

MODELAGEM DE EVOLUÇÃO DE ONDAS EM RIOS COM CURVAS ACENTUADAS E BIFURCAÇÕES

Vanessa da Silva Simões¹, André Nachbin²

Bolsista PRH-ANP 32, vanessasimoes@gmail.com, ^{1,2} Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada

RESUMO

MOTIVAÇÃO: Um maior entendimento de como ângulos em bifurcações, alterações na largura e curvas abruptas influenciam a evolução de ondas de enchentes em um rio, é importante na previsão da vazão relacionada a estas ondas em rios com cidades ribeirinhas. Um modelo que consiga descrever as distribuições de energia, massa e amplitude máxima associadas à evolução de uma onda é fundamental para avaliar as áreas de risco nas proximidades de rios. Outro exemplo importante é o de transporte de poluentes, detritos e esgoto ao longo de um rio..

OBJETIVO: Encontrar um modelo matemático para calcular a evolução de ondas longas. Fazer uma análise da influência da geometria do rio na distribuição de energia e massa ao longo do mesmo. Obter um modelo unidimensional que contenha dados da geometria original do rio.

APLICAÇÃO NA INDÚSTRIA DO PETRÓLEO: A modelagem de ondas longas de enchente tem impacto em operações fluviais. Um exemplo potencial diz respeito à estabilidade de barcas que farão o transporte de etanol pela hidrovia Tietê -Paraná. Uma outra possível extensão do trabalho seria analisar o destino de poluentes despejados em rios por indústrias situadas próximas ao seu leito ou por vazamento durante o transporte de combustível.

RESULTADOS OBTIDOS: Com o intuito de estudar o fluxo de ondas numa rede hidrográfica dividimos nosso estudo em duas frentes: modelagem matemática e modelagem computacional.

Em relação à modelagem matemática, fizemos progresso através da transformação conforme do domínio físico para um domínio mais simples. Através do Jacobiano dessa transformação relacionamos a influencia do domínio na evolução da onda, apresentado em (Nachbin&Simoes, 2012). Essa transformação permitiu ainda obter uma aproximação unidimensional do sistema bidimensional, contendo informação sobre a geometria do rio.

Na parte de modelagem computacional apresentamos um novo método para evolução de ondas em rios com bifurcação para ângulos arbitrários na junção. Introduzimos um modelo unidimensional bidirecional para ondas em rios com curvas e bifurcações. Nesse último semestre melhoramos o modelo unidimensional na bifurcação. Após essa alteração ele passou a aproximar bem a dinâmica em rios de largura moderada (até meio comprimento de onda).

Uma parte da pesquisa está publicado no periódico J. Nonlinear Math. Phy. e foi apresentada em alguns eventos internacionais. O restante será apresentado num artigo a ser submetido em breve a um periódico internacional. O trabalho desenvolvido nesses três anos será compilado no formato de uma tese de doutorado a ser apresentada este ano.