

MODELAGEM HIDRODINÂMICA BIDIMENSIONAL DA BAÍA DA ILHA GRANDE E BAÍA DE SEPETIBA VISANDO A SUBSIDIAR O PLANO LOCAL DE DESENVOLVIMENTO DA MARICULTURA

Duque, M.M.S.¹; Giacomini, J.¹, Wasserman, J.C.^{1,2}

¹ Programa de Pós-Graduação em Geologia e Geofísica Marinha - Universidade Federal Fluminense

² Contato: geowass@vm.uff.br

RESUMO

O Plano Local de Desenvolvimento da Maricultura tem por objetivo levantar informações físicas, químicas, biológicas e sociais do ambiente costeiro dos municípios de Paraty, Angra dos Reis e Mangaratiba, a fim de determinar as melhores localidades para a instalação de parques aquícolas marinhos para o cultivo de moluscos bivalves, peixes e camarões em tanques rede e algas. Dentre outras ações pretende-se determinar a capacidade de carga de cada uma das regiões, com o objetivo de tornar a atividade sustentável. Este projeto subsidia o PLDM através da construção de um modelo hidrodinâmico da baía da Ilha Grande, que possa descrever os padrões de circulação da área determinando as áreas mais aptas para a maricultura. Foi utilizado o modelo hidrodinâmico AQUASEA, onde, a partir de um mapa batimétrico digitalizado gerou-se uma malha de elementos finitos. A partir daí, simulações das diversas situações de ventos, provenientes das direções NE e SO, e das marés de quadratura e sizígia, foram realizadas. Estes resultados indicam os principais processos de circulação na região. A construção desse modelo hidrodinâmico é um pré-requisito para futuras simulações de modelos eulerianos de transporte.

Palavras chaves: circulação costeira, gerenciamento costeiro, gestão ambiental.

INTRODUÇÃO

O Plano Local de Desenvolvimento da Maricultura (PLDM) tem por objetivo levantar informações físicas, químicas, biológicas e sociais do ambiente costeiro dos municípios de Paraty, Angra dos Reis e Mangaratiba, a fim de determinar as melhores localidades para a instalação de parques aquícolas para o cultivo de moluscos bivalves, peixes e camarões e algas. Dentre outras ações pretende-se determinar a capacidade de carga de cada uma das regiões, com o objetivo de tornar a atividade sustentável. A implantação dos parques aquícolas, de acordo com o estabelecido na legislação, poderá constituir um marco regulatório legal da maricultura, alavancando seu desenvolvimento através do ordenamento físico-ambiental da atividade.

Este projeto subsidia o PLDM através da construção de um modelo hidrodinâmico da baía da Ilha Grande, para verificar as áreas que oferecem melhores condições para a maricultura segundo a circulação no interior da baía.

A interpretação dos dados fornecidos neste estudo que pretende otimizar a atividade aquícola na região analisada através da modelagem hidrodinâmica. Como o desenvolvimento da maricultura na região vem se dando de forma rápida, este estudo visa também a associar de maneira harmônica a maricultura às outras atividades ali exercidas como a pesca, navegação e turismo, de modo sustentável.

MATERIAIS E MÉTODOS

A área de estudo foi definida de acordo com os municípios do PLDM (Paraty, Angra dos Reis e Mangaratiba) que abrangem apenas a baía da Ilha Grande. Contudo a consulta da bibliografia (e.g. Wasserman, 1991 p.366; Quevauviller, 1992 p.294; Leitão-Filho, 1995 p.595) mostrou que a vizinha baía de Sepetiba é extremamente contaminada, principalmente com metais pesados, o que poderia influenciar a qualidade da água e dos sedimentos de toda a região. Ainda, a

circulação e as trocas entre as duas baías são muito pouco conhecidas (Signorini, 1980 p.694), o que nos levou a montar um modelo abrangendo as duas baías.

