

## USO DA DESIDRATAÇÃO PÓS COLHEITA DE UVAS COMO TÉCNICA DE PRÉ-PROCESSAMENTO PARA VINIFICAÇÃO NO BRASIL

Wesley Esdras Santiago<sup>1</sup>, Barbara Janet Teruel<sup>4</sup>, Rodolpho Cesar dos Reis Tinini<sup>2</sup>, Rafael Augustus de Oliveira<sup>3</sup>, Danil Galdino Figueredo<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Engo Agrônomo, Doutorando em Eng. Agrícola, Universidade Estadual de Campinas - Faculdade de Engenharia Agrícola, (Av. Cândido Rondon, 501 - Barão Geraldo 13083-875 - Campinas/SP) Fone: (19) 321-1032, [wesley.santiago@feagri.unicamp.br](mailto:wesley.santiago@feagri.unicamp.br)

<sup>2</sup> Engo Agrícola, Doutorando em Eng. Agrícola, Universidade Estadual de Campinas - Faculdade de Engenharia Agrícola, (Av. Cândido Rondon, 501 - Barão Geraldo 13083-875 - Campinas/SP) Fone: (19) 321-1032, [rodolpho.tinini@feagri.unicamp.br](mailto:rodolpho.tinini@feagri.unicamp.br)

<sup>3</sup> Engo Agrícola, Prof. Doutor, Depto. De Tecnologia Pos-Colheita na Universidade Estadual de Campinas - Faculdade de Engenharia Agrícola, (Av. Cândido Rondon, 501 - Barão Geraldo 13083-875 - Campinas/SP) Fone: (19) 321-1082, [barbarat@feagri.unicamp.br](mailto:barbarat@feagri.unicamp.br)

<sup>4</sup> Engo Mecânico, Prof. Doutor, Depto. Tecnologia Pos-Colheita na Universidade Estadual de Campinas - Faculdade de Engenharia Agrícola, (Av. Cândido Rondon, 501 - Barão Geraldo 13083-875 - Campinas/SP) Fone: (19) 321-1082, [barbarat@feagri.unicamp.br](mailto:barbarat@feagri.unicamp.br)

Apresentado no  
XLIII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2014  
27 a 31 de julho de 2014- Campo Grande- MS, Brasil

### RESUMO:

No Brasil, além da dificuldade na determinação do ponto ótimo de colheita, em muitos casos as características das cultivares de uvas utilizadas no processamento industrial causam a necessidade de adequação do produto, pois este é insuficiente para obter produtos conforme a resolução e principalmente com alto padrão de qualidade. Tendo em vista essa necessidade o objetivo deste estudo foi avaliar o efeito da secagem em dois níveis de temperatura na qualidade de uvas da cultivar "Niágara Rosada". Como o principal objetivo da secagem é a redução do teor de líquidos no produto, os resultados encontrados revelam que embora a redução de líquidos tenha sido baixa, a temperatura interferiu significativamente no metabolismo dos compostos químicos das uvas, o que é comprovado pelas alterações na composição físico-química do produto, como aumento médio de 2,89 pontos na concentração de sólidos solúveis e de 180,42 no teor de compostos fenólicos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Compostos fenólicos, Sólidos solúveis, Vinho

### USE OF DEHYDRATION POS PICKING GRAPES AS A PREPROCESSING TECHNIQUE FOR WINEMAKING IN BRAZIL

### ABSTRACT:

In Brazil, besides the difficulty in determining the optimal harvest point in many cases the characteristics of the varieties of grapes used in industrial processing cause the need to adapt the product as this is insufficient for products according to the resolution and mostly high standard quality. Considering this need the objective of this study was to evaluate the effect of two levels of drying temperature on the quality of grape cultivar "Niagara Rosada". As the main objective of drying is to reduce the liquid content in the product, the results showed that although the reduction of water was low, the temperature significantly interfered on the metabolism of chemical compounds of grapes, which is evidenced by changes in the composition physical chemistry of the product like an average increase of 2.89 points in the concentration of soluble solids and 180,42 in phenolic content.

