

## ANÁLISE ELEMENTAR POR ATIVAÇÃO NEUTRÔNICA EM PERFIS SEDIMENTARES DA ILHA GRANDE

Wasserman, J.C.<sup>1</sup>; Figueiredo, A.M.G.<sup>2</sup> & Silva, A.L.F.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Programa de Pós-Graduação em Ciência Ambiental, Instituto de Geociências (UFF). Niterói-RJ. geowass@vm.uff.br; <sup>2</sup>Laboratório de Análise por Ativação (IPEN-CNEN/SP). São Paulo-SP. grafigue@curiango.ipen.br; <sup>3</sup>Departamento de Geoquímica (UFF). Niterói-RJ

### ABSTRACT

Two cores of about 25 cm were collected in a remote environment (Reserva Biológica da Praia do Sul), one in a swamp with no marine influence and the other in a mangrove submitted to marine effects. The elements La, Ce, Nd, Th, Hf, Ba, Sm, Eu, Tb, Cr, Cs, Sc, Yb, Lu, U, Rb, Fe, Zn, Ta, Co, As e Sb were analyzed by instrumental neutron activation analysis (INAA). The results obtained indicate that only Zn levels are influenced by the contaminated water from Sepetiba bay. The other elements show that the sediments have a recent and small atmospheric anthropic influence (last 40 years) and a strong effect of the years when the soils of the region were very degraded, resulting in an intense lixiviation. Continental and atmospheric influence seems to be dominant in mangrove sediments.

### INTRODUÇÃO

A partir do estudo de perfis sedimentares, é possível derivar informações sobre o histórico da contaminação do sistema (Livingstone and Boykin, 1962). Esta técnica tem mostrado ser uma excelente ferramenta para estabelecer efeitos dos processos antrópicos e naturais nos ambientes deposicionais (Wasserman *et al.*, 2001). O estudo de testemunhos em ambientes remotos tem sido especificamente útil para se determinar a história da poluição atmosférica por metais (Silva-Filho *et al.*, 1998).

O presente trabalho tem o objetivo de identificar entradas atmosféricas e históricas de elementos analisados por ativação neutrônica instrumental (INAA) e relacionar as concentrações destes metais, com o histórico da ocupação humana na Reserva Biológica Estadual da Praia do Sul. A comparação de um testemunho em brejo (sem influência marinha) com um testemunho em área de manguezal (sob influência marinha), permitirá a determinação dos processos que dominaram historicamente a formação da coluna sedimentar na região.

A Reserva Biológica Estadual da Praia do Sul (RBEPS), próxima às coordenadas 23°10'S e 44°17'W, abriga os manguezais mais expressivos e pouco comprometidos de Angra dos Reis, em suas lagunas do Sul e do Leste. O testemunho 2, de manguezal, foi coletado na laguna do Leste, dentro de um manguezal. O brejo de onde foram amostrados os testemunhos foi estudado por De Paula *et al.* (1993) que mediram vários parâmetros relacionados à qualidade da água. Este ambiente foi escolhido em razão de suas características deposicionais e da ausência de fontes diretas de contaminação (considerado remoto). O ambiente é caracterizado por cobertura de Mata Atlântica com idade de aproximadamente 150 anos, tendo sido anteriormente utilizado para agricultura (Oliveira *et al.*, 1994).

### MATERIAL E MÉTODOS

Os testemunhos T1 e T2 foram coletados e fatiados no próprio local de coleta, evitando ao máximo o contato com o ar. As amostras foram imediatamente refrigeradas e trazidas para o

laboratório onde foram secas em estufa a 40°C até peso constante. 100 mg das amostras secas e homogeneizadas e padrões foram inseridos em recipientes de alumínio e irradiados no reator IEA-R1m do IPEN-CNEN/SP, sob um fluxo de nêutrons térmicos de cerca de  $10^{13}$  n cm<sup>-2</sup> s<sup>-1</sup>, por 16 horas. As medidas da radiação gama induzida foram realizadas em um espectrômetro de raios gama consistindo de um detector de Ge hiperpuro modelo GMX2020 (CANBERRA), ligado a uma placa multicanal 8192 CANBERRA S-100 em um microcomputador. A resolução do sistema foi de 1,90 keV para o pico de 1332 keV do <sup>60</sup>Co. Foram realizadas duas séries de medidas, sendo a primeira cerca de 5 dias após a irradiação e a segunda após cerca de 15 dias. Os espectros de raios gama foram processados por meio do programa VISPECT, que localiza os picos e calcula suas áreas e energias. Os elementos analisados são La, Ce, Nd, Th, Hf, Ba, Sm, Eu, Tb, Cr, Cs, Sc, Yb, Lu, U, Rb, Fe, Zn, Ta, Co, As e Sb. Todos os procedimentos de QA/QC foram realizados para garantir a qualidade e confiabilidade das medidas.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados de concentração de elementos ao longo dos perfis estão apresentados nas figuras 1 (testemunho 1) e 2 (testemunho 2). A maior parte dos perfis do testemunho 1 apresenta um comportamento semelhante, representado por uma rápida queda nos três primeiros centímetros, seguida de um aumento constante com o aumento da profundidade. Este comportamento é particularmente notável para o ferro e zinco, indicando que os três primeiros centímetros correspondem a aportes antrópicos atmosféricos relativos ao período industrial na região (iniciado nos anos 60 (Wasserman *et al.*, 2001). O aumento nas concentrações com o aumento de profundidade está provavelmente relacionado ao padrão de ocupação da área, constituída de grandes fazendas de café (Oliveira *et al.*, 1994). Após o colapso das grandes fazendas, a lenta retomada da vegetação provoca a queda nas concentrações de metais. Constituem exceção a este

9975

comportamento o cobalto e o arsênio que, embora apresentem um aumento na superfície (provavelmente antrópico e atmosférico), não indicam aumento com a profundidade. O antimônio também apresentou comportamento anômalo devido a uma amostra (3 cm) que apresenta concentrações extremamente elevadas.

No testemunho 2 (Figura 2), que foi coