

## **AVALIAÇÃO QUALITATIVA DA CONCENTRAÇÃO DE MATERIAL PARTICULADO EM SUSPENSÃO AO SUL DA ILHA DE JAGUANUM (BAÍA DE SEPETIBA – RJ) DURANTE UM CICLO DE MARÉ**

**CORTEZ, R.H.C<sup>1a</sup>; DADALTO, T.P.<sup>1b</sup>; GUTIERREZ, M.T.<sup>1c</sup>; SOUZA, M.<sup>2d</sup>; GUERRA, J.V.<sup>1</sup>**

**rafahcc@gmail.com**

**<sup>1-</sup> Faculdade de Oceanografia - Universidade do Estado do Rio de Janeiro;**

**<sup>2-</sup> Programa de Pós-Graduação em Geologia e Geofísica Marinha - Instituto de Geociências - Universidade Federal Fluminense**

**<sup>a-</sup> Bolsista de IC Associação Atlantis; <sup>b-</sup> Bolsista de mestrado FAPERJ;**

**<sup>c-</sup> Bolsista de mestrado CAPES; <sup>d-</sup> Bolsista de mestrado CNPq**

**Av. São Francisco Xavier, 524, sala 4028 E – Maracanã - Rio de Janeiro, RJ - Brasil.**

*Palavras-chave: processos costeiros, dinâmica sedimentar, intensidade do eco*

### **1. INTRODUÇÃO**

A baía de Sepetiba está localizada na porção sudoeste do estado do Rio de Janeiro entre as latitudes 22°54' e 23°04' S e longitudes 43°33' e 44°02' W. É um estuário parcialmente misturado, com área de aproximadamente 305 km<sup>2</sup> e profundidade média de 6 m; estende-se por cerca de 40 km na direção E-W e 20 km na direção N-S (Cunha, 2006). A principal conexão com o oceano Atlântico se dá entre a Ilha Grande e a Ponta da Marambaia. Nessa região, Miranda *et al.* (1977) relataram a ocorrência de frentes salinas, que sugerem a ocorrência de condições para a advecção de Material Particulado em Suspensão (MPS) entre a baía e a plataforma continental adjacente. Através da análise de dados de transmissividade coletados num transecto que se estende da região de conexão da baía com o oceano Atlântico até o talude adjacente, foi possível verificar baixos valores de transmissividade junto ao fundo, o que sugere eventos de ressuspensão que são responsáveis por suprir MPS para a coluna d'água; estes eventos estão possivelmente relacionados aos ciclos de maré (Cortez *et al.*, 2010). A principal motivação deste trabalho é identificar as condições ambientais que poderiam influenciar a distribuição do MPS ao longo da coluna d'água durante um ciclo completo de maré, num setor da baía de Sepetiba situado entre a ilha de Jaguanum e a Ponta da Pombeba (Figura 1).

### **2. MATERIAIS E MÉTODOS**

Em dezembro de 2010 foi realizado um fundeio com duração de 25 horas, iniciado às 10:00h do dia 06 e finalizado às 11:00h do dia 07, ao sul da Ilha de Jaguanum, localizada na baía de Sepetiba, RJ (Figura 1). Para a realização do fundeio utilizou-se um ADCP 600 kHz (Teledyne-RDI), acoplado a uma estrutura de metal desmagnetizado colocada junto ao fundo.

O instrumento foi programado para amostrar a coluna d'água a intervalos de 0,5 m a cada 5 segundos; a medição mais próxima ao fundo situa-se a 2,35 m acima do mesmo. Internamente o ADCP realizou médias a intervalos de 1 minuto. A direção das correntes foi corrigida quanto à declinação magnética local (22° W). As variáveis oceanográficas foram medidas com um CTD 19Plus (SeaBird Electronics), equipado com sensores adicionais (fluorímetro, turbidímetro, transmissômetro e oxímetro) e perfis horários foram realizados a partir da embarcação Pollux, pertencente à Marinha do Brasil. O equipamento foi ajustado para coletar dados a uma frequência de 4 Hz, porém durante a análise foram realizadas médias a cada segundo. Os perfis estenderam-se, em média, apenas até 7 m de profundidade. Utilizou-se também dados de maré medidos de 10 em 10 minutos e gentilmente cedidos pelo Centro de Adestramento da Ilha da Marambaia (CADIM).



