

# AVALIAÇÃO DA CV. SANGIOVESE (*VITIS VINIFERA* L.) INTRODUZIDA NA REGIÃO DO ALTO URUGUAI/RS NA ELABORAÇÃO DE VINHO TINTO

Evaluation of sangiovese cultivars (*vitis vinifera* l.) introduced in the Alto Uruguai/RS region in red wine preparation

Alessander Lodi Rissini<sup>1</sup>, Mariane Zanella<sup>1</sup>, Rosicler Colet<sup>1</sup>; Jamile Zeni<sup>1</sup>;  
Marco Di Luccio<sup>2</sup> e Eunice Valduga<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e Missões - URI Erechim - Departamento de Engenharia de Alimentos. E-mail: veunice@uricer.edu.br

<sup>2</sup> Universidade Federal de Santa Catarina, Departamento de Engenharia Química e de Alimentos, Florianópolis, SC

Data do recebimento: 18/05/2016 - Data do aceite: 18/07/2016

**RESUMO:** Devido à falta de informações e à importância socioeconômica da vitivinicultura na região do Alto Uruguai/RS, o presente estudo objetivou o desenvolvimento do processo fermentativo (microvinificação) para a produção e avaliação de vinho fino de clones de videiras de cv. Sangiovese introduzidas nesta região. Inicialmente, definiu-se o momento da colheita em função das características analíticas do mosto e avaliou-se características físicas dos cachos (peso, número de bagas/cacho, peso da ráquis e a proporção peso da ráquis/peso do cacho). O vinho foi elaborado conforme o método tradicional em sistema de microvinificação e avaliaram-se características de qualidade (teor alcoólico, açúcares residuais, tonalidade e intensidade de cor, SO<sub>2</sub> livre e total, acidez total e volátil, *ácido málico*, *ácido láctico*, pH e componentes minerais: Mg, Ca, Na, K, P, Mn, Fe, Zn e Cu). Os resultados das análises realizadas indicaram que, apesar da safra 2010-2011 ter apresentado características climáticas desfavoráveis para a maturação e desenvolvimento sadio das uvas, o varietal Sangiovese produziu frutos com qualidade suficiente para a elaboração de vinho fino, demonstrando sua adaptabilidade ao microclima da região.

**Palavras-chave:** Microvinificação. Adaptação. Característica analíticas.

**ABSTRACT:** Due to the lack of information and to the socio-economic importance of wine production in the Alto Uruguay/RS region, the present study aimed at the development of the fermentative process (microvinification) for the production and evaluation of Sangiovese clone of fine wine made in this region. Initially, the harvest period was set up according to the analytical characteristics of the grape juice, and also the physical characteristics of the fruit (weight, number of grains, weight of the rachis and the weight ratio of stem/bunch weight) were evaluated. The wine was produced according to the traditional method in the microvinification system, and characteristics of quality (alcohol, residual sugar, color, free SO<sub>2</sub>, total SO<sub>2</sub>, total acidity, volatile acidity, malic acid, lactic acid, pH and mineral components: Mg, Ca, Na, K, P, Mn, Fe, Zn and Cu) were evaluated. The results indicated that, although the period of 2010-2011 harvest brought unfavorable climatic conditions for grape ripening and healthy development, the varietal Sangiovese produced fruit with sufficient quality for wine production, demonstrating its adaptability to the microclimate of the region.

**Keywords:** Microvinification. Adaptability. Analytical characteristics.

## Introdução

A vitivinicultura brasileira constitui-se numa atividade agrícola, principalmente de pequenas a médias propriedades com marcante característica de produção familiar. Cerca de 55 % desta produção é destinada à elaboração de vinhos, sucos, destilados e outros derivados, sendo o restante destinado ao consumo *in natura*. No Estado do Rio Grande do Sul são elaborados em média 250 milhões de litros de vinho anualmente, representando 95 % da produção nacional de vinho, sendo 15 % produção de vinhos finos, que são elaborados com a uva *Vitis vinífera* L (MELLO, 2016). Além da Serra Gaúcha, outras regiões vitivinícolas estão se desenvolvendo, devido às características edafoclimáticas favoráveis e desta forma fomentando a agricultura familiar.

Na introdução de 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 sazonais,

além de ser utilizada para interpretar como a cultura interage com as diferentes regiões climáticas. A relação videira *versus* clima é complexa e difícil de ser completamente compreendida, entretanto, é bem conhecido que o desenvolvimento da videira e a composição química da uva são fortemente afetados pelo clima do local do vinhedo, mesoclima da região (ALMANZA et al., 2010).

A cultivar Sangiovese é nativa da Região de Toscana, Itália, que hoje consiste em uma extensa diversidade de clones distintos. Ao redor do mundo é conhecida por vários nomes diferentes: Sangiovese, Brunello di Montalcino, Nielluccio, Calabrese Nerino, Montepulciano e Morellino. Esta cultivar proporciona a elaboração de vinhos renomados tais como o Chianti da Itália. Além disso, ela se destaca por apresentar brotação precoce, amadurecimento tardio, sendo as uvas com característica ácida, tânica e aroma frutado (MACEDO et al., 2015; OIV, 2009). Sob condições ideais, produz um vinho que possui um aroma de cerejas, violetas e alcaçuz. Em regiões muito frias, as uvas são

ácidas, no entanto em climas quentes sua acidez é insuficiente, perdendo equilíbrio e fineza (LILLA, 2016).

O momento da colheita da uva, geralmente, é determinado em função da concentração de sólidos solúveis totais (SST) da uva. Este parâmetro serve de base para estimar o teor alcoólico do vinho, pois cerca de 90 % dos SST são açúcares fermentescíveis (AMARINE & OUGH, 1976). A acidez total e o pH também são medidas usadas para definição do momento da colheita da uva (BOULTON et al., 1996). O índice de maturação (SST/acidez total), também, é proposto para avaliação do ponto de colheita da uva, porém em função de algumas limitações da relação SST/acidez total, um índice de maturação que combina SST x pH<sup>2</sup> é proposto e deve resultar em valores situados entre 202 e 266 (COOMBE et al., 1980).

Tendo em vista o exposto, o objetivo do presente estudo foi avaliar a maturação da uva e a adaptabilidade inicial (Safrá 2010-2011) da cultivar Sangiovese no mesoclima da região do Alto Uruguai/RS, mediante características físicas da uva, físico-químicas do mosto e do vinho produzido em Unidade de microvinificação.

## Material e Métodos

As videiras da cv. Sangiovese (*V. vinifera* L.) oriundas da região de Treviso (Itália) foram implantadas no ano de 2007, na Unidade Experimental da URI Erechim, a aproximadamente 715 m de altitude e coordenadas 27°36' 41" Sul e 52° 13' 46" Oeste, cujo solo é classificado como sendo do Tipo 3 (contendo 61 % de argila, 22 % de silte e 17 % de areia). O sistema de condução foi espaldeira, utilizando-se cobertura de proteção.

As condições climáticas da safra 2010-2011 caracterizaram-se por um período chu-

voso durante toda a maturação da uva, boa amplitude térmica (8,8 a 11,20°C) e excesso hídrico próximo às colheitas, com precipitação pluviométrica de 118,1 a 142,4 mm (INMET, 2010).

As características da baga foram avaliadas 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 realizadas em 10 cachos de uva colhidos ao acaso. O peso da baga foi determinado através da pesagem de três grupos de 100 bagas. A medida do comprimento e da largura da baga foi efetuada com um paquímetro e o resultado final corresponde à média de 30 bagas.

As características analíticas do mosto - sólidos solúveis totais, acidez total, pH e açúcares redutores totais foram acompanhados durante a maturação da uva e na ocasião do esmagamento da uva para vinificação. O teor de sólidos solúveis totais do mosto foi determinado por refratometria, utilizando refratômetro tipo ABBE (AOAC, 1995). Os resultados foram expressos em °Brix. As leituras de pH foram realizadas com auxílio de um potenciômetro em eletrodo de vidro, através da leitura direta da amostra com o uso de pHmetro (AOAC, 1995). A determinação de acidez total do mosto foram realizadas em titulador potenciométrico com solução padronizada de NaOH 0,1N, adotando-se como ponto final da titulação o pH 8,2 (IAL, 1985). Para calcular a relação entre sólidos solúveis totais e acidez total, esta última foi expressa em g de ácido tartárico por 100 mL de mosto. As determinações analíticas foram realizadas em triplicata.

O teor dos componentes minerais (Mg, Ca, Na, K, P, Mn, Fe, Zn e Cu) foram determinados no mosto e no vinho 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. Os resultados foram tratados estatisticamente pela análise de variância, seguida do testes “*t student*”, com auxílio de software Statistica versão 8.0 (Statsoft Inc, USA) a nível de 95% de confiança ( $P < 0,05$ ).

O mosto foi obtido com auxílio de desengaçadeira-esmagadeira e acondicionado em recipientes de vidro (garrafas) com capacidade de 40 L. Na elaboração do protocolo de microvinificação para vinho tinto foram realizadas correções (sulfitação, adição de levedura e bactéria láctica selecionada; adição de ativante de levedura, enzima extrativa de cor e tanino) e/ou operações (maceração, remontagem, descuba, trasfega, entre outras) conforme metodologia proposta por Di Gaetano (2008). As fermentações (alcoólica e maloláctica) e a estabilização (tartárica e coloidal) 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.

Nas determinações das características analíticas do vinho, além da acidez total, pH e componentes minerais, avaliou-se o teor alcoólico, açúcares redutores, intensidade da coloração, acidez volátil, dióxido de enxofre total e livre conforme metodologias descritas por Ribéreau-Gayon et al. (1976) e IAL (1985). O teor de açúcares redutores totais foi determinado pelo método DNS (ácido 3,5-dinitrosalicílico), conforme metodologia,

descrita por Miller (1959), sendo que a quantificação foi realizada mediante a confecção de curva padrão de glicose na concentração de 0,1 a 0,9 g/L. A intensidade da coloração foi medida em espectrofotômetro (Agilent 8553) a 540 nm. As determinações analíticas foram realizadas em triplicatas.

## Resultados e Discussão

As características físicas (cacho e baga) da cv. Sangiovese encontram-se na Tabela I. O peso do cacho depende diretamente do tamanho e do número de bagas por cacho, enquanto que o tamanho e o peso da baga estão relacionados com a disponibilidade e absorção de água pela planta no período de maturação da uva. Verifica-se que o peso médio do cacho foi de 274 g. A variedade possui ráquis com peso médio de 11,23 g, correspondendo a 4,1% do peso do cacho. As bagas são pequenas e, segundo OIV (2001), podem ser caracterizadas por ter comprimento curto a médio ( $15,67 \pm 1,32$  cm), largura estreita ( $15,67 \pm 1,32$  cm), tamanho uniforme e forma esférica.

**Tabela I** - Características físicas do cacho e da baga da cv. Sangiovese na safra 2010/2011.

Características do Cacho	Valores*
Peso do cacho (g)	274,0 $\pm$ 80,0
Peso da ráquis (g)	11,2 $\pm$ 3,2
Peso da ráquis/Peso do cacho (%)	4,1 $\pm$ 0,60
Número de bagas/cacho	95,5 $\pm$ 26,0
Características da baga	
Peso da baga (g)	3,0 $\pm$ 0,1
Comprimento da baga (cm)	15,7 $\pm$ 1,3
Largura da baga (cm)	14,2 $\pm$ 1,0
Comprimento/Largura da baga	1,1 $\pm$ 0,09

\* média  $\pm$  desvio padrão (n = 3).

Ao comparar com informações da literatura, há uma variação das características físicas dos cachos da cultivar Sangiovese

em função da região de cultivo. Macedo et al. (2015) obtiveram peso médio de 239 g e 74 bagas por cacho na safra 2006/2007 em São Joaquim/SC (Brasil). Costantini et al. (2010) observaram valores médios de 352 g nos cachos de diferentes safras (2005 a 2007) nas regiões de Chianti (Itália).

A uva, como pode ser verificado na Tabela II, atingiu um bom estado de maturação, com relação de SST/acidez total superior a 20 e SST x pH<sup>2</sup> entre 202 e 266 (COOMBE et al., 1980) e SST de 19,29°Brix. Estes valores de SST demonstram que as uvas implantadas em Erechim, na safra 2010 apresentam potencial de produção de vinhos sem chaptalização. Possivelmente, o teor de SST seria superior se não fosse pela influência negativa do clima que, devido a precipitações pluviométricas elevadas durante a fase final de maturação (118,1 a 142,4 mm).

**Tabela II** - Características analíticas do mosto da cv. Sangiovese na safra 2010/2011.

Determinações	Valores
Sólidos Solúveis Totais (°Brix)	19,3 ± 0,62
Acidez Total (meq/L)	114,8 ± 1,59
pH	3,34 ± 0,007
Sólidos Solúveis Totais/Acidez Total	22,7 ± 0,12
Sólidos Solúveis Totais x pH <sup>2</sup>	215,2 ± 1,43
Ácido tartárico (g/L)	3,7 ± 0,06
Ácido málico (g/L)	0,38 ± 0,05

\* média ± desvio padrão (n = 3).

A acidez é um parâmetro determinante na qualidade da uva e do vinho. Conde et al. (2007) relataram que a concentração ideal de ácidos orgânicos na uva madura deve variar entre 90 e 110 meq/L, o valor médio observado neste estudo foi de 114,8 meq/L. Considerando que na vinificação em tinto há uma redução significativa da acidez total, motivada, principalmente, pela salificação e precipitação do ácido tartárico e pela fermentação malolática, que é muito importante para o sabor, estabilidade biológica e coloração do

vinho (RIZZON et al., 1998; BRIGHENTI et al., 2014). O valor obtido para pH médio do mosto foi 3,34 e é considerado por Di Gaetano (2008) como ideal para vinificação. Macedo et al. (2015) trabalhando com a cultivar sangiovese obtiveram resultados semelhantes, ou seja pH em torno de 3,6.

A concentração de ácido tartárico observada foi 3,7 g/L, enquanto que a concentração de ácido málico foi de 0,38 g/L. Estes valores são condizentes com o grau de maturação das uvas, uma vez que o teor dos ácidos diminui com a maturação. Entretanto, os resultados obtidos são inferiores aos mencionados por Rizzon e Miele (2001), que indicam que a uva madura possui teor de ácido tartárico entre 6,0 a 7,0 g/L.

Os resultados das características físico-químicas do vinho são indicados na Tabela III, onde se pode confirmar uma redução no valor da acidez total do vinho em relação ao mosto, verificada também por Rizzon et al. (1998). Observou-se aumento no valor do pH, de 3,34 para 3,89, na transformação do mosto em vinho. Provavelmente, em decorrência da extração do potássio por ocasião do período de maceração. Porém, segundo Amarine e Ough (1976), vinhos que apresentam valores de pH superiores a 3,60 podem apresentar problemas de estabilização.

**Tabela III** - Características físico-químicas do vinho da cv. Sangiovese na safra 2010/2011.

Determinações	Valores
Álcool (% v/v)	11,3 ± 0,26
SO <sub>2</sub> Total (mg/L)	22,9 ± 2,2
SO <sub>2</sub> Livre (mg/L)	11,9 ± 1,9
Acidez Total (meq/L)	63,1 ± 0,006
Acidez Volátil (meq/L)	2,6 ± 0,41
Ácido Tartárico (g/L)	1,6 ± 0,01
Ácido Málico (g/L)	0,06 ± 0,04
Ácido Lático (g/L)	2,9 ± 0,08
pH	3,89 ± 0,007
Açúcares Redutores Totais (g/L)	3,8 ± 0,13

\* média ± desvio padrão (n = 3).

O teor alcoólico foi de 11,3 %, este resultado demonstra que atende a legislação (BRASIL, 2014) de Denominação de Origem Controlada e Garantida (DOCG), garantindo maior estabilidade microbiológica.

O teor de dióxido de enxofre total corresponde àquele adicionado por ocasião do esmagamento da uva e do engarrafamento do vinho.

A acidez total encontrada nos vinhos tintos está de acordo com Rizzon et al. (1998) que mencionam que a acidez do vinho deve estar entre 60 e 90 meq/L, vinhos da cv. Sangiovese produzidos na região de Apulia, Itália (GAMBACORTA et al., 2011) são menos ácidos (média de 57,7 meq/L). O grau de sanidade da uva é confirmado pelo baixo valor da acidez volátil (2,6 meq/L). Tal constatação pode ser justificada pela utilização de cobertura de proteção instalada sobre as videiras, o que minimizou os efeitos danosos da alta precipitação na safra 2010.

Segundo Jackson (2008), a faixa de pH da maioria dos vinhos tintos varia entre 3,3 e 3,6, esses valores mais altos de pH podem ter ocorrido pela salificação e consequente precipitação do ácido tartárico.

O teor de açúcares redutores totais (açúcar residual do vinho) mostra que houve transformação completa desta substância durante a fermentação. O valor de açúcares redutores totais de 3,8 g/L, o classifica como vinho seco (BRASIL, 2014).

Os teores de ácido láctico foram de 2,9 g/L no vinho da cv. Sangiovese pesquisado. Gambacorta et al. (2011) ao estudar vinhos da cv. Sangiovese produzidos na região de Apulia (Itália), verificaram que o teor médio foi 0,25 g/L de ácido málico e 1,72 g/L de ácido láctico.

Os vinhos tintos (Tabela III) apresentaram grande redução no teor de ácido tartárico (1,6 g/L), se comparado com o teor do mosto (Tabela II). A redução no teor deste ácido é

resultado da salificação do ácido tartárico durante a fermentação alcoólica e acarreta o aumento de pH. De modo geral, os vinhos produzidos em Erechim safra 2010 são menos ácidos do que os vinhos produzidos em regiões italianas. Vernocchi et al. (2011) verificaram que vinhos da cv. Sangiovese apresentam, em média, 3,05 g/L de ácido.

Os baixos teores de ácido málico verificados nos vinhos tintos para a cv. Sangiovese foi de 0,06 g/L. Ao comparar estes valores com os obtidos no mosto (0,38 g/L - Tabela II) é possível verificar que a fermentação malolática foi controlada, obtendo-se uma conversão do ácido málico em láctico de aproximadamente 84 %.

A intensidade de cor do vinho tinto foi de 8,7. Sartini et al. (2007) verificaram que vinhos produzidos na região de Bolonha (Itália) a partir da cv. Sangiovese possuem intensidade de cor 8,38, valor semelhante ao verificado em Erechim. A tonalidade observada para cv. Sangiovese foi 1,0, entretanto há relatos de estudos em várias regiões da Itália de que a tonalidade desta cultivar pode variar de 0,682 (CASTELLARI et al., 2000) a 1,24 (GAMBACORTA et al., 2011), podendo atingir até 2,73 (PARENTI et al., 2004).

Os componentes minerais do mosto e do vinho são apresentados na Tabela IV. A composição mineral do vinho se origina, essencialmente, da parte sólida da uva, embora as operações tecnológicas de vinificação, estabilização, conservação e envelhecimento causam modificações acentuadas (RIZZON e MIELE, 2003).

Comparando os teores de minerais obtidos no mosto e no vinho observa-se que houve redução significativa ( $p < 0,05$ ), após o processo de vinificação.

O potássio é o cátion mais importante, pois o teor detectado no vinho Sangiovese representa aproximadamente 80 % dos minerais totais. O potássio, além de participar da

**Tabela IV** - Concentração de minerais no mosto e vinho da cv. Sangiovese na safra 2010/2011.

Minerais	Mosto	Vinho
Mn (mg/L)	7,0a ± 0,09	3,4b ± 0,17
Ca (mg/L)	63,2a ± 2,6	47,9b ± 1,2
Fe (mg/L)	11,4a ± 2,2	0,28b ± 0,26
Zn (mg/L)	4,9a ± 0,53	1,5b ± 0,35
Na (mg/L)	150,0a ± 14,1	39,0b ± 12,7
Cu (mg/L)	1,9a ± 0,20	0,30b ± 0,17
K (mg/L)	1075,0a ± 76,1	655,7b ± 19,4
Mg (mg/L)	123,8 a± 10,6	48,9b ± 2,6

Média ± desvio padrão (n = 3) seguida de letras iguais nas linhas não diferem estatisticamente à nível de 5 % (Teste “t student”).

salificação dos ácidos orgânicos, interfere na formação do bitartrato. Estudos realizados com vinhos tintos demonstram que o teor de potássio varia entre 800 e 1700 mg/L (BRIGHENTI et al., 2014; MACEDO et al., 2015; SARTOR, 2009; KONDRASHOV et al., 2009).

O teor de magnésio, geralmente, é superior ao de cálcio, pois os seus sais são mais solúveis, fato que se confirmou no presente estudo (Tabela IV). O teor detectado no vinho Sangiovese pode ser considerado baixo e provavelmente reflete acumulação deste elemento no solo, visto que, em solos ácidos como os da região do Alto Uruguai/RS, de pH baixo, a concentração de cálcio diminui

e a disponibilidade deste nutriente é menor (ANDRADE, 2012).

A análise de sódio revelou valor 39 mg/L no vinho, sendo inferior ao máximo estabelecido pela legislação brasileira, que é de 200 mg/L (expresso em cloreto de sódio). A concentração de sódio diminui durante a fermentação alcoólica, devido sua 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 (DE ALMEIDA, 2012; RIZZON et al., 2008).

Os parâmetros do vinho analisados se enquadram nos limites estabelecidos pela legislação vigente (BRASIL, 2014).

## Conclusões

As videiras da cv. Sangiovese cultivadas na região de Erechim/RS apresentam potencial produtivo para a elaboração de vinho fino de qualidade. Embora na safra 2010-2011, as condições climáticas tenham sido desfavoráveis para o desenvolvimento sadio e maturação das uvas, o vinho tinto produzido apresentou características de qualidade, dentro dos padrões legais vigentes do país. Desta forma, a cv. Sangiovese demonstra adaptabilidade ao microclima da região.

## REFERÊNCIAS

- ALMANZA P. J.; QUIJANO-RICO M. A.; FISCHER G.; CHAVES C. B.; BALAGUERA-LÓPEZ H. E. Physicochemical characterization of ‘Pinot Noir’ grapevine (*Vitis vinifera L.*) fruit during its growth and development under high altitude tropical conditions. *Agronomía Colombiana*, v. 38, p.173-180, 2010.
- AMARINE, M. A. & OUGH, C. S. **Análisis de vinos e mostos**. Ed. Acribia, Zaragoza, p. 19-35, 1976.

- ANDRADE, M. J. C. **Estabilização tartárica de vinhos tintos por combinação de nanofiltração e permuta catiônica**. 2012. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia do Vinho) - Universidade Católica Portuguesa, Porto, 2012.
- AOAC. **Official methods of analysis of the Association of the Analytical Chemists**. Ed. Washington, n. 16, 1995.
- BOULTON R. B.; SINGLETON V. L.; BISSON L. F.; KUNKEE R. E. **Principles and practices of winemaking**, Ed. Chapman and Hall, New York, 1996.
- BRIGHENTI A. F.; SILVA A. L.; BRIGHENTI E.; PORRO D.; STEFANINI M. Desempenho vitícola de variedades autóctones italianas em condição de elevada altitude no Sul do Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 49, n. 6, p. 465-474, 2014.
- CASTELLARI M.; MATRICARDI L.; ARFELLI G.; GALASSI S.; AMATI A. Level of single bioactive phenolics in red wine as a function of the oxygen supplied during storage. **Food Chemistry**, v. 69, n. 1, p. 61-67, 2000.
- CONDE C.; SILVA P.; FONTES N.; DIAS A. C. P.; TAVARES R. M.; SOUSA M. J.; AGASSE A.; DELROT S.; GERÓS H. Biochemical changes throughout grape berry development and fruit and wine quality. **Global Science Books**, v. 1, n. 1, p. 1-22, 2007.
- COOMBE B. G.; DUNDON R. J.; SHORT A. W. S. Indices of sugar – acidity as ripeness criteria for winegrapes, **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 31, p. 495-502, 1980.
- COSTANTINI E. A. C.; PELLEGRINI S.; BUCELLI P.; BARBETTI R.; CAMPAGNOLO S.; STORCHI P.; MAGINI S.; PERRIA, R. Mapping suitability for Sangiovese wine by means of 113C and geophysical sensors in soils with moderate salinity. **European Journal of Agronomy**, v. 33, p. 208-217, 2010.
- DE ALMEIDA, C. M. S. **Análise multielementar e de razões isotópicas como ferramentas de denominação de origem geográfica de vinhos brasileiros**. 2012. Tese de Doutorado - Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2012.
- DI GAETANO, R. **Tecnica e tecnologia di vinificazioni e microvinificazioni**. 2008. Instituto Statale Di Istruzione Secondaria Superiore “G.B. Cerletti”, I.T.A., Itália, 2008.
- GAMBACORTA G.; ANTONACCI D.; PATI S.; LA GATTA M.; FACCIA M.; COLETTA A.; LA NOTTE E. Influence of winemaking technologies on phenolic composition of Italian red wines. **European Food Research and Technology**, v. 233, p. 1057-1066, 2011.
- IAL. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. Métodos químicos e Físicos para Análise de Alimentos**, VI, 3ª edição, Secretaria de Saúde do Estado de São Paulo, São Paulo, 1985.
- INMET. Instituto Nacional de Meteorologia. 2010. Disponível em: < <http://www.inmet.gov.br/>>. Acesso em: 15 maio 2010.
- JACKSON, R. S. **Wine Science - Principles and Applications**, 3.ed., Ontario, Canada, p. 37, 2008.
- KONDRASHOV A.; SEVCÍK R.; BENÁKOVÁ H.; KOSTÍROVÁ M.; STÍPEK S. The key role of grape variety for antioxidant capacity of red wines. **The European e-Journal of Clinical Nutrition and Metabolism**, v. 4, p. 41-46, 2009.
- LILLA, C. **Introdução ao mundo do vinho**. São Paulo: Ed. WWF Martins Fontes, 2016.
- MACEDO T. A.; FILHO J. L. M.; BRIGHENTI A. F.; SILVA L. C.; RUFATO L.; KRETZSCHMAR A. A. Manejo do dossel vegetativo e qualidade físico-química dos cachos de ‘Sangiovese’ e ‘Tempranillo’ em região microclimática de altitude. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v. 14, n. 2, p. 146-152, 2015.



BRASIL - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Lei nº 7.678 de 8 de novembro de 1988, no Decreto nº 8.198, de 20 de fevereiro de 2014, para vinhos e derivados da uva e do vinho**, 2014.

MELLO, L. M. R. Desempenho da viticultura brasileira em 2015. **Campo & Negócio** - HF, v. 8, n. 128, p. 108-116, 2016

MILLER G. L. Use of dinitrosalicylic acid reagent for determination of reducing sugar. **Analytical Chemistry**, v. 31, p. 426 - 428, 1959.

OIV. **Liste des descripteurs OIV pour les varietes et especes de vitis**, 2<sup>nd</sup> Ed., Paris, 2001.

OIV. **Liste internationale des variétés de vigne et de leurs synonymes**, Ed. 2009, Paris, 2009.

PARENTI A.; SPUGNOLI P.; CALAMAI L.; FERRARI S.; ORI C. Effects of cold maceration on red wine quality from Tuscan Sangiovese grape. **European Food Research and Technology**, v. 218, n. 4, p. 360-366, 2004.

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

RIZZON L. A.; MIELE A. Concentração de ácido tartárico dos vinhos da Serra Gaúcha. **Ciência Rural**, v. 31, n. 5, p. 893-895, 2001.

RIZZON L. A.; MIELE A. Avaliação da cv. Merlot para elaboração de vinho tinto. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 23, p. 156-161, 2003.

RIZZON L. A.; ZANUZ M. C.; MIELE, A. Evolução da acidez durante a vinificação de uvas tintas de três regiões vitícolas do Rio Grande do Sul. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 18, n. 2, p. 179- 183, 1998.

RIZZON L. A.; SALVADOR M. B. G.; MIELE A. Teores de cátions dos vinhos da Serra Gaúcha. **Food Science and Technology**, v. 28, n. 3, p. 635-641, 2008.

SARTINI E.; ARFELLI G.; FABIANI A.; PIVA A. Influence of chips, lees and micro-oxygenation during aging on the phenolic composition of a red Sangiovese wine. **Food Chemistry**, v. 104, n. 4, p. 1599-1604, 2007.

SARTOR, S. B. **Caracterização química de uvas e vinhos Goethe produzidos na região de Urussanga – Santa Catarina**. 2009. 95 f. Dissertação (Mestrado em Ciências dos Alimentos) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2009.

VERNOCCHI P.; NDAGIJIMANA M.; SERRAZANETTI D. I.; LÓPEZ C. C.; FABIANI A.; GARDINI F.; GUERZONI M. E.; LANCIOTTI R. Use of *Saccharomyces cerevisiae* strains endowed with  $\beta$ -glucosidase activity for the production of Sangiovese wine. **World Journal of Microbiology and Biotechnology**, v. 27, n. 6, p. 1423-1433, 2011.

