

EFEITO DAS CONDIÇÕES OPERACIONAIS NA CINÉTICA DE SECAGEM DE FATIAS DE BANANA

Odelsia Leonor Sánchez de ALSINA¹, Osvaldo Soares da SILVA², Joelson Mario Adorno dos SANTOS³

RESUMO: O Brasil é um dos maiores produtores de bananas do mundo. Neste trabalho foi estudada a secagem de bananas mediante o método de camada delgada, analisando os efeitos da temperatura e velocidade do ar. Um modelo exponencial simples foi proposto para representar a cinética de secagem de bananas com bom ajuste dos dados experimentais.

PALAVRAS-CHAVE: Banana, cinética, secagem

ABSTRACT: Brazil is one of the most important producers of bananas in the world. In this work the drying of bananas was studied by means of the thin layer method analyzing the effect of temperature and air flow rate. A simple exponential model was proposed to represent the drying kinetics of bananas, with good fitting of the experimental data.

KEYWORDS: Banana, kinetics, drying

INTRODUÇÃO: O Brasil é um grande produtor e consumidor mundial de bananas. Segundo o INTERPA-PB/1996, o Brasil produz em torno de 500.000 toneladas de banana anualmente. Entretanto, conforme o ITAL, pouca participação tem no mercado internacional de banana passa. Além de seu consumo “in-natura”, vários são os produtos obtidos a partir da banana, tais como: polpa (usada para fabricação de sorvetes e alimentos infantis), vitaminas e produtos secos (farinha, flocos e banana-passa). A técnica de processamento mais simples para banana é a obtenção da banana passa, uma típica banana seca brasileira. Ainda de acordo com o boletim do ITAL, no Brasil, a desidratação de banana é praticada de forma quase artesanal, ressaltando a baixa qualidade da maioria dos produtos comercializados. Assim é importante saber a influência dos parâmetros de secagem da banana para obter os parâmetros ótimos no processo, com objetivo de melhorar a sua produção. A secagem tem por objetivo assegurar a conservação da fruta por meio da redução do seu teor de água. Essa redução deve ser efetuada até um ponto, onde a concentração de açúcares, ácidos e sais e outros componentes seja suficientemente elevada para reduzir a atividade de água e inibir, portanto, o desenvolvimento de microrganismos. Queiroz e Nebra (1996) estudaram a secagem de bananas inteiras, variedade “nanição”, na faixa de temperatura entre 29,9°C e 68,9°C, propondo um modelo cinético que inclui o efeito do encolhimento. Visando uma melhor compreensão dos mecanismos internos de transferência, neste trabalho é estudada a cinética de secagem de fatias de banana, em camada delgada analisando o efeito da temperatura e velocidade.

¹Professora do Departamento de Engenharia Química da UFPB. Av. Aprígio Veloso,882, Bodocongó, CEP 5810-970, Campina Grande-PB, Fone (083) 310.1118, e-mail: odelsia@admin.deq.ufpb.br

²M.Sc. em Engenharia Química, DEQ/UFPB - Bolsista DTI-G, UFPB/CNPq/FAPESQ

³Estudante do Curso de Engenharia Química - DEQ/UFPB, Bolsista PIBIC/CNPq

MATERIAL E MÉTODOS: O secador utilizado é constituído basicamente de um compressor radial para impulsionar o ar, um rotâmetro para medir a vazão, válvulas para manter o controle da velocidade na linha de alimentação; câmara de secagem na forma de coluna cilíndrica, em cujo interior, um recipiente em forma de cestinha para depositar o material e uma balança Sartorius para acompanhar a perda de umidade das amostras. Foram utilizadas bananas da variedade “prata”, fatiadas em rodela de 0,5cm de espessura. Inicialmente pesávamos o material e colocava-se a fruta cortada na cestinha dentro do secador já ligado com temperatura de secagem pré-estabelecida. Realizava-se leituras de peso da amostra em intervalos de tempo variados de 5, 10, 20 e 30 minutos, para acompanhar a evolução da umidade. A temperatura era medida através de dois termopares do tipo **Chromel-Alumel** que eram colocados na entrada e saída do ar na coluna e a umidade relativa, mediante um higrômetro. A umidade de equilíbrio foi calculada para cada experimento através de isotermas ajustadas a partir dos dados de equilíbrio publicados por Queiroz e Nebra (1996). Os experimentos foram realizados com quatro níveis de temperatura e três velocidades diferentes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Na Figura 1 mostra-se o efeito da temperatura para uma velocidade do ar de 2,2m/s. Na Figura 2 comparamos três curvas de secagem com temperaturas próximas (88 e 90°C) e diferentes velocidades: 0,7, 1,8 e 2,2m/s respectivamente. Da análise das figuras pode-se concluir que o efeito da temperatura é muito mais acentuado que o da velocidade, sugerindo, predominância da resistência difusional interna à transferência. O modelo empírico clássico para camada delgada, na forma exponencial foi utilizado na modelagem das curvas cinéticas:

$$\frac{U - U_e}{U_i - U_e} = e^{-kt} \quad (1)$$

onde:

