

Influência do pré-tratamento com azeite de oliva na cinética de secagem de uvas passas

Influence of pre-treatment with olive oil on the drying kinetics of raisins

RESUMO

A produção de uvas passas pode ser uma alternativa, possibilitando um aproveitamento total da safra. O processo de secagem das uvas demanda tempo e energia, pois as uvas contêm uma membrana cobrindo a epiderme das bagas que promove uma barreira para a perda de água, resultando em uma taxa de secagem lenta. Técnicas de pré-tratamento podem ser utilizadas para ocasionar o rompimento da pruína e assim facilitar a perda de água, agilizando a desidratação das uvas. Portanto, o objetivo deste trabalho foi a obtenção de uvas desidratadas, utilizando estufa de circulação de ar, nas temperaturas de 60, 70 e 80 °C, utilizando uvas previamente tratadas com azeite de oliva extra virgem e uvas sem pré-tratamento, a fim de estudar a cinética desses processos, e a influência sobre a secagem. A aplicação de azeite no processo de secagem destes frutos para produção de passas promoveu uma aceleração na sua desidratação, provavelmente devido ao efeito tensoativo do azeite, que ocasionou o rompimento da camada natural de cera e assim facilitou a perda de água. Pode-se então observar uma redução de aproximadamente 40% nos tempos de secagem nas temperaturas de 60 e 70 °C e de 20% na temperatura de 80 °C.

PALAVRAS-CHAVE: Uvas. Desidratação. Niagara rosada.

ABSTRACT

The production of raisins can be an alternative, allowing a full use of the harvest. The drying process of the grapes takes time and energy, as the grapes contain a membrane covering the epidermis of the berries that promotes a barrier to water loss, resulting in a slow drying rate, pre-treatment techniques can be performed to cause the rupture of the pollinosity and thus facilitate the loss of water, speeding up the dehydration of the grapes. Therefore, the objective of this work was to obtain dehydrated grapes, using a ventilated greenhouse, at temperatures of 60, 70 and 80 °C, using grapes previously treated with extra virgin olive oil and grapes without pre-treatment, in order to study the kinetics these processes, and the influence of pre-treatment during drying. The application of olive oil in the drying process of these grapes for the production of raisins promoted an acceleration in their dehydration, probably due to the surfactant effect of the oil, which caused the disruption of the natural layer of wax and thus facilitated the loss of water. You can then see a decrease of approximately 40% in drying times at temperatures of 60 and 70 °C and 20% at 80 °C.

KEYWORDS: Grape. Dehydration. Pink Niagara.

Danieli Iara Antonelo

Dani_eli.antonelo@hotmail.com

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, Paraná, Brasil

Edimir Andrade Pereira

xxxxxx@xxxxxx

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, Paraná, Brasil

Recebido: 19 ago. 2020.

Aprovado: 01 out. 2020.

Direito autoral: Este trabalho está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.



INTRODUÇÃO

A preocupação com a qualidade de vida tem provocado um aumento na procura por alimentos capazes de produzir efeitos benéficos a saúde, entre estes alimentos destacam-se compostos bioativos como vitaminas, minerais e ácidos graxos. Além do valor nutritivo inerente a sua composição química, esses componentes podem desempenhar um papel na redução do risco de doenças, o consumo de uvas e seus derivados por exemplo, podem trazer diversos benefícios para a saúde, pois são ricos em compostos fenólicos (SILVA, 2018).

A uva Niagara Rosada é uma uva com sementes lançada em 2014 pela Embrapa Uva e Vinho, resultante da mutação somática ocorrida em plantas de Niagara Branca, por Antonio Carbonari, em 1933. É caracterizada como uma uva de mesa de vigor moderado (OLIVEIRA et al., 2018), apresenta-se como uma das principais uvas consumidas no Brasil, por ter alta qualidade para o consumo, destaca-se como uma das preferidas do paladar brasileiro e com um baixo custo de produção, tem permitido grande expansão na área cultivada (DETONI et al., 2005).

