

PROCESSO DE DESIDRATAÇÃO DO ABACAXI USANDO ENERGIA SOLAR

Diego José de Sousa Pereira¹, Juliana Lobo Paes², Julia de Paula Santos³, Ícaro da Silva Misquita³, Giancarlo Bruggianesi³

¹ Bolsista de Iniciação Científica, Discente em Engenharia Agrícola e Ambiental, Depto. de Engenharia, Instituto de Tecnologia, DE/IT/UFRRJ, Seropédica - RJ, diego_sousa1502@hotmail.com

² Eng^a Agrícola e Ambiental, Prof. Doutor, Depto. de Engenharia, Instituto de Tecnologia, DE/IT/UFRRJ, Seropédica - RJ.

³ Discente em Engenharia Agrícola e Ambiental, Depto. de Engenharia, Instituto de Tecnologia, DE/IT/UFRRJ, Seropédica - RJ.

Apresentado no

XLIII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2014

27 a 31 de julho de 2014- Campo Grande- MS, Brasil

RESUMO: Considerando a importância do uso energias renováveis em substituição às não renováveis na secagem de produtos agrícolas, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a cinética de secagem do abacaxi em um secador híbrido, utilizando a energia solar e eólica. Frutas selecionadas foram lavadas em água corrente, descascadas manualmente e cortadas no formato disco com espessura de 1,0 cm. Em uma das câmaras de secagem, as frutas foram desidratadas com a velocidade de 1,0 m/s e na outra com a velocidade de 2,0 m/s. A cada hora, as amostras foram pesadas até o peso manter-se constante. A cinética de secagem do abacaxi foi avaliada por meio da razão de umidade e tempo de secagem. Resultados experimentais foram ajustados aos modelos cinéticos, sendo o critério de seleção os parâmetros de coeficiente de determinação e o desvio quadrático médio. O abacaxi após 23 h atingiu teor de água próximo a 2 % b.s., em ambas as velocidades. A temperatura média ambiente e temperatura no interior da câmara durante o processo de desidratação foi de 33,6 °C e 40,1 °C, respectivamente. Com base nos parâmetros estatísticos, o melhor desempenho obtido foi com os modelos matemáticos de Page e Wang Singh.

PALAVRAS-CHAVE: Fruta, Secador, Energia eólica

DEHYDRATION PROCESS OF PINEAPPLE USING SOLAR ENERGY

ABSTRACT: Considering the importance of using renewable energy to replace the non-renewable for drying agricultural products, this study aimed to evaluate the drying kinetics of pineapple in a hybrid dryer, using solar and wind energy. Selected fruits were washed with tap water, manually peeled and cut in disc format with a thickness of one cm. In one of the drying chambers, the fruits were dehydrated with a velocity of 1.0 m/s and the other with a velocity of 2.0 m/s. Every hour, the samples were weighed to the weight remain constant. The drying kinetics of pineapple was assessed by reason of moisture and drying time. Experimental results were fitted to kinetic models, and the selection criteria parameters coefficient of determination and root mean square deviation. The pineapple reached after 23 h water content close to 2 % d.b., at both speeds. The mean temperature and the temperature inside the chamber during the dehydration process was 33.6 °C and 40.1 °C, respectively. Based on the statistical parameters, the best performance was obtained with the mathematical models of Page and Wang Singh.

KEYWORDS: Fruit, Dryer, Wind Energy.

INTRODUÇÃO: O Brasil se destaca na produção de frutas tropicais, sendo a produção de abacaxi ocupar terceira colocação no ranking nacional (SEAB, 2012). Apesar de o Brasil ser um dos maiores

produtores de frutas no mundo, o país também se destaca no percentual de frutas que são perdidas (SEAB, 2012). Essa perda ocorre devido à falta de tecnologias pós-colheita e transporte. Devido a este fato, o desenvolvimento de técnicas para evitar o desperdício dos alimentos é de suma importância. Uma das técnicas mais utilizadas é a secagem, processo que visa a retirada de água do alimento através da evaporação, com a finalidade de aumentar o tempo de conservação. Recentemente, devido ao aumento da demanda do uso de combustíveis fósseis, a necessidade por uma alternativa energética tornou-se essencial. Uma alternativa é a desidratação de produtos agrícolas utilizando a energia solar. Dessa forma, objetivo do presente trabalho foi determinar a cinética de secagem do abacaxi utilizando o secador híbrido.

MATERIAL E MÉTODOS: O trabalho foi realizado na Secretaria de Meio Ambiente, Agricultura e Pesca (SEMAAP) da Prefeitura Municipal de Itaguaí- RJ. A secagem foi realizada em um secador híbrido composto por uma câmara de secagem e acionado por um coletor solar e um aerogerador. Como matéria-prima, utilizou-se, no experimento, abacaxi da espécie Pérola (*Ananas comosus* L.), adquiridos no comércio local do município de Itaguaí - RJ. Os abacaxis foram lavados em água corrente, descascados manualmente e cortados em formato de disco com a espessura de um centímetro. Em seguida foi realizado o tratamento de branqueamento para evitar a ação enzimática, deixando o abacaxi por dez minutos em solução de hipoclorito a 50 ppm (MACHADO et al., 2012). As rodela de abacaxi tratado foram distribuídos uniformemente sobre bandejas de inox com 30 X 33 cm, sendo posteriormente pesadas e acondicionadas na câmara de secagem. Ao longo do processo de secagem, a câmara foi monitorada quanto à temperatura e a velocidade do ar de secagem. Para o monitoramento da temperatura do ar de secagem foram distribuídos seis termopares conectados a um milivoltímetro com precisão de $\pm 0,1$ °C no interior da câmara. A velocidade do ar de secagem foi monitorada na saída do exaustor da câmara de secagem com o auxílio de um termoanemômetro digital, marca Minipa modelo MDA II e mantido constante em torno de 1,0 e 2,0 m/s. Em intervalos de tempo regulares, as caixas contendo as amostras foram pesadas até se obter peso constante. Ao final do processo, os dados obtidos do tempo de secagem e a razão de umidade foram ajustados a modelos matemáticos. As curvas experimentais da secagem foram obtidas através do software SigmaPlot 10.0 (2008).

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Na Figura 1, apresenta-se a curva de teor de umidade em função ao tempo de secagem. Observou-se que, a redução dos teores de água em função do tempo de secagem apresentou comportamento semelhante para ambas as velocidades (Figura 1). Para temperatura média ambiente de 33,6 °C e temperatura no interior da câmara de 40,1 °C, a secagem do abacaxi ocorreu durante 23 h, em ambas as velocidades (Figura 1).

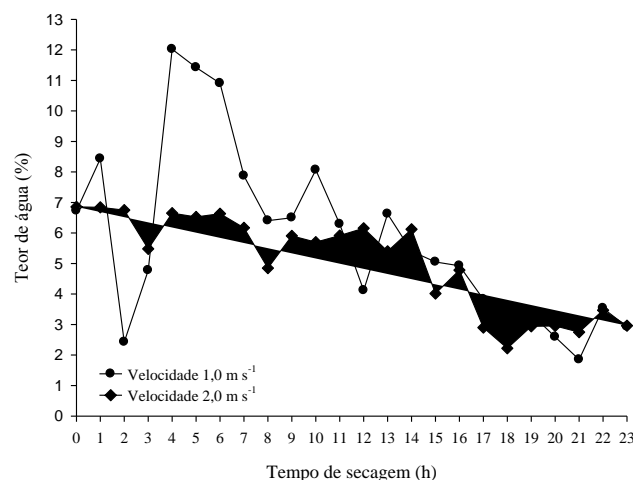


Figura 1 – Teor de água em função do tempo de secagem em diferentes velocidades

Apresentam-se, na Tabela 1, os valores dos parâmetros estatísticos utilizados para avaliar a adequação dos modelos matemáticos aos dados experimentais de secagem do abacaxi nas velocidades de 1 e 2 m/s. A seleção do melhor modelo fundamenta-se na simplicidade e nos valores de coeficiente de determinação (R^2) e do desvio médio quadrado (DQM) (ERTEKIN e YALDIZ, 2004). Dessa forma, os modelos de Page e Wang Singh podem prever o fenômeno de secagem do abacaxi nas velocidades de 1,0 e 2,0 m/s. Diante desses resultados, pode-se observar a pequena influência da variação de velocidade do ar na cinética de secagem do abacaxi. Comportamento similar foi observado por Almeida et al. (2006), ao avaliar a secagem em frutos de acerola. De acordo com esses autores, pode-se considerar a velocidade do ar de secagem como uma variável de menor importância neste processo (ALMEIDA et al., 2006). Assim como observado nesse trabalho, o modelo matemático de Page também pode prever a secagem em secador de leito fixo (ALEXANDRE et al., 2009) e o modelo de Wang Singh descreveu melhor a secagem por convecção (DIONELLO et al., 2009) de abacaxi em fatias sem talos.