U teor médio de umidade (base seca) no tempo t

U_i teor de umidade inicial (base seca)

U_e teor de umidade de equilíbrio (base seca)

Os resultados da modelagem se mostram na Tabela 1, verificando-se em todos os casos uma boa correlação. Na Figura 3 pode ser visualizado o ajuste aos dados experimentais, para duas condições operacionais. Comportamento semelhantes foi obtido para as outras curvas, confirmando a aplicabilidade do modelo proposto.

CONCLUSÕES: A cinética de secagem de fatias de banana pode ser representada satisfatoriamente por um modelo exponencial simples. Nas condições operacionais utilizadas, a velocidade do ar não afeta significativamente enquanto que a constante de secagem, conforme esperado, aumenta com o aumento da temperatura.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

INTERPA-PB, Informe Agropecuário, Ano V, nº 5, Maio/1996.

ITAL - Instituto de Tecnologia de Alimentos. **Banana-Passa - Princípios de secagem, conservação e produção industrial**, Manual Técnico nº12, 1993.

QUEIROZ, M. R.; NEBRA, S. A. "Theoretical and experimental analysis of the drying kinetics of bananas". Drying '96, vol. B, pp.1045 - 1052, 1996.

TABELA 1 - Condições operacionais e valores da constante de secagem

T (°C)	v (m/s)	U_i (b.s)	U_e (b.s)	$k \cdot 10^3$ min^{-1}	r -
40	2,2	2,860	0,1031	3,97	0,999
60	2,2	3,020	0,0275	9,62	0,998
70	2,2	2,759	0,0121	11,62	0,995
88	2,2	2,783	0,0023	14,31	0,993
90	0,7	2,956	0,0023	13,88	0,998
90	1,8	3,488	0,0023	16,32	0,972

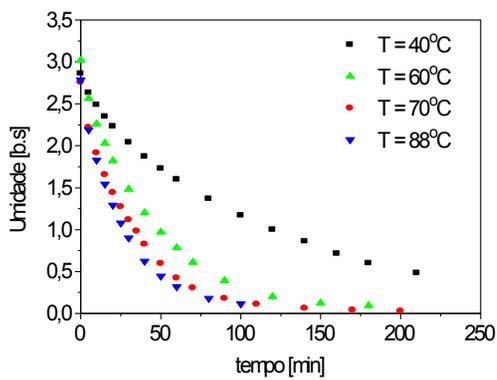


Figura 1 - Efeito da temperatura sobre as curvas de secagem

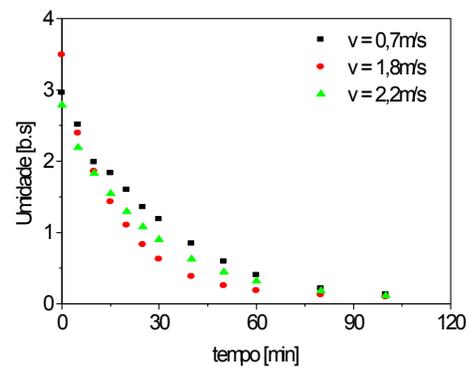


Figura 2 - Efeito da velocidade sobre as curvas de secagem

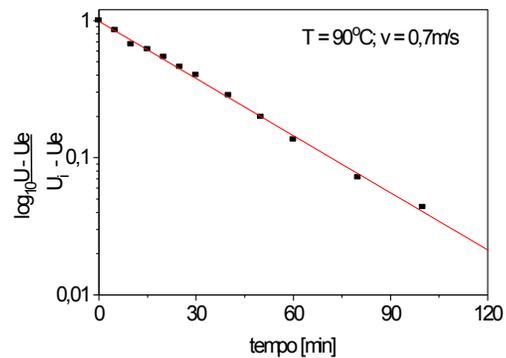
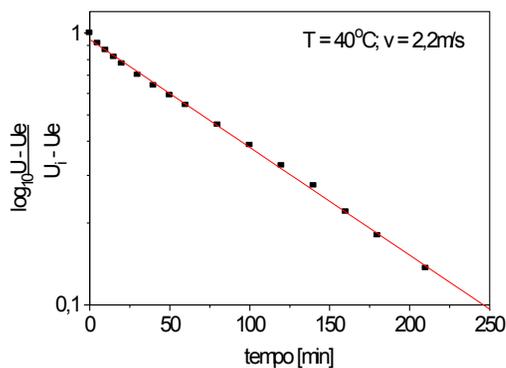


Figura 3 - Aplicação do modelo. • Experimental. — Equação 1