

AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE DE TRANSPORTE DE AREIA EM CORRENTES DE DENSIDADE DE ALTA CONCENTRAÇÃO E COM DIFERENTES TEORES DE ARGILA



Renata Andressa Ferrari; Carolina H. Boffo; Rafael Manica
Núcleo de Estudos em Correntes de Densidade - IPH - UFRGS
ferrariarenata@hotmail.com



INTRODUÇÃO

Alguns depósitos ricos em areia localizados no fundo do mar, dependendo de sua localização e organização de estruturas internas deposicionais, são potenciais reservatórios para armazenamento de petróleo e gás. O estudo do processo de formação destes depósitos por correntes de turbidez, através de modelagem física, tem sido uma ferramenta importante para auxiliar na interpretação dos dados medidos nesses depósitos marinhos.

OBJETIVOS

O objetivo principal do presente trabalho é determinar, via modelagem física, a influência do teor de argila na mobilidade e capacidade de transportar partículas de fração areia em correntes de turbidez com alta concentração volumétrica.

MATERIAIS E METODOLOGIA

O estudo foi feito através da simulação de correntes de turbidez em um tanque experimental de vidro com 15 m de comprimento, 0,6 m de profundidade e 0,4 m de largura (Figura 1). Para a composição das correntes foram utilizados: carvão mineral (C) com frações de silte e areias ($D_{médio} = 50 \mu m$) e caulim (K) com frações de silte e argila ($D_{médio} = 12 \mu m$).

Os fluxos simulados foram compostos por diferentes concentrações volumétricas (Cv) e proporções entre os materiais, conforme está apresentado na Tabela 1.

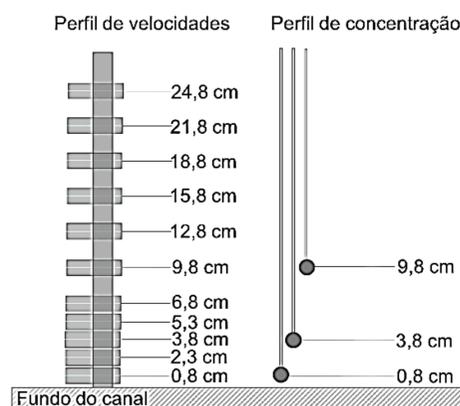


Figura 2 : Posição dos sensores.

Para cada experimento foram medidas, em dois pontos distintos denominados P1 (6,4 m) e P2 (12,75 m) (Figura 1), as velocidades de avanço da corrente com 24 sondas UVP (Ultrasound Doppler Velocity Profiling) e as concentração com 6 sensores UHCM (Ultrasound High Concentration Meter). A posição dos sensores nos perfis está ilustrada na figura 2.

Para determinação da distância percorrida pelas partículas da fração areia, o depósito gerado por cada uma das correntes foi fatiado a cada 50 cm.

Para cada fatia do depósito foram coletados testemunhos, cuja finalidade era retirar

pequenas amostras dos sedimentos, em diferentes alturas na vertical, para identificar o tamanho de grãos depositados. As amostras coletadas são processadas por um analisador de partículas ultrassônico. Os dados obtidos são utilizados para traçar um mapa da distância percorrida pelas frações de areia.

Tabela 1: Concentrações volumétricas e materiais utilizados para a composição das misturas.

| Ensaio | Cv (%) | Composição da mistura |
|--------|--------|-----------------------|
| E1 | 11,9 | 100% C |
| E2 | 30,6 | 100% C |
| E3 | 40 | 50% C e 50% K |

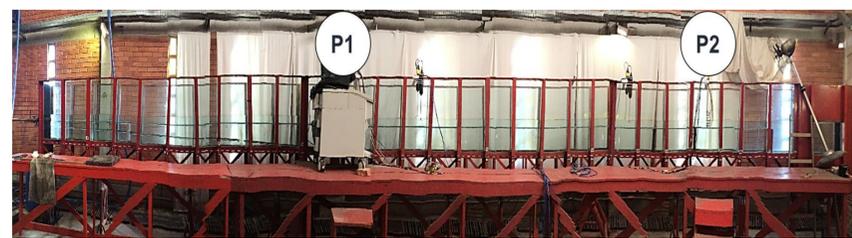


Figura 1 : Foto panorâmica do tanque e as posições dos perfis.

RESULTADOS

Com base nos dados de velocidade medidos pelas sondas UVP (Figura 3-A), é possível notar que existe uma diminuição da velocidade entre os pontos P1 e P2 para o experimento E1, mas este comportamento não foi observado no E2. Uma possível explicação seria o acúmulo de sedimentos em frente aos sensores localizados no P1. O Experimento E3, cujo teor de argila era o mais elevado, desenvolveu baixas velocidades no início do fluxo, mas foi o que manteve maiores velocidades junto ao fundo durante boa parte da injeção, o que poderia ser devido a maior presença de caulim.

Pela análise dos perfis de concentração (Figura 3-B) observa-se que no início do canal a concentração é muito grande junto ao fundo do tanque e, com o passar do tempo de injeção, ocorre um pequeno aumento da concentração medida, o que indica que ocorreu deposição de material ao longo de tempo de observação. Quando comparadas as concentrações medidas entre os pontos P1 e P2, nota-se que a concentração diminuiu ao final do tanque, o que indica que boa parte do material foi depositado entre este trecho de 6,3 m que separa P1 de P2.

A corrente gerada pelo experimento E3 não chegou até o ponto P2, portanto os perfis de velocidade e concentração foram medidos apenas em P1.