O modelo hidrodinâmico utilizado foi o AQUASEA. O Aquasea é um modelo hidrodinâmico 2D desenvolvido pela Vatnaskil Consulting Engineers e utiliza equações governantes aproximadas pelo método Galerkin em elementos finitos triangulares (Vatnaskil, 1998). O modelo foi construído a partir de um mapa batimétrico digitalizado da área estudada, editado pela Marinha do Brasil (Diretoria Hidrografia e Navegação - DHN). O mapa batimétrico foi exportado em formato DXF para o programa de modelagem AQUASEA. O formato exportado tem a vantagem de guardar as coordenadas geográficas originais gerando um documento georeferenciado.

Com o mapa batimétrico das duas baías disponível, foi delimitada no modelo uma fronteira, o domínio modelado, que abrangeu o contorno das baías e suas respectivas regiões de comunicação com o oceano. A partir de então foi construída uma malha numérica de elementos nodais (coordenadas geográficas e profundidade no formato x, y, z) de maneira a formar elementos triangulares da forma mais homogênea possível para agilizar a solução das equações solucionadas pelo modelo.

Os dados de entrada para as simulações de velocidade de corrente são a batimetria, velocidade e direção do vento e variação do nível superficial da água (maré). Para as simulações realizadas foram utilizados dados empíricos, porém similares a dados observados no local. Considerou-se as marés de quadratura e de sizígia com elevações de 0,6 e 1,8 m respectivamente, combinadas a ventos das direções NE e SW com velocidades de 3, 5 e 8 m/s, além das mesmas condições de maré sem ventos.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados gerados foram apresentados na forma de mapas. As figuras 1 e 2 ilustram as saídas geradas pelo modelo, onde são identificadas correntes com velocidade variando entre 0,1 e 1,8 m/s para situações de vento SW com 8 m/s e de marés de quadratura e sizígia. Observa-se, nestas situações, que a água proveniente de cada uma das baías tem grande dificuldade de se misturar, o que pode ser atribuído à forte corrente formada no corredor entre a Ilha Grande e a Baía de Sepetiba. Embora este seja um resultado ainda preliminar, faz-se perceptível a idéia de que a contaminação das águas da baía da Ilha Grande pelos metais presentes na baía de Sepetiba não é provável.

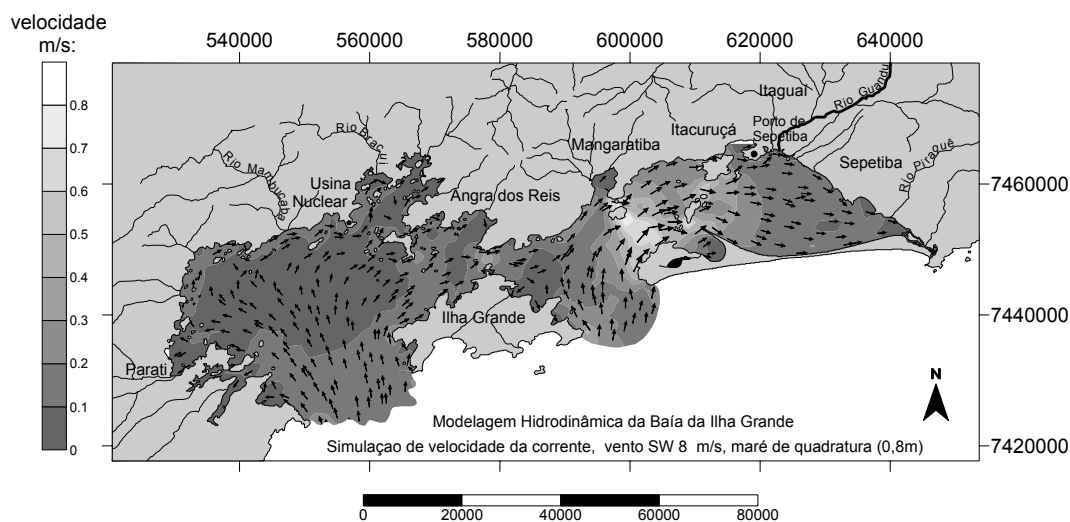


Figura 1: Saída do modelo gerado, trabalhado no programa surfer para determinada simulação - Maré de Quadratura na 12ª hora de simulação.