Figura 1: Localização da Ilha de Jaguanum na baía de Sepetiba, estado do Rio de Janeiro.  
Fonte: Google Earth.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os perfis de temperatura indicam uma coluna d'água bem misturada, sem termoclina com temperaturas entre 25,5 °C e 26,5 °C durante todo o fundeio. Apenas nos horários de 11:30h e 12:38h a temperatura ultrapassou esse valor, alcançando 27,2 °C em superfície (às 11:30h). A salinidade também apresentou pouca variação mantendo-se entre 31 e 32,3, com exceção do valor mínimo de 30,3 encontrado junto à superfície às 11:30h e, às 12:38h, próximo a 13m de profundidade. A densidade refletiu o padrão de salinidade, variando entre 1020-1021 kg/m<sup>3</sup>, com o mínimo em superfície (1019 kg/m<sup>3</sup> às 11:30h). A transmissividade variou entre

40-70% até 4m de profundidade, com exceção do perfil realizado às 11:30h que apresentou 80% de transmissividade. A transmissividade é menor ( $< 40\%$ ) em superfície nos perfis realizados às 15:33h e às 23:58h. Quanto à fluorescência, os valores foram baixos para todos os perfis ( $0-2 \text{ mg/m}^3$ ) exceto para o perfil das 10:33h, quando atingiu  $9,5 \text{ mg/m}^3$ . Por fim, os perfis de oxigênio dissolvido mostram valores que variaram entre  $5,5-6,5 \text{ mg/L}$ , com exceção dos perfis de 06:00h e 07:01h nos quais os valores de oxigênio dissolvido foram menores que  $5 \text{ mg/L}$ , chegando a  $3,5 \text{ mg/L}$ ; e às 11:30h quando registrou-se o máximo de  $6,7 \text{ mg/L}$ , ambos em superfície. (Figura 2).

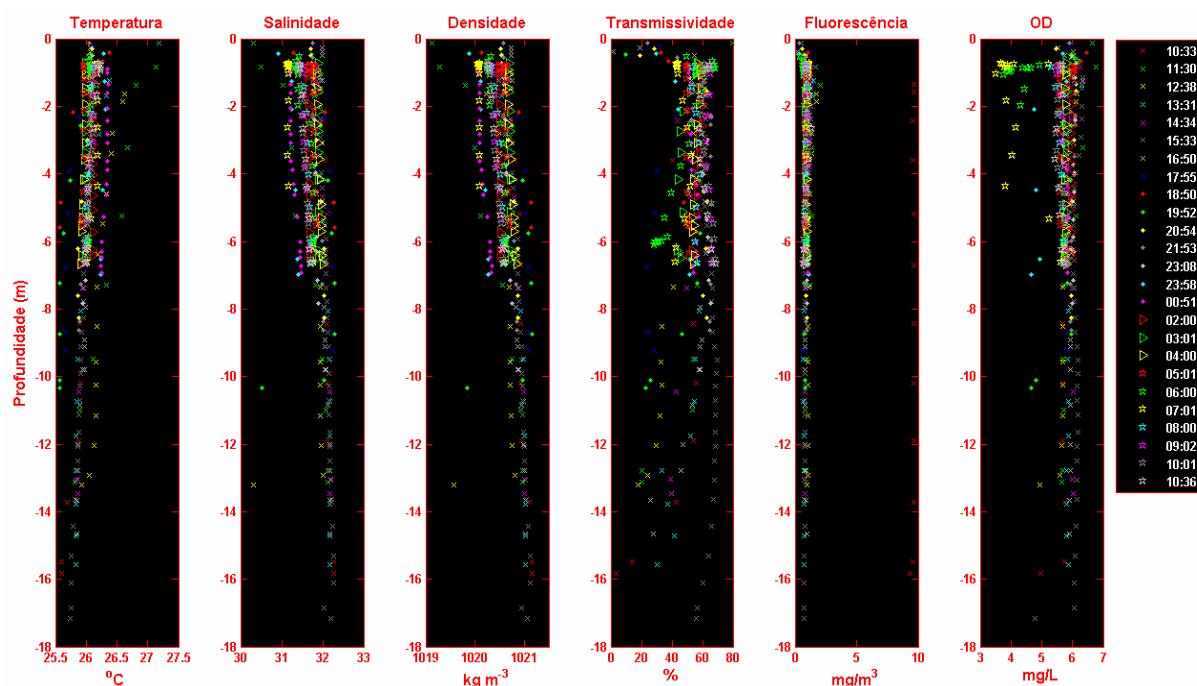


Figura 2: Perfis de CTD realizados durante o fundeio. A hora indica o início das medições.