**KEYWORDS:** Phenol compounds, Soluble solids, Wine

## **INTRODUÇÃO**

Ao passo que a qualidade dos vinhos produzidos na região sul do Brasil possui reconhecimento internacional e novos pólos produtores de uvas surgem na região nordeste, o estado de São Paulo, pioneiro na produção de uvas inicia tardiamente a investir na qualidade de seus vinhos. Na busca por melhorias, as primeiras ações estiveram focadas em análises dos efeitos de diferentes técnicas de manejo, variação de dosagens de nutrientes, aplicação de fitorreguladores, associação com porta enxerto específicos, entre outros (ORLANDO et al, 2008; MOURA et al, 2011; SANTOS et al, 2011). Entretanto, recentemente tem sido visto aumento de interesse na utilização de cultivares com propriedades físico-químicas superiores, tais como a Syrah (AMORIM et al, 2005; ORLANDO et al, 2008; MOTA et al, 2010).

Na última década começaram a surgir estudos confirmando que a desidratação controlada após a colheita poderia viabilizar não só a redução de custos com a chaptalização, como também proporcionar vinhos de qualidade superior (BELLINCONTRO et al. 2004; CONSTANTINI et al. 2006; MORENO et al. 2008; BARBANTI et al. 2008). No estado de São Paulo, as primeiras pesquisas visando avaliar o potencial do processo na melhoria/adequação da qualidade do mosto de uvas são relatados por Santiago et al (2012), Santiago et al (2013).

Considerando os resultados obtidos por Barbanti et al. (2008), onde cultivares de uvas Corvinone e Rondinella, da região de Valpolicella na Itália, utilizadas na produção dos vinhos Amarone e Recioto, submetidas ao processo de desidratação em condições ambiente, proporcionou mudanças na qualidade do vinho, esta pesquisa tem como objetivo avaliar o efeito de dois níveis de temperatura de secagem na qualidade de uvas da cultivar Niágara rosada.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

### **Matéria prima**

Uva da cultivar Niágara rosada (*Vitis labrusca*) da safra de Junho a Agosto de 2012, foram coletadas na cidade de Jales, região vitivinícola do Estado de São Paulo. Após coleta, as uvas foram acondicionadas em caixas de papelão com capacidade para 7 kg e transportadas até o Laboratório de Termodinâmica e Energia da Faculdade de Engenharia Agrícola da Universidade Estadual de Campinas (LTE - UNICAMP).

Em seguida da realização da limpeza prévia dos cachos de uva para remoção do engaço e de bagas deterioradas ou comprometidas pela presença de fungos, foi realizada a distribuição das amostras, conforme o tratamento térmico a aplicar, e a posterior realização das análises de caracterização físico-química.

### **Desidratação parcial das uvas**

Para cada teste as frutas foram acondicionadas em embalagem plástica, com 25% de área efetiva de aberturas (50 x 30 x 25 cm), contendo 7 kg de uvas, sendo os cachos dispostos longitudinalmente. A embalagem foi inserida no interior de um túnel (80 x 40 x 80) adaptado com um sistema de ar forçado (vazão de ar de  $2.900 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$ ), o qual está instalado dentro de uma câmara refrigerada (capacidade de refrigeração de  $4.400 \text{ kcal} \cdot \text{h}^{-1}$  à  $-10 \text{ }^\circ\text{C}$ ) (veja Figura 1a).

Com o escoamento do ar perpendicular à posição dos cachos, se incrementam as taxas de transferência de calor e massa, permitindo que o processo de desidratação aconteça num período mais curto que sem ar forçado (veja Figura 1a). O sistema está instrumentado com sensores de temperatura, umidade relativa do ar e de medição de massa (veja Figura 1b). A instrumentação do sistema já tinha sido realizada em trabalhos precedentes (SANTIAGO et al. 2012; SANTIAGO, 2013).

