



## Mudanças físico-químicas de uvas “Niágara Rosada” após secagem parcial<sup>1</sup>

Wesley Esdras Santiago<sup>2</sup>, João Carlos Teles Ribeiro da Silva<sup>2</sup>, Bárbara Janet Teruel<sup>2</sup>, Rafael Augustus de Oliveira<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Aceito para publicação em 1º de outubro de 2011

<sup>2</sup> Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP/FEAGRI, Departamento de Instrumentação e Controle de Processos Agrícolas, Campinas, SP.

**Palavras-chave:** sólidos solúveis, polifenóis, acidez, uvas

### 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 2,9 pontos na concentração de sólidos solúveis e de 328,7 no teor de compostos fenólicos, no entanto não houve diferença estatística nestes parâmetros para os níveis de temperatura avaliados.

## **Physicochemical changes Niagara Rosada grape after partial drying**

### **Abstract**

In Brazil, besides the difficulty in determining the the optimal point harvest, in many cases the characteristics of the varieties of grapes used in industrial processing cause the need to adapt the product, because this is insufficient to produce goods according to the resolution and especially with high standard of quality. In view of this need the objective of this study was to evaluate the effect of two levels of drying temperature on 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 fluid was low, the temperature significantly interfere in the metabolism of chemical compounds of grapes, which is evidenced by changes in the composition physical chemistry of the product as an average increase of 2.9 points in the concentration of soluble solids and 328.7 in the content of phenolic compounds, however there was no statistical difference in these parameters for the temperature levels evaluated.

**Key words:** soluble solids, polyphenols, acidity, grapes

## **Introdução**

Park et al.,(2001) sugerem a secagem como um método físico que consiste na remoção de água da massa de produto, visando redução drástica da atividade da água dos produtos in natura, aumento no tempo de conservação e vida útil do produto, proporcionando maior facilidade no transporte, manuseio e processamento posterior. Sampaio e Queiroz (2006) complementam a utilidade da secagem ao apresentá-la como alternativa para obter armazenamento seguro e livre de desenvolvimento de microorganismos em produtos comestíveis.

Azeredo e Jardine (2006) afirmam que após a redução de umidade de frutas destinadas a processamento industrial como fabricação de sucos, polpas e concentrados, ocorrem mudanças físico químicas nos produtos, tais como obter maior valor de brix, maior concentração de componentes químicos e maior estabilidade microbiológica, consideração semelhante é feita por Gabas et al, (1998).

Mesmo que a secagem de uvas e/ou outros produtos hortícolas proporcione vantagens de caráter físico, químico, biológico e econômico, é preciso considerar que estes alimentos possuem níveis de tolerância para perda de água antes que sua estrutura celular entre em colapso e danos fisiológicos irreversíveis ocorram. No caso de uvas destinadas a vinificação, o Código Internacional de Práticas Enológicas (2006) determina que estas percam no máximo 20% de sua umidade inicial.

Nos últimos anos os as pesquisas dos efeitos da secagem sob uvas destinadas a vinificação, tem procurado ampliar os efeitos sobre o produto, deixando de buscar apenas a estabilidade biológica do produto, mas focando em grande parte na possibilidade de aumento na concentração dos compostos químicos na baga, especialmente dos compostos fenólicos, além da redução de água no mosto de

fermentação, o que permite menores gastos de energia para sua evaporação (Bellincontro et al., 2004; Constantini et al., 2006; Moreno et al., 2008 e Serratos et al., 2010).

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 na qualidade de uvas da cultivar Niágara rosada.

### **Materiais e métodos**

O trabalho foi conduzido junto aos laboratórios de termodinâmica e tecnologia pós – colheita da Faculdade de Engenharia Agrícola da Universidade Estadual de Campinas, FEAGRI/ UNICAMP, Campinas – SP, compreendendo as etapas de secagem e análise físico química.

As amostras de uvas da cultivar americana Niágara utilizadas foram coletadas num vinhedo comercial da Cidade de Jales na região noroeste de São Paulo. O município de Jales também é pioneiro na produção de uvas, tendo como principal diferencial em relação as demais regiões produtoras o seu período de safra que inicia em Julho e finda-se em meados de Novembro.

A secagem foi realizada no interior de uma câmara frigorífica instrumentada por sensores de temperatura, umidade relativa e perda de peso em tempo real, além de ser adaptada com um túnel de ar forçado e termorresistências de aquecimento do ar de secagem. A caracterização físico-química das uvas foi efetuada com base em metodologias específicas do Instituto Adolfo Lutz (2005) a partir dos seguintes parâmetros pH, acidez titulável, concentração de

sólidos solúveis (CSS) e teor de umidade, sendo estas realizadas antes e após cada ensaio de secagem.