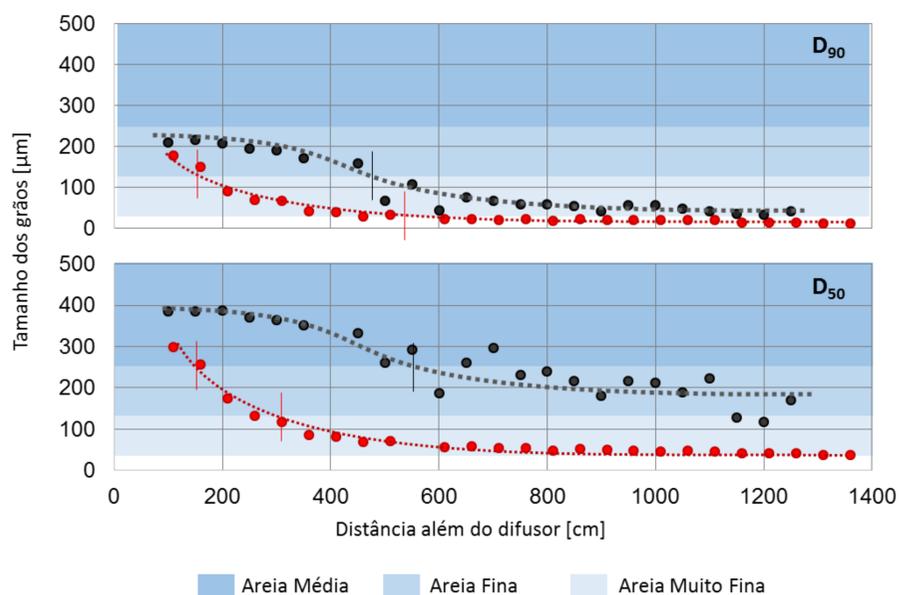


Figura 4 : Análise granulométrica do depósito dos ensaios E1 e E2.

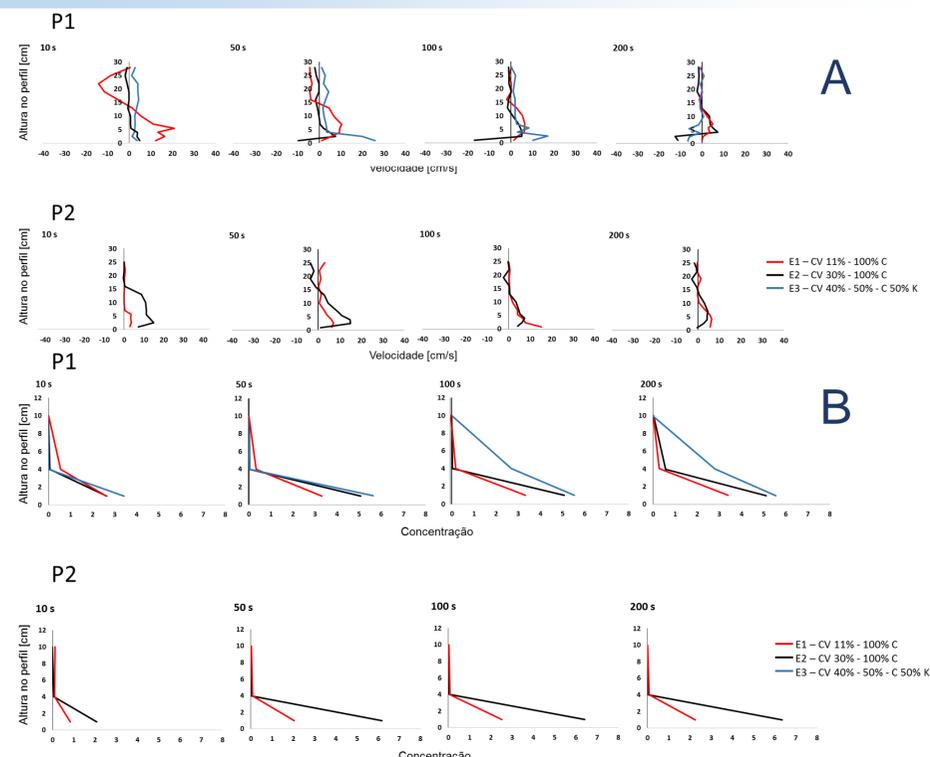


Figura 3 : Perfis de velocidade (A) concentração (B) medidos nos pontos P1 e P2. Valores médios calculados para: 10, 50, 100 e 200 s após a passagem do fluxo pelos sensores.

Pela análise dos depósitos gerado pelas correntes observa-se que para o ensaio E1, as frações de areias depositaram-se até 7,5 m (D_{90}), enquanto que para o ensaio E2 as mesmas frações estão presentes até o final do depósito analisado, aproximadamente 13 m. O ensaio E2 apresentou maiores concentrações na parte mais distante do ponto de injeção, o que pode ter sido a causa para a maior distância percorrida pelas partículas maiores.

Até o presente momento, as análises de depósito foram concluídas apenas para os experimentos E1 e E2. O depósito do experimento E3 está sendo fatiado e as amostras ainda não foram totalmente coletadas.

DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Pelas análises dos perfis de velocidade e concentração, notou-se que a corrente com menor Cv (E1) perdeu bastante energia e quantidade de sedimentos entre os dois pontos de medições (P1 e P2). Para a corrente com maior concentração de carvão (E2), um efeito oposto foi notado, aparentemente ocorreu aumento da velocidade e a concentração permaneceu elevada entre P1 e P2. A adição de argila à corrente (E3) causou uma redução da capacidade de deslocamento da corrente, visto que a mesma não atingiu o ponto mais distante (P2). Esse comportamento pode estar atrelado as forças coesivas presentes nestas partículas.