

## **ESTUDO PRELIMINAR DA VARIAÇÃO DE PARÂMETROS FÍSICOS DA ÁGUA AO LONGO DE DOIS CICLOS DE MARÉ NA BAÍA DE SEPETIBA (RJ), BRASIL**

**Gutierrez, M. T.<sup>1a</sup>; Dadalto, T.P.<sup>1b</sup>; Morales, S.J.D.<sup>1a</sup>; Cortez, R.H.C.<sup>1c</sup>; Guerra, J.V.<sup>1</sup>,  
Geraldles, M.C.<sup>2</sup>**

**marianatramujas@gmail.com**

**<sup>1</sup> Faculdade de Oceanografia – Universidade do Estado do Rio de Janeiro - Programa de Pós-Graduação em Oceanografia (PPG-OCN)**

**<sup>2</sup> Faculdade de Geologia - Universidade do Estado do Rio de Janeiro**

**<sup>a</sup>Bolsista de Mestrado CAPES; <sup>b</sup>Bolsista de Mestrado FAPERJ; Bolsista IC Fundação Atlantis  
Rua São Francisco Xavier, 524. Sala 4028/Bloco E. Maracanã, Rio de Janeiro – RJ.**

*Palavras-chave: Processos Costeiros, Material Particulado em Suspensão, Camada Limite de Fundo, Baía de Sepetiba*

### **1. INTRODUÇÃO**

As trocas de sedimentos entre a plataforma continental e as regiões adjacentes são responsáveis por alterações na salinidade, variações dos processos erosivos e deposicionais, além de controlarem os efluentes orgânicos e contaminantes que atingem o corpo aquoso de destino (KJERFVE, 1976; CARRIQUIRY & SANCHEZ, 1999). Neste contexto é de especial interesse o estudo dos mecanismos envolvidos no transporte de Material Particulado em Suspensão (MPS). A baía de Sepetiba está localizada no litoral sul do estado do Rio de Janeiro (Figura 1) e nos últimos anos tem sido palco de intensa atividade econômica, incluindo a ampliação de instalações portuárias e terminais para exportação de minérios. A comunicação entre a baía e o oceano ocorre através de dois canais, estando a principal via de acesso à baía localizada entre a Ilha Grande e a Ponta da Marambaia. MIRANDA et al. (1977) detectaram a ocorrência de duas frentes salinas nesta região, evidenciando o transporte de águas da Baía de Sepetiba para a plataforma continental adjacente e, conseqüentemente, o transporte de MPS.

### **2. METODOLOGIA**

A coleta de dados foi realizada em duas campanhas, a primeira em novembro de 2010, sob condições de maré de sizígia, e a segunda em fevereiro de 2011, durante maré de quadratura. Foram realizadas sete estações ao longo de um transecto que se estendeu do interior da baía à sua desembocadura (Figura 1) seguindo, quando possível, as duas fases da maré (enchente e vazante). Em cada estação foram realizados perfis com CTD Seacat plus V2 (SeaBird Electronics) equipado com sensores de oxigênio dissolvido (OD), turbidez (OBS) e transmissividade, e coletadas amostras de água em três a cinco níveis da coluna d'água, variando de acordo com a profundidade local, e que, após filtração, permitiram a determinação das concentrações de MPS e a calibração dos sensores de transmissividade e

turbidez. As filtrações foram realizadas através de filtros de acetato de celulose Millipore com poro de 0,45  $\mu\text{m}$ . As calibrações dos sensores foram feitas através de regressões lineares, exponenciais, potenciais e logarítmicas, variando de acordo com os valores do coeficiente de correlação ( $r^2$ ). Um problema com a bomba de água do CTD na campanha de fevereiro de 2011 impossibilitou o registro dos valores de salinidade e concentração de OD. A direção e intensidade das correntes em cada estação foram avaliadas através de fundeios curtos, com duração entre 5 e 8 minutos; as medições foram realizadas com perfilador acústico Aquadopp High Resolution (Nortek) visando, principalmente, uma melhor caracterização da camada limite de fundo. A frequência amostral foi de 2 Hz e o número de células variou de 127 (30 mm cada célula), na primeira campanha, para 18 (100 mm cada) na segunda. Assim, foi possível avaliar a velocidade e direção das correntes até 2,76m acima do fundo (MAF) na primeira coleta e 2,02 MAF na segunda. A direção das correntes foi corrigida quanto à declinação magnética local (22°W).