Os polifenóis foram quantificados em mg de ácido gálico/ 100 g de mosto de uva, conforme metodologia para extração e análise de fenólicos totais descrita em Obanda e Owuor (1997). Mais informações sobre este método podem ser obtidas em Larrauri et al. (1997) e Vargas (2008).



Figura 1. Uvas niágara rosada produzidas em Jales-SP

Os ensaios de secagem foram realizados durante o mês Agosto de 2011, período coincidente com o início da safra de uvas Niágara rosada no município de Jales. As amostras adquiridas diretamente com o produtor foram transportadas ao LTE, limpas, selecionadas e submetidas as análises físico químicas e aos ensaios de secagem. O procedimento de amostragem consistiu na retirada aleatória de 6 bagas por cacho, sendo que estas foram retiradas em posições diferentes do cacho, esse procedimento foi realizado antes e após cada ensaio de secagem.

Os tratamentos consistiram em dois ensaios de secagem a 30 e 400, ambos com velocidade do ar de 2,5 m.s-1 e uma testemunha, neste caso a caracterização inicial das uvas, os valores dos parâmetros de secagem utilizados foram definidos com base em estudos precedentes encontrados na literatura científica (Feldberg et al., 2008;

Doymaz e Pala 2002; Di Matteo et al.,2000). Através do software Sisvar os resultados obtidos foram submetidos a análise estatística e teste de comparação de médias ao nível de 95% de probabilidade.

## Resultados e discussões

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 porcentagem 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 1. Caracterização físico-química das uvas.

|        | <b>CSS (%)</b> | <b>ATT(meq/l)</b> | <b>Polifenol*</b> | <b>Ubu(%)</b> | <b>pH</b> |
|--------|----------------|-------------------|-------------------|---------------|-----------|
| MG     | 17,68          | 93,61             | 801,00            | 78,28         | 3,34      |
| CV (%) | 0,71           | 1,14              | 2,49              | 1,17          | 0,17      |

\* Expresso em mg de ácido gálico/ 100 g de mosto de uva

A concentração de sólidos solúveis além de atuar como importante indicador da maturação e influenciar as modificações químicas e enzimáticas que ocorrem nos

demais componentes da baga de uva servem como base de cálculo para a obtenção do potencial alcoólico do mosto, visto que a frutose presente nos sólidos solúveis é a responsável pela maior parte da fermentação (Bevilaqua, 1995). Por se tratar de uma variedade americana, é justificável o valor de CSS encontrado nas uvas analisadas ter sido inferior aos valores das uvas viníferas, tendo em vista que as variedades viníferas possuem maior potencial para produção de açúcares (Barnabé, 2006). Porém, o valor encontrado foi semelhante aos observados na literatura para a mesma cultivar (Detoni et al, 2005; Pedro Júnior et al, 1997; Schiedeck et al, 1999).

Embora os valores de pH, umidade e acidez estejam inseridos numa faixa caracterizada como adequada para a vinificação, o CSS encontrado indica a necessidade de adequação do mosto para a obtenção de vinhos de elevada qualidade, pois não possui nível de açúcar suficiente para atingir o mínimo da graduação alcoólica de vinhos exigida pela legislação brasileira (DOU, 2004).

Com relação aos ensaios, observou-se que os dois tratamentos apresentaram resultados significativos para todos os parâmetros físico-químicos analisados ao nível de 5% de probabilidade. A Tabela 2 expõe os resultados observados na análise dos efeitos dos tratamentos sobre a acidez.

Tabela 2. Análise de variância para os parâmetros indicativos de acidez.

| Tratamento | Variáveis analisadas |             |       |        |       |
|------------|----------------------|-------------|-------|--------|-------|
|            | [°C]                 | ATT (meq/l) | Dp    | pH     | Dp    |
| Testemunha |                      | 93,42 a     | ±1,06 | 3,34 b | ±0,01 |
| 30         |                      | 73,74 c     | ±0,68 | 3,40 b | ±0,04 |
| 40         |                      | 90,26 b     | ±0,93 | 3,78 a | ±0,06 |

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). O valor encontrado foi semelhante ao observado na literatura para cultivares utilizadas em vinificação no Brasil (RIZZON e MIELE, 2002; MANFROI et al, 2004; FOGAÇA et al, 2007).