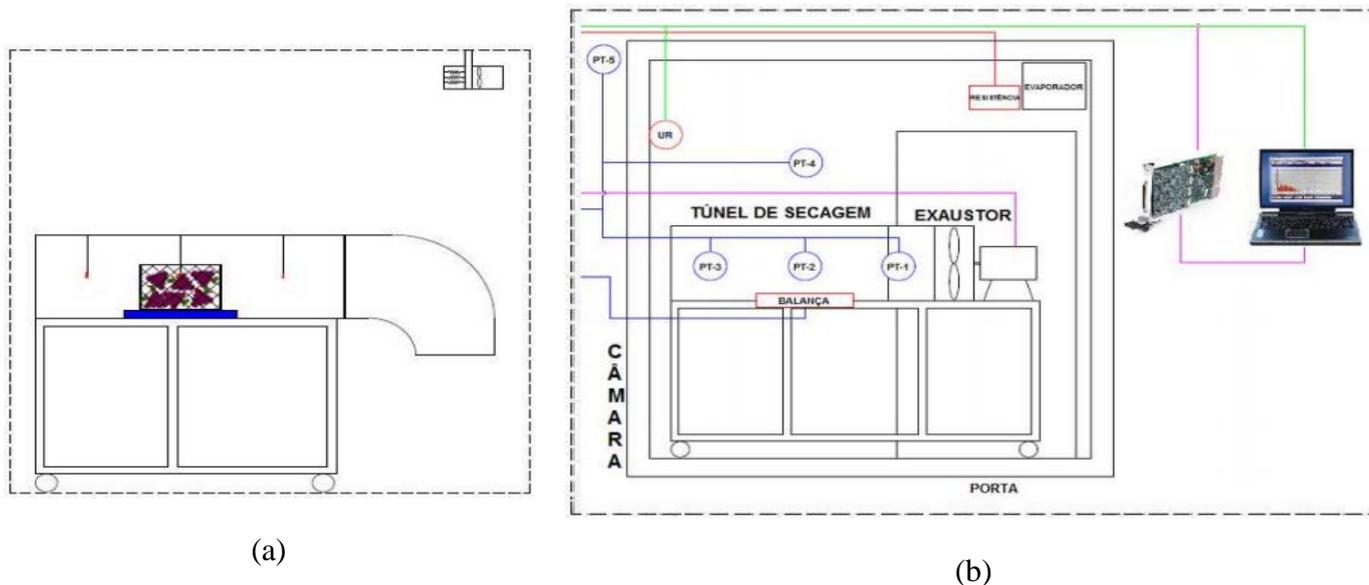


Figura 1. (a) Esquema da estrutura de secagem com ar forçado; (b) Esquema da instrumentação do sistema.

### Análises físico-químicas

Antes e ao término de cada teste, amostras foram selecionadas para a análise físico-química. Procedeu-se com a retirada aleatória de seis bagas para cada cacho, considerando a metodologia proposta por Araujo et al (2009), onde as bagas selecionadas devem ter sua localização representativa para as regiões da base, meio e ápice do cacho. Na sequência, as amostras selecionadas são maceradas para preparação do mosto seguido das respectivas análises. A caracterização do mosto foi realizada com base em metodologias específicas padronizadas pelo Instituto Adolfo Lutz (2005), para a análise de Sólidos Solúveis Totais (SST) em oBrix.

O teor de umidade, em base seca, foi determinada através da secagem de uma amostra (100 g) em estufa (modelo MA035/1, fabricante Marconi) com circulação forçada de ar a 60 °C, até atingir peso constante da amostra.

A concentração de Compostos Fenólicos Totais (CFT) foi quantificada em mg de ácido gálico por 100 g de mosto, conforme metodologia descrita na literatura. A curva de calibração foi construída utilizando o ácido gálico, nas concentrações de 100, 150, 250, 500 e 1000 mg.l<sup>-1</sup> (veja Figura 2). A partir da reta obtida, foi realizado o cálculo do teor de fenólicos totais, expresso em mg de ácido gálico.100 g<sup>-1</sup> de mosto de uva (VARGAS, 2008).