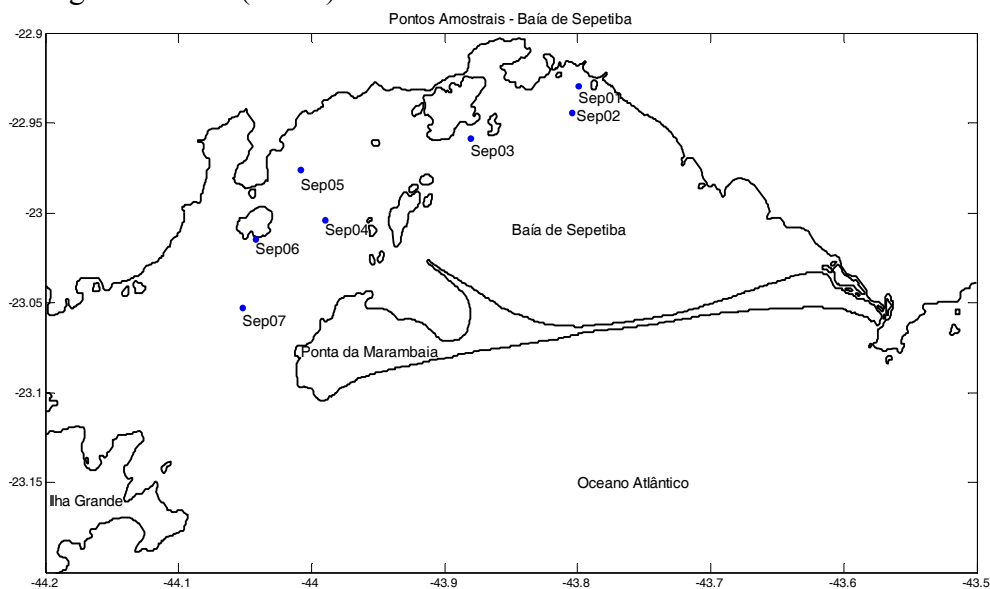
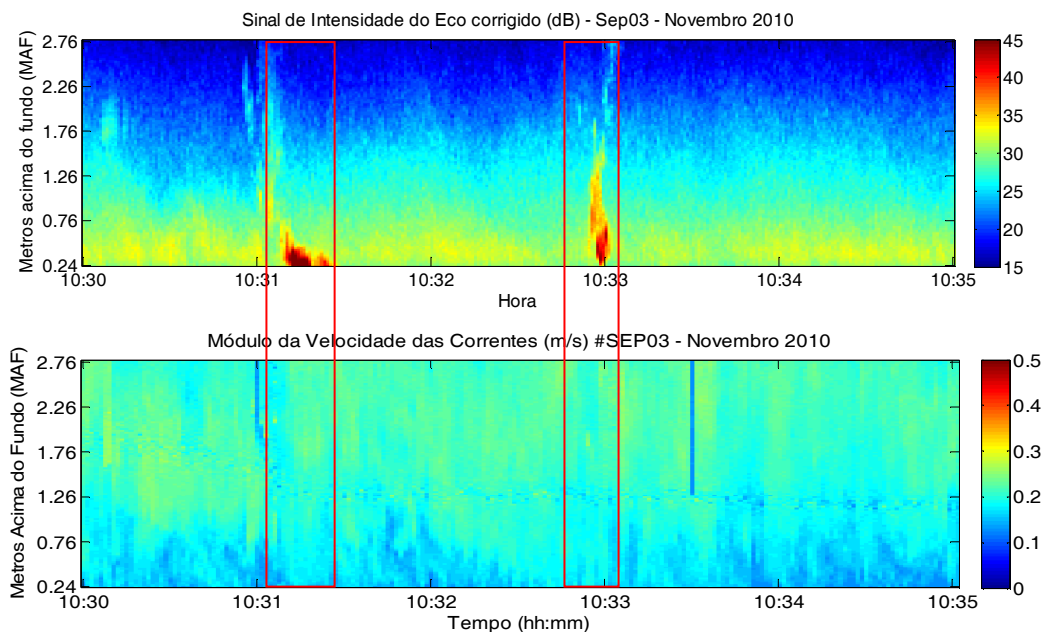


Figura 1 – Mapa de Localização das Estações Amostradas. Linha de costa extraída de <http://www.ngdc.noaa.gov/mgg/coast/>

