

Modelo Hidrodinâmico no Lago Coari - Rio Solimões (Amazônia, Brasil)

Felipe Teixeira Duarte e Francisco Fernando Lamego Simões Filho
Instituto de Engenharia Nuclear - IEN

INTRODUÇÃO

A bacia hidrográfica do Rio Solimões é de grande importância para a produção de petróleo e gás natural no Brasil. Partindo do Terminal Aquaviário do Solimões (TESOL), localizado 16 km a montante da cidade de Coari, o óleo produzido na região de Urucu, é transportado até Manaus, onde está localizada a Refinaria Isaac Sabbá (REMAN). No entanto, a produção e o transporte de petróleo e refinados pode, eventualmente, ter consequências indesejáveis como derramamentos e vazamentos de óleo no meio aquático. Ao longo dos últimos anos, diversos estudos vêm sendo realizados a fim de avaliar os riscos ambientais causados pela exploração de petróleo e gás na região da floresta Amazônica. Neste contexto, este trabalho vem a corroborar com as atividades de modelagem da hidráulica da região amazônica como meio de medidas de contenção de óleo em caso de acidentes.

OBJETIVO

Construir o modelo hidrodinâmico no sítio escolhido utilizando o programa Sis BAHIA, como base para a construção de um modelo de dispersão de óleo.

METODOLOGIA

Este estudo utilizará o sistema de hidrodinâmica ambiental Sis BAHIA, que realiza estudos acadêmicos de modelagem de circulação hidrodinâmica e dispersão de poluentes liberados tanto em cenários de liberação rotineira como em casos de acidentes. Para desenvolver modelos no Sis BAHIA, utiliza-se uma estrutura hierárquica de banco de dados, que proporciona maior

confiabilidade e facilidade na manipulação dos dados de entrada e resultados

RESULTADOS

Primeiramente foi construído um modelo digital do terreno que é a representação da região de interesse onde serão apresentados os resultados espaciais fornecidos pelo programa. Nesse modelo foi confeccionada a malha de elementos finitos bi quadráticos subparamétricos para a região do rio Solimões próxima à desembocadura do lago Coari e ao trecho final de interesse dentro do lago. Esta etapa foi construída computacionalmente através do programa gerador de malhas Argus ONE, programa este utilizado pelo Sis BAHIA. As malhas geradas durante este pré-processamento são do tipo linear. Em seguida foram inseridos os dados batimétricos que é um dos principais requisitos para que se possam obter resultados satisfatórios nos modelos hidrodinâmicos. As informações relativas à batimetria utilizada neste estudo foram obtidas da carta náutica da Diretoria de Hidrografia e Navegação da Marinha do Brasil (DHN) HS-B1 e de interpolação com os dados obtidos do Projeto PIATAM. Para determinação da rugosidade equivalente de fundo deve-se ter conhecimento dos sedimentos presentes no leito do corpo d'água. (falta colocar os dados). A medida dos níveis médios da água foi obtida do projeto Piatam referentes ao mês de maio de 2003, assim como a vazão de 105000 m³. s-1 imposta como condição de contorno de vazão afluyente na seção de montante do rio Solimões, através de uma função analítica ajustada a dados observacionais. A figura 1 apresenta a malha construída com o programa gerador de malhas Argus

ONE e seus dados de discretização, no qual o volume e a profundidade média são correspondentes a um nível médio de água. A figura 2 apresenta a batimetria adquirida conforme descrita anteriormente.

