

Desenvolvimento de Protótipo: Secador de Leito Fluidizado

Mariana Protti Spinato ^{a,*}, Diovana Jarosewski da Rosa ^a, Gabriela Stein Lacortt ^a, Joice Viviane de Oliveira ^a.

^a *Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (UNIJUI), Ijuí, Rio Grande do Sul, Brasil.*
e-mails: marianaprottispinato@hotmail.com, diovana88@hotmail.com, gabrielalacortt@hotmail.com,
joice.oliveira@unijui.edu.br

Resumo

O processo de secagem está presente em diversas indústrias tais como a química, alimentícia e a farmacêutica. Na agricultura este processo também é muito importante, devido ao alto teor de umidade que os grãos possuem após a colheita, que pode trazer problemas na hora da armazenagem causando a deterioração do produto colhido. Uma operação unitária utilizada para evitar este tipo de problema é a fluidização que consiste em uma técnica baseada no contato entre sólidos e fluidos (líquido ou gás), podendo ser aplicada para a secagem, mistura, aquecimento e resfriamento de sólidos, entre outras funções (GONÇALVES, 2011).

A técnica do leito fluidizado envolve a suspensão do sólido em uma corrente ascendente de fluido a uma velocidade que seja suficiente para manter as partículas em suspensão sem arrastá-las (GOMIDE, 1983), promovendo as transferências de massa e calor necessárias à secagem. Com o aumento da velocidade do fluido ascendente ocorre também a diminuição da pressão que é chamada de perda de carga, este efeito acontece até que as partículas consigam ficar soltas umas das outras.

Durante a disciplina de Operações Unitárias 1, foi desenvolvido um protótipo de secador de leito fluidizado aplicado na secagem de grãos de trigo sarraceno.

Primeiramente montou-se o protótipo com uma garrafa retornável de refrigerante, com diâmetro de 15 cm e comprimento de 22 cm. A garrafa foi presa em um suporte giratório que foi fixado no aparato de madeira Figura 2. Utilizou-se um secador de cabelo, o qual foi encaixado na parte inferior da garrafa sem ser vedado, ainda, foi utilizada uma tela de metal para separar os grãos do equipamento de secagem.

Inicialmente foram testadas diferentes matérias primas, como arroz, feijão e canjica Figura 3. Os resultados não foram satisfatórios e isto pode ser atribuído aos seguintes fatores: i) não havia a circulação do ar suficiente devido a garrafa estar fechada em cima; ii) em razão do secador não estar vedado na conexão com a garrafa, parte do fluxo de ar não se direcionava para o leito, mas para o ambiente externo. Ainda observou-se que o suporte giratório não influenciou na fluidização.

Posteriormente, otimizou-se o protótipo para resolver os problemas identificados nos primeiros testes. Fez-se uma abertura na parte superior do equipamento para favorecer a circulação do ar, retirou-se o suporte giratório por não influenciar na fluidização e, por fim, vedou-se a conexão entre o secador e o recipiente. No entanto, ainda não se obteve um bom resultado, pois o diâmetro da

garrafa não era compatível com a baixa potência do secador, não ocorrendo a fluidização dos grãos como esperado.

Por fim, adaptou-se o protótipo anteriormente descrito com a substituição da garrafa por um recipiente com diâmetro menor de 9 cm e comprimento de 24 cm. Assim, com um menor diâmetro do recipiente, a potência do secador foi satisfatória para promover a fluidização à devida secagem. O grão escolhido para estes testes foi o trigo sarraceno Figura 4.

Os cálculos desenvolvidos para o dimensionamento foram consultados nos livros Operações Unitárias - Volume 1 (GOMIDE, R.) e Operações Unitárias em Sistemas Particulados e Fluidomecânicos (CREMASCO, 2012), sendo possível determinar a porosidade do leito, densidade do sólido e do fluido, densidade do leito fluidizado e a perda de carga.