Os compostos fenólicos são substâncias capazes de sequestrar radicais livres, agindo como potentes antioxidantes, dentre esses compostos fenólicos estão a antocianinas (CAVALHEIRO, 2013). As uvas contêm um elevado teor de antocianinas, e por isso são consideradas uma fonte importante de pigmentos naturais, além disso, as antocianinas possuem um papel importante na prevenção de algumas doenças crônicas, como o câncer. Porém, devido a sua baixa estabilidade ao oxigênio, temperatura, luz e pH, as antocianinas ainda não são muito utilizadas como aditivo (MOSER, 2016).

Nesse sentido, torna-se relevante desenvolver e melhorar meios para extrair e conservar esses compostos bioativos, a desidratação é uma alternativa para reduzir a atividade de água, agregar valor e prolongar a vida útil do produto, além disso, os produtos desidratados, possuem quantidades de fibras, açúcar natural, fenólicos e outros componentes de forma concentrada em relação a fruta in natura (COSTA et al., 2015).

A produção de uvas desidratadas (passas), especialmente utilizando secagem convectiva, pode ser uma alternativa viável para agregar valor a fruta, uma vez que esta técnica é simples e necessita de baixos investimentos. As uvas passas possuem grande importância dentro das frutas desidratadas não só pelo seu valor nutricional como também por serem utilizadas como ingredientes secundários na produção de cereais, lácteos e produtos de panificação e confeitaria (OLIVATI, 2016).

Segundo Costa et al. (2015) a elaboração de uvas desidratadas pode ser uma alternativa para produtores de uva de mesa, havendo assim um aproveitamento total da produção, reduzindo as perdas e a importação desses produtos pelo Brasil, um dos maiores compradores de passas das Américas. O processo de desidratação também possibilita prolongar a vida útil do produto, pois reduz a atividade de água, possibilitando o consumo da uva durante o ano todo e ainda torna mais prático o transporte, já que reduz o volume do produto.

O processo de secagem das uvas demanda tempo e energia, quando feito em estufas. As uvas contêm uma membrana cobrindo a epiderme das bagas, chamada

pruína, que promove uma barreira para a perda de água, resultando em uma taxa de secagem mais lenta, (OLIVATI, 2016). Técnicas de pré-tratamento podem ser realizadas para ocasionar o rompimento da pruína e assim facilitar a perda de água agilizando a desidratação das uvas. Telis et al. (2006) observaram que o azeite tem um importante efeito na aceleração do processo de secagem, devido as suas propriedades tensoativas.

Portanto, o objetivo deste trabalho foi a obtenção de uvas desidratadas, ricas em compostos fenólicos, utilizando estufa ventilada, nas temperaturas de 60, 70 e 80 °C, utilizando uvas previamente tratadas com azeite de oliva extra virgem e uvas sem pré-tratamento, a fim de estudar a cinética desses processos, e a influência do pré-tratamento durante a secagem.

MATERIAL E MÉTODOS

As uvas da variedade Niágara Rosada utilizadas foram adquiridas no comércio local da cidade de Pato Branco. Foram selecionadas frutas maduras e firmes, com similaridade na cor das películas e ausência de manchas, estas foram lavadas em água corrente e sanitizadas com solução de hipoclorito de sódio 100 mg L⁻¹ por 15 minutos, seguida de enxague.

Após separar os bagos do engaço, as amostras foram separadas em duas porções, sendo uma previamente tratada com azeite de oliva comercial extra virgem, acidez 0,4%, 1ª extração a frio, indústria Espanhola. Este pré-tratamento foi efetuado segundo Olivati (2016) a partir da homogeneização manual de azeite até que todas as bagas fossem recobertas, a fim de auxiliar no rompimento da cera presente na casca da uva.

Em seguida as porções de amostras tratadas e não tratadas foram pesadas e dispostas em bandejas de secagem vazadas, para melhor fluxo do ar quente. A secagem dos frutos foi realizada em estufa de circulação de ar forçado com controle da temperatura do ar de secagem a 60, 70 e 80 °C. Concluiu-se o processo após redução de aproximadamente 80% do peso inicial, que foi controlado por meio de pesagem em intervalos de tempo regulares crescentes 5 até 30 minutos, até o momento que o peso começou a se manter constante com o passar do tempo (umidade de equilíbrio).