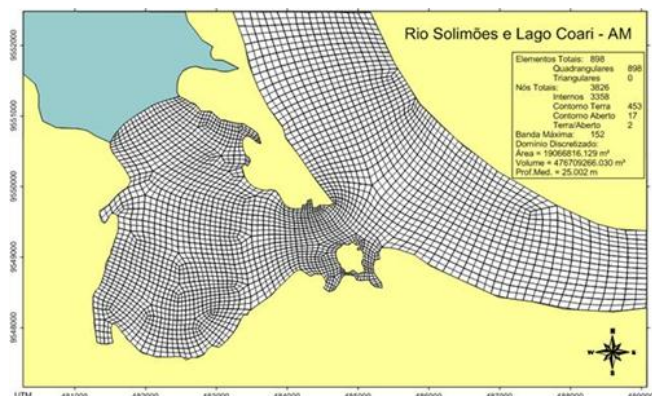


Figura 1. Discretização da malha dentro do domínio de interesse

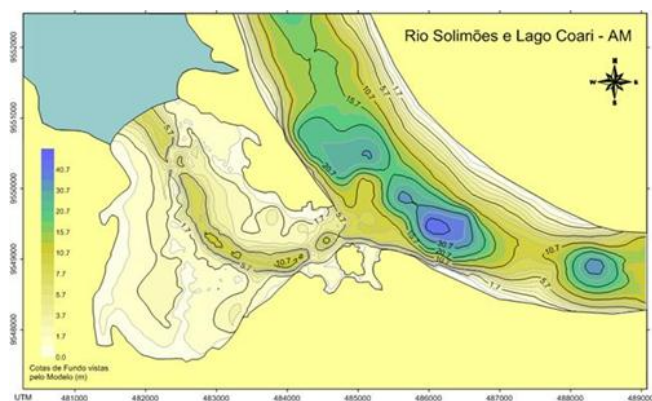


Figura 2. Batimetria (m) do trecho do Rio Solimões modelado, incluindo a entrada do lago Coari.

CONCLUSÕES

Através do modelo hidrodinâmico é possível a análise das correntes presentes na região e quais são as suas velocidades de escoamento. A figura 3 mostra essas correntes e suas velocidades. Chama-se a atenção para que as setas indicando a direção do escoamento não estão em escala com seus valores. Observa-se uma grande diferença de velocidades entre o trecho do rio Solimões e o interior do Lago Coari, com velocidades atingindo os 4m/s em trechos do rio, enquanto no interior do lago não ultrapassa 0,08m/s. Nessa pode-

se observar a formação de um redemoinho na região central do lago, o que é proporcionado pelo encontro das águas provenientes do próprio lago Coari com as do rio Solimões que por sua vez corrobora na renovação das águas do lago.

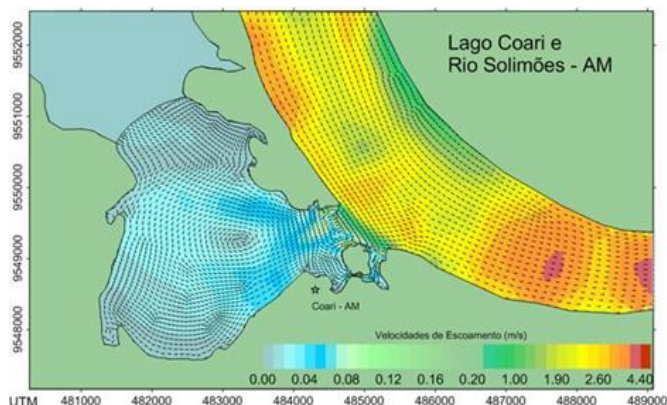


Figura 3: Velocidade de escoamento, representada por vetores

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] MARTINS, R. P., LIMA, J. A. M., NETO, A. S. Parecer técnico sobre levantamento de dados pretéritos para o Terminal de Solimões (AM). Centro de Pesquisas e Desenvolvimento Leopoldo A. Miguez de Mello (CENPES), Petrobras. Rio de Janeiro, Brasil. 2002.

[2] MEHDI, N. Algoritmo adaptativo aplicado à modelagem de transporte de óleo. Dissertação de Mestrado. Programa de Engenharia Civil, COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, Brasil. 2005.

[3] ROSMAN, P. C. C. Referência Técnica do SISBAHIA – SISTEMA BASE DE HIDRODINÂMICA AMBIENTAL, Programa COPPE: Engenharia Oceânica, Área de Engenharia Costeira e Oceanográfica, Rio de Janeiro, Brasil. 2000.

APOIO FINANCEIRO AO PROJETO

CNPq / PIBIC e IEN-CNEN.