

# INFLUÊNCIA DO PRÉ-TRATAMENTO OSMÓTICO NA ATIVIDADE DE ÁGUA ( $a_w$ ) DE NECTARINA (*Prunus persica*) SECA

ARAÚJO<sup>1</sup>, E. A. F., RIBEIRO<sup>2</sup>, C. F. A., MURR<sup>3</sup>, F. E. X.

<sup>1</sup> Eng<sup>o</sup> Químico, Pesquisador DCR, Depto. de Tecnologia Agroindustrial, Universidade do Estado do Pará, Belém – PA, Fone (91) 3276-9781, ederfa@terra.com.br. <sup>2</sup> Eng<sup>a</sup> Agrônoma, Doutoranda Unicamp, Faculdade de Engenharia Agrícola, FEAGRI/UNICAMP, Campinas - SP <sup>3</sup>-Eng<sup>a</sup> de Alimentos, Prof<sup>a</sup> Dra, Depto de Engenharia de Alimentos FEA/UNICAMP, Campinas – SP

Escrito para apresentação no  
XXXV Congresso brasileiro de Engenharia Agrícola  
31 de Julho a 4 de Agosto de 2006 – João Pessoa - PB

**RESUMO:** Estudou-se a influência do pré-tratamento osmótico na atividade de água ( $a_w$ ) final de nectarina (*Prunus persica*) seca. O pré-tratamento osmótico foi realizado utilizando soluções de sacarose e xarope de milho MOR-REX<sup>®</sup> 1940. A secagem foi realizada em secador de leito fixo nas temperaturas de 40, 50 e 60°C com velocidade do ar variando de 1,5 e 2,1m/s. Os resultados experimentais mostraram que as amostras pré-tratadas osmoticamente apresentaram menores valores de atividade de água do que as amostras *in natura*.

**PALAVRAS-CHAVES:** Nectarina, atividade de água, secagem

## INFLUENCE OF OSMOTIC PRE-TREATMENT ON WATER ACTIVITY OF DRYED NECTARINE (*Prunus persica*)

**ABSTRACT:** Was studied the influence of osmotic pre-treatment on final water activity ( $a_w$ ) of dried nectarine (*Prunus persica*). The osmotic pre-treatment was carried using sucrose and corn glucose MOR-REX<sup>®</sup> 1940 solutions. The drying was carried in fixed bed dryer at temperatures 40, 50 and 60° C and air velocities 1.5 and 2.1m/s. Experimental datas showed that samples osmotically pre-treated showed values water activity smaller than samples *in natura*.

**KEYWORDS:** Nectarine, water activity, drying

**INTRODUÇÃO:** O interesse pela fruticultura de clima temperado no estado de São Paulo vem crescendo de forma notável nos últimos anos, observando-se um aumento constante da área cultivada e da produção. Cerca de uma dezena de culturas de importância econômica, dentre elas a nectarina (*Prunus persica*), vem se expandindo nas encostas das Serras do Mar, Mantiqueira, Paranapiacaba e planalto paulista.

A conservação de frutas vem ganhando um destaque especial nas últimas décadas principalmente utilizando o processo convencional de secagem. Porém, a técnica combinada de desidratação osmótica e secagem vêm sendo bastante utilizada, pois segundo diversos pesquisadores essa combinação confere ao produto final uma série de benefícios como por exemplo, retenção de cor e aroma.

TREYBAL (1981), define a umidade de equilíbrio como sendo o conteúdo de umidade que este apresenta quando a pressão de vapor de água em sua superfície se iguala à pressão de vapor de água no ar que o envolve.

O conteúdo de umidade de equilíbrio é particularmente importante na secagem porque ele representa o valor limite para uma dada condição de umidade relativa e temperatura. Se o alimento for seco até um conteúdo de umidade menor, que normalmente possui quando em equilíbrio com o ambiente, ele retornará ao seu equilíbrio na estocagem ou manipulação, se precauções não forem tomadas (CHEN & CHEN, 1974). Assim, a maior ou menor intensidade com que a água se liga ao alimento pode ser expressa pela chamada atividade de água ( $a_w$ ), que pode ser definida como a relação entre a pressão do vapor de água no ar e a pressão de vapor de água no ar saturado, medidas a mesma temperatura (LABUZA, 1980).

Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar a influência do tratamento osmótico no valor final da atividade de água de nectarina seca.

