

# IDENTIFICAÇÃO DOS REGIMES FLUIDODINÂMICOS TÍPICOS DE LEITOS DE JORRO

**HAWANYE MEDINA DE MATTOS, Isadora  
SEVERO FELIPE, Carlos Alberto  
hawannye@hotmail.com**

**Evento: Congresso de Iniciação Científica  
Área do conhecimento: Operações Ind. e Equipamentos para Eng. Química**

**Palavras-chave:** sistemas particulados, leito de jorro; regimes fluidodinâmicos;

## 1 INTRODUÇÃO

A técnica do leito de jorro, que inicialmente foi desenvolvida como um método alternativo para a secagem de trigo, vem sendo empregada em uma grande variedade de operações com partículas grossas, ou com  $d_p > 1$  mm, o que as tornam de difícil fluidização. Dentre os processos realizados nesta configuração de leito móvel destacam-se a secagem, o recobrimento e a granulação de partículas, além de ser um potencial reator químico (XU et al., 2004).

Em todas as aplicações e processos realizados em leito de jorro, o bom desempenho do equipamento proporciona melhores rendimentos, com a obtenção de um produto mais homogêneo e de melhor qualidade. Em bom desempenho entende-se como a garantia da estabilidade do regime de contato adotado, escolhido de acordo com as exigências do processo em particular, dentre elas as taxas de transferência de calor e de massa, conversão dos reagentes no (s) produto (s) buscado (s), integridade física dos sólidos, e relação custo/benefício oferecida pelo equipamento (KUNII e LEVENSPIEL, 1991).

Existem vários métodos experimentais que permitem a caracterização fluidodinâmica de leitos móveis de forma quantitativa, no entanto é de fundamental importância a identificação e classificação prévia dos diferentes regimes de contato possíveis de serem obtidos em leitos de jorro, através de observações visuais.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

A identificação dos regimes de contato e a elaboração de mapas de regimes de fluxo desempenham um importante papel na aplicação de leitos fluidos. Os regimes e a estabilidade dos modos de contato vem sendo estudadas já a algum tempo para leitos fluidizados, configuração de leito móvel amplamente empregada na indústria química, petroquímica, de alimentos e farmacêutica. A identificação prévia dos regimes de fluxo reportadas na literatura tem sido predominantemente baseadas em observações visuais realizadas em colunas construídas de material transparente (OLIVEIRA et al., 2008).

Para otimizar e controlar de forma adequada a operação de leitos de jorro, o sistema fluidodinâmico precisa estar bem caracterizado e definido em termos dos diferentes modos de contato partícula-fluido que podem ocorrer nesta configuração de leito móvel. Desta feita, é de grande importância a realização de trabalhos experimentais que objetivem relatar por meio de informações experimentais os

# 13ª Mostra da Produção Universitária

Rio Grande/RS, Brasil, 14 a 17 de outubro de 2014.

regimes de contato típicos de leitos de jorro (OLIVEIRA et al, 2008).

## 3 MATERIAIS E MÉTODOS

Os sólidos escolhidos para a realização dos experimentos apresentavam características físicas típicas para serem utilizados em leito de jorro, tendo sido os seguintes: esferas de vidro, grãos de soja, feijão, arroz, trigo e milho e partículas de polietileno. Todos os sólidos foram caracterizados fisicamente através das técnicas de picnometria, peneiramento, paquimetria e ensaio de proveta.

O aparato experimental utilizado no trabalho é constituído de uma unidade típica de leito de jorro, composta de uma coluna cônico-cilíndrica de 75 cm de altura e 21 cm de diâmetro interno, feita de aço inox e provida de um visor de vidro, para facilitar a visualização dos regimes. Além da coluna o equipamento é composto do sistema de fornecimento e controle de ar.

Fez-se uma verificação experimental prévia com o propósito de definir as alturas de leito fixo empregadas, que possibilitassem para cada sólido a maior variedade possível de regimes de contato. Trabalhou-se com três alturas diferentes, em termos da razão altura do leito/diâmetro interno da coluna (H/D), tendo sido 0,5 – 1,0 - 1,5.

Para cada sólido e altura de leito fixo, foram obtidas curvas fluidodinâmicas, a fim de se determinar os parâmetros fluidodinâmicos velocidade de jorro mínimo, queda de pressão em jorro estável e máxima queda de pressão no leito.

A realização dos experimentos de identificação dos regimes consistiu no seguinte procedimento: elevava-se gradativamente a velocidade do ar injetado na coluna, enquanto se observava e se registrava o comportamento da movimentação dos sólidos dentro do leito, buscando classificar esta movimentação aos regimes de contato típicos reportados na literatura, ou identificando um padrão atípico.

## 4 RESULTADOS e DISCUSSÃO

Os experimentos realizados com os sólidos empregados neste trabalho possibilitaram identificar e caracterizar os seguintes regimes de contato: leito fixo, jorro interno, jorro estável, jorro incoerente, leito borbulhante e regime de *slugging*.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foi possível identificar claramente os regimes fluidodinâmicos citados, por meio dos experimentos realizados neste trabalho.

## REFERÊNCIAS

- KUNII, D.; LEVENSPIEL, O. Fluidization engineering. New York: John Wiley & Sons, 491 p., 1991.
- XU, J.; BAO, X.; WEI, W.; SHI, G.; SHEN, S.; BI, H. T.; GRACE, J. R.; LIM, C. J. Statistical and frequency analysis of pressure fluctuations in spouted beds. Powder Technology. v. 140, p. 141 – 154, 2004.
- OLIVEIRA, W. P.; SOUZA, C. R. F.; LIM, C. J.; GRACE, J. R. Evaluation of flow regimes in a semi-cylindrical spouted bed through statistical, mutual information, spectral and hurst's analysis. The Canadian Journal of Chemical Engineering, v. 86, p. 582 – 597, 2008.