

## DETERMINAÇÃO DA DINÂMICA DE SEIMENTAÇÃO NA PLATAFORMA CONTINENTAL DE CABO FRIO ATRAVÉS DO $^{210}\text{Pb}$

Pedro P. Caldeira<sup>1</sup>; Christian J. Sanders<sup>2</sup>; Sambasiva R. Patchineelam<sup>2</sup>; Helenice L Santos<sup>2</sup>; Wladimir C. Ferreira<sup>1</sup>; Whertz Amós Sales<sup>1</sup>; Ana Luiza S. Albuquerque<sup>2</sup>

ppcaldeira@gmail.com<sup>1</sup>

<sup>1</sup>- Departamento de Biofísica, Universidade Federal do Rio de Janeiro;

<sup>2</sup>- Programa de Geoquímica Ambiental, Universidade Federal Fluminense

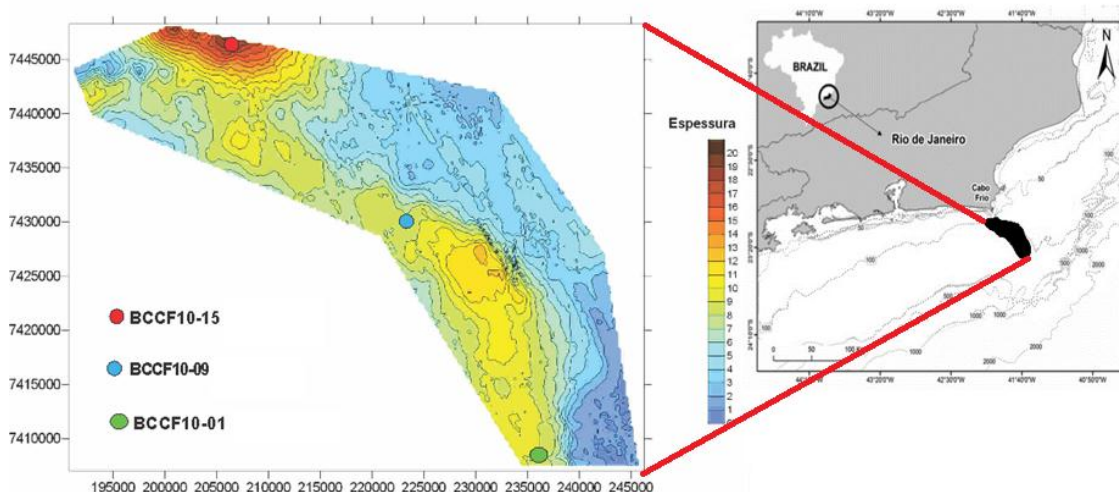
**Palavras-chave:**  $^{210}\text{Pb}$ , Taxa de sedimentação, Zona de mistura, Plataforma Continental.

### 1. INTRODUÇÃO

Sem uma medida precisa da taxa de sedimentação é extremamente difícil um estudo acurado dos processos geológicos no sedimento marinho. A principal ferramenta para determinação desta tem sido a datação por  $^{14}\text{C}$ , com escala milenar. Entretanto para a determinação da taxa de sedimentação recente esta técnica é imprecisa. Assim para que possamos determiná-la é necessária à utilização de técnicas baseadas em séries de decaimento de radionuclídeos de meia-vida mais curta. A técnica mais adequada para nosso trabalho é a de análise de  $^{210}\text{Pb}$  não suportado, que permite a determinação da geocronologia recente ate aproximadamente cento e trinta anos devido a sua meia-vida de aproximadamente vinte e dois anos, permitindo assim determinar a taxa de sedimentação com incrível precisão e determinar ainda a zona de mistura na região.

Nosso trabalho esta sendo realizado na plataforma continental na região de Cabo-frio que caracteriza-se por ser um ambiente sedimentar complexo devido à interação entre o aporte fluvial e a produção marinha. Além desta complexidade de fontes, a dinâmica das massas d'água nesta região é essencialmente dependente do regime de ventos, De uma forma geral, as correntes litorâneas que atuam sobre a plataforma espalham o material particulado, levando a maior parte para o talude, onde acabam por se depositar. Apesar desta característica peculiar às plataformas continentais, Saavedra e Muehe (1994) apontaram a existência de depósitos de lama junto a costa na região de Cabo Frio, o qual foi considerado por estes autores uma situação particular desta região.