Os dados de secagem foram ajustados com o modelo de Newton a Equação matemática (1) foi empregada como correlação empírica para descrever o comportamento de secagem (LEWIS, 1921). Esta Equação expressa a razão do teor de umidade (MR) em função do tempo (t).

$$MR = \text{Exp}(-Kt) \quad (1)$$

Onde:

K: Constante de secagem (min⁻¹)

MR é dado por (2):

$$MR = \frac{M - M_e}{M_0 - M_e} \quad (2)$$

Onde:

M: teor de umidade da amostra em base seca (g água/g matéria seca)

M_0 : teor de umidade inicial da amostra em base seca (g água/ g matéria seca)

M_e : teor de umidade de equilíbrio da amostra em base seca (g água/ g matéria seca)

O ajuste do modelo aos dados experimentais de secagem foi realizado mediante procedimento de regressão não linear do pacote Statistica. O modelo utilizado foi escolhido baseado na determinação do coeficiente de regressão (R^2), gerado pelo próprio software estatístico e o valor do qui-quadrado reduzido (χ^2), o valor de χ^2 leva em consideração as respostas observadas experimentalmente e os valores preditos pelo modelo (TELES et al, 2015).

O teor de umidade foi verificado gravimetricamente em triplicata, utilizando metodologia oficial de análise AOAC (1984), a qual se baseia na determinação do peso seco obtido pela secagem em estufa a 105 °C por 24 horas .

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os tempos de secagem variaram de acordo com as temperaturas utilizadas e também com a utilização ou não do pré-tratamento. As uvas passas produzidas na temperatura de 60 °C sem o pré-tratamento demoraram cerca de 40,3 h para perder 80% da massa inicial e atingir uma massa constante nessas condições, já as passas que foram submetidas ao pré-tratamento, nesta mesma temperatura, chegaram a essas condições em cerca de 24,8 h tendo assim, uma redução significativa no tempo de secagem.

Reduções também ocorreram nos tempos de secagem das passas produzidas nas temperaturas de 70 °C e 80 °C, onde as passas produzidas a 70 °C chegaram nas condições desejadas em 21,8 h sem pré-tratamento e em 13,2 h quando tratadas com o azeite de oliva, já na temperatura de 80 °C os tempos foram de 14,5 h e 11,5 h respectivamente.

Pode-se então observar uma diminuição de aproximadamente 40% nos tempos de secagem nas temperaturas de 60 e 70 °C e de 20% na temperatura de 80 °C.

Reduções de tempo similares de secagem, porém, ligeiramente superiores, foram observadas na literatura para pré-tratamentos utilizando também azeite de oliva na produção de passas da uva BRS Morena a 60 °C (OLIVATI, 2016). Essa autora relatou que a presença do azeite foi de fundamental importância para acelerar o processo de desidratação, reforçando a hipótese que o azeite possui um efeito tensoativo, e que sua composição tem a capacidade de alterar a microestrutura da casca da uva.

Os tempos de secagem na temperatura de 80 °C sofreram menos influência pelo pré-tratamento com azeite de oliva, nesta temperatura, as uvas sofreram rachaduras nas cascas, provavelmente devido à alta temperatura em que foram submetidas, o que pode ter aumentado a taxa de perda de umidade das uvas não submetidas ao pré-tratamento.

Embora o tempo de secagem tenha sido menor, altas temperaturas podem ser prejudiciais ao produto final, além de serem desinteressantes para a indústria, já que necessitam de mais recursos. Os defeitos mais comuns em alimentos desidratados são: a dureza excessiva, o surgimento de rugosidade na superfície do

alimento que denigre sua aparência, a dificuldade de reidratação, bem como a degradação de cor, aroma e sabor (BARBOSA-CANOVAS et al, 2000).

Segundo Carranza-Concha et al. (2012), a desidratação de uvas afeta o seu conteúdo de polifenóis e atividade antioxidante, por isso, são importantes estudos que visam diminuir as temperaturas utilizadas no processo de secagem, utilizando pré-tratamentos que sejam de baixo custo e não prejudiquem a qualidade do produto final.

A determinação de umidade constitui uma das medidas mais importantes utilizadas na análise de alimentos, uma vez que a quantidade de água presente em um alimento está diretamente relacionada com a sua estabilidade e qualidade (SILVA, 2018).

As uvas passas produzidas a partir da Niágara Rosa apresentaram umidade entre 14 e 18% (Tabela 1), o que está de acordo com a Resolução CNNPA (Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos) nº 12 de 1978 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), que preconiza que frutas secas devem apresentar umidade inferior a 25%.

