



## Caqui CV Fuyu submetido à desidratação osmótica e secagem por convecção

Mariana Aparecida Arteiro Bueno<sup>1</sup> Edimir Andrade Pereira<sup>2</sup>

07 abr. 2015

Resumo – O caqui (*Diospyros kaki* L.) é um fruto que possui atividade de água e atividade metabólica elevadas, fazendo com que sua conservação pós-colheita seja limitada, sendo necessária a utilização de técnicas de conservação. O presente trabalho teve como objetivo determinar e modelar as curvas de secagem do caqui cv. Fuyu, avaliando a influência da desidratação osmótica e da temperatura sobre o produto final. O pré-tratamento osmótico foi realizado utilizando soluções de água e açúcar comercial (sacarose) nas concentrações de 0, 30 e 50%, onde as fatias do fruto ficaram submersas sob refrigeração durante 6 horas. Para construção das curvas de secagem, nas temperaturas de 50 e 70 °C, foi realizada a pesagem das amostras em intervalos regulares até se obter um teor de umidade inferior a 20% (base úmida). Os dados experimentais de secagem foram ajustados ao modelo de Page, utilizando regressão não linear através do programa computacional STATISTICA versão 12.0. Foi realizada a caracterização das amostras através das análises de umidade, atividade de água e cor em cada etapa do processamento. Todos os ajustes da secagem ao modelo tiveram coeficiente de determinação ( $R^2$ ) maiores que 0,99. Através dos resultados apresentados, conclui-se que, para as condições operacionais utilizadas, a cinética de secagem e as características físico-químicas foram influenciadas pela concentração das soluções de sacarose e pela temperatura de operação, resultando em uma maior redução de umidade e consequentemente da atividade de água nas amostras pré-tratadas, como também houve maior intensidade da cor vermelha e da cor amarela após a secagem.

Palavras-chave: *Diospyros kaki*. conservação. estabilidade. imersão-impregnação.

### 1. INTRODUÇÃO

O caqui, pertencente à família botânica das Ebenáceas, e espécie *Diospyros kaki* (“diospyros” significa “alimento dos deuses” e “kaki” significa “amarelo-escuro”) é uma planta de origem da asiática, onde é cultivado há séculos, principalmente

no Japão e na China (TEIXEIRA, 2004). Foi trazido para o Brasil no final do século XIX por imigrantes franceses, porém, somente em 1920 com a chegada de imigrantes japoneses que trouxeram outras variedades, ocorreu uma maior expansão da cultura no país (SATO; ASSUMPCÃO, 2002).

<sup>1</sup> mariana.prsp@gmail.com, UTFPR Câmpus Pato Branco, Pato Branco, Brasil.  
<sup>2</sup> e-mail@email3, Instituicao Cidade Estado Pais.



A desidratação de alimentos vem sendo objeto de muitas pesquisas nos últimos anos, com o objetivo de encontrar métodos de secagem eficientes e de baixo custo. Assim, as características sensoriais e nutritivas dos produtos serão conservadas com poucas alterações (MOTA, 2005).

O processo de desidratação faz com que o produto obtenha sabor e cor acentuados, pois o açúcar natural da fruta se concentra com a retirada de água (CELESTINO, 2010). Através da desidratação, a quantidade de água presente no alimento é reduzida, diminuindo o crescimento microbiológico, e consequentemente aumentando o tempo de conservação do produto sem que haja a necessidade de utilizar aditivos (VILELA; ARTUR, 2008).

Com a finalidade de melhorar a qualidade dos produtos e reduzir perdas, surgiu o método de desidratação osmótica, que por sua vez, é usado como método intermediário, e é utilizada como um pré-tratamento (SHI; FITO; CHIRALT, 1995). Durante o tratamento osmótico a remoção da água ocorre através da superfície do alimento que está em contato com a solução osmótica, ocorrendo uma desintegração celular. Esta desintegração celular é o resultado da perda de contato entre a membrana exterior da célula e a parede celular (RASTOGI et al., 2002).

