



2º CONGRESSO BRASILEIRO DE P&D EM PETRÓLEO & GÁS

CARACTERIZAÇÃO HIDRODINÂMICA EM ÁREAS SOB INFLUÊNCIA NA INDÚSTRIA PETROLÍFERA

Daniel Alexander Silva dos Santos¹ André Giskard Aquino da Silva¹ Helenice Vital^{1,3} Iracema Miranda da Silveira^{2,4} Marcelo dos Santos Chaves² & Zuleide Maria Carvalho Lima²

¹ UFRN danielsandersilva@hotmail.com

² UFRN. PPGG. Cx.P1596 Campus UFRN, Natal/RN, Cep 59072970

³ Pesquisadora CNPq Nome da Instituição, Endereço, e-mail

⁴ Museu Câmara Cascudo

Resumo - Para elaboração de planos de contingência faz-se necessário o mapeamento das áreas sensíveis ao derrame de óleo, bem como modelos previsionais do movimento da mancha de óleo, a partir de banco de dados consistentes que possa incluir as diversas fases do monitoramento ambiental. Em ambos os casos dados hidrodinâmicos são essenciais. A análise dos parâmetros hidrodinâmicos supracitados também é uma etapa importante para o conhecimento da evolução holocênica da região de estudo e execução de uma política de desenvolvimento adequada para a região. As atividades desenvolvidas nesta pesquisa envolvem coleta de dados *in situ* na laguna de Galinhos-Guamaré e Diogo Lopes, bem como o tratamento de dados da corrente de deriva litorânea coletados mensalmente no litoral Norte do Rio Grande do Norte, por integrantes do grupo de Geologia e Geofísica marinha e monitoramento ambiental -GGEMMA da UFRN.

Palavras-Chave: monitoramento, hidrodinâmica e mapeamento 3

1.Introdução

Inseridos nos objetivos gerais dos projetos MARPETRO (FINEP/PETROBRAS/CTPETRO) e REDE 05 – MONITORIAMENTO AMBIENTAL DE ÁREAS DE RISCO A DERRAME DE ÓLEO, esta pesquisa tem como objetivo de fazer a análise e integrações de dados e variáveis hidrodinâmica, obtidos em diferentes setores no litoral do Estado do Rio Grande do Norte, em áreas da indústria do petróleo com a finalidade da modelagem futura para a prevenção dos derrames de óleo.

As áreas de estudo localizam-se na porção setentrional do Estado do Rio Grande do Norte como se pode ver na figura 01.



Figura 01- Localização das áreas de estudo

2. Metodologia

Para aquisição dos dados foram utilizados o Datalogger 3660 e sensores Aanderaa – sensor P 3500 ADCP (Acoustic Doppler Current Profile) e sensor 323 CTD (Conductivity, Temperature, Depth. Fig.04). Os sensores podem ser utilizados em conjunto ou individualmente, sendo conectados a um Datalogger através de um cabo que pode conter diferentes comprimentos. O sistema é alimentado por baterias, e os, sinais que chegam dos sensores são armazenados digitalmente no Datalogger para posteriormente serem armazenados em um PC. O sensor ADCP, foi desenvolvido para coletar dados de direção das correntes em lagos, rios e mares. O seu funcionamento toma como base o princípio de “Doppler Shift”, onde o sensor transmite pulsos acústicos na água. A medida em que o som se propaga, parte da energia é refletida por pequenas bolhas de ar na água. O sensor detecta o movimento das bolhas na água e determina a velocidade e a intensidade da corrente. As unidades de medida estão em cm/s (Centímetro por segundo) para a velocidade e em graus magnéticos para o sentido da corrente. O sensor CTD, registra dados de condutividade, temperatura e pressão, respectivamente em uS/cm, graus C e Kpa. A salinidade é obtida a partir da condutividade que são diretamente proporcionais. A profundidade em metros é obtida através da conversão da pressão em Kpa, através da fórmula $(P - Patm) / \text{densidade} (g/c^3) \times g (m/s^2)$, onde P = pressão média em Kpa, Patm= pressão atmosférica em Kpa. Adicionalmente, para a aquisição dos dados de deriva litorânea coletados fora das lagunas utilizou-se a observação visual. Estes dados foram coletados entre os meses de Junho de 2000 a Agosto de 2001 em pontos estratégicos, localizados em São Bento-Caiçara do Norte, Galinhos, Guamaré e Macaú. Os dados foram lançados em programas aplicativos (Exel e Stereonet) com o objetivo de melhor exibir o comportamento hidrodinâmico da área estudada. Em seguida, foi feita uma interpretação baseada em configurações gráficas adquiridas a partir do lançamento dos dados nos programas.

