

AVALIAÇÃO DA CINÉTICA DE SECAGEM CONVENCIONAL E INTERMITENTE DE SEMENTES DE SOJA AMARELA

Kemily Isozaki Tozzo Bicaio Cordeiro (PIBIC/CNPq/FA/Uem), Camila Andressa Bissaro (Coorientadora), Luiz Mario de Matos Jorge (Orientador),
e-mail: lmmjorge@uem.br

Universidade Estadual de Maringá / Centro de Tecnologia/Maringá, PR.

3060006 Engenharia Química – 3060209 Operações Industriais e Equipamentos para Engenharia Química

Palavras-chave: secagem convencional, secagem intermitente, soja amarela

Resumo:

A secagem é um processo primordial na cadeia produtiva da soja, pois aumenta a vida útil da semente ao remover a umidade. O processo mais frequente é a secagem convencional cuja finalidade é a remoção da umidade em condições estabelecidas de temperatura, vazão de ar e umidade relativa. O método convencional pode apresentar algumas adversidades como as mudanças físicas no grão devido ao estresse térmico e maior consumo energético do processo, desvantagens que podem ser superadas pelo processo em condições intermitentes. Com isso, este trabalho teve como objetivo avaliar a cinética de secagens convencionais e intermitentes realizadas a 45 °C, 55 °C e 65 °C em grãos de soja amarela, sendo que as intermitentes foram intercaladas com a exposição a 35 °C com períodos de 5, 10 e 15 minutos. Conclui-se com este estudo que no método intermitente os melhores resultados foram observados na secagem realizada a 65 °C.

Introdução

A secagem é uma operação unitária frequente na indústria, principalmente química e alimentícia. O processo consiste em, a partir da transferência de calor e de massa, diminuir a quantidade de umidade do alimento para diversos fins, desde aumentar a vida útil até alcançar cores, texturas e características almeçadas ao produto (Erby e Icier, 2010).

O processo mais recorrente é a secagem convencional. O alimento é submetido ao ar de secagem após serem estabelecidas determinadas condições de temperatura, vazão de ar e umidade relativa. Durante o processo podem ocorrer mudanças físicas, químicas e bioquímicas, além de um consumo elevado de energia (Onwude et al., 2016). As condições adversas podem ser reduzidas no método intermitente, a partir da exposição

do material em condições de secagem que variam no tempo, ou seja, regime transiente.

A soja é uma oleaginosa economicamente e nutricionalmente valorizada no mundo e a secagem é primordial na extensão de sua vida útil. A qualidade da semente pode ser aumentada a partir da redução do teor de umidade e, conseqüentemente, a deterioração pode ser evitada. Logo, este trabalho tem como objetivo avaliar a cinética da secagem da soja amarela pelo método convencional com as condições de temperatura de ar de secagem de 45 °C, 55 °C e 65 °C, respectivamente, e pelo método intermitente com temperaturas de 45 °C, 55 °C e 65 °C intercaladas com a exposição à 35 °C com períodos de 5, 10 e 15 minutos.

Materiais e métodos

Para que as secagens convencionais e intermitentes fossem realizadas, primeiramente realizou-se a curva de hidratação dos grãos de soja, as quais foram imersas em uma peneira Tyler 12 em um banho termostático a 35 °C e realizada a leitura em determinados tempos. Após, realizou-se o ajuste a partir do modelo de Peleg e obteve-se um $t = 50$ s para um teor de umidade de 20% (b.s). Depois de realizar a hidratação dos grãos, foram secas em camada delgada em um secador construído a partir de uma *air fryer*, um controlador de temperatura e um termopar, conforme a Figura 1.



Figura 1 – Secador construído

As secagens convencionais foram realizadas em duplicata e em sequência randômica nas temperaturas de ar de secagem de 45 °C, 55 °C e 65 °C. Os grãos eram retirados do secador a cada 5 minutos para o sistema (peneira + soja) ser medido ao longo do tempo durante 1 hora. As secagens intermitentes foram realizadas nas mesmas temperaturas e condições, mas intercalados com exposição dos grãos ao ar de secagem a 35 °C com períodos de 5, 10 e 15 minutos.

Após 60 minutos, terminado o experimento, os grãos eram embalados à vácuo e armazenados adequadamente. Além disso, um termo-higrômetro digital foi utilizado para que as temperaturas de bulbo úmido, bulbo seco e a umidade relativa fossem registradas.

Resultados e Discussão

As secagens convencionais apresentaram a curva cinética de secagem vista na Figura 2, com dados de tempo em minutos e de umidade (base seca) adimensional para melhor visualização dos resultados.

