12 - Secador solar: Processo de desidratação de frutas com diferentes tratamentos osmóticos

Solar dryer: Process for dehydration of fruits with different osmotic treatments

RICCI, Mayara Rohenkohl[1]; BATTISTI, Juliane de Freitas[1]; SCHMIDT, Carla Adriana Pizarro[2]

[1]Estudantes de Engenharia de Produção da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR/Medianeira, maya.ricci@hotmail.com (Bolsista do CNPq - Brasil); julianedefreitasbattisti@gmail.com; [2] Doutora em Agronomia Docente da Universidade Tecnológica Federal do Paraná; carlaschmidt@utfpr.edu.br;

Resumo: O uso de secador solar permite que o beneficiamento dos produtos possa ser feito com baixo capital inicial, utilizando energia térmica renovável e de baixo custo na desidratação. A energia solar é considerada como fonte limpa, visto que não libera resíduos na atmosfera. O objetivo principal é mostrar a viabilidade da secagem de frutas em secador solar com o uso do tratamento osmótico. Usou-se a fruta banana, (*Musa* spp.) em diferentes tratamentos osmóticos. Contendo basicamente água e sacarose, diferenciando-os com adição de sal (cloreto de sódio) e levadas ao secador solar, tendo em vista que é um equipamento sustentável, pois utiliza como fonte o sol gerador de energia 100% renovável. A banana desidratada apresentou uma perda de peso maior que 50% em relação ao seu peso inicial. As vantagens da desidratação observadas foram praticidade, baixos custos e redução de volume no transporte, bem como o aumento na vida útil e vantagens no armazenamento do produto, mantendo o alimento natural e saudável.
Palavras-chave: Secagem, sustentabilidade, banana, *Musa spp*.

Abstract: The use of solar dryer allows the processing of the products can be done with low initial capital, using thermal energy from renewable and low cost for dehydration. Solar energy source is considered to clean, since waste does not release into the atmosphere. The main objective is to show the feasibility of drying fruit solar dryer using the osmotic treatment. Fruit was used banana (Musa spp.) In different osmotic treatments. Containing mostly water and sucrose, differentiating them with addition of salt (sodium chloride) and brought to the solar dryer, in order that a device is hold, for use as a source the sun energy generator 100% renewable. The banana dried had a weight loss greater than 50% compared to its initial weight. The advantages of dehydration have been found practical, low cost and reduction in volume during transport, as well as increased shelf life and storage advantages of the product while maintaining the natural and healthy food.
Keywords: Drying, sustainability, banana, *Musa spp*.

Introdução

O processo de secagem de alimentos é uma prática que surgiu primeiramente por necessidade de prolongar o seu período de conservação. Tradicionalmente, o método escolhido é o da secagem por exposição direta ao sol. Este processo revela alguns problemas, devido a sua permanência excessiva às condições meteorológicas oscilantes, à fauna presente, sobretudo insetos, resultam danos significativos ao produto final (SILVA et al., 2007).
As altas temperaturas ambientais deixam a produção brasileira de frutas sujeita a grandes prejuízos de até 40%, causados pela degradação das colheitas (IDER, 2012). As soluções tecnológicas mais conhecidas para IDER (2012) são a armazenagem e o transporte em ambiente refrigerado, porém esse processo acabou se tornando inviável em um contexto

