

## Influência do método de coleta de partículas para medir a vazão de sólidos em um transportador pneumático.

Viviane M. B. Matsumoto<sup>1</sup>, Thiago F. Pádua<sup>2</sup>

1. Estudante do Programa Jovens Talentos para a Ciência da Universidade Federal de São Carlos – UFSCar;

\*viviane-matsumoto@hotmail.com

2. Depto. de Engenharia Química, UFSCar, São Carlos/SP

Palavras Chave: amostragem, transportador, vazão

### Introdução

Marcus et al. (1990) destacaram que a alternativa preferencial para transporte de material sólido em larga escala é o transporte pneumático. Além disso, muitos desses sistemas podem ser utilizados no processamento do material, como ocorre na secagem em transportador (Rajan et al., 2008).

O objetivo deste trabalho foi a verificação da influência do método de amostragem, que foi feita com o desvio dos sólidos por uma caixa de amostragem, sobre a vazão mássica medida no transportador. Para isto, foram usados dois galões distintos para recolher o material sólido desviado. Ambos tinham o mesmo tamanho e eram feitos do mesmo material, mas um possuía escape para o ar proveniente do transportador e o outro não. O transportador estava em uma configuração proposta para aplicação em secagem (similar à de Lopes et al. 2011) e utilizou-se o mesmo alimentador de sólidos que Pádua, 2012.

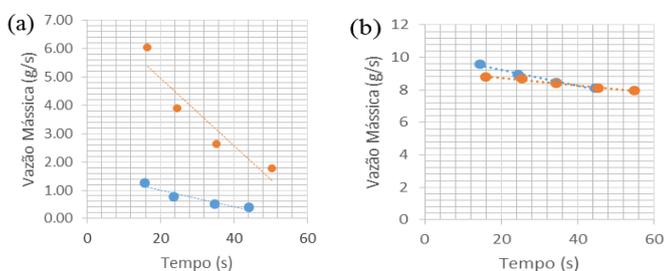
O material sólido foi coletado três vezes em cada vazão volumétrica utilizada. O tempo de amostragem variou (10s, 20s, 30s, 40s, 50s e 60s) para que se pudesse avaliar os efeitos do tempo de coleta para ambos os galões.

Com os resultados apresentados, foi demonstrado que é indispensável utilizar escape para o ar no galão de coleta.

### Resultados e Discussão

As discrepâncias entre os dois galões podem ser melhor observadas através dos gráficos de vazão mássica medida em função do tempo de coleta (Figura 1). Também pode-se observar a maior reprodutibilidade dos ensaios com o galão com rede.

**Figura 1.** Vazão mássica em função do tempo de amostragem para cada galão na vazão volumétrica igual a 255,07 m<sup>3</sup>/h. a – reservatório sem rede. b – reservatório com rede.



Fonte: Autor (2014)

Para o galão sem rede, as vazões mássicas calculadas diminuíam conforme a vazão volumétrica de ar aumentava, o que contraria a conclusão de Pádua (2012). Já o galão com rede atende a tais expectativas.

Os resultados obtidos a partir do galão com rede apresentaram uma curva crescente em função da vazão de ar de transporte. A variação da vazão de sólidos estava

na casa dos 30% quando se passa da menor vazão volumétrica de ar para a maior, aproximando-se dos resultados obtidos por Pádua (2012) com o mesmo transportador e utilizando também um reservatório de coleta com escape para o ar.

Vale destacar que o tempo de amostragem influencia no valor calculado para a vazão, porém o reservatório com escape para o ar forneceu pouco mais de 3% de variação na medida com coleta de mais de 30s de amostragem. Assim, recomenda-se pelo menos 30s de coleta de sólidos para medidas de vazão no galão com escape.

A coleta de cada vez menos massa com a passagem do tempo de amostragem foi observada visualmente para o galão sem rede. Quando se iniciava a amostragem, uma considerável quantidade de sólidos se depositava no galão fechado e, após alguns segundos, praticamente cessava. Não foi observada variação considerável da vazão de ar medida pelo dispositivo Venturi do trecho horizontal, porém a pressão anterior a caixa de amostragem era ampliada.

Uma possível explicação para o comportamento inadequado do galão sem rede é que o aumento da pressão no final do trecho descendente do transportador durante a amostragem pode promover um maior desvio da corrente de ar de transporte pelo conduto lateral, já que o silo de armazenamento encontrava-se em pressão atmosférica. Isso poderia ser comprovado ao se realizar medidas experimentais da perda de carga no conduto lateral, o que poderia indicar o desvio por ele. O desvio geraria grande impacto na vazão alimentada de sólidos (Costa et al, 2004).

### Conclusões

A influência dos meios de amostragem nas medidas foi comprovada pelo fato de que os galões com e sem escape de ar apresentaram resultados bastante discrepantes, sendo que o sem escape deixou de coletar quantidades apreciáveis de sólido depois do início da amostragem, o que foi confirmado visualmente.

Os resultados servem de alerta para que se utilizem reservatórios de coleta com escape para o ar, ao menos em casos cuja amostragem seja realizada anterior à secção de escape de ar do transportador.

### Agradecimentos

Os autores agradecem ao CNPq e CAPES.

MARCUS, R. D.; LEUNG, L. S.; KLINZING, G. E.; RISK, F. "Pneumatic conveying of solids", *Londres: Chapman and Hall*, 575 p., 1990.

RAJAN, K. S.; DHASANDHAN, K.; SRIVASTAVA, S. N.; PITCHUMANI B. Studies on gas-solid heat transfer during pneumatic conveying. *Int. J. Heat Mass Transfer*, 51, 2801-2813, 2008.

LOPES C S. Estudo da alimentação de sólidos em sistemas de transporte pneumático. Tese de doutorado, programa de pós-graduação em engenharia química, UFSCar, São Carlos, 2011.

COSTA I A; CARMO M F; FREIRE J T. Analysis of regime transitions and flow instabilities in a vertical conveying of coarse particles using different solids feeding systems. *The Canadian Journal Of Chemical Engineering*, v.82, p.48-59, 2004.