Foco de pesquisas nos últimos anos, diversos processos vem sendo relatados em estudos como, por exemplo, o trabalho desenvolvido de desidratação osmótica de frutos de banana (FERNANDES et al., 2006); mamão (FERNANDES et al., 2006); abóbora (GARCIA, MAURO, KIMURA, 2007); coco (SILVA et al., 2013); acerola (SILVA et al., 2012); abacaxi (SILVA; FERNANDES; MAURO, 2014); e yakon (PERUSSELLO et al., 2014). Já o uso combinado de técnicas de desidratação osmótica como a impregnação a vácuo em abacaxi (LOMBARD et al., 2008); infusão de compostos fenólicos de uva em frutas e vegetais (maçã, banana e batata) por tratamento osmótico (RÓZEK et al., 2010); ultrassom para desidratação osmótica de goiaba (KEK; CHIN; YUSOF, 2013); e a desidratação

osmótica de cereja assistida por ultrassom (KOWALSKI; SZADZIŃSKA, 2014) também foram publicados.

Desta forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar as características físico-químicas de caquis, cultivar Fuyu, pela utilização dos processos combinados de pré-tratamento osmótico e secagem convectiva, bem como verificar a influência da concentração de sacarose e da temperatura no processo.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1. Matéria prima

Os caquis foram adquiridos no comércio local de Pato Branco, no mês de abril de 2014. Os frutos foram selecionados conforme o estágio de maturação, sanidade, ausência de danos físicos e tamanho uniforme. Os frutos de caqui foram lavados em água corrente e submersos em uma solução de água com hipoclorito de sódio a  $150 \mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$  para a desinfecção por 15 minutos e após lavada em água corrente para retirada do excesso de hipoclorito. O corte em fatias com 1 cm de espessura, aproximadamente, foi feito manualmente utilizando faca de aço inoxidável, retirando-se as sementes do fruto.

### 2.2. Desidratação osmótica

Foram elaboradas soluções osmóticas de açúcar (sacarose), nas concentrações de 30 e 50 °Brix. Os frutos cortados foram imersos nas soluções preparadas e mantidas sob refrigeração por 6 horas, e em seguida, foram lavados para a retirada do excesso de açúcar, e secos em papel absorvente.

### 2.3. Secagem convectiva

O processo de secagem foi realizado em um desidratador comercial nas temperaturas de 50 e 70 °C com as amostras de caqui in natura e com pré-tratamento osmótico a 30 e 50 °Brix, para desidratação por convecção com ar aquecido. Os frutos foram colocados em bandejas perfuradas e mantidos no desidratador até que as amostras atingissem uma umidade inferior a 20%.



As amostras foram pesadas em intervalos regulares e o acompanhamento da perda de massa foi feito por um período de até 8 horas.

## 2.4. Curvas de secagem

Para a obtenção dos dados da curva de secagem, foi realizada a leitura em relação à perda de peso das amostras de caqui em intervalos regulares nas temperaturas de 50 e 70 °C.

Os dados experimentais foram expressos na forma de razão de umidade (RU).

$$RU = \frac{X - X_e}{X_0 - X_e} \quad (1)$$

Onde:

RU corresponde à razão de água,  
X corresponde à umidade absoluta em base seca,  
X<sub>e</sub> à umidade de equilíbrio em base seca e  
X<sub>0</sub> à umidade inicial em base seca.

Os dados experimentais obtidos durante todo o processo de secagem foram ajustados ao modelo de Page descrito na equação 2, utilizando o programa computacional *Statistica* versão 12.0.

$$RU = \exp(-kt^n) \quad (2)$$

Onde:

RU corresponde à razão de água,  
k à constante de proporcionalidade ou constante de secagem,  
n à constante da equação e  
t corresponde ao tempo em minutos.

## 2.5. Atividade de água

A Atividade de Água foi estimada através do aparelho Novasina Labmaster. As amostras foram colocadas em uma câmara com temperatura controlada. A medição precisa de umidade e temperatura é convertida pelo software do equipamento para o valor de Atividade de Água, que é mostrada no display do aparelho.

## 2.6. Cor

A análise da cor foi realizada mediante o uso de colorímetro, marca Konica Minolta, Modelo Chroma Meter CR 400. O equipamento é colocado sobre a amostra e através do visor foram obtidas as

coordenadas do sistema CIE L\*, a\* e b\*\*. O L\* indica a luminosidade e o a\* e b\*, são as coordenadas cromáticas, onde a\* é coordenada vermelho/verde (+a indica vermelho e -a indica verde) e b\* é coordenada amarelo/azul (+b indica amarelo e -b indica azul).