de baixos lucros e pequeno acesso ao crédito. Portanto, a desidratação é um método alternativo de conservação, levando a uma solução criativa, conhecida como secador solar.
A utilização da energia solar em alimentos apresenta-se como uma excelente alternativa para regiões de clima tropical e subtropical. O uso de secador solar permite que o beneficiamento dos produtos possa ser feito com baixo capital inicial, além de exigir apenas um treinamento básico para sua operação.
O coletor solar possui um dispositivo principal nos sistemas de aquecimento do ar, sendo que a operação deste equipamento é simples. A energia solar que incide sobre o coletor é parcialmente absorvida. Uma parte da energia absorvida é transferida por condução a massa de ar no interior do coletor e a outra parte poderá ser perdida para o ambiente se o mesmo não tiver um isolante térmico (SILVA, 2010).
Por se tratar de energia renovável, a viabilidade em relação ao meio ambiente torna-se de extrema importância. Para Hart e Milstein (2004) uma empresa sustentável é aquela que reúne benefícios econômicos, sociais e ambientais. Além disso, as frutas desidratadas são ótimas fontes de vitaminas e minerais. O seu consumo deve ser moderado devido ao alto teor calórico, mas se aliado a uma alimentação equilibrada traz enormes benefícios à saúde (MATOS, 2007).
O uso da energia solar em substituição à energia elétrica no processo de desidratação das frutas em empreendimentos agroindustriais pode ter consequências favoráveis, tanto em termos econômicos e ambientais quanto de inclusão social, pois permite maior participação de pequenos produtores no processamento industrial de frutas (SILVA, 2010).
A desidratação é um método que garante melhor conservação das frutas e, industrialmente é feita por meio de sua secagem, ou seja, retira-se água por meio do calor produzido artificialmente. Deve ser efetuada até um ponto, onde a concentração de açúcares, ácidos, sais e outros componentes sejam suficientemente elevados para reduzir a atividade de água e inibir o desenvolvimento de microrganismos. As condições de temperatura, umidade e corrente de ar são acompanhadas com rigor para garantir uma maior qualidade do produto final (MATOS, 2007).
O presente estudo objetiva apresentar o processo osmótico-solar de desidratação de vegetais, em comparação com o processo de secagem direta do alimento ao sol, tendo como base o processo de produção de banana seca.

Material e Métodos

Para o desenvolvimento e construção do secador solar foram utilizados: Tábuas de madeira aparelhadas de Pinus; Papel alumínio (no fundo do secador); Plástico de estufa (parte superior, figura 1a); Tela anti-inseto (laterais abertas, figura 1b); Tela plástico 1,5 cm (para apoiar os vegetais a serem desidratados, figura 1c). A figura a seguir mostra o secador utilizado na pesquisa.

Figura 1: Imagens ilustrativas de um secador solar.

O produto utilizado foi a banana do tipo Caturra (banana-d'água ou *Cavendish*). As

bananas foram selecionadas buscando uniformidade na cor e maturação da fruta. Inicialmente foram lavadas, com detergente neutro e água, e deixadas de molho em água clorada (50 ppm cloro) por quinze minutos para eliminar os microrganismos possivelmente presentes.
Após os quinze minutos as bananas foram descascadas e levadas para um banho de vapor conhecido como branqueamento, para evitar o escurecimento enzimático. Ficaram por dois minutos e então foram cortadas em rodelas de aproximadamente dois centímetros de espessura.
Nesse caso as bananas foram divididas em dois tratamentos, no tratamento 1 foram imersas em solução osmótica contendo água, sacarose (açúcar), ácido cítrico e ácido ascórbico. E no tratamento 2 acrescentou-se NaCl (Cloreto de Sódio), ou seja, sal de cozinha na solução osmótica descrita. Foi realizada também a secagem de bananas sem tratamento osmótico visando obter uma testemunha da importância do tratamento osmótico.
As bananas foram colocadas no secador no período da manhã por volta das oito horas e retiradas entre três ou quatro horas da tarde, por cinco dias consecutivos.

Resultados e Discussão

O processo de desidratação osmótica ou pré-tratamento osmótico consiste em remover água do alimento por efeito da pressão osmótica, o que ocorre por imersão do produto em uma solução hipertônica de um ou mais solutos (agente desidratante), durante um tempo (CÓRDOVA, 2006).
Inicialmente as bananas foram retiradas da solução osmótica e pesadas antes de colocá-las no secador solar. Observou-se que as bananas já tiveram seu peso inicial reduzido somente com o pré-tratamento osmótico, as bananas estavam com aproximadamente 6% de diferença de peso para o tratamento 1 (água e açúcar) e 4% para o tratamento 2 (água, açúcar e NaCl). As bananas que não foram imersas em tratamento osmótico só passaram pelo branqueamento e não tiveram perda de peso. A Figura 2 mostra os produtos previamente tratados pelos processos osmóticos e o produto sem tratamento, submetidos à secagem solar no secador construído.