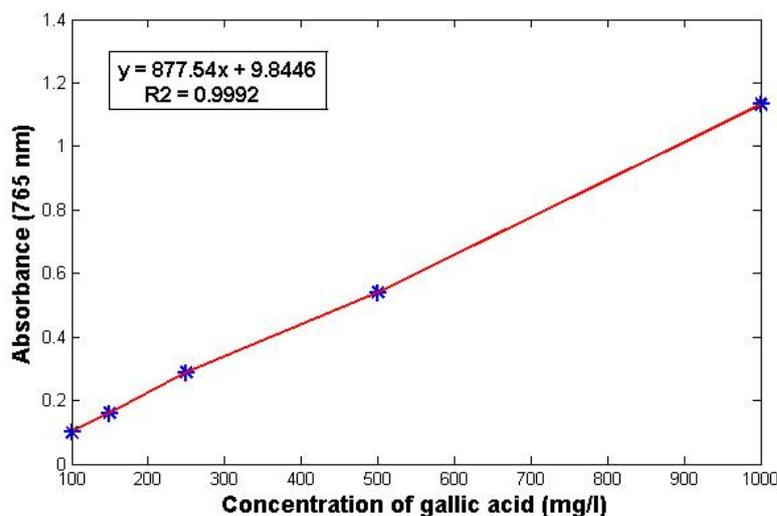


Figura 2. Curva de calibração para concentração de polifenóis totais

### Delineamento experimental

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com dois tratamentos, os efeitos dos tratamentos foram avaliados aos pares, comparando os valores antes e após o tratamento. Os tratamentos foram constituídos pela combinação de duas temperaturas (T1 = 22,9 °C e T2 = 37,1 °C) com uma velocidade de ar de 1,79 m s<sup>-1</sup>. Estes valores de temperatura foram definidos com base nos resultados encontrados na literatura (DI MATTEO et al. 2000; DOYMAZ e PALA, 2002; FELDBERG et al. 2008) onde constatou-se testes numa faixa de temperatura entre 20,0 e 70,0 °C.

Os resultados das análises físico-químicas de caracterização das uvas antes dos tratamentos para os parâmetros sólidos solúveis expressos em percentagem de graus Brix, teor de polifenóis em mg de ácido gálico.100 g<sup>-1</sup> de suco, potencial hidrogeniônico (pH), acidez titulável e umidade em base úmida são apresentados na Tabela 1.

**Tabela 1.** Caracterização físico-química das uvas.

Ensaio (°C/ms <sup>-1</sup> )	CSS (%)	ATT	Polifenol(mg de ác. gálico.100g <sup>-1</sup> de mosto)	Ubu(%)	pH
1 (22,9/1,79)	17,57	86,75	927,33	77,97	3,15
2 (37,1/1,79)	17,23	103,50	772,00	78,93	3,46
Média	17,42	99,27	853,58	78,74	3,285
DP	0,49	18,84	160,03	1,01	0,33

Todos os valores das análises físico-químicas são as médias de três repetições das amostras ( $\pm$  SE). Análise de variância (ANOVA) foi realizada sobre os dados obtidos e teste de Tukey utilizando o software Sisvar 5.3 foi realizado para identificar diferenças significativas entre as amostras ao nível de 95% de confiança.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A caracterização prévia das uvas nas unidades de processamento favorece plenamente a tomada de decisão para o processo, pois de acordo com estudos desenvolvidos por Barnabé (2006), para a vinificação ou suco é recomendado que alguns parâmetros estejam compreendidos numa determinada faixa de valores. Portanto, as decisões referentes a necessidade de adequação da matéria prima, assim como a técnica a ser utilizada na adequação que proporcione menor custo podem ser tomadas com maior eficácia.

Os resultados das análises físico químicas de caracterização das uvas antes dos tratamentos para os parâmetros sólidos solúveis expressos em percentagem concentração de sólidos solúveis, teor de polifenóis em mg de ácido gálico/mg de suco, potencial hidrogeniônico (pH), acidez titulável e umidade em base úmida são apresentados na Tabela 1.