A avaliação da eficiência baseou-se na técnica de análise da umidade dos grãos de trigo sarraceno. Pesou-se, em balança analítica, 66,6945 g de grãos secos, os quais foram umedecidos para melhor visualização dos resultados e a massa úmida resultou em 79,8242 g. A umidade foi determinada em diferentes tempos de secagem, variando a cada 30 segundos, e fazendo a pesagem da massa de grãos com um total de 10 resultados. A metodologia utilizada para o teste de umidade foi a descrita pelo Instituto Adolfo Lutz que se baseia na diferença de massas entre o sólido úmido e seco. Os resultados estão expressos na Figura 1, os quais refletem um comportamento interessante e eficiente do protótipo, sendo a umidade final obtida de 1,04 %.

Palavras Chave – Fluidizador, Protótipo, Secagem de Grãos.

1. Imagens – Registros do protótipo desenvolvido

Figura 1: Gráfico do teor de umidade (%) versus o tempo (s).

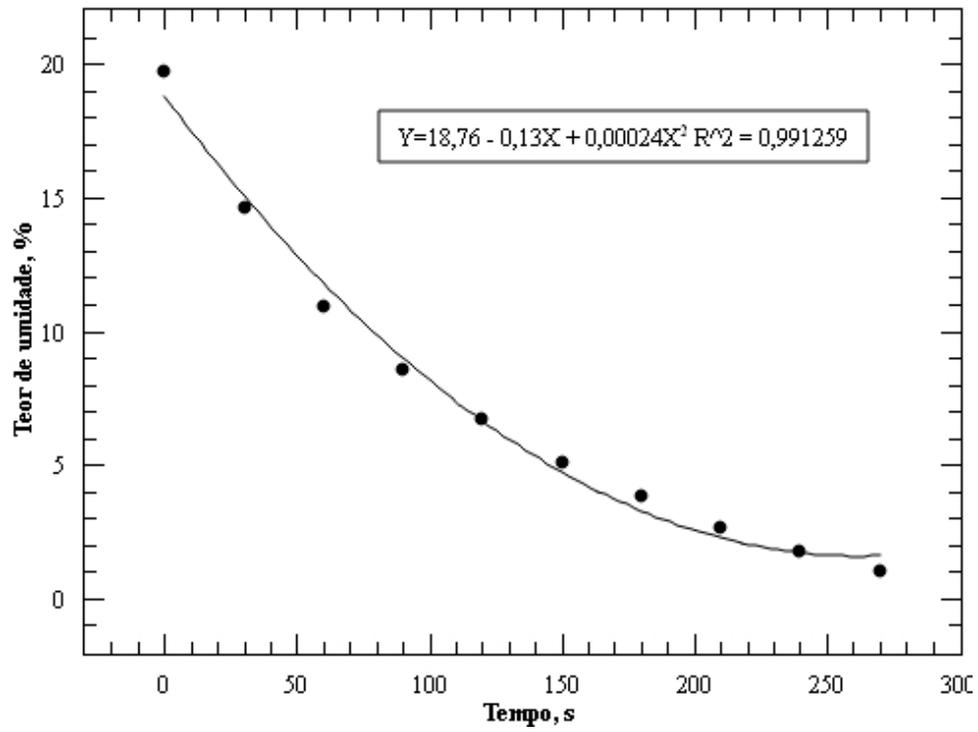


Figura 2: Primeiro teste com o protótipo.



Figura 3: Segundo teste com o protótipo.



Figura 4: Teste final com o protótipo pronto.



1. Referências

CREMASCO, M. A. Operações Unitárias em Sistemas Particulados e Fluidomecânicos. São Paulo: Blucher, 2012.

GOMIDE, R. Operações Unitárias, volume 1. São Paulo, 1983.

GONÇALVES, JOÃO. F. T. Dimensionamento de um secador em leito fluidizado para secagem de cereais. Outubro, 2011. Dissertação de mestrado – Instituto superior de engenharia do Porto.

INSTITUTI ADOLFO LUTZ. Métodos físico-químicos para análise de alimentos. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008.