Embora ainda esteja numa faixa aceitável para vinificação, verificou-se efeitos significativos de redução e aumento nos parâmetros ATT e pH, respectivamente ( $P < 0,05$ ). Segundo Rizzon et al, (1998) é interessante que o valor de pH seja baixo, pois assim o mosto torna-se protegido da ação de enzimas oxidativas durante a fase de pré-fermentação. A acidez é uma das características gustativas que mais afetam sabor, aroma, estabilidade e coloração dos vinhos, conforme relatado por Rizzon e Miele (2002) os parâmetros que indicam o nível de acidez dos vinhos, neste caso pH e acidez total titulável podem ser alterados durante a vinificação de acordo com o teor de potássio da uva.

De acordo com Rizzon e Sganzerla (2007) os ácidos tartárico e málico são os componentes de maior influência na acidez do mosto de uvas. Apesar da dissolução destes ácidos promoverem uma diminuição do pH, a conversão do ácido málico em ácido láctico provoca aumento neste parâmetro (Rizzon e Miele, 2002). Em Fogaça et al (2007) resultados da análise de correlação entre teor de potássio e pH de uvas viníferas sugerem que a absorção de potássio e as mudanças no pH estão relacionadas principalmente a altos valores de temperatura do período de maturação, o que



justifica o maior valor de pH observado no tratamento com 40°C, pois o aumento na temperatura induz a fruta a uma sobrematuração, ou seja, causa aceleração da taxa respiratória fazendo com que ocorra conversão do ácido málico em láctico e precipitação do ácido tartárico, aumentando o pH.

Na Tabela 2 o efeito do tratamento pode ser entendido como uma indução a sobrematuração do produto, ou seja, as condições em que o produto esteve exposto acelerou o metabolismo e senescência das uvas, características de uma maturação prolongada.

A sobrematuração é uma técnica de manejo utilizada quando o produto ainda está em campo, conforme relatado por Guerra e Zanus (2003), ela consiste na permanência controlada dos cachos no campo ainda ligados a planta, de forma que o déficit de pressão de vapor na superfície das bagas em relação ao ar ambiente somado ao efeito da temperatura cause murcha das bagas, aumento da CSS e do teor de polifenóis da casca.

Tabela 2. Análise de variância para os parâmetros avaliados.

| Tratamento<br>[°C] | Variáveis analisadas |      |             |       |         |      |
|--------------------|----------------------|------|-------------|-------|---------|------|
|                    | CSS (%)              | Dp   | Polifenóis* | Dp    | Ubu(%)  | Dp   |
| Testemunha         | 17,63 b              | 0,13 | 801,00 b    | 19,97 | 78,28 a | 0,92 |
| 30                 | 20,60 a              | 0,00 | 1167,33 a   | 74,22 | 74,21 b | 1,42 |
| 40                 | 20,37 a              | 0,12 | 1092,00 a   | 0,00  | 74,55 b | 0,88 |

\*Expresso em mg de ácido gálico/ 100 g de mosto de uva.

A principal técnica utilizada nas vinícolas brasileiras para adequação do mosto em relação ao baixo valor de CSS encontrado em uvas americanas tem sido a chaptalização (RIZZON & MIELE, 2005), a adição de açúcar possibilita a obtenção de vinhos com graduação alcoólica 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.

A redução do teor de água das uvas em torno de 4% demonstra que o mosto de uvas 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, não havendo diferença estatística nos efeitos causados nos parâmetros de maior interesse para a indústria para os níveis de temperatura avaliados.

### **Referências**

AZEREDO, H. M. C.; JARDINE, J. G. Desidratação osmótica de abacaxi aplicada à tecnologia de métodos combinados. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.8, n.2, p.153-162, 2006.

BARBANTI, D. et al. Effect of various thermo-hygrometric conditions on the withering kinetics of grapes used for the production of “Amarone” and “Recioto” wines. **Journal of Food Engineering**. v.85, n.3, p.350-358, 2008.

**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. et al., Different postharvest dehydration rates affect quality characteristics and volatile compounds of Malvasia, Trebbiano and Sangiovese grapes for wine production. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v.84, p.1791–1800, 2004.

CÓDIGO INTERNACIONAL DE PRÁTICAS ENÓLOGAS. **O.I.V. Rue DÁgueseau**, Páris, 2006. Disponível em: [http://news.reseauconcept.net/images/oiv\\_it/Client/Code\\_Ed\\_2006\\_FR.pdf](http://news.reseauconcept.net/images/oiv_it/Client/Code_Ed_2006_FR.pdf) >

Acesso em: 09 de Fevereiro de 2011.