**Tabela 2.** Caracterização físico-química das uvas.

Ensaio (°C/ms <sup>-1</sup> )	CSS (%)	ATT	Polifenol(mg de ác. gálico.100g <sup>-1</sup> de mosto)	Ubu(%)	pH
1 (22,9/1,79)	20,07*	82.52*	974,00*	75,24*	2,86*
2 (37,1/1,79)	20,60*	83.60*	1096,00*	72,70*	3,25*
Média	20,31	83.02	1034,00	74.01	3,07
DP	0,58	1.12	126,00	2,61	0,42

A acidez em alimentos é resultado dos ácidos orgânicos presentes em sua composição e daqueles ocorrentes após alterações físico-químicas em sua composição. No caso de uvas, a acidez é afetada também pelo efeito fermentativo de certas leveduras que podem produzir ácidos orgânicos, além da dissolução de minerais e ácidos liberados de sua película e polpa (RIZZON e MIELE, 2002). Os valores encontrados foram semelhantes ao observado na literatura para cultivares utilizadas em vinificação no Brasil (RIZZON e MIELE, 2002; MANFROI et al., 2004; FOGAÇA et al., 2007).

A umidade média final das amostras após os tratamentos foi de  $74.01 \pm 2.61\%$ . Os resultados para CSS variaram de 17,23 a 20,60%, enquanto os de teor de compostos fenólicos variaram de 772,00 a 1096,00 mg de ácido gálico.  $100 \text{ g}^{-1}$  de mosto de uva, apresentando alterações estatisticamente significativas para todos os parâmetros avaliados em ambas as temperaturas. O efeito significativo do tratamento a  $37,1 \text{ }^\circ\text{C}$  possivelmente esteja associado ao fato da temperatura alta desestruturar ou romper as moléculas de pectina da casca, permitindo que os compostos fenólicos ali presentes fossem liberados (VEDANA et al., 2008). No entanto, de acordo com Falcão et al. (2007), as antocianinas da casca de uvas que também são compostos fenólicos tem a temperatura como elemento principal para provocar sua degradação. Os autores sugerem que se no processamento de uva a condição de temperatura se manter padronizada e em torno de  $45 \text{ }^\circ\text{C}$  é possível manter a estabilidade das antocianinas sem causar redução do teor de compostos fenólicos.

Silva et al. (2008), avaliando a evolução do teor de compostos fenólicos de uvas da cultivar Malbec de acordo com o nível de raleio de cachos durante a fase de maturação, constataram que a prática de raleio do cacho influencia positivamente o aumento da composição fenólica das bagas. Essa informação sugere que cachos com menor densidade e maior porosidade estão susceptíveis a maior teor de polifenóis na baga, o que poderia estar associado com o comportamento obtido por alguns tratamentos, pois com a redução do teor de água a baga murchou causando aumento na porosidade do cacho o que somado ao efeito de sobrematuração decorrente da ação da temperatura pode ter influenciado o aumento na concentração de polifenóis.

A principal técnica utilizada nas vinícolas brasileiras, para a adequação do mosto em relação ao baixo valor de CSS encontrado em uvas americanas tem sido a chaptalização (RIZZON e MIELE, 2005), a adição de açúcar possibilita a obtenção de vinhos com a graduação alcoólica mínima exigida pela legislação brasileira. No entanto há os riscos de incorporação de componentes estranhos, de mudanças na relação álcool em peso/extrato seco reduzido além do aumento nos custos de produção e perda de qualidade do produto, pois resulta em vinhos menos encorpados (MENEGUZZO et al., 2006).

A redução no teor de água das uvas a partir de 3,5% demonstra que o mosto pode ser adequado sem necessariamente realizar a chaptalização. Embora o uso de temperaturas mais elevadas proporcione maior taxa de transferência de calor e massa, ou seja, menor tempo para que o produto perca a quantidade de água desejada, os resultados obtidos revelam que a secagem realizada em condições sanitárias controladas pode ser realizada em temperatura ambiente, obtendo os mesmos resultados de mudança físico-química para teor de polifenóis e CSS, quando a secagem é feita em alta temperatura.