**MATERIAL E MÉTODOS:** Os experimentos foram realizados utilizando nectarina (*Prunus persica*) variedade *sunred*, adquiridos em mercado local e proveniente da cidade de Holambra-SP

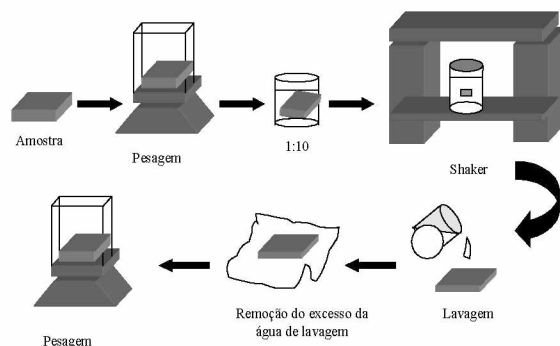
Na escolha do estágio de maturação para realizar os experimentos foram adotados como critérios: teor de sólidos solúveis (°Brix), coloração da casca, firmeza do tecido da fruta, facilidade de corte e facilidade de remoção do caroço. Optou-se por uma faixa de sólidos solúveis entre 8 a 10°Brix pois, abaixo desta o caroço encontrava-se bastante aderido ao tecido da fruta dificultando sua retirada e o corte da mesma. Para valores acima de 10°Brix o tecido da fruta não apresentava firmeza necessária para se proceder ao corte, pois a fruta já se encontrava bastante madura. Foram descartadas frutas que apresentavam injúrias de qualquer espécie.

A geometria adotada para a realização dos ensaios foi de placa plana. Inicialmente foi feito um corte longitudinal na fruta obtendo-se duas metades. Após a remoção do caroço, essas metades foram novamente cortadas no sentido longitudinal e cada quarto teve suas extremidades eliminadas. Em seguida com o auxílio de um cortador de aço, desenvolvido para esta finalidade, foram retiradas fatias retangulares (3,8cm x 2cm) com 0,5cm de espessura, sendo que a fatia obtida da parte mais externa, que ficou com a casca, foi desprezada.

A matéria-prima foi caracterizada através de determinações de umidade, sólidos solúveis, acidez, açúcares redutores e totais de acordo com a metodologia descrita pela AOAC (1980). O conteúdo de carotenóides foi determinado segundo RODRIGUEZ-AMAYA *et al.* (1976). As determinações da atividade de água foram realizadas em triplicata utilizando-se analisador de atividade de água DECAGON, série 3TE. As leituras foram feitas na temperatura de 25°C.

Depois da obtenção das fatias, as amostras foram pesadas e colocadas em béqueres de 600mL contendo a solução desidratante. O conjunto amostra-solução desidratante foi então levado à incubadora refrigerada com controle de agitação e temperatura.

Uma razão de 1:10, amostra:solução, foi utilizada para reduzir a diluição da solução durante o tempo de experimento. Foi adotada uma agitação constante de 80rpm, pois esta agitação promoveu uma movimentação satisfatória da amostra dentro da solução sem que a mesma sofresse impacto com as paredes do béquer. Os experimentos foram realizados em triplicata e a Figura 1 mostra um fluxograma das etapas realizadas no processo de desidratação osmótica.



**Figura 1** – Etapas desenvolvidas no processo de desidratação osmótica.

A desidratação osmótica foi realizada utilizando-se dois agentes desidratantes, sacarose comercial e xarope de milho MOR-REX®1940 (Corn Products Brasil) de acordo com um planejamento experimental completo 2<sup>3</sup>, com pontos centrais e axiais; e a partir dos resultados obtidos determinou-se uma condição ótima de processo, para cada agente osmótico, baseada em maiores valores de perda de água e menor incorporação de soluto, que foi utilizada como pré-tratamento para a secagem.

Para a sacarose utilizou-se como condição ótima de processo temperatura 30°C, concentração de 60% e tempo de imersão de 210 minutos. Para o xarope de milho a condição ótima utilizada foi temperatura 45°C, concentração da solução 46% e tempo de imersão 150 minutos.

As amostras de nectarina *in natura* e pré-tratadas osmoticamente, nas condições ótimas pré-determinadas, foram secas nas temperaturas de 40, 50 e 60°C e velocidades do ar de 1,5 e 2,1m/s. A umidade de equilíbrio, para cada condição de processo estudada, foi determinada dinamicamente.

**RESULTADOS E DISCUSSÕES:** A Tabela 1 apresenta os valores obtidos nas determinações realizadas na nectarina *in natura*, onde se verificou que o produto apresenta um alto valor de umidade. A análise de atividade de água mostrou que a fruta apresenta um elevado valor dessa propriedade (0,986), sendo, portanto facilmente susceptível a deterioração. Os resultados obtidos para a acidez, açúcares redutores e totais encontram-se bem próximos dos encontrados por ESTI *et al.* (1997) que foram de 0,60 para a acidez e 3,3 e 12,7 para açúcares redutores e totais, respectivamente. O conteúdo de carotenóides totais, calculado em função da betacriptoxantina, está em concordância com o valor encontrado por GODOY & RODRIGUEZ-AMAYA (1998).