Tabela 1 - Parâmetros, coeficientes de determinação (R^2) e desvio quadrático médio (DQM) dos modelos empregados para a representação da secagem do abacaxi em diferentes velocidades.

Modelo	Velocidade (m/s)	Parâmetro		R^2	DQM
		K	N		
Page	1,0	0,0004	2,4933	0,79	0,1110
	2,0	0,0016	2,0716	0,80	0,1027
Tratamento		Parâmetro		R^2	DQM
		K	A		
Henderson & Pabis	1,0	0,0347	1,0968	0,67	0,1417
	2,0	0,03654	1,0869	0,72	0,1212
Tratamento		Parâmetro		R^2	DQM
		K			
Lewis	1,0	0,0285		0,63	0,1481
	2,0	0,0306		0,69	0,1276
Tratamento		Parâmetro		R^2	DQM
		A	B		
Wang Singh	1,0	-0,0038	-0,0011	0,78	0,1140
	2,0	-0,0100	-0,0008	0,79	0,1043
Tratamento		Parâmetro		R^2	DQM
		A	B		
Regressão	1,0	-0,0281	1,0808	0,73	0,1298
Linear	2,0	1,0640	-0,0286	0,77	0,1112

k- constantes de secagem, h^{-1} ; A, B, n - coeficientes dos modelos.

Assim, os valores experimentais e as curvas de secagem para as velocidades de 1 e 2 m/s estimadas pelos modelos de Page encontram-se na Figura 2.

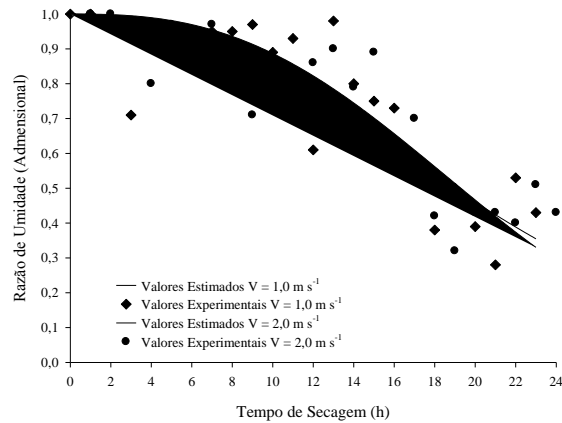


Figura 2 – Curvas de secagem no modelo Page

CONCLUSÕES: A secagem via secador híbrido mostrou ser uma alternativa viável pelo resultado e por todo o benefício na utilização de energia limpa e renovável na obtenção de frutas desidratadas.

AGRADECIMENTO: Os autores agradecem à Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro por conceder bolsa de Iniciação Científica.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, C.A, GOUVEIA, J.P.G, ALMEIDA, F.A.C, SILVA, F.L.H Avaliação da cinética de secagem em frutos de acerola. Revista de Biologia e Ciências da Terra, v.6, n.1, p.145-151, 2006.

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

DIONELLO, R.G.; BERBET, P.A.; MOLINA, M.A.B.; PEREIRA, R.C.; VIANA, A.P.; CARLESSO, V.O. Secagem de fatias de abacaxi in natura e pré-desidratadas por imersão-impregnação: cinética e avaliação de modelos. Ciência e Tecnologia de Alimentos, v. 1, n. 29, p. 232-240, 2009.

ERTEKIN, C.; YALDIZ, O. Drying of eggplant and selection of a suitable thin layer drying model. Journal of Food Engineering, v. 63, p. 349-359, 2004.

MACHADO, A.D, SOUZA, M.C, JUNQUEIRA M.S, SARAIVA S.H, TEIXEIRA L.J.Q. Cinéticas de secagem do abacaxi cv. Pérola. Enciclopédia biosfera, v.8, n.15; p.428, 2012.

SEAB – Secretaria de Estado da Agricultura e Abastecimento. Fruticultura- Análise da Conjuntura Agropecuária 2012. Acesso em: 19 de abril de 2014. Disponível em: <http://www.agricultura.pr.gov.br/>.

SIGMAPLOT, 2008. For Windows, version 10.0, Systat software, 2008.