## 2.7. Determinação do teor de umidade

A determinação de umidade do caqui foi feita seguindo metodologia sugerida pelo Instituto Adolfo Lutz (2008).

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 3.1. Caracterização da matéria-prima

Na Tabela 1 são apresentados os valores obtidos nas análises de umidade e atividade de água do caqui in natura, tratado osmoticamente e após desidratação convectiva a 50 e a 70 °C.

**Tabela 01** – Dados de umidade e atividade de água para amostras de caqui Fuyu in natura, tratado osmoticamente e desidratados em estufa.

	Concentração de Sacarose (%)	Umidade em base úmida (%)	Aw
Pré-tratamento	0	84,90±0,27	0,974± 0,001
Osmótico	30	78,90±0,74	0,972± 0,003
	50	74,30±0,39	0,959± 0,002
Após desidratação	0	19,29±0,41	0,813± 0,002
(50 °C)	30	18,32±0,36	0,750± 0,001
	50	16,61±0,24	0,737± 0,001
Após desidratação	0	14,74±0,31	0,701± 0,001
(70 °C)	30	14,33±0,40	0,688± 0,002
	50	13,71±0,37	0,660± 0,002

O pré-tratamento osmótico proporcionou uma diminuição de 6 e 10,6% no teor de umidade quando as amostras de caqui foram submetidas às soluções de 30 e 50 °Brix, respectivamente, ou seja, observou-se que quanto maior a concentração de sacarose maior foi a perda de água das amostras. Durante o tempo em que a fruta fica em contato com a solução osmótica, há uma transferência de massa tanto da água quanto do soluto. Esta transferência é causada pela diferença de potencial químico entre o material e a solução, expressa pela atividade de água (SERENO et al., 2001).

MERCALI et al. (2010) e DUARTE et al. (2012), ao desidratarem mirtilo e jaca, respectivamente, observaram que a difusividade aumenta com o aumento da temperatura e da concentração da



solução durante o pré-tratamento osmótico.

Como a atividade de água na maioria dos caquis desidratados foi menor que 0,75, isso favorece ao não desenvolvimento de bolores, leveduras nem bactérias, portanto, se embalados corretamente, estes produtos não apresentarão crescimento microbiológico ao longo do armazenamento a temperatura ambiente.

As amostras de caqui desidratados estão de acordo com as normas estabelecidas pela legislação de produtos desidratados. Na resolução de diretoria colegiada - RDC Nº. 272, de 22 de setembro de 2005 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária, a fruta seca caracteriza-se por frutas com umidade abaixo de 25% (BRASIL, 2005).

### 3.2. Curvas de secagem

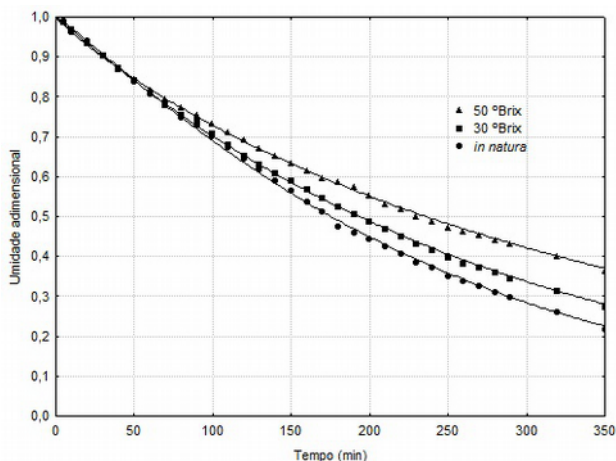


Figura 01 – Curva de secagem calculada pelo modelo exponencial de Page do caqui in natura e com tratamento osmótico à 30 e 50 °Brix na temperatura de 50 °C.

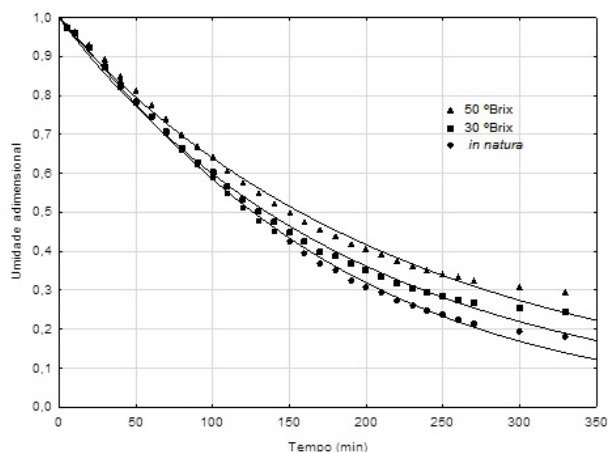


Figura 02 – Curva de secagem calculada pelo modelo exponencial de Page do caqui in natura e com tratamento osmótico a 30 e 50 °Brix, na temperatura de 70 °C.