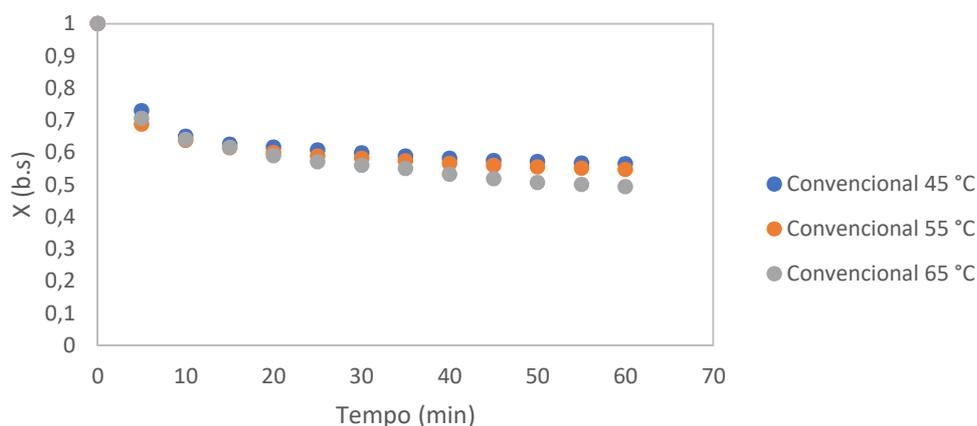


Figura 2 – Curvas cinéticas das secagens convencionais

As secagens intermitentes apresentaram as curvas cinéticas de secagem ilustradas na Figura 3.

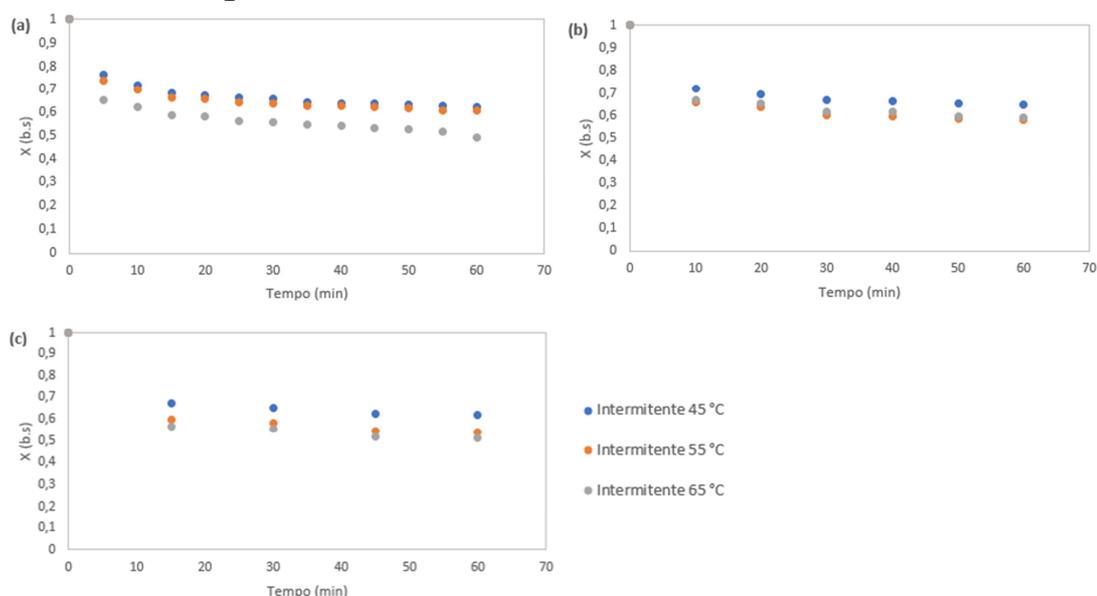


Figura 3 – (a) Secagens intermitentes com período de 5 minutos, (b) Secagens intermitentes com períodos de 10 minutos e (c) Secagens intermitentes com período de 15 minutos

Analisando as Figuras 2 e 3 observa-se que, em todos os experimentos realizados, o maior teor de umidade é apresentado nas secagens a temperatura de 45 °C e o menor teor é apresentado nas realizadas a 65 °C, exceto no que foi observado na Figura 3b, em que a secagem resultou um teor um pouco mais elevado, o que pode ser explicado pela alta umidade relativa de um dos dias em que os processos foram realizados, o que impacta diretamente no resultado da secagem.

Comparando as figuras, tem-se que o método convencional apresenta bons resultados, mas principalmente a secagem intermitente com período de 15 minutos a 65 °C (3b) apresentou valores de teor de umidade menores do que todas as outras secagens, aproximadamente $X = 0,5$ (b.s).

Conclusões

Conclui-se com este estudo que as secagens intermitentes apresentaram menores valores de teor de umidade, exceto quando realizados com elevada umidade relativa, sendo que no método intermitente os melhores resultados foram observados na secagem realizada a 65 °C.

Agradecimentos

Os autores agradecem a Universidade Estadual de Maringá por toda a estrutura e CNPq pelo auxílio financeiro.

Referências

ERBAY, Zafer; ICIER, Filiz. A review of thin layer drying of foods: theory, modeling, and experimental results. **Critical reviews in food science and nutrition**, v. 50, n. 5, p. 441-464, 2010.

ONWUDE, Daniel I.; HASHIM, Norhashila; CHEN, Guangnan. Recent advances of novel thermal combined hot air drying of agricultural crops. **Trends in Food Science & Technology**, v. 57, p. 132-145, 2016.