm 74,4
Peso da ráquis (g)	13,1 \pm 4,4
Peso da ráquis/Peso do cacho (%)	4 \pm 1
Número de bagas/cacho	103,5 \pm 28,9
Características da baga	
Peso da baga (g)	3,36 \pm 0,04
Comprimento da baga (cm)	16,9 \pm 1,37
Largura da baga (cm)	14,8 \pm 1,1
Comprimento/Largura da baga	1,14 \pm 0,07

Tabela 2. Características Físico-químicas do mosto da cv. Vermentino.

Determinações	Valores
°Brix	15,6 \pm 0,20
Acidez titulável (g/L)	8,42 \pm 0,70
°Brix/Acidez titulável	18,53 \pm 0,87
Ph	3,12 \pm 0,01
Açúcares redutores (% p/v)	15,24 \pm 0,10

2.2.2 Características do vinho

Durante a fermentação alcoólica do mosto também foram coletadas amostras que foram analisadas para acompanhar a evolução do processo nos dias 0, 4, 8 e 12 (Figura 1). Pode-se observar que o pH manteve-se praticamente constante (3,1) durante o período da fermentação, entretanto a acidez titulável apresentou um leve acréscimo até o 4º dia

(134,5 meq/L), com posterior decréscimo e mantendo-se praticamente constante até o final da fermentação (108,6 meq/L). Os resultados analíticos da acidez titulável confirmam uma redução nos valores do vinho em relação ao mosto. O teor de açúcar mostra que houve transformação completa dessa substância do mosto, que apresentava inicialmente um teor de açúcares redutores de 15,24 % (m/v) e final 0,14 % (m/v), resultando em um teor alcoólico ao final do 12º dia de 9,75° GL.

Ao término do processo de vinificação o vinho passou por estabilização tartárica e foi engarrafado e mantido em câmara com temperatura controlada, sendo novamente submetido a análises físico-químicas para avaliação da qualidade (Tabela 3).

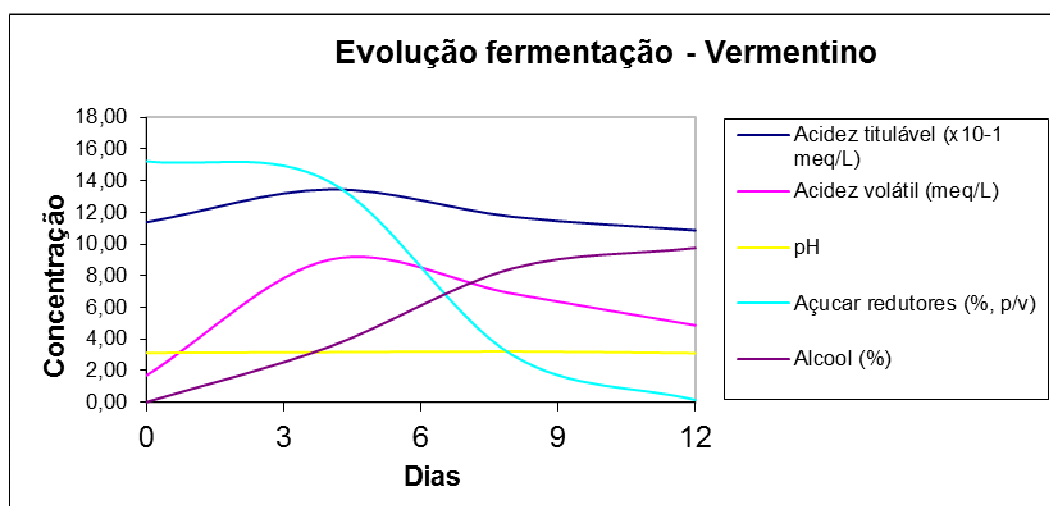


Figura 1. Evolução da fermentação do varietal Vermentino.

Tabela 3. Características físico-químicas do vinho da cv. Vermentino.

Determinações	Valores
Álcool (% v/v)	9,75 ± 0,85
SO ₂ Total (mg/L)	122,88 ± 3,62
SO ₂ Livre (mg/L)	19,84 ± 0,91
Acidez Total (meq/L)	89,53 ± 0,61
H	3,22 ± 0,01

Observou-se baixo teor de álcool do vinho (9,75°GL) devido a índice de maturação baixo (Tabela 3) e a altos índices pluviométrico na safra 2010; o teor alcoólico obtido foi

superior a 8,6° GL, valor mínimo exigido pela legislação nacional, Lei nº 10.970, de 12 de novembro de 2004 (BRASIL, 2011) para vinhos finos. A acidez titulável do vinho se enquadra nos limites estabelecidos pela Legislação Brasileira, que é de 55 a 130meq/L.

O teor de dióxido de enxofre total, de 122,8 mg/L, corresponde àquele adicionado por ocasião do esmagamento da uva e do engarrafamento do vinho, sendo que o máximo a ser considerado pela legislação brasileira é de 350 mg/L.