## CONCLUSÕES

As mudanças ocorridas nas características físico-químicas das uvas, foram positivas no intuito de melhoria ou adequação da matéria prima para o processamento de sucos e vinhos, tendo os parâmetros de maior interesse para a indústria de sucos e vinhos sido alterados de forma benéfica ao processamento. Cria-se a perspectiva de que a desidratação em condições sanitárias controladas possa ser incorporada ao processo de vinificação no estado de São Paulo.

## AGRADECIMENTOS

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e a Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) por concederem recursos para execução desta pesquisa. FAPESP 2010/15663-7.

## REFERÊNCIAS

Amorim, D.A., Favero, A.C. and Regina, M.A. (2005). Produção extemporânea da videira, cultivar Syrah, nas condições do sul de Minas Gerais. Rev. Bras. Frutic. vol.27 no.2 Jaboticabal Aug. 2005.

- Araújo, E.G., Piedade, S.M.S., Conceição, M.A.F. and Pereira, J.C. (2009). Métodos de amostragem e tamanho de amostra para avaliar o estado de maturação da uva Niágara rosada. *Rev. Bras. Biom.*, São Paulo, v.27, n.4 , p .501-518.
- Barbanti, D., Mora, B., Ferrarini, R., Tornielli, G.B. and Cipriani, M. (2008). Effect of various thermo-hygrometric conditions on the withering kinetics of grapes used for the production of “Amarone” and “Recioto” wines. *J. Food Eng.*v.85, n.3, p.350-358.
- Barnabé, D. Produção de vinho de uvas dos cultivares Niágara rosada e bordô: Análises físico químicas, sensorial e recuperação de etanol a partir do bagaço. Tese de Doutorado, Unesp, 2006, 93p.
- Bellincontro, A., De Santis, D., Botondi, R., Villa, I. and Mencarelli, F. (2004). Different postharvest dehydration rates affect quality characteristics and volatile compounds of Malvasia, Trebbiano and Sangiovese grapes for wine production. *J. Sci. Food Agric.*, v.84, p.1791–1800.
- Constantini, V., Bellincontro, A., De Santis, D., Botondi, R. and Mencarelli, F. (2006). Metabolic changes of Malvasia grapes for wine production during postharvest drying. *Journal of Agricultural and Food Chemistry.*v.54, p.3334–3340.
- Di Mateo, M., Cinquanta, L., Galiero, G., and Crescitelli, S. (2000). Effect of a novel physical pretreatment process on the drying kinetics of seedless grapes. *Journal of Food Engineering*, n.46, p.83-89.
- Doymaz, I. and Pala, M. (2002). The effects of dipping pretreatments on air-drying rates of the seedless grapes. *Journal of Food Engineering*, n.52, p.413–417.
- Falcão, A.P., Chaves, E.C., Kuskoski, E.M., Fett, R., Falcão, L.D., and Bordignon-Luizet, M.T. (2007). Índice de polifenóis, antocianinas totais e atividade antioxidante de um sistema modelo de geléia de uvas. *Ciênc. Tecnol. Aliment.*, Campinas, 27(3): 637-642.
- Feldberg, N.P., Mota, R.V., Simões, W.L., and Regina, M.A. (2008). Viabilidade da utilização de descartes de produção de uvas sem sementes para elaboração de passas. *Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal*, v.30, n.3, p.846-849.
- Fogaça, A.L., Daudt, C. E. and Dorneles, F. (2007). Potássio em uvas II – Análise peciolar e sua correlação com o teor de potássio em uvas viníferas. *Ciênc. Tecnol. Aliment.*, Campinas, 27(3): 597-601.
- Instituto Adolfo Lutz. (2005). Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: Métodos químicos e físicos para análises de alimentos. V. 1, 4 ed. Brasília.
- Manfroi, L., Miele, A., Rizzon, L.A., Barradas, C.I.N. and Souza, P.V.D. (2004). Evolução da maturação da uva Cabernet Franc conduzida no sistema lira aberta. *Ciênc. agrotec.*, Lavras, v. 28, n. 2, p. 306-313.
- Meneguzzo, J., Rizzon, L.A., Miele, A. and Ayub, M.A.Z. (2006). Efeito de Botrytis cinérea na composição do vinho Gewürztraminer. *Ciênc. Tecnol. Aliment.* V. 26, n.3, Campinas Jul/Set. 2006.
- Moreno, J.J., Cerpa-Calderón, F., Cohenb, S.D., Fangb, Y., Qianb, M. and KENNEDY, J.A. (2008). Effect of postharvest dehydration on the composition of pinot noir grapes (*Vitis vinifera* L.) and wine. *Food Chemistry*, Volume 109, Issue 4, 15 August 2008, Pages 755–762.
- Mota, R.V., Silva, C.P.C., Favero, A.C., Purgatto, E., Shiga, T.M. and Regina, M.A. (2010). Composição físico-química de uvas para vinho fino em ciclos de verão e inverno. *Rev. Bras. Frutic.* vol.32 no.4.
- Moura, M.F., Tecchio, M.A., Hernandez, J.L., Moura, N.F. and Seleguini, A. (2011). Comportamento produtivo da videira, cultivar Juliana, sobre três porta-enxertos em diferentes épocas de poda. *Rev. Bras. Frutic.* vol.33 no.spe1.

