

CALIBRAÇÃO DE UM SISTEMA DE DOSAGEM DE SEDIMENTOS PARA GERAÇÃO DE CORRENTES DE TURBIDEZ EM LABORATÓRIO



Viviane Mezzomo

Orientador: Rafael Manica

NECOD – Núcleo de Estudos em Correntes de Densidade- IPH / UFRGS



INTRODUÇÃO

As correntes de turbidez são fluxos gravitacionais que se deslocam devido à diferença de densidade entre o fluido ambiente e o escoamento, provocada pela presença de material particulado na corrente (Middleton e Hampton, 1973; Simpson, 1982). Em laboratório, essas correntes de turbidez são geradas experimentalmente, a partir de parâmetros ajustáveis, como vazão, velocidade e concentração da mistura, os quais são controlados e medidos por equipamentos específicos. Dessa forma, o uso de equipamentos que permitam controlar adequadamente esses parâmetros é fundamental no processo experimental para reproduzir fielmente as correntes de turbidez em ambientes controlados.

OBJETIVOS

Este trabalho tem como objetivo calibrar um sistema de dosagem de sedimentos diretamente na tubulação de injeção, com a finalidade de obter misturas para correntes de turbidez com diferentes massas específicas, favorecendo a realização de experimentos controlados e de longa duração.

MATERIAIS E MÉTODOS

O sistema de alimentação consiste em um alimentador (Fig. 1), cujo sedimento é levado por meio de eixos helicoidais internos até o edutor (Fig. 2), disposto em série na tubulação. Com o bombeamento da água na tubulação, o edutor, que funciona com base no efeito Venturi, proporciona a mistura da água presente na linha com o sedimento provindo do alimentador.



Figura 1. Alimentador.

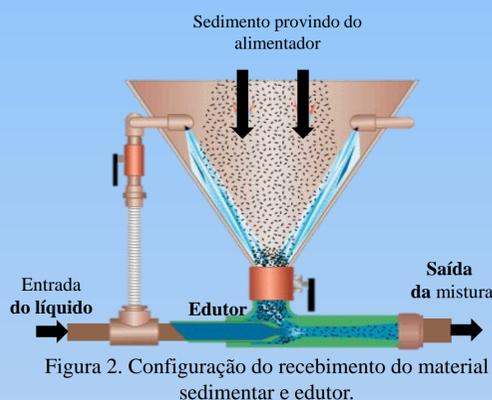


Figura 2. Configuração do recebimento do material sedimentar e edutor.

As misturas foram realizadas com carvão mineral, de diâmetro médio d_{50} : 44 μm , disposto no interior do alimentador e suas vazões registradas por um medidor de vazões eletromagnético Siemens Sitrans Mag 5100W. A regulagem do volume de dosagem desse material à linha consiste na escolha da velocidade de rotação dos eixos helicoidais presentes no seu interior. O sistema de alimentação foi calibrado por meio de uma série de ensaios que consistiram em observar as vazões de bombeamento da água e os volumes de sedimentos para as quais o alimentador e o edutor funcionariam, com base na sucção do edutor e na ausência de sua obstrução do bocal do mesmo. Foram testados dois tamanhos de edutor (3/4 e 1 polegada) em uma tubulação de diâmetro (ϕ) de 25 mm, assim como dois diâmetros de eixo helicoidal (2,5 e 6,0 cm).

RESULTADOS

A mínima vazão de funcionamento do sistema foi de 11 L/min para o edutor de 3/4 e de 24 L/min para o edutor de 1'. Observou-se que, ao aumentar-se o volume de sedimento inserido no edutor, a vazão mínima de bombeamento também teve de ser aumentada para que não houvesse a sua obstrução. Por outro lado, quando submetido a altas vazões, as pressões negativas presentes no interior do edutor foram elevadas o suficiente para que sua sucção independesse do aumento do volume de sedimentos inserido, funcionando plenamente.