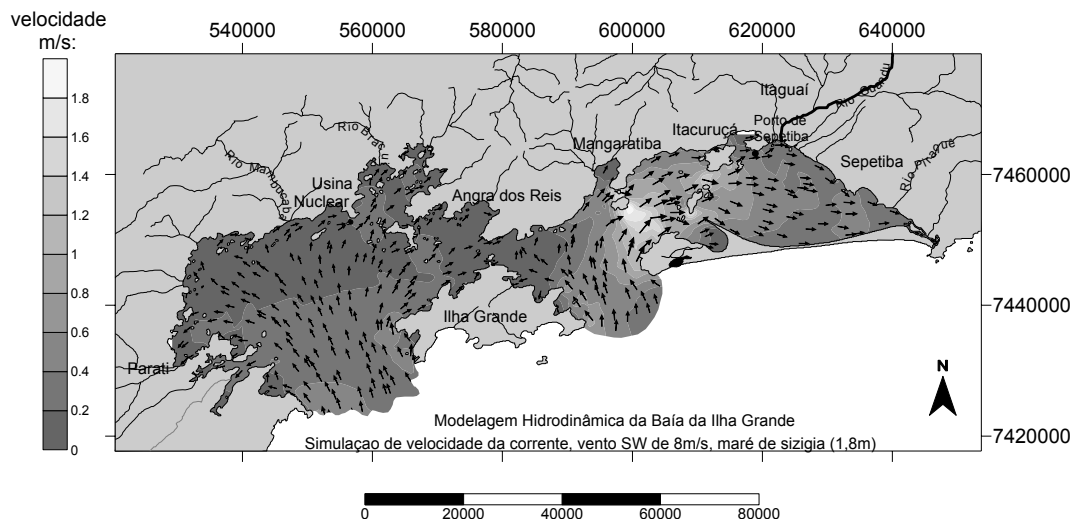


Figura 2: Saída do modelo gerado, trabalhado no programa surfer para determinada simulação - Maré de Sизigia 12^a hora de simulação.

CONCLUSÕES

A partir das simulações realizadas pode-se perceber que a velocidade das correntes na área alcança valores de até 1,8 m/s nas condições simuladas. As principais correntes observadas são determinadas pelas grandes aberturas de comunicação das baías com a porção oceânica e a sua direção de circulação é relativa aos movimentos de maré enchente e vazante. A próxima etapa deste projeto prevê a realização de simulações com o modelo de transporte para verificação da troca de material entre as duas baías. É possível que a baía da Ilha Grande represente uma área adequada à instalação dos parques aquícolas, uma vez que não se observou a formação de correntes de uma baía para a outra.

REFERÊNCIAS

- Leitão-Filho, C. M. Distribuição de Metais Pesados nos Sedimentos superficiais da Baía de Sepetiba, Rio de Janeiro. (M.Sc Dissertation in Geosciences). Programa de Pós-Graduação em Geoquímica, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 1995. 46 p
- Quevauviller, P., O. F. X. Donard, et al. Occurrence of methylated tin and dimethyl mercury compounds in a mangrove core from Sepetiba Bay, Brazil. *Applied Organometallic Chemistry*, v.6, p.221 – 228. 1992.
- Signorini, S. R. A study of the circulation in bay of the Ilha Grande and Bay of Sepetiba. Part II. A assesment to the tidally and wind-driven circulation using a finite element numerical model. *Boletim do Instituto Oceanográfico*, v.29, n.1, p.57-68. 1980.
- Wasserman, J. C., E. V. Silva-Filho, et al. The role of hydrodynamic patterns on suspended matter metal behaviour as related to sediments in Sepetiba Bay (Brazil). *International Conference on Heavy Metals in the Environment*. Edinburg: CEP Consultants, 1991. 531-534 p.
- Vatnaskil Consulting Engineers. *Manual do Aquasea*. 1998.