A velocidade das correntes oscilou entre valores próximos a zero e  $80 \text{ cm/s}$ . As maiores velocidades foram encontradas próximo à superfície, estendendo-se até a metade da coluna d'água e coincidindo, na maioria das vezes, com a maré vazante, como observado entre 17:00-18:00h e 05:00-07:00h (Figura 3). Com base nas médias da velocidade em quatro profundidades (superfície, próximo ao fundo e em duas posições intermediárias) estabeleceu-se como média das velocidades o valor de  $30 \text{ cm/s}$ . Em cada fase da maré, os períodos de velocidades mais baixas ( $< 30 \text{ cm/s}$ ) foram mais longos, com cerca de 5h de duração, enquanto os períodos de velocidade mais alta ( $> 30 \text{ cm/s}$ ) foram mais curtos e duraram apenas 1-2h. É possível observar momentos em que a coluna d'água se move toda na mesma direção, como entre 10:00-12:00h, 16:00-20:00h, 22:00-00:00h, 04:00-08:00h (para SO) e 12:00-16:00h, 01:00-04:00h (para E). Houve alguns períodos de concomitância de correntes em diferentes direções como entre 20:00-22:00h, quando é possível notar que as correntes junto

ao fundo dirigiam-se para norte enquanto que a maior parte da coluna d'água dirige-se para SE, o que pode ser explicado pelos fortes ventos que ocorreram nesse horário, que podem ter descolado as camadas mais superficiais; entre 00:00-01:00h a camada mais superficial se dirige para SO enquanto que as camadas mais próximas ao fundo se dirigem progressivamente para N; às 08:00h temos toda a coluna d'água se dirigindo para SE e alternando a direção a partir da camada mais superficial, em direção ao fundo, até que às 11:00h toda a coluna d'água está dirigida para SO. A velocidade e direção das correntes não apresentaram nenhuma relação clara, mas é possível perceber que as maiores velocidades (> 60 cm/s) ocorreram durante momentos em que toda a coluna d'água estava dirigida para SO, ou seja, durante períodos de vazante. O sinal de intensidade do eco (SIE) corrigido quanto à atenuação e absorção do sinal acústico pelos sais (Figura 3; Guerra *et al.* em preparação), que pode ser associado à concentração de MPS (Deines, 1999; Gartner, 2004), apresentou boa relação com a série de velocidade das correntes, principalmente nos momentos de correntes mais fortes, quando o SIE foi mais alto. É possível notar quatro eventos principais de provável ressuspensão e/ou advecção de MPS: 13:00-15:00h, 17:00-19:30h, 01:00-04:00h e 05:00-08:00h; nesses momentos a velocidade das correntes permaneceu acima de 30 cm/s. (Figura 3). A transmissividade apresentou variações que se relacionam positivamente com o SIE; infelizmente a maioria dos perfis de CTD não chegou próximo ao fundo, o que limita a sua comparação com os maiores valores de SIE registrados durante o fundeio

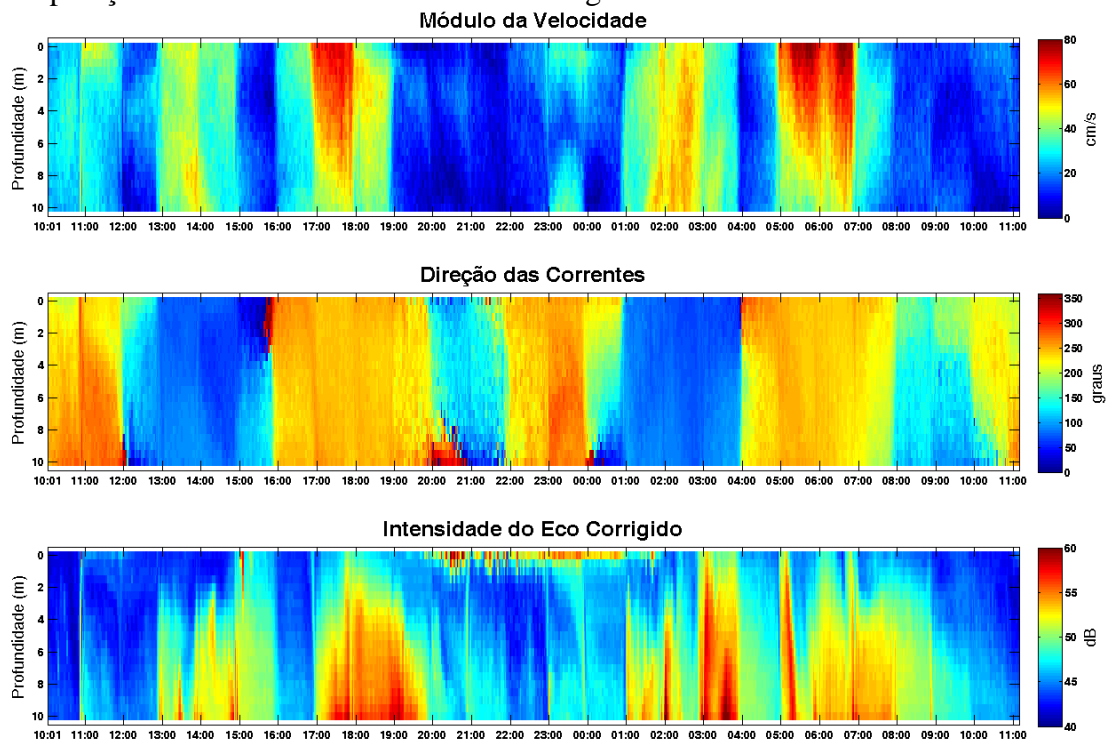


Figura 3: Série temporal coletada com ADCP entre os dias 6-7 de dezembro de 2010. Os valores representam médias calculadas a intervalos de um minuto.

#### 4. CONCLUSÃO

Os perfis de CTD mostram que, sob as condições amostrais, a coluna d'água na região é muito bem misturada, com ausência de pycnoclina. A análise da série temporal de velocidade e direção das correntes mostra uma coluna d'água uniforme, que ora se dirige para E (enchente) ora para SO (vazante); também foi documentado que as maiores velocidades estão relacionadas aos momentos em que a coluna d'água se dirigia para SO, chegando a superar os 60 cm/s em dois momentos, próximo à superfície (17:00-18:00h e 05:00-07:00 h). O SIE mostra que a disponibilidade de MPS para a coluna d'água esteve associada aos momentos de velocidades mais altas (> 30 cm/s). Isso indica que altos valores do SIE podem estar associados não só a eventos de ressuspensão como também à presença de MPS advectado de regiões mais interiores da baía que são transportados durante a maré vazante. Dessa forma, o MPS presente na região poderia ser exportado para a plataforma continental adjacente ou sedimentar durante os períodos de menor velocidade das correntes, causando assoreamento da região ao sul da ilha de Jaguanum.

#### 5. AGRADECIMENTOS

Ao Comte David Canabarro (Divisão de Ensino – DHN) e sua equipe por sua preciosa ajuda para o trabalho de campo e à Marinha do Brasil pela disponibilização da embarcação Pollux para a realização das atividades do fundeio. À Associação Atlantis para o Desenvolvimento da Ciência pela bolsa de Iniciação Científica concedida a RHCC. À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ) pelo financiamento do projeto *Dinâmica sedimentar e evolução geológica recente da plataforma continental da região compreendida entre a Baía de Ilha Grande e o Cabo de São Tomé (RJ)* (Grupos Emergentes 2008).

#### 6. REFERÊNCIAS

- Cortez, R. H. C.; Gutierrez, M T.; Dadalto, T. P., Guerra, J. V., 2010. Estudo preliminar da distribuição dos parâmetros físicos ao longo do setor sul da Plataforma Continental adjacente ao estado do Rio de Janeiro. *XXII Semana Nacional de Oceanografia*.
- Cunha, C. L. N., Rosman, P. C. C., Ferreira, A. P., Monteiro, T. C. N., 2006. Hydrodynamics and water quality models applied to Sepetiba Bay. *Continental Shelf Research*, 26 (2006) pp. 1940–1953.
- Deines K. L. 1999. Backscatter estimation using broadband acoustic Doppler current profilers. *Proceedings of the IEEE Sixth Working Conference on Current Measurement*. San Diego, CA, March 11-13, p. 249-253.

- Gartner, J. W., 2004. Estimating suspended solids concentrations from backscatter intensity measured by acoustic Doppler current profiler in San Francisco Bay, California. *Marine Geology*, 211: 169-187.
- Guerra, J. V.; Soares, F. L. M.; Bittencourt, F. T.; Garcia Neto, E. V. (Em preparação). Utilização de equipamentos acústicos em estudos da dinâmica do material particulado em suspensão em ambientes costeiros: estudos de caso no estado do Rio de Janeiro.
- Miranda, L. B.; Ikeda, Y.; Castro Filho, B. M.; Pereira Filho, N., 1977. Note on the occurrence of saline fronts in the Ilha Grande (RJ) region. *Boletim do Instituto Oceanográfico*, 26: 249–256.