3. Resultado

A partir dos gráficos (Figura 02) Foi possível uma melhor visualização do comportamento hidrodinâmico das áreas de estudo bem como a interpretação dos resultados a seguir:

São Bento (Perfil 01 e 06) - No perfil 01, a velocidade das correntes sofre variações dentro do intervalo de 06/2000 a 03/2001, onde a mínima foi de 0.18 m/s e a máxima de 0.60 m/s. Já no perfil 06, dentro do mesmo período, a corrente exibiu pouca expressividade, tendo uma mínima de 0.1 m/s e uma máxima de 0.57 m/s.

Galinhos (Perfil A/B e B/C) - No ponto A/B a corrente apresenta velocidade de relativamente moderada de 0.40 m/s e uma máxima, tendo o seu expoente representado por 0.88 m/s. No ponto B/C a intensidade da corrente sofre um decréscimo em relação ao perfil A/B, tendo uma mínima de 0.25 m/s e uma máxima de 0.75 m/s. Ainda em Galinhos foram adquiridos dados do CTD/ADCP em estações que ficaram dentro e fora da laguna de Galinhos figura 03.

Macau (Perfil 02 e 03) - Nesta região o perfil de número 02, representa um comportamento estacionário para as correntes durante os meses de 06 a 08/2001, porém, onde foi possível realizar a medição a mínima foi de 0.23 m/s e a máxima de 0.61 m/s.

Figura 02- Gráficos representativos das intensidades das correntes referentes aos perfis das regiões de São Bento, Galinhos e Macau.

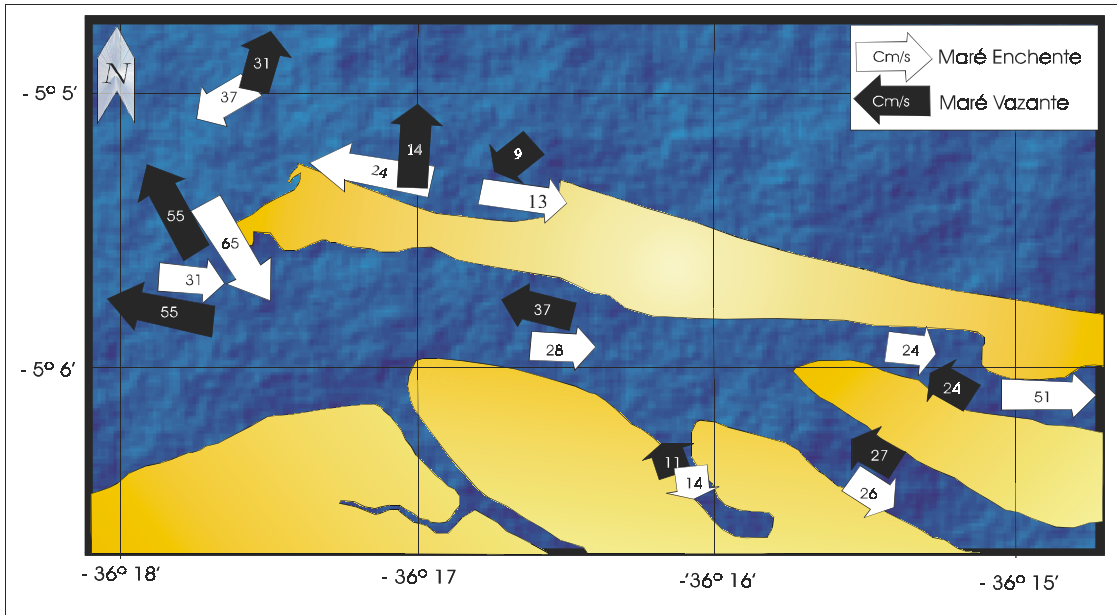


Figura 03 - Visão espacial da direção (seta) e intensidade (números no interior da seta) das correntes (modificado de Rober *et al*, in press).