- Orlando, T.G.S., Pedro Júnior, M.J., Santos, A.O. and Hernades, J.L. (2008). Comportamento das cultivares Cabernet Sauvignon e Syrah em diferentes porta-enxertos. *Ciênc. agrotec.*, Lavras, v. 32, n. 3, p. 749-755.
- Rizzon, L. A.; Miele, A. Acidez na vinificação em tinto das uvas Isabel, Cabernet Sauvignon e Cabernet Franc. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.32, n.3, p.511-515, 2002.
- Rizzon; L. A.; Miele, A. Correção do mosto da uva Isabel com diferentes produtos na Serra Gaúcha. *Cienc. Rural*. Santa Maria, v.35, n.2, Mar./Apr. 2005.
- Santiago, W.E., Silva, J.T.R., Teruel, B.J. and Oliveira, R.A. (2012). Mudanças físico-químicas de uvas Niágara Rosada após secagem parcial. *Rev. Bras. Energ. Ren.*, v. 1, p. 239-252.
- Santiago, W.E., Tinini, R.C.R., Teruel B.J. and Oliveira, R.A. (2013). Partial dehydration of 'Niagara Rosada' GRAPES (*Vitis labrusca* L.) targeting increased concentration of phenolic compounds and soluble solids. *African Journal of Biotechnology*, Vol. 12(46), pp. 6474 – 6479.
- Santos, A.O., Hernandes, J.L., Pedro Junior, M.J. and Pereira, S.E. (2011). Composição da produção e qualidade da uva em videira cultivada sob dupla poda e regime microclimático estacional contrastante. *Rev. Bras. Frutic.*, Jaboticabal - SP, v. 33, n. 4, p. 1135-1154.
- Silva, L. C., Kretschmar, A.A., Rufato, L., Brighenti, A.F. and Schlemper, C. (2008). Níveis de produção em vinhedos de altitude da cv. Malbec e seus efeitos sobre os compostos fenólicos. *Rev. Bras. Frutic.* V.30, n.3, Jaboticabal.
- Vargas, P.N., Hoelzel, S.C. and Rosa, C.S. (2008). Determinação do teor de polifenóis totais e atividade antioxidante em sucos de uva comerciais. *Alimentos e Nutrição*. Araraquara ISSN 0103-4235. v.19, n.1, p.11-15.
- Vedana, M.I.S., Ziemer, C., Miguel, O.G., Portella, a.C., and Candido, L.M.B. (2008). Efeito do processamento na atividade antioxidante de uva. *Alim. Nutr.* Araraquara, v.19, n.2. p.159-165.