

6 Conclusão

O foco principal desta pesquisa foi validar a equação de velocidade média do Dr. Waltham, utilizada na modelagem numérica das correntes de turbidez. Para isso, foi utilizada uma metodologia empírica, comparando resultados oriundos de um simulador físico, com os resultados da modelagem numérica do fenômeno. A simulação física concentrou-se em executar experimentos com o tanque T, enquanto a modelagem numérica foi feita através do método matemático de diferenças finitas, o qual foi implementado e visualizado com um programa de computador desenvolvido especialmente para essa pesquisa.

Numa primeira comparação dos resultados, uma versão simplificada do modelo numérico foi testada com os dados coletados exatamente no final do canal do tanque T. Como neste ponto do tanque a corrente ainda se encontrava confinada, avaliou-se a precisão da equação de velocidade média para problemas 1D. A comparação revelou resultados otimistas, uma vez que os gráficos das curvas de espessura e velocidade, dos experimentos e do modelo, apresentavam uma semelhança muito grande. Contudo, esses resultados despertaram a questão se o modelo numérico teria funcionado para qualquer outro ponto dentro do canal.

Seguindo com as análises, os dados coletados de correntes não-confinadas foram comparados com os dados de saída do simulador 2D. Essa comparação revelou uma discordância significativa entre as espessuras das cabeças das correntes simuladas fisicamente e numericamente. No modelo numérico, a cabeça da corrente começa com uma espessura elevada, porém, durante o período da simulação, sua espessura vai caindo drasticamente. Enquanto isso, no modelo físico, a cabeça da corrente começa com praticamente a mesma espessura do modelo numérico, porém, ao longo da simulação essa espessura não somente se mantém, como também é capaz de se elevar. T tamanha discordância afeta diretamente o cálculo da velocidade média, comprometendo a comparação das simulações.

Concluiu-se que havia dois possíveis motivos causadores desta discordância. O primeiro seria que a equação de velocidade média não considera variações na densidade da corrente, conseqüentemente despreza a absorção de água pelo fluxo ao longo da simulação, o que parecia estar inflando a cabeça da corrente. O outro motivo seria um efeito de Bernoulli que atua na cabeça da corrente, fazendo com que a mesma eleve seu tamanho. Sendo assim, o modelo numérico deveria levar em consideração um desses motivos, ou talvez ambos.

Apesar da equação de velocidade média não ter funcionado exatamente da forma que se esperava, ainda foi possível obter alguns bons resultados com o modelo 1D e com a comparação entre os deslocamentos das correntes dos experimentos e o simulador 2D. Com isso, esta pesquisa certamente irá estimular trabalhos futuros, como: (i) testar o modelo 2D com dados provenientes de correntes de turbidez confinadas; (ii) incorporar densidade variável na equação de velocidade média; (iii) considerar efeito de Bernoulli; (iv) e implementar processo de deposição no algoritmo. Um exemplo de trabalho futuro é a pesquisa de doutorado do aluno Fabio Pereira Figueiredo, que já deu início a novos experimentos no Instituto de Pesquisas Hidráulicas (IPH) / UFRGS.

Concluído, o desenvolvimento de modelos numéricos e gráficos têm sido de grande importância, em termos de melhor visualização e entendimento matemático, para as correntes de gravidade, todavia, provou-se que esses modelos não podem substituir a análise através de ensaios experimentais.