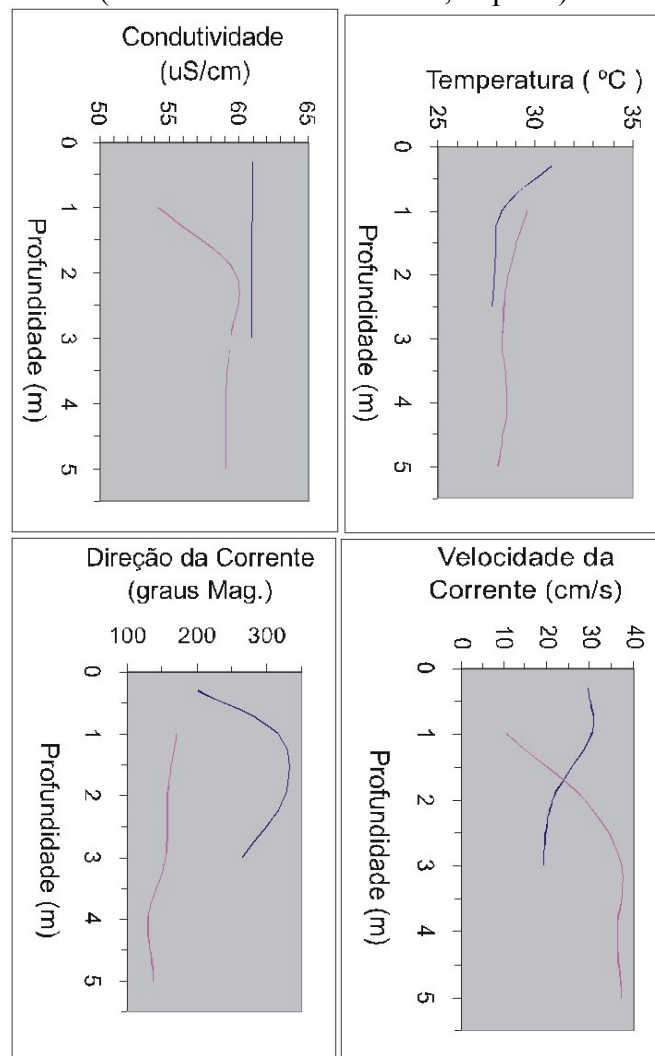


Figura 04 – Variação dos parâmetros hidrodinâmicos na estação 4 (em rosa maré enchente) e 6 (em azul maré vazante). Dados coletados em Novembro de 2000.

4. Conclusão

Com base na análise dos gráficos (Fig.01), pode-se dizer, que em se comparando os pontos da região de São Bento, observa-se que a corrente apresenta maior intensidade no perfil 01. Com relação a Galinhos o perfil A/B, possui maior expressividade na intensidade das correntes. Por fim, na região de Macau, o perfil 02 apresenta uma maior magnitude das correntes.

Das três regiões em estudo, foi possível dar um maior enfoque na região do sistema lagunar de Galinhos, onde se observou que a direção média das correntes esta de acordo com o padrão dos ventos da região, e a maior intensidade na baixa mar, mostra que o fluxo predominante é o da maré vazante (Fig.02) favorecendo a construção de deltas e pequenos Spits de maré vazante. A temperatura diminui com a profundidade e no interior dos canais há uma alta salinidade devido a maior evaporação. Estratificações de salinidade e temperatura não foram observadas.

5. Agradecimentos

Os autores agradecem a ANP (Agencia Nacional do Petróleo), pela concessão de bolsas de graduação e doutorado respectivamente ao primeiro e ultimo autor deste trabalho, através do programa de Recursos Humanos – PRH – 22, ao Projeto MARPETRO (FINEP/CTPETRO/PETROBRAS) pelo suporte financeiro, ao PPGG (Programa de Pós-Graduação em Geodinâmica e Geofísica) e ao Departamento do Curso de Geologia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, pela disponibilização da infra-estrutura básica a execução desta pesquisa e a todos os alunos de graduação de pós-graduação que auxiliaram na aquisição de dados em campo.

6. Referências

- Aandera Instruments (1998). Especifications for S/T, C/T, S/T/D, and CTD Sensors. Data Sheet, D310.
Aandera Instruments (1999). Especifications for Doppler Current Sensor 3500. Data Sheet, D288. Fotonoff, n.p. & Millard Jr, R.C. (1983). Algorithms for Computation of Fundamental Properties of sea water. - Technical Papers in marine sciences, UNESCO.