**Tabela 1** – Composição parcial da nectarina

Determinação	Valor médio
Umidade (base úmida %)	86,79
Teor de sólidos solúveis (°Brix)	10,00
Acidez (% ac. cítrico)	0,65
Açúcares redutores (%)	3,00
Açúcares totais (%)	11,90
Carotenóides totais (µg/g ms)	107,17
Atividade de água ( $a_w$ )	0,986

Na Tabela 2 estão apresentados os valores de atividade de água obtidos nos produtos finais após a secagem. Verifica-se que o aumento da temperatura favoreceu a redução da atividade de água em todas as amostras analisadas. Observa-se ainda que, as frutas pré-tratadas osmoticamente apresentaram menores valores de atividade de água comparados aos da fruta seca *in natura*, sendo que as amostras pré-tratadas com sacarose foram as que alcançaram os menores valores. Este fato está relacionado à entrada de soluto nas amostras durante o pré-tratamento o que reduz a quantidade de água livre presente nas amostras. Com relação às amostras pré-tratadas com sacarose, os resultados obtidos também podem ser atribuídos a maior perda de água sofrida por estas amostras.

Resultados semelhantes foram encontrados por AZOUBEL (2002) ao estudar a influência de pré-tratamentos osmóticos em produtos secos de caju e; segundo a autora, os menores valores de atividade de água encontrados para a sacarose são devidos à penetração mais rápida deste soluto na fruta, fazendo com que este substitua uma maior parte de água contida nas células. De acordo com MORENO *et al.* (2000) a hidrólise da sacarose também contribui para a redução do valor da atividade de água.

SOUZA *et al.* (2003), estudaram a desidratação osmótica de banana com e sem vácuo, em solução de sacarose, seguida de secagem. Os resultados encontrados mostraram que os valores finais de atividade de água ficaram em torno de 0,723 e 0,703 para as amostras pré-tratadas com e sem vácuo, respectivamente. As diferenças entre os valores encontrados para a nectarina com os encontrados por SOUZA *et al.* (2003) podem ser atribuídas por diferentes capacidades de remoção de água e incorporação de sólidos nos tecidos dos frutos.

**Tabela 2** – Resultados de atividade de água da nectarina seca.

Atividade de água( $a_w$ )				
T (°C)	v (m/s)	Natura	Sacarose	Xarope
40	1,5	0,533	0,393	0,474
40	2,1	0,535	0,397	0,472
50	1,5	0,512	0,374	0,460
50	2,1	0,511	0,371	0,464
60	1,5	0,497	0,354	0,454
60	2,1	0,494	0,351	0,456

**CONCLUSÕES:** As amostras secas submetidas ao pré-tratamento osmótico apresentaram valores finais de atividade de água menores em relação à amostra seca *in natura*.

O aumento da temperatura promoveu redução da atividade de água em todas as amostras, enquanto que o aumento da velocidade do ar de secagem não mostrou exercer influência sobre a atividade de água.

As amostras pré-tratadas com sacarose apresentaram os menores valores de atividade de água.

Os valores de atividade de água obtidos para as três amostras conferem estabilidade microbiológica aos produtos finais.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AOAC. (Association of Official Analytical Chemists). **Official Methods of Analysis**. 13<sup>a</sup> ed., Washigton, p.1094, 1980.

AZOUBEL, P. M. Influência de pré-tratamentos na obtenção de produtos secos do caju (*anacardium occidentale L.*). Campinas, 2002. p.136. **Tese (Doutor em Engenharia de Alimentos)**. Faculdade de Engenharia de Alimentos. Universidade Estadual de Campinas.

CHEN, H. C.; CHEN, C. S. Effects of dehydration on volume contraction in mushrooms. **Journal of Agriculture Engineering Research**. V.19, p.97-99, 1974.

ESTI, M.; MESSIA, M. C.; SINESIO, F.; NICROTA, A.; CONTE, L.; LA NOTTE, E.; PALLESCHI, G. Quality evaluation of peaches and nectarines by electrochemical and multivariate analyses: relationship between analytical measurements and sensory attributes. **Food Chemistry**. v.60, n.4, p.659-666, 1997.

GODOY, H. T.; RODRIGUEZ-AMAYA, D. B. Composição de carotenóides de nectarina. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**. v.57, p. 73-79, 1998.

LABUSA, T. P. The effect of water activity on reaction kinetics of food deterioration. **Food Technology**. v.34, n.4, p.34-40, 1980.

MORENO, J.; CHIRALT, A.; ESCRICHE, I.; SERRA, J. A. Effect of blanching/osmotic dehydration combined methods on quality and stability of minimally processed strawberries. **Food Research International**, v.33, p.609-616, 2000.

RODRIGUEZ-AMAYA, D. B.; RAYMUNDO, L. C.; LEE, T. C.; SIMPSON, K. L.; CHICHESTER, C. O. Carotenoid pigment changes in ripening *Momordica charantia* fruits. **Ann. Bot.**, n.40, p.615-622, 1976.

SOUZA, P. H. M. de; MAIA, G. A.; SOUZA FILHO, M. de S. MOREIRA de; FIGUEIREDO, R. W. de; NASSU, R. T.; SOUZA NETO, M. A. de. Influência da concentração e da proporção fruto:xarope na desidratação osmótica de bananas processadas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**., Campinas 23(supl.)p. 126-130, dez 2003.