O volume de material liberado pelo alimentador ao edutor foi calibrado conforme a velocidade de rotação de ambos os eixos helicoidais para que a vazão sólida pudesse ser determinada e a massa específica da mistura calculada. A figura 3 mostra a variação do percentual da velocidade (P_{vel}) de rotação em função do tempo, indicando a estabilização da alimentação de sedimentos do edutor.

Dessa forma, a calibração da massa específica foi realizada após 20 min de funcionamento do sistema.

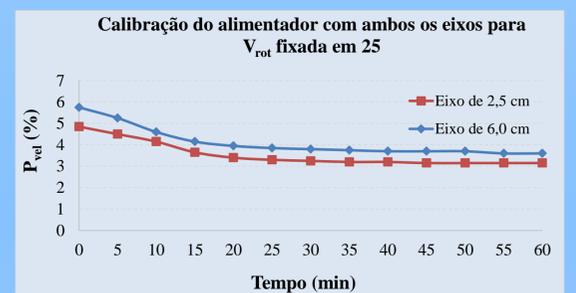


Figura 3. Comportamento do percentual da velocidade de alimentação ao longo do tempo.

Conhecendo-se a vazão mínima de funcionamento para cada edutor e o volume de sedimento injetado na tubulação, para cada eixo e velocidade de rotação, pode-se calcular a massa específica das misturas geradas em cada cenário. Para o edutor de tamanho 3/4, as misturas possíveis de serem geradas apresentaram massas específicas entre 1000,5 e 1030,5 kg/m^3 e, para o edutor de 1", entre 1000,2 e 1015,3 kg/m^3 , como apresentado nas figuras 4 e 5.

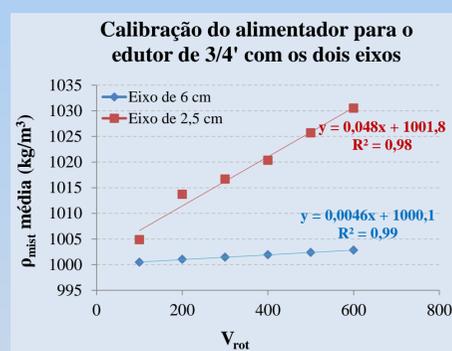


Figura 4. Massa específica das misturas possíveis de serem preparadas com ambos os eixos para o edutor de 3/4'.

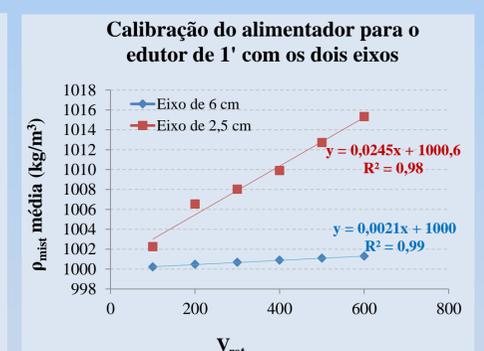


Figura 5. Massa específica das misturas possíveis de serem preparadas com ambos os eixos para o edutor de 1'.

CONCLUSÕES

Esse trabalho demonstrou a funcionalidade de um sistema de alimentação direta na tubulação, com a finalidade de obter misturas de diferentes massas específicas de correntes de turbidez. Além disso, esse sistema se mostra vantajoso, uma vez que favorece a realização de experimentos com correntes de turbidez de longa duração, uma vez que a mistura não está condicionada ao volume finito de reservatório, e sim, a uma alimentação contínua de linha.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- MIDDLETON, G. V.; HAMPTON, M. A. Sediment gravity flows: mechanics of flow and deposition. In: MIDDLETON, G. V.; BOUMA, A. H. (ed.). *Turbidites and Deep Water Sedimentation*. California, 1973. 38p. (SEPM. Short Course Notes).
- SIMPSON, J. E. Gravity currents in the laboratory, atmosphere, and ocean. *Annual Review of Fluid Mechanics*, Palo Alto, v. 14, n 2, p. 213-234, 1982.