Nosso objetivo é utilizando amostras retiradas de 13 pontos no corpo lamoso formado na plataforma entender a dinâmica de sedimentação da região determinando dados como taxa de sedimentação média e zonas de mistura. Os pontos que apresentaremos neste trabalho são os pontos que cruzam o corpo lamoso, os pontos BCCF10-15, 09 e 01 (fig.1).



**Figura 1: Mapa dos Pontos no Corpo Lamoso**

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

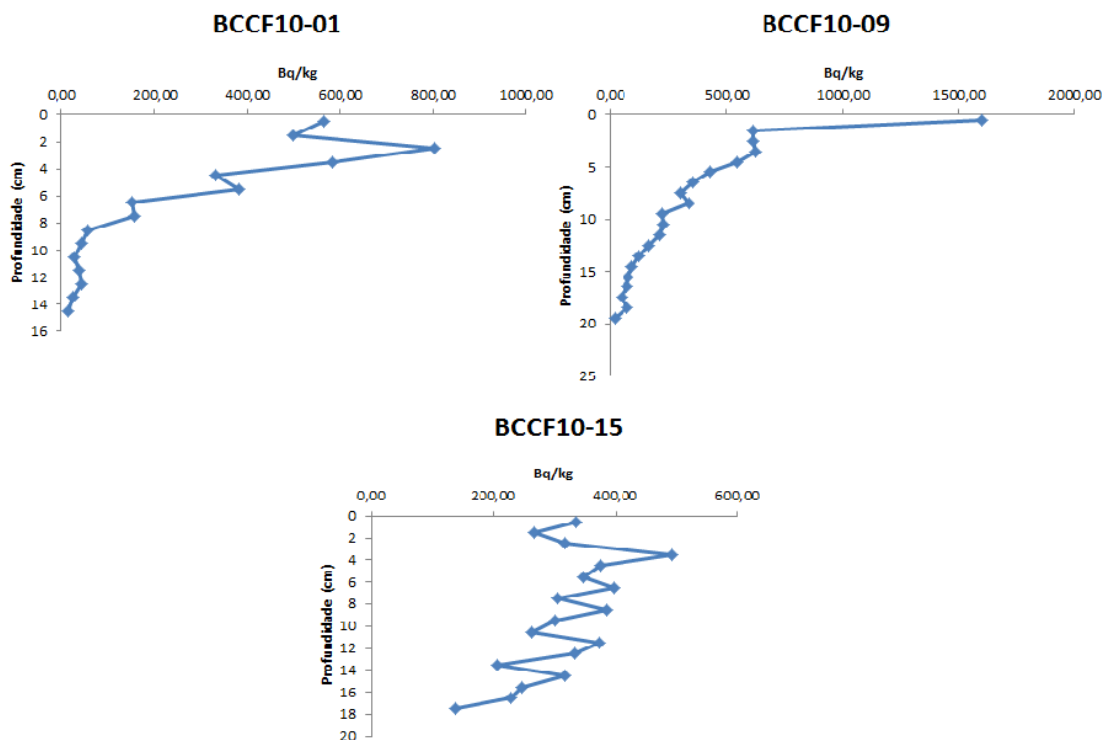
Foram retirados 13 testemunhos do corpo lamoso de Cabo-Frio utilizando Box-corer, que foram sub amostrados com tubos de PVC de diâmetro de 75 e 100 mm. Em laboratório foram extrudidos com resolução de 1 em 1 cm. Foram retiradas alíquotas para determinação de granulometria e teor de umidade. O material extrudido foi alocado em placas de Petri de 70ml.

