

SIMULAÇÃO FÍSICA DE FLUXOS GRAVITACIONAIS: EFEITOS DA VARIAÇÃO DE CONCENTRAÇÃO E VAZÃO DO FLUXO NO DEPÓSITO GERADO

Lenita de Souza Fioriti¹; Giorgio Basilici²; Antonio Celso Guirro³; Adriano Roessler Viana⁴; Rogério Dornelles Maestri⁵

¹ Unicamp; ² Unicamp; ³ Petrobras; ⁴ Petrobras; ⁵ UFRGS

RESUMO: Simulações físicas de correntes de densidade em escala reduzida têm sido desenvolvidas para o entendimento dos processos físicos que ocorrem nos eventos naturais. As modelagens físicas de fluxos gravitacionais foram realizadas em tanque com forma de canal (4,5x0,15x0,5m), localizado no Instituto de Pesquisas Hidráulicas (IPH), na Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). O objetivo foi o entendimento dos processos hidrodinâmicos e deposicionais de tais fluxos, mediante variações de vazão e concentração, bem como da relação entre esses processos e seus respectivos depósitos. Os dados obtidos experimentalmente foram correlacionados com informações extraídas de afloramentos e do monitoramento dos eventos naturais, obtidas na literatura. Os sedimentos eram constituídos por 30% carvão, 30% ballotini (micro esferas de vidro) e 40% caulim do volume total de massa da mistura, com frações granulométricas entre argila e areia fina. Foram simuladas correntes: i) com vazão constante e alta concentração (20%); ii) com vazão constante e baixa concentração (10%); iii) com vazão variada e alta concentração (20%); iv) com vazão variada e baixa concentração (10%).

As variações da vazão foram diretamente proporcionais às variações da altura e velocidade da corrente. A maior intensidade das vazões e das velocidades ocasionou uma maior força de resistência do fluido ambiente. O desenvolvimento da altura da corrente foi favorecido devido a essa ação de reação da água ambiente. A variação da concentração foi diretamente proporcional à variação da velocidade e inversamente proporcional à variação da altura da corrente. Esse comportamento foi explicado pelo número de Reynolds. O aumento da concentração do fluxo ocasionou a diminuição da intensidade da turbulência e das alturas desenvolvidas pelo corpo da corrente. Quanto menor a viscosidade de um fluxo, maior é o número de Reynolds, e seu escoamento tende a caracterizar um fluxo turbulento.

As correntes apresentaram estratificação vertical de densidade (fluxo bipartido). A porção inferior foi caracterizada pelo fluxo cisalhante basal, onde a deposição ocorreu por progressiva gradação, e pelo fluxo laminar ou região de *plug*, onde a deposição ocorreu por congelamento em massa. A porção superior foi caracterizada pelo fluxo de turbidez cujo mecanismo de deposição foi a decantação e tração. O aumento da concentração favoreceu o desenvolvimento do *debris flow*. A porção superior turbulenta foi substituída por uma nuvem diluída de grãos finos. Os sedimentos apresentaram tendência de acumulação na porção proximal do tanque, com diminuição da espessura e frações granulométricas dos depósitos em direção à porção distal.

Concluiu-se que o aumento da concentração implicou no aumento da massa do depósito, porém a sua espessura tendeu a permanecer constante. Os grãos foram transportados para mais longe, o que fez com que o comprimento do depósito aumentasse. Isso foi decorrente da interação entre os grãos, a qual favoreceu a capacidade de transporte e inibiu a decantação dos sedimentos (*hindered settling*). As correntes simuladas corresponderam aos fluxos gravitacionais subcríticos monitorados na natureza, cujos sedimentos foram representados por grãos de tamanho entre areia muito fina e seixos.

PALAVRAS CHAVE: CORRENTES DE DENSIDADE; SIMULAÇÃO FÍSICA; SEDIMENTOS COESIVOS