Tabela 1 – Análise do Teor de Umidade das amostras de uva passa nas diferentes temperaturas

Amostras	Com pré-tratamento	Sem pré-tratamento
60 °C	15,85%	14,69%
70 °C	17,85%	15,61%
80 °C	15,95%	14,83%

Fonte: Autoria própria (2020).

Para as temperaturas analisadas na secagem das uvas, verifica-se que o modelo matemático ajustado aos dados experimentais (Tabela 2) apresenta coeficiente de determinação (R^2) superior a 0,97, e baixos valores de χ^2 , considerado assim um bom procedimento de ajuste (SANJINEZ-ARGANDOÑA, 2011). A constante de secagem k pode ser utilizada como uma aproximação para caracterizar o efeito da temperatura e está relacionada com a difusividade efetiva no processo de secagem no período decrescente. Foi observado que o coeficiente de difusão (constante de secagem) aumentou com o aumento da temperatura, fato também observado por Santos et al., (2018) na cinética de secagem das sementes de maracujá.

Tabela 2 – Parâmetros do modelo matemático de Newton

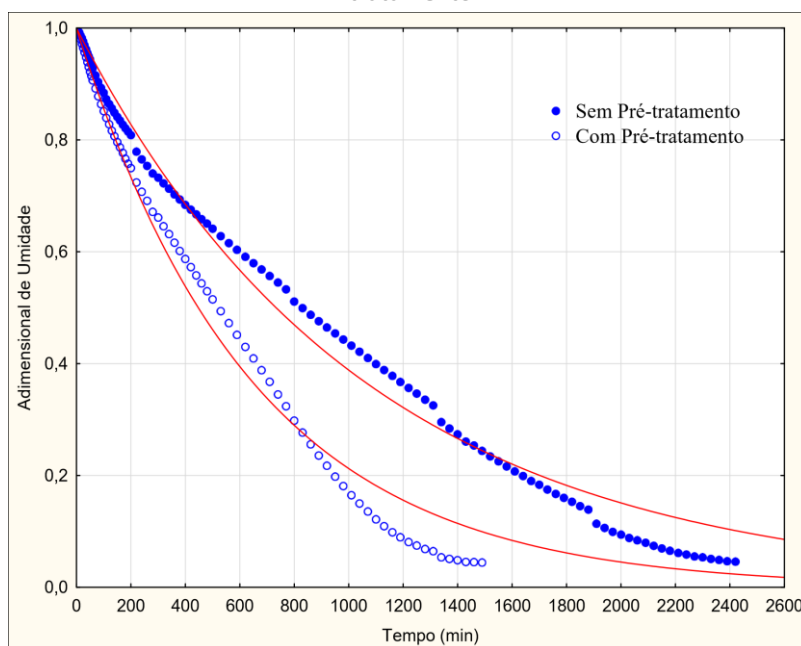
Amostras	Com pré-tratamento			Sem pré-tratamento		
	K	R^2	χ^2	K	R^2	χ^2
60 °C	0,001549	0,985371	0,114946	0,000946	0,987614	0,129828
70 °C	0,002628	0,977504	0,113517	0,001573	0,979554	0,149999
80 °C	0,003774	0,991700	0,039765	0,003361	0,995782	0,023551

Fonte: Autoria própria (2020).

Os resultados obtidos a partir dos experimentos de secagem estão apresentados nas Figuras 1, 2 e 3 que apresentam as curvas de secagem com e

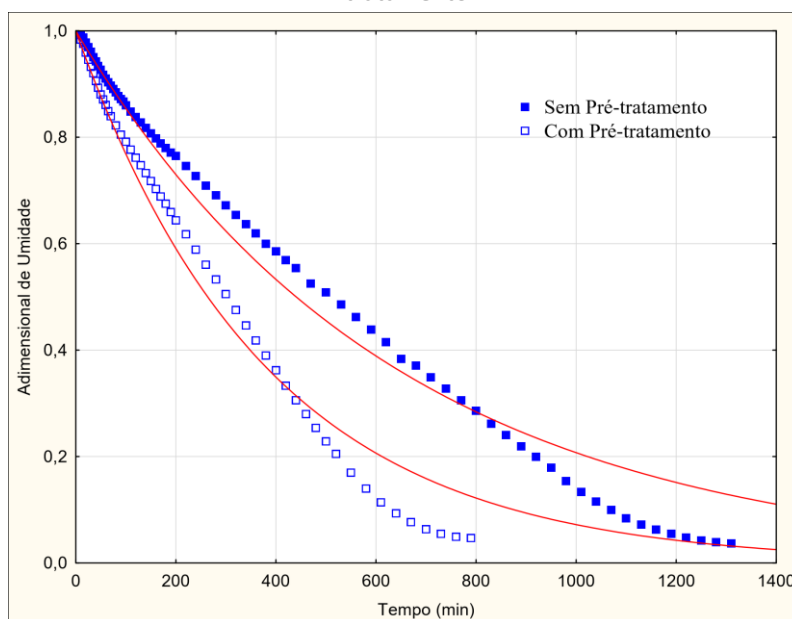
sem a utilização de pré-tratamento nas temperaturas de 60, 70 e 80 °C e os ajustes do modelo. As curvas foram plotadas pela razão da umidade adimensional versus o tempo de processamento. As curvas de secagem apresentam no início do processo um período de taxa de secagem bem acentuada, seguido de um período de taxa constante e finalizando com uma taxa decrescente, indicando o fim do processamento para esta variedade de uva, a curva demonstra-se como típica para secagem de frutos (MACHADO et al, 2015).

Figura 1 – Curvas de secagem das uvas na temperatura de 60°C com e sem pré-tratamento



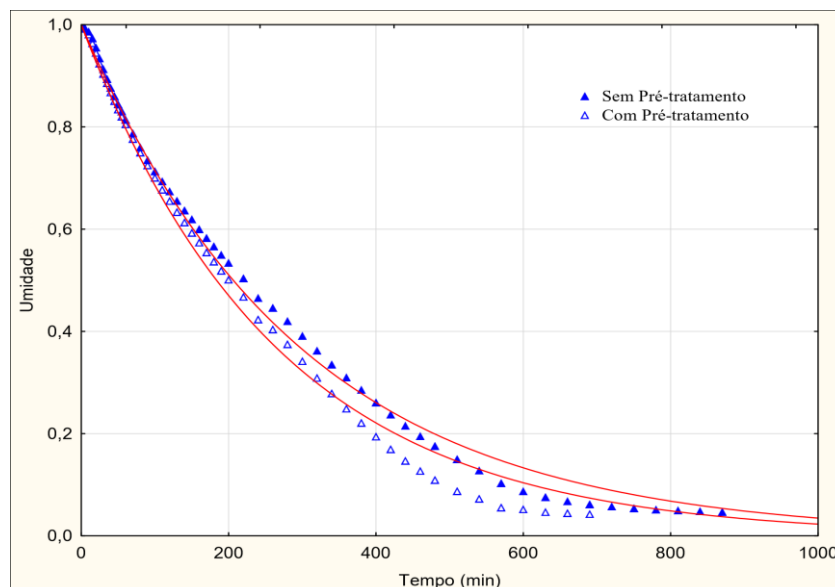
Fonte: Autoria própria (2020).

Figura 2 – Curvas de secagem das uvas na temperatura de 70°C com e sem pré-tratamento



Fonte: Autoria própria (2020).

Figura 3 – Curvas de secagem das uvas na temperatura de 80 °C com e sem pré-tratamento



Fonte: Autoria própria (2020).

CONCLUSÃO

O comportamento da curva de secagem da uva Niágara Rosada é o mesmo que os obtidos para a maioria dos produtos agrícolas. A aplicação de azeite no processo de secagem destas uvas para produção de uvas passas promoveu uma aceleração na sua desidratação, provavelmente devido ao efeito tensoativo do azeite, que ocasionou o rompimento da pruína e assim facilitou a perda de água. Pode-se então observar uma diminuição de aproximadamente 40% nos tempos de secagem nas temperaturas de 60 e 70°C e de 20% na temperatura de 80 °C.

Assim conclui-se que o processamento com a adição de azeite de oliva se mostrou eficiente do ponto de vista industrial, pois possibilita economia de tempo e energia, porém, estudos ainda são necessários para avaliar as alterações que podem ser causadas pelos pré-tratamentos nas uvas passas, com relação as características sensoriais e até mesmo para garantir que os compostos bioativos presentes nas uvas sejam mantidos.

AGRADECIMENTOS

À Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

REFERÊNCIAS

AOAC. Association of Official Analytical Chemists International. **Official Methods of Analysis**.14^o ed. Arlington, 1984.

BARBOSA-CANOVAS, G.V.; VEGA-MERCADO, H. **Deshidratacion de alimentos**. Acribia Editorial, 2000. 314 p.

CARRANZA-CONCHA, J. et al. Effects of drying and pretreatment on the nutritional and functional quality of raisins. **Food and Bioproducts Processing**, v. 90, p. 243-248, 2012.

CAVALHEIRO, C. V. **Extração de Compostos Fenólicos Assistida por Ultrassom e Determinação de Ácidos Graxos e minerais em folhas de *Olea Europaea L.*** Dissertação (Mestrado de Ciências e Tecnologia dos Alimentos) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2013.

COSTA, J.D.S; NETO, A.F; NUNES, S.M; RYBKA, A.C.P; BIASOTO, A.C.T; FREITAS, S.T. Caracterização física e físico-química de uva Itália desidratada. **Revista Iberoamericana de Tecnología Postcosecha**, vol. 16, núm. 2, 2015, pp. 273-280.

DETONI, A.M; CLEMENTE, E; BRAGA, G.C; HERZOG, N.F.M. Uva "Niágara Rosada" cultivada no sistema orgânico e armazenada em diferentes temperaturas. **Ciência Tecnologia de Alimentos**. vol.25, no.3, Campinas, 2005.

LEWIS, W.K. The Rate of Drying of Solid Materials. **Journal of Industrial & Engineering Chemistry**, 13, 427-432, 1921.

MACHADO, A.V; SOUZA, J.A.; NOVAES, R.S. Estudo cinético da secagem da uva Isabel para produção de uva passa. **Revista Verde** (Pombal - PB - Brasil) v. 10, n.1, p. 47 - 51, jan-mar, 2015.

MOSER, P. **Secagem por atomização do suco de uva: microencapsulação das antocianinas**. Tese (Doutorado em Engenharia e Ciência de Alimentos) – Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, São Jose do Rio Preto, 2016.

OLIVEIRA, F.S.; COUTO, M.F.; SMANIOTTO, J.R.; YURI, H.M.; BRIGHENTI, E.; BRIGHENTI, A.F. Desempenho agrônômico da variedade Niagara Rosada (*Vitis labrusca L.*) Em São Joaquim – SC. Seminário Nacional sobre Fruticultura de clima temperado. São Joaquim, 2018. **Anais...** Florianópolis: EPAGRI, 2018.

OLIVATI, C. **Produção de uva passa de BRS Morena: pré-tratamento, caracterização físico-química e composição fenólica**. Dissertação (Engenharia e Ciência de Alimentos) - Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, São José do Rio Preto, 2016.

SANJINEZ-ARGANDOÑA, E. J.; BRANCO, I. G.; BITTENCOURT, T. U.; MUNHOZ, C; L; Influência da geometria e da temperatura na cinética de secagem de tomate (*Lycopersicum esculentum*). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 31, n. 2, p. 308- 312, 2011.

SANTOS, H. H.; RODOVALHO, R. S.; SILVA, D. P.; MORGADO, V. N. M. Drying kinetics of passion fruit seeds. **Científica**, Jaboticabal, v.46, n.1, p.49-56, 2018.

SILVA, K. C. **Microencapsulação de óleo de semente de uva por *spray drying*. Trabalho de Conclusão de Curso** (Curso Superior de Tecnologia de Alimentos) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, 2018.

TELES, A.R.S; CONCEIÇÃO, A.M; SILVA, G.S; SANTOS, S.P.S; SANTOS, R.G; SILVA, G.F. Cinética e modelagem da secagem da uva crimson em secador convectivo. Congresso Brasileiro de sistemas particulados, São Carlos, 2015. **Anais...** São Paulo: BLUCHER, 2015.

TELIS, V. R. N.; LOUREÇON, V.A.; GABAS, A. L.; TELIS-ROMERO, J. Drying rates of Rubi grapes submitted to chemical pretreatments for raisin production. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 41, p. 503-509, 2006.