As placas foram então deixadas em repouso por 20 dias para alcançarem o equilíbrio secular entre o  $^{226}\text{Ra}$  e seus filhos  $^{214}\text{Pb}$  e  $^{214}\text{Bi}$ . A atividade do  $^{210}\text{Pb}$  foi medida diretamente em um detector semi planar de germânio de alta-pureza através da contagem dos picos de 46,5 KeV e do  $^{226}\text{Ra}$  foi medida através da medida de seus filhos  $^{214}\text{Bi}$  e  $^{214}\text{Pb}$  (295,2 KeV) (351,9 KeV) e (609,3 KeV) (Moore 1984). A atividade do  $^{210}\text{Pb}$  não suportado foi estimada subtraindo-se o  $^{226}\text{Ra}$  do total de  $^{210}\text{Pb}$ . A auto absorção foi calculada seguindo o modelo de Cutshall et al. (1984). As taxas de sedimentação foram então determinadas pelo método de Constant Initial Concentration (CIC) seguindo (Appleby and Oldfield, 1992).

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos da análise dos testemunhos mostrou um decaimento regular da atividade do  $^{210}\text{Pb}$  em excesso ( $^{210}\text{Pb}(\text{ex})$ ) para todos os três pontos (Fig.2). Estas atividades podem ser afetadas por diferentes tendências granulométricas, que podem alterar a distribuição do  $^{210}\text{Pb}(\text{ex})$  (Ravichandran et al.,1995).

Assim os resultados foram normalizados com o conteúdo de lama ( fração granulométrica < 63 $\mu$ m).



**Figura 2: Atividade  $^{210}\text{Pb}(\text{ex})$**

Após a normalização o log da atividade do  $^{210}\text{Pb}$  apresenta uma tendência de declínio aproximadamente linear em relação a profundidade (Fig.3) o que implica em uma taxa de sedimentação consistente (Appleby and Oldfield, 1992). As exceções são os topos dos testemunhos até 2cm para o ponto 01 e até 3cm para os pontos 09 e 15, que foram determinados como zona de mistura através da análise dos decaimentos do  $^{210}\text{Pb}(\text{ex})$  e excluídos da determinação das taxas de sedimentação.