Através dos dados obtidos no estudo de secagem, foram analisadas as influências causadas pelas temperaturas e pelas soluções osmóticas utilizadas. As curvas de secagem estão apresentadas na forma de conteúdo adimensional de umidade (Equação 1) em função do tempo de secagem.

Nas Figuras 1 e 2 estão representadas as curvas de secagem nas temperaturas de 50 e 70 °C, respectivamente, bem como o ajuste dos dados experimentais ao modelo exponencial de Page.

### 3.3. Influência da solução osmótica

Foram realizados ensaios de secagem com amostras de caqui in natura e pré-desidratadas osmoticamente através de secador convectivo nas temperaturas de 50 e 70 °C.

Ao analisar as Figuras 1 e 2, observa-se que as amostras obtiveram um comportamento muito similar durante os primeiros 100 minutos. A partir desse intervalo, verifica-se que houve uma maior taxa de secagem para as amostras in natura, em comparação as amostras pré-desidratadas em solução de sacarose a 30 e 50%.

Um fator que pode explicar a obtenção de menores taxas de secagem para as amostras de caqui que passaram por pré-tratamento é a solução de sacarose utilizada. As moléculas penetram nos tecidos da camada superficial da fruta, dificultando a saída de água do seu interior, reduzindo a taxa de secagem (RAOULT-WACK, 1994).

### 3.4. Influência da temperatura

De acordo com o comportamento ilustrado nas Figuras, as condições de temperatura exerceram uma diferença significativa na secagem de caqui. Observa-se que o tratamento de secagem utilizando a temperatura de 70 °C obteve uma redução mais efetiva da umidade das amostras comparado às fatias de caqui desidratadas a 50 °C. Esta influência da temperatura resulta em uma grande diferença no produto final.

De acordo com Alexandre et al. (2009), observa-se



que a perda de umidade do abacaxi é mais rápida no início do processo, havendo uma redução gradativa nos tempos sob o efeito da utilização de temperaturas mais elevadas do ar de secagem.

Os comportamentos das curvas geradas a partir do modelo de Page obtiveram boa dispersão dos dados experimentais, indicando que estes se mostraram adequados para fornecer estimativas satisfatórias da taxa de secagem de caqui com e sem pré-tratamento osmótico, o que pode ser confirmado através dos valores dos parâmetros apresentados pelo modelo (Tabela 2).

Tabela 02 – Parâmetros obtidos através do ajuste ao modelo exponencial de Page.

Temperatura (°C)	Amostra Calda (°Brix)	K	N	R <sup>2</sup>
50	-	0,0022	1,1091	0,9989
	30	0,0032	1,0192	0,9992
	50	0,0047	0,9110	0,9991
	-	0,0035	1,0907	0,9977
70	30	0,0054	0,9863	0,9955
	50	0,0052	0,9667	0,9943

- Sem Pré-Tratamento

Analisando-se os dados apresentados nas Tabelas 2, percebe-se um bom ajuste da equação de Page aos dados experimentais, para os quais se obteve valores do coeficiente de correlação (R<sup>2</sup>) acima de 0,99. Sendo assim, para as condições utilizadas neste trabalho, esse modelo pode ser utilizado para a predição da secagem do caqui. O excelente ajuste ao modelo de Page está de acordo com os resultados encontrados por diversos autores para diferentes produtos agrícolas. Na desidratação de tomates por pré-desidratação osmótica e secagem convectiva, Ribeiro (2013) concluiu que o modelo de Page ajustou satisfatoriamente as curvas de cinética de secagem de suas amostras.

### 3.5. Avaliação da cor

A cor é um importante indicador de qualidade de alimentos desidratados e a influência deste interfere na aceitação do produto pelo consumidor.

Na Tabela 3, estão apresentados os valores dos parâmetros de cor das amostras de caqui. Para realizar a avaliação da cor das amostras, foram utilizados os parâmetros L\*, a\* e b\*.