CONSTANTINI, V. et al. Metabolic changes of Malvasia grapes for wine production during postharvest drying. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**. v.54, p.3334–3340, 2006.

DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO. **Lei nº 10.970, de 12 de novembro de 2004.** Disponível em: <http://www.receita.fazenda.gov.br/legislacao/Leis/2004/lei10970.htm>

Acesso em: 24 de Outubro de 2011.

DI MATTEO, M. et al. Effect of a novel physical pretreatment process on the drying kinetics of seedless grapes. **Journal of Food Engineering**, n.46, p.83-89, 2000.

DOYMAZ, I.; PALA, M. The effects of dipping pretreatments on air-drying rates of the seedless grapes. **Journal of Food Engineering**, n.52, p.413–417, 2002.

FELDBERG, N. P. et al. 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, Setembro 2008.

FOGAÇA, A. L.; DAUDT, C. E.; DORNELES, F. 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, jul.-set. 2007.

GABAS, A. L. ; ROMERO, J. T.; MENEGALLI, F. C. Permeabilidade da Casca de Uva Itália. **Brazilian Journal of Food Technology (ITAL)**, Campinas, v. 1, n. 1,2, p. 90-96, 1998.

GUERRA, C. C.; ZANUS, M. C. **Uvas viníferas para processamento em regiões de clima temperado**. EMBRAPA - Sistema de Produção, 2003. Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Uva/UvasViniferasRegioesClimaTemperado/colheita.htm>  
Acesso em: 20 de Setembro de 2011

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: Métodos químicos e físicos para análises de alimentos**. v. 1, 4 ed. Brasília, 2005. 1018p.

LARRAURI, J. A.; RUPÉREZ, P.; SAURA-CALIXTO, F. Effect of drying temperature on the stability of polyphenols and antioxidant activity f red grape pomace peels. **Journal**

**of Agriculture and Food Chemistry.** v.45, P.1390-1393, 1997.

MANFROI, L. et al. Evolução da maturação da uva Cabernet Franc conduzida no sistema lira aberta. **Ciênc. agrotec.**, Lavras, v. 28, n. 2, p. 306-313, mar./abr., 2004.

MORENO, J.B. et al. Effect of postharvest dehydration on the composition of pinot noir grapes (*Vitis vinifera* L.) and wine. **Food Chemistry**, v.109, p755–762, 2008.

OBANDA, M.; OWUOR, P. O. Flavanol composition and caffeine content of green leaf as quality potential indicators of Kenyan Black Teas. **Journal of the Science of Food and Agriculture.** v.74, p.209-215. 1997.

PARK, K. J.; YADO, M. K. M.; BROD, F. P. R. Estudo de secagem de pêra bartlett (*Pyrus* sp.) em fatias. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.21, n.3, p.288-292, Set./Dez. 2001.

PEDRO JÚNIOR, M. J.; POMMER, C. V.; MARTINS, F. P. curvas de maturação e estimativa do teor de sólidos solúveis para a videira 'niagara rosada' com base em dados meteorológicos. **Bragantia** vol. 56 n. 2 Campinas 1997

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

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. **Ciênc. Tecnol. Aliment.** vol. 18 n. 2 Campinas May/July 1998.

SAMPAIO, S. M.; QUEIROZ, M. R. Influência do processo de secagem na qualidade do cogumelo shiitake. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v.26, n.2, p.570-577, Mai/Ago. 2006.

SCHIEDECK, G. et AL . Maturação da uva niágara rosada cultivada em estufa de plástico e a céu aberto . **Ciência Rural**; volume 29, número 4, páginas 629-633. Dezembro 1999.

SERRATOSA, M. P. et al. Compostos fenólicos obtidos de uvas secas em câmara com temperatura controlada da casta Pedro Ximénez. Livro das Actas 30/04/2010, 17:24, pp123-131. **8vo Simpósio de Vitivinicultura do Alentejo. Evento Alentejo das Gastronomias Mediterrânicas – Festival Internacional**. Disponível em [http://cvra.mikroelement.pt/media/documents/250510\\_1274806852.pdf](http://cvra.mikroelement.pt/media/documents/250510_1274806852.pdf)

VARGAS, P. N.; HOELZEL, S. C.; ROSA, C. S. 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, jan./mar. 2008.