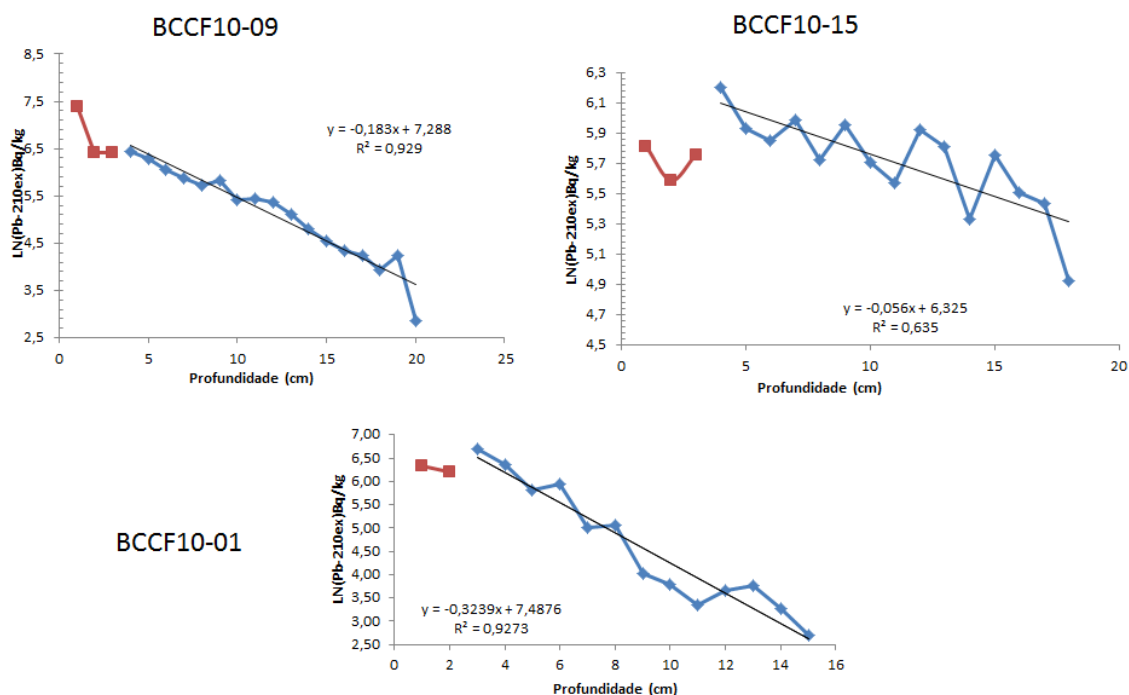


Figura 3: Atividade do  $\text{Ln}[^{210}\text{Pb}(\text{ex})]$  em relação a profundidade, em vermelho encontram-se os pontos referentes as zonas de mistura.

As taxas foram calculadas através do coeficiente angular da tendência do decaimento em relação a profundidade e foram determinadas para os pontos 01, 09 e 15 em respectivamente 1,0 mm/ano , 1,7mm/ano e 5,5 mm/ano. Estes valores estão próximos de outros valores para a plataforma continental brasileira como em Guaratuba na costa de São Paulo 5,2 mm/yr (Sanders et al. 2006) e outras plataformas continentais como a bacia de Biscay na França onde foram determinadas taxas de sedimentação variando de 5 a 1mm/yr (Lesueur et al. 2001 ). O  $R^2$  das tendências de decaimento foi plotado na tabela de Pearson e todos obtiveram valores de confiabilidade maiores do que 95%. Estes resultados demonstram uma diminuição na taxa de sedimentação com o aumento da distancia para a costa, o que já era esperado. A taxa de sedimentação alta no ponto BCCF10-15 é esperada, pois o ponto esta localizado no local onde o pacote de lama é mais espesso, e encontra-se em uma zona de vortex o que favorece a sedimentação. O avanço do estudo nos outros pontos permitira melhorar o entendimento da dinâmica de sedimentação do corpo lamoso.

#### 4. REFERÊNCIAS

Appleby, P.G., Oldfield, F., 1992. Application of lead-210 to sedimentation studies. In: Ivanovich, M., Harmon, S. (Eds.), Uranium Series Disequilibrium: Application to Earth, Marine and Environmental Science. Oxford Science Publications, pp. 731e783.

Cutshall, N.H., Larsen, I.L., Olsen, C.R., 1982. Direct Analysis of  $^{210}\text{Pb}$  in Sediment

Samples: Self-Absorption Corrections. Nuclear Instruments and Methods 206, 309e312.

Lesueur, P., et al., Sedimentation rates and fluxes in the continental shelf mud fields in the Bay of Biscay (France), Continental Shelf Research, Volume 21, Issues 13-14, August 2001, Pages 1383-1401.

Moore, W.S., 1984. Radium isotope measurements using Germanium detectors. Nuclear Instruments and Methods in Physics Research 223, 407e411.

Sanders, C.J., Smoak, J.M., Naidu, A.S., Patchineelam, S.R., 2008. Recent sediment accumulation in a mangrove forest and its relevance to local sea level rise (Ilha Grande, Brazil). Journal of Coastal Research 24, 533e536.

Sanders, C.J., et al., Organic carbon burial in a mangrove forest, margin and intertidal mud flat, Estuarine, Coastal and Shelf Science (2010), doi:10.1016/j.ecss.2010.08.013

Sanders, C.J., et al., Mercury flux to estuarine sediments, derived from Pb-210 and Cs-137 geochronologies (Guaratuba Bay, Brazil), Marine Pollution Bulletin, Volume 52, Issue 9, September 2006, Pages 1085-1089.

Saavedra, L. & Muehe, D. 1994. Dinâmica sedimentar na plataforma continental interna entre a Ilha do Cabo Frio e cabo Búzios - RJ. 38º Congresso Brasileiro de Geologia. Balneário Camburiú - SC, 1994. p. 370-371.

*Esta contribuição faz parte do Projeto Ressurgência financiado pela Rede Temática de Geoquímica da Petrobras/ANP. Agradecemos também ao Instituto de Estudos do Mar Almirante Paulo Moreira – IEAPM/Marinha do Brasil pelo apoio da embarcação*