Os resultados das análises de macro e micro nutrientes é apresentado na Tabela 4. A quantidade de K⁺, interfere no valor do pH do vinho e, conseqüentemente, no tempo de conservação e em seu sabor (RIZZON; MIELE, 2002). A reduzida participação da película no processo de elaboração do vinho branco é responsável pelo baixo teor de K⁺ (RIZZON; SALVADOR, 1987). Os valores encontrados no presente estudo, 435,94 mg/L, foram compatíveis com aqueles encontrados em análise realizada em vinhos brancos da Serra Gaúcha, 758 ±246 mg/L (RIZZON et al, 2008).

A análise de Na⁺ revelou valor 26,44 mg/L, sendo inferior ao máximo estabelecido pela legislação brasileira, que é de 200 mg/L, expresso em cloreto de sódio. As regiões vitícolas próximas do mar originam vinhos com níveis de Na⁺ mais elevados em relação aos de regiões mais distantes da costa. Os solos salinos também propiciam a produção de vinhos com concentração de Na⁺ mais elevada. Ela diminui durante a fermentação alcoólica devido à utilização pelas leveduras, mas pode aumentar pela adição de produtos enológicos, como o metabissulfito de sódio, a bentonita, a gelatina, a caseína e a goma arábica (RIBÉREAU-GAYON et al., 1998). Nesse sentido, a concentração de Na⁺ nos vinhos está relacionada com a utilização de produtos enológicos na vinificação e com a origem geográfica, ou seja, onde foi produzida a uva e elaborado o vinho.

No varietal vermentino a concentração de Ca⁺⁺, 54,46 mg/L, ficou abaixo dos encontrados em vinhos brancos da Serra Gaúcha, de 85,5 mg/L. Possivelmente, isto deve-se ao fato de que a concentração de Ca⁺⁺ dos vinhos é limitada pelo pH e grau alcoólico devido ao produto de solubilidade, que no caso do tartarato de cálcio diminui com o aumento do grau alcoólico. O conteúdo de Ca⁺⁺ diminui durante a fermentação alcoólica devido à precipitação do tartarato de cálcio (RIZZON et al, 2008). Além disso, em solos ácidos, como os da região do Alto Uruguai/RS, de pH baixo, a concentração de Ca⁺⁺ diminui e a disponibilidade deste nutriente é menor (RIZZON et al, 2008).

O mesmo comportamento observou-se para as concentrações dos demais minerais, que, pelas mesmas razões ficaram abaixo daquelas encontradas para os vinhos da Serra Gaúcha (RIZZON et al, 2008).

Tabela 4. Concentração de minerais do mostos e vinho da cv Vermentino.

Minerais	Mosto	Vinho
Mn (MG/L)	3,68 ± 0,53 ^a	0,92 ± 0,05 ^b
Ca (MG/L)	68,73 ± 3,82 ^a	54,46 ± 1,61 ^b
Fé (mg/L)	5,2 ± 0,67 ^a	2,13 ± 0,72 ^b
Zn (mg/L)	3,9 ± 0,49 ^a	1,13 ± 0,08 ^b
Na (mg/L)	170 ± 14,14 ^a	26,44 ± 2,12 ^b
Cu (mg/L)	1,93 ± 0,14 ^a	0,26 ± 0,03 ^b
K (mg/L)	715,33 ± 27,32 ^a	435,94 ± 28,49 ^b
Mg (mg/L)	80,17 ± 12,19 ^a	29,18 ± 2,66 ^b
N ₂ (mg/L)	560 ± 43 ^a	259 ± 38 ^b

Média ± desvio padrão seguida de letras iguais nas linhas não diferem estatisticamente á nível de 5 % (Teste Tukey).

3 CONCLUSÃO

No competitivo mercado da produção de vinho há a necessidade de se investir em cultivares e novas tecnologias, visando aumentar a produtividade e melhorar a qualidade dos vinhos produzidos. Além das variedades de videiras (*Vitis vinifera*), sabe-se que a origem geográfica sempre foi considerada como um importante fator responsável pela variação analítica dos vinhos, isto porque, condições climáticas, tipo de solo e práticas culturais são características de cada região e interferem na composição química do mosto e conseqüentemente dos vinhos. Daí a importância de avaliar a adaptação de novos varietais introduzidos na região.

O varietal Vermentino, apesar da safra 2010 ter apresentado características climáticas desfavoráveis (alto índice de precipitação pluviométrica), produziu frutos com qualidade suficiente para a elaboração de um vinho de acordo com especificações legais vigentes, demonstrando sua adaptabilidade ao microclima da região.

REFERÊNCIAS

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS – AOAC. Official methods of analysis of the Association of the Analytical Chemists. 16. Ed. Washington, 1995

BLOUIN, J.; GUIMBERTEAU, G. Maturation et maturité des raisins. Bordeaux: Éditions Féret, 2000. 151p.

BRASIL Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Lei nº 10.970, de 12 de novembro de 2004, <http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis>. Acessado: 30/03/2011.

CATALUÑA, E. Uvas e vinhos. Rio de Janeiro: Ed. Globo, 1984.

CHAMPAGNOL, F. Éléments de physiologie de la vigne et de viticulture generale. Montpellier: DEHAN, 1984. 351p.

CHRISTAKI, T.; TZIA, C. Quality and safety assurance in winemaking. *Food Control*. v. 13, p. 503-517, 2002.

DI GAETANO, R. *Tecnica e Tecnologia Di Vinificazioni e Microvinificazioni*. Istituto Statale Di Istruzione Secondaria Superiore *G.B. Cerletti*, I.T.A., Itália, 2008.

DORNELES, D. Influência do emprego de variedades de *Saccharomyces cerevisiae* na elaboração de vinho tinto de uva Terci oriunda do município de Colombo-PR. 2003. 88 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2003.

FLEET, G. H. Yeast interactions and wine flavour. *International Journal of Food Microbiology*. v. 86, p. 11-22, 2003.

GARAU, Raimondo; SECHI, Aimone; PROTA, Vanda Assunta; MORO, Gabriele. Productive parameters in Chardonnay and Vermentino grapevines infected with *bois noir* and recovered in Sardinia. *Bulletin of Insectology*, 60 (2): 233-234, 2007

GUERRA, C. C. Maturação e Colheita. Artigo Técnico. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2003.

IAL. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. Métodos químicos e Físicos para Análise de Alimentos. V I ,3ª edição. São Paulo. Secretaria de Saúde do Estado de São Paulo, 1985.

JACKSON, R. S. (2008). *Wine Science: Principles and Applications*. Third Edition, Hardbound: Academic Press, 776 p.

MATO, I.; SUÁREZ-LUQUE, S.; HUIDOBRO, J. F. A review of analytical methods to determine organic acids in grape juice and wines. *Food Research Internetal*. v. 38, p. 1175-1188, 2005.

PEDRO JÚNIOR, M.S., SENTELHAS, P.C. Clima e Produção. In: Pommer, C.V. (Ed) Uva: tecnologia de produção, pós-colheita, mercado. Porto Alegre: Cinco continentes, 2003. 778p.

REDZEPOVIC, S. et al. Differential malic acid degradation by selected strains of *Saccharomyces* during alcoholic fermentation. *International Journal of Food Microbiology*. v. 83, p. 49-61, 2003.

RIBÉREAU-GAYON, P.; STONESTREET, E. Le dosage des anthocyanes dans les vins rouges. *Bulletin de la Société Chimique de France*, Paris, v.9, n.419, p.2649-2652, 1965.

RIBÉREAU-GAYON, P.; STONESTREET, E. Dosage des tanins du vin rouge et détermination de leur structure. *Chimie Analytique*, Paris, v. 48, n. 4, p. 188-196, 1966.

RIBÉREAU-GAYON, P.; PEYNAUD, E.; RIBÉREAU-GAYON, P.; SUDRAUD, P. Sciences et techniques du vin. Paris: Dunod, 1976, v.1, 671p.

RIZZON, L. A.; MIELE, A. Avaliação da cv. Tannat para elaboração de vinho tinto. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*. Campinas, 24(2): 223-229, abr.-jun. 2004.

_____. Avaliação da cv. Merlot para elaboração de vinho tinto. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*. Campinas, 23(Supl): 156-161, dez. 2003.

RIZZON, L. A. SALVADOR, M. B. G.; MIELE, A. Teores de cátions dos vinhos da Serra Gaúcha. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*. Campinas, 28(3): 635-641, jul.-set. 2008.

RIZZONI, L. A.; SGANZERLAI, V. M. A. Ácidos tartárico e málico no mosto de uva em Bento Gonçalves-RS. *Ciência Rural*, v.37, n.3, p.911-914, mai-jun, 2007.

ROBINSON, J. Curso de vinhos. Lisboa: Ed. Cotovia, 1999.

RUFFNER, H.P. Metabolism of tartaric and malic acids in *Vitis*. *Vitis*, Siebeldingeir, v.21, n.3, p.247-259, 1982.

TONIETTO, J.; CARBONNEAU, A. Análise mundial do clima das regiões vitícolas e de sua influência sobre a tipicidade dos vinhos: a posição da viticultura brasileira comparada a 100 regiões em 30 países. In: IX CONGRESSO BRASILEIRO DE VITICULTURA E ENOLOGIA, 9, Bento Gonçalves, 1999. Anais... Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 1999, p. 75-90.

VALERO, E. et al. Higher alcohols and esters production by *Saccharomyces cerevisiae*. Influence of the initial oxygenation of the grape must. *Food Chemistry*. v. 78, p. 57-61, 2002.

UVIBRA. União Brasileira de Viticultura. Relatórios de Produção e Comercialização de Uvas e Vinhos. Bento Gonçalves, 2010. Disponível em: <<http://www.uvibra.com.br>> . Acesso em: 12 de março de 2010.

ZOECKLEIN, B. W. et al. Análisis y producción de vino. Zaragoza: Ed. Acribia, 2001.

ZOTOU, A.; LOUKOU, Z.; KARAVA, O. Method development for the determination of seven organic acids in wines by reversed-phase high performance liquid chromatography. *Chromatographia*. v. 60, p. 39-44, 2004.