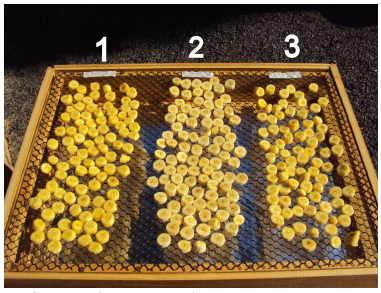

Figura 2: Rodelas de bananas no secador solar, em 1 tratamento osmótico com sacarose, em 2 sem tratamento osmótico e em 3 tratamento com sacarose e NaCl.

O conteúdo de umidade da polpa de banana verde aumenta ligeiramente, média de 70% a 75% quando completamente madura (VIVIANI; LEAL, 2007). Dessa forma o teor de umidade inicial para banana foi estimado em 75%. Segundo a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA, 1978) um produto é considerado desidratado ou seco quando possui teor de umidade ao máximo de 25%, utilizado como parâmetro. Dessa forma o cálculo da umidade fez-se utilizando “regra de três”, baseando-se em 75% de umidade e chegando em 25%, que é considerado um produto desidratado.

Observou-se maior perda de peso para o produto sem tratamento osmótico, sendo que o peso final das bananas secas por meio do tratamento testemunha, sem processo osmótico foi de 29% do peso inicial, nas bananas desidratadas pelos processos osmótico solares, independentemente da solução osmótica utilizada, resultaram em peso de bananas secas de 32% do peso inicial. A coloração das bananas submetidas aos processos osmóticos também apresentaram-se melhor aparência, como se pode observar na Figura 2, números 1 e 3 respectivamente.

Conclusões

A desidratação de bananas em secador solar, considerando um meio sustentável, torna-se viável.

Existem vantagens nos produtos osmoticamente tratados, quanto a aparência e o sabor.

As bananas desidratadas pelo processo osmótico-solar retiveram 3% a mais de seus pesos iniciais que as sem o tratamento prévio.

Agradecimentos

À Instituição de ensino UTFPR/Medianeira e ao CNPQ, pois o presente trabalho foi realizado com o apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico CNPq Brasil.

Bibliografia Citada

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Ministério da Saúde. **Normas e padrões para alimentos.** Resolução – CNNPA n. 12, 1978. São Paulo/SP

CÓRDOVA, K. R. V. **Desidratação osmótica e secagem convectiva de maçã fuji comercial e industrial.** 2006. Dissertação de mestrado em Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Paraná. Curitiba.

HART, S. L.; MILSTEIN, M. B. **Criando valor sustentável.** Traduzido por Pedro F. Bendassolli. Especial A.M.E. v. 3, n. 2, p. 65-79, Julho 2004.

IDER - Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Energias Renováveis. **Desidratação de frutas tropicais com fontes de energia renováveis**. Disponível em: < http://www.ider.org.br/projetos/desidratacao-de-frutas-tropicais-com-fontes-de-energia-renovaveis>. Acesso em: 30 jun. 2012.

MATOS, E. H. da S. F. **Dossiê técnico:** processamento de frutas desidratadas. Brasília: CDT/UnB, 2007. 21 p.

SILVA, I. G. da. **Viabilidade técnica e econômica de secadores solar e elétrico na desidratação de bananas no estado do Acre**. 2010. Dissertação de mestrado na área de Concentração em Produção Vegetal, Universidade Federal do Acre. Rio Branco.

SILVA, V.; FIGUEIREDO, A. R.; COSTA, J. J.; GUINÉ, R.; FERREIRA, D.; GONÇALVES, J. **Secagens contínuas em túnel por convecção forçada.** Disponível em: < http://www.esav.ipv.pt/peras/Site___Actas_32.pdf>. Acesso em: 29 jun. 2012.

VIVIANI, L.; LEAL, P. M. **Qualidade pós-colheita de banana prata anã armazenada sob diferentes condições.** Revista Brasileira Fruticultura. Jaboticabal/SP, v. 29, n. 3, p. 465-470, Dezembro 2007.