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em relação aos perfis de CTD, em novembro de 2010 foi possível identificar uma termoclina bem definida e uma camada de mistura que se estende até 8m nas estações mais profundas (Sep04 e Sep06). A salinidade apresentou valores entre 20 (Sep01) e 35 (Sep04 e Sep06), as temperaturas variaram entre 20°C e 27°C, as concentrações de OD atingiram o máximo de 10 mg/L (Sep02) e a fluorescência chegou a 4 mg/m<sup>3</sup> (Sep01 e Sep02). Já em fevereiro de 2011, a coluna d'água encontrava-se mais homogênea, sem presença de termoclina. A temperatura variou entre 22,5°C e 27,5°C, e a fluorescência chegou a 3 mg/m<sup>3</sup> (Sep01). As maiores concentrações de MPS foram encontradas durante a maré de quadratura, o que pode ser

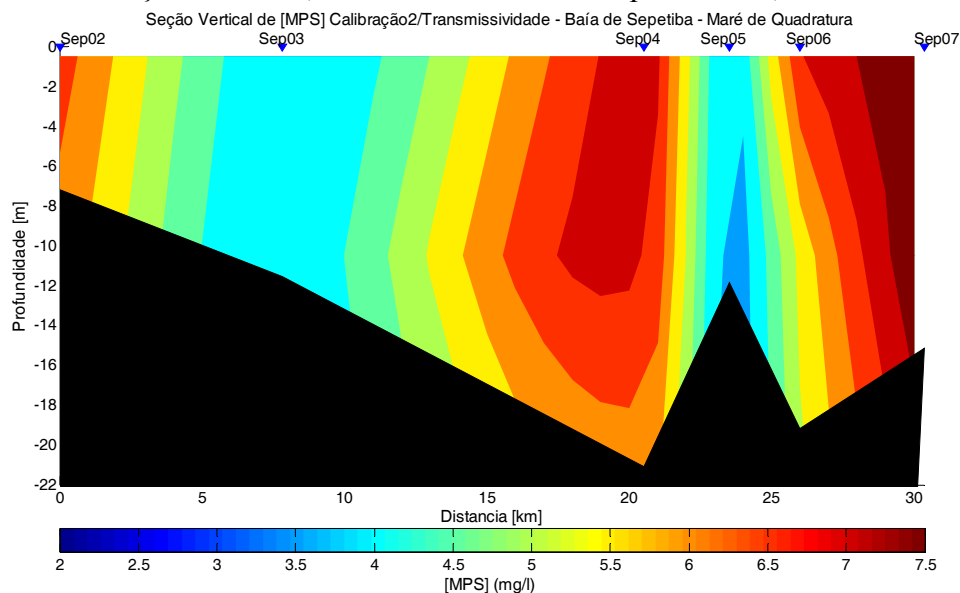
resultante da alta precipitação verificada para esse período e, conseqüentemente, maior descarga fluvial. Em ambas as campanhas as estações Sep01 e Sep02 apresentaram concentrações de MPS superiores às das demais estações, variando de 7 mg/L a 10 mg/L (para toda a coluna d'água) na estação Sep01, e 6 mg/L (até 4m de profundidade) a 12 mg/L (até 2m de profundidade) na estação Sep02. Nestas estações, a transmissividade foi baixa em ambas as campanhas, não ultrapassando 50% durante a quadratura e 60% durante a sizígia. Este comportamento pode ser resultado da influência da drenagem continental, das atividades portuárias e de obras de ocupação nas margens da baía. O sinal de amplitude do eco da estação Sep03, para a campanha de novembro de 2010 (Figura 2), revela um evento de resuspensão durante a maré vazante, que também é detectado pela queda na transmissividade (50% a 2,5 MAF), aumento da turbidez (4,5 NTU a 2,5 MAF) e aumento das concentrações de MPS (7 mg/L a 1 MAF). As velocidades apresentam um pequeno aumento, aproximando-se de 0,2 m/s no mesmo momento em que ocorre a resuspensão.



**Figura 2 - Sinal de amplitude do eco corrigido quanto à atenuação e absorção do sinal acústico pelos sais e módulo da velocidade das correntes na estação Sep03 em durante maré vazante de sizígia – em destaque, os eventos de resuspensão.**

Em geral, as concentrações de MPS apresentaram valores decrescentes em direção à desembocadura, embora na campanha de fevereiro de 2011 as estações Sep04, Sep06 e Sep07 tenham apresentado uma tendência de aumento (Figura 3). Na estação Sep04, localizada próximo ao canal de acesso à Baía (Figura 1), foram encontradas concentrações de MPS entre 6 mg/L e 7 mg/L, e velocidade máxima de 0,5 m/s sob condições de maré vazante de quadratura. Na estação Sep05, realizada 45 minutos depois da estação Sep04, as concentrações de MPS variaram entre 3 mg/L e 4 mg/L, e as velocidades embora variáveis, permaneceram em torno de 0,2 m/s entre 1,12m e 1,72 MAF. As diferenças observadas entre

as duas estações também foram visíveis durante a maré de sizígia, e podem ser resultantes de uma maior influência da hidrodinâmica do canal na margem leste, onde está localizada a estação Sep04. As concentrações de MPS nas estações Sep06 e Sep07 variaram entre 5,5 mg/L e 7,5 mg/L durante a maré enchente de quadratura. Os valores apontados na estação Sep06 são crescentes em direção à superfície, coincidindo com o perfil de velocidade que, a partir de 0,92 MAF, aumenta gradativamente, chegando a alcançar 0,4 m/s. Na estação Sep07, sob as mesmas condições de maré, as velocidades não ultrapassaram 0,3m/s.



**Figura 3 - Concentrações de MPS obtidas através da calibração do transmissômetro, considerando valores de superfície (profundidades  $\leq 6m$ ), meio ( $6m < profundidades \geq 12m$ ) e fundo (profundidades  $> 12m$ ). Dados coletados em fevereiro de 2011 sob condições de vazante da estação Sep01 à estação Sep04, próximo à estufa de vazante na estação Sep05, durante estufa de vazante na estação Sep06 e próximo à estufa de enchente na estação Sep07**

#### 4. CONCLUSÃO

Nas regiões costeiras e de transição (estuários), as concentrações de MPS tendem a ser maiores devido à influência da maré, descargas fluviais e erosão costeira (DEVLIN et al., 2008). Espera-se que fatores como exposição ao vento e às ondas, amplitude da maré e a extensão da camada de mistura, influenciem a concentração de MPS, sendo que as maiores concentrações são atreladas aos ambientes mais energéticos (ROGERS et al., 2003). Além disso, o retrabalhamento costeiro também é importante e, no caso aplicado à Baía de Sepetiba, juntamente com os demais fatores citados, pode estar representando uma fonte potencial de MPS. As variações encontradas para os valores de MPS podem ser atribuídas, ao menos em parte, aos ciclos de maré, principalmente devido à variação da intensidade das correntes geradas; no entanto ainda é difícil determinar um padrão sazonal devido ao pequeno número de levantamentos realizados até o momento. Sendo assim, mais campanhas são necessárias para uma melhor interpretação dos resultados aqui apresentados.

## 5. AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo financiamento do projeto *Sedimentos finos em estuários e PC: formação e dinâmica de depósitos lamosos* (Edital Ciências do Mar 2010) e pelas bolsas de mestrado concedidas a MTG e SJDM; à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ) pelo financiamento do projeto *Interação entre as baías de Sepetiba e Ilha Grande: padrões de circulação e sedimentação e a influência antrópica* (Edital Pensa Rio 2009) e pela bolsa de mestrado concedida a TPD. Agradecimentos especiais aos colegas do PPG-OCN que participaram das coletas de dados.

## 6. PERMISSÃO

Os dados coletados fazem parte de projetos coordenados pelos dois últimos autores (JVG e MCG) e, portanto, é garantido o direito de publicação dos mesmos.

## REFERÊNCIAS

- CARRIQUIRY, J.D. & SÁNCHEZ, A. 1999. Sedimentation in the Colorado River delta and Upper Gulf of California after nearly a century of discharge loss. *Marine Geology*, 158: 125-145.
- DEVLIN, M. J., BARRY, J., MILLS, D. K., GOWEN, R. J., FODEN, J., SIVYER, D. 2008. Relationships between suspended particulate material, light attenuation and Secchi depth in UK marine waters. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, doi:10.1016/j.ecss.2008.04.024.
- KJERFVE, B., 1976. Circulation and salinity distribution in coastal Louisiana bayous. *Contributions in Marine Science*, 20: 1-10.
- 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. *Bolm. Inst. Oceanogr.*, S. Paulo, 26: 249-256
- ROGERS, S., ALLEN, J., BALSON, P., BOYLE, R., BURDEN, D., CONNOR, D., ELLIOTT, M., WEBSTER, M., REKER, J., MILLS, C., O'CONNOR, B., PEARSON, S. 2003. Typology for the transitional and Coastal Waters for UK and Ireland. (Contractors: Aqua-fact International Services Ltd., BGS, CEFAS, IECS, JNCC). Funded by Scotland and Northern Ireland Forum for Environmental Research, Edinburg and Environmental Agency of England and Wales. *SNIFFER Contract ref: WFD07 (230/8030)*, 94 pp.