Tabela 03 – Parâmetros de cor dos caquis pré-tratados em solução de 30 °Brix e após secagem convectiva a 50 e a 70 °C.

Temperatura	L*	a*	b*
<i>In natura</i>	54,05 <sup>a</sup>	12,96 <sup>b</sup>	46,29 <sup>b</sup>
Após secagem 50 °C	53,80 <sup>a</sup>	20,94 <sup>a</sup>	55,14 <sup>a</sup>
Após secagem 70 °C	47,30 <sup>a</sup>	17,55 <sup>ab</sup>	48,60 <sup>ab</sup>
30 °Brix	48,51 <sup>a</sup>	9,44 <sup>b</sup>	35,72 <sup>b</sup>
Após secagem 50 °C	50,54 <sup>a</sup>	21,55 <sup>a</sup>	47,75 <sup>a</sup>
Após secagem 70 °C	42,69 <sup>a</sup>	16,94 <sup>a</sup>	36,87 <sup>a</sup>
50 °Brix	54,67 <sup>a</sup>	15,69 <sup>a</sup>	43,96 <sup>a</sup>
Após secagem 50 °C	50,13 <sup>a</sup>	21,28 <sup>a</sup>	47,22 <sup>a</sup>
Após secagem 70 °C	42,61 <sup>a</sup>	16,64 <sup>a</sup>	39,26 <sup>a</sup>

Médias dentro da mesma coluna, com a mesma letra, não diferem significativamente entre si, no nível de 5%, pelo teste de Tukey.

Os resultados de mensuração apresentados após o pré-tratamento osmótico, indicam que o aumento da concentração da calda não alterou o parâmetro de luminosidade (L\*). Verifica-se também que não houve diferença significativa no parâmetro L\* após as secagens das amostras.

Já para os valores de a\* e b\*, houve diferença significativa entre os tratamentos (secagem das amostras *in natura* e secagem das amostras de 30 °Brix). O aumento da temperatura teve efeito sobre os parâmetros a\* e b\*, reduzindo-os na amostra sem tratamento de forma menos intensa que naquelas que foram submetidas à osmose ao final da secagem. Porém, pode-se observar que independente da temperatura as amostras pré-tratadas conservam cor semelhante entre si.

Em seu trabalho, Chauca (2000), relata que há escurecimento enzimático devido à ação da peroxidase e outras enzimas oxidativas que ocorrem na fruta durante a secagem, especialmente nas superfícies cortadas

## 4. CONCLUSÃO

Com base nos resultados apresentados, conclui-se que a desidratação osmótica favoreceu a redução da umidade dos caquis *in natura*. Quanto maior a concentração de sacarose na calda, maior foi a perda de umidade. Como a umidade está relacionada com o crescimento de micro-organismos, a retirada da água impede seu desenvolvimento, portanto é, uma forma de conservação efetiva dos alimentos.

Verificou-se menor velocidade de secagem dos frutos impregnados com sacarose devido a penetração no tecido vegetal, formando uma camada superficial de forma a dificultar a saída da água do seu interior,



reduzindo assim a taxa.

O modelo de Page aplicados aos dados experimentais apresentou um bom ajuste em todos os tratamentos.

A união entre a desidratação osmótica e a secagem

convectiva apresentou resultados positivos em relação à conservação da fruta. Juntos, estes métodos de secagem contribuem para a conservação e consequente uso prolongado da fruta, além de reduzir custos energéticos e facilitar o transporte.

## Osmo-convective dried Fuyu persimmons

Abstract – Persimmon (*Diospyros kaki* L.) is a fruit that has a high water and metabolic activity, making their post-harvest storage limited, it creates the necessity of a study about forms of conservation. The present study aimed to analyze and determinate the curves of drying and Fuyu persimmon fruit. Evaluating the influence of osmotic dehydration and temperature on the final product. The osmotic treatment was performed using solutions of water and commercial sugar (sucrose) at concentrations of 30 and 50%, where the persimmon slices were immersed and submitted to refrigeration for 6 hours. Drying curves were obtained using a tray dryer with temperatures of 50 and 70 °C until following values for equilibrium moisture content of less than 20% (wet basis) Experimental data were adjusted to the nonlinear regression model of Lewis and Page using the computer program STATISTICA 12.0. The characterization of samples was evaluated by analyzing moisture content, water activity and color at every stage of the process. All adjustments had the coefficient of determination (R<sup>2</sup>) higher than 0,99. Based on the presented results it can be conclude that, for the operational conditions used, the drying kinetics and the physicochemical characteristics were influenced by both the concentration of the solutions in osmotic pretreatment and the temperature of operation. It resulted in a better reduction in moisture and consequently the water activity in the pretreated samples, as well as variations promoted, generally, a higher intensity of red and yellow colors after drying.

Keywords: *Diospyros kaki*. conservation. stability. immersion-impregnation.

## REFERÊNCIAS

ALEXANDRE, H. V.; GOMES, J. P.; NETO, A. L. B.; SILVA, F. L. H.; ALMEIDA, F. A. C. Cinética de secagem de abacaxi cv pérola em fatias. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v. 11, n. 2, p. 123–128, 2009.

ADAMBOUNOU, T. L., CASTAIGNE, F., DILLON, J.C. Abaissement de l'activité de l'eau de légumes tropicaux par déshydratation osmotique partielle. **Sciences des Aliments**, Paris: Lavoisier Abonnements, v. 3, n. 4, p. 551–567, 1983.

BRASIL. 2001. Ministério da Saúde. **Resolução RDC nº 272, de 22 de setembro de 2005**. Regulamento Técnico Para Produtos De Vegetais, Produtos De Frutas E Cogumelos Comestíveis. Disponível em:

<[http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/ac09380047457ea18a84de3fbc4c6735/RDC\\_272\\_2005.pdf?MOD=AJPERES](http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/ac09380047457ea18a84de3fbc4c6735/RDC_272_2005.pdf?MOD=AJPERES)>.

Acesso em: 10 ago. De 2014.

CHAUCA, M. N. C. **Avaliação dos parâmetros de qualidade envolvidos na desidratação da banana (*Musa spp.*) Nanica (AAA)**. 2000. 74 p. Dissertação (Mestrado em Ciência dos

Alimentos) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 2000.

CELESTINO, S. M. C. **Princípios de secagem de alimentos**. 1. ed. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2010.

DUARTE, M.E.M.; UGULINO, S.M.P.; MATA, M.E.R.M.C.; GOUVEIA, D.S.; QUEIROZ, A.J.M. Desidratação osmótica de fatias de jaca. **Revista Ciência Agronômica**, v. 43, n. 3, p. 478–483, jul-set, 2012.

FERNANDES, F. A.N.; RODRIGUES, S.; GASPARETO, O.C.P. OLIVEIRA, E. L. Optimization of osmotic dehydration of bananas followed by air-drying. **Journal of Food Engineering**, v. 77, p. 188–193, 2006.

FERNANDES, F. A.N.; RODRIGUES, S.; GASPARETO, O. C.P.; OLIVEIRA, E. L. Optimization of osmotic dehydration of papaya followed by air-drying. **Food Research International**, v. 39, p. 492–498, 2006.

GARCIA, C. C.; MAURO, M. A.; KIMURA, M. Kinetics of osmotic dehydration and air-drying of pumpkins (*Cucurbita moschata*). **Journal of Food Engineering**, v. 82, n. 3, p. 284–291, 2007.



- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas:** Métodos Físico-Químicos para Análise de Alimentos. 1. ed. Digital. São Paulo, 2008, 1020 p.
- KEK, S.P.; CHIN, N.L.; YUSOF, Y.A. Direct and indirect power ultrasound assisted pre-osmotic treatments in convective drying of guava slices. **Food and Bioproducts Processing**, v. 91, p. 495–506, 2013.
- KOWALSKI, S.J.; SZADZINSKA J. Convective-intermittent drying of cherries preceded by ultrasonic assisted osmotic dehydration. **Chemical Engineering and Processing**, v. 82, p. 65–70, 2014.
- LOMBARD, G.E.; OLIVEIRA, J.C.; FITO, P.; ANDRÉS, A. Osmotic dehydration of pineapple as a pre-treatment for further drying. **Journal of Food Engineering**, v. 85, p. 277–284, 2008.
- MERCALI, G.D.; KECHINSKI, C.P.; COELHO, J.A.; TESSARO, I.C., MARCZAK, L.D.F. Estudo da transferência de massa durante a desidratação osmótica de mirtilo. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 13, n. 2, p. 91–97, 2010.
- MOTA, R. V. **Avaliação da qualidade físico-química e aceitabilidade de passas de pêssego submetidas à desidratação osmótica.** Estação Experimental de Caldas. Caldas, 2005.
- PERUSSELLO, C. A.; KUMAR, C.; CASTILHOS, F.; KARIM, M.A. Heat and mass transfer modeling of the osmo-convective drying of yacon roots (*Smallanthus sonchifolius*). **Applied Thermal Engineering**, v. 63, p. 23 e 32, 2014.
- RASTOGI, N.K.; RAGHAVARAO, K.S.M.S.; NIRANJAN, K.; KNORR, D. Recent developments in osmotic dehydration: methods to enhance mass transfer. **Trends in Food Science & Technology**, v. 13, n. 2, p. 48–59, 2002.
- RAOULT-WACK, A. L. Recent advances in the osmotic dehydration of foods. **Trends in Food Science and Technology**. v. 5, n. 8, p. 255–260, Cambridge, 1994.
- RIBEIRO, Randal Costa. **Tomates semi desidratados obtidos por secagem micro-ondas convectiva precedida por desidratação osmótica.** Dissertação- Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2013.
- RÓZEK, A.; GARCÍA-PÉREZ, J. V., LÓPEZ, F.; GÜELL, C.; FERRANDO, M. Infusion of grape phenolics into fruits and vegetables by osmotic treatment: Phenolic stability during air drying. **Journal of Food Engineering**, v. 99, p. 142–150, 2010.
- SATO, G.S.; ASSUMPÇÃO, R. Mapeamento e análise da produção de caqui no Estado de São Paulo. **Informações Econômicas**, v. 32, n. 6, p. 47–54, 2002.
- SERENO, A. M.; HUBINGER, M. D.; COMESAÑA, J. F.; CORREA, A. Prediction of water activity of osmotic solutions. **Journal of Food Engineering**, v. 49, n. 1, p. 103–114, 2001.
- SHI, X.Q.; FITO, P. & CHIRALT, A. Influence of Vacuum Treatment on Mass Transfer During Osmotic Dehydration of Fruits. **Food Research International**, v. 28, n.5, p. 445–454, 1995.
- SILVA, M. A. C, SILVA, Z. E., MARIANI, V. C. DARCHE, S. Mass transfer during the osmotic dehydration of West Indian cherry. **Food Science and Technology**, v. 45, p. 246–252, 2012.
- SILVA, W. P.; AMARAL, D. S.; DUARTE, M. E. M.; MATA, M. E.R.M.C.; SILVA, C.M.D.P.S., PINHEIRO, R.M.M.; PESSOA, T. Description of the osmotic dehydration and convective drying of coconut (*Cocos nucifera* L.) pieces: A three-dimensional approach. **Journal of Food Engineering**, v. 115, p. 121–131, 2013.
- SILVA, K. S.; FERNANDES, M. A.; MAURO, M. A. Effect of calcium on the osmotic dehydration kinetics and quality of pineapple. **Journal of Food Engineering**, v. 134, p. 37–44, 2014.
- TEIXEIRA, A. J. **A cultura do caquizeiro na região serrana fluminense.** Rio de Janeiro: Sebrae/RJ, 2004.
- TORREGGIANI, D. Osmotic dehydration in fruit and vegetable processing. **Food Research International**, v. 26, n.1, p. 59–68, 1993.
- VILELA, C. A. A.; ARTUR, P. O. Secagem do açafrão (*Curcuma longa* L.) em diferentes cortes geométricos. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 28, p. 387–394, 2008.



Correspondência:

Mariana Aparecida Arteiro Bueno

mariana.prsp@gmail.com, UTFPR Câmpus Pato Branco, Pato Branco, Brasil.

Recebido: 30/07/2014

Aprovado: 07/04/2015

Como citar: BUENO, Mariana Aparecida Arteiro; PEREIRA, Edimir Andrade. Caqui CV Fuyu submetido à desidratação osmótica e secagem por convecção. **Syn. Scy. UTFPR**, Pato Branco, v. 10, n. 1, p. 159–166, jan./mar. 2015. ISSN 2316-4689 (Eletrônico). Artigos convidados da SIMTEQ 2014, Pato Branco-PR. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/synscy>>. Acesso em: DD mmm. AAAA.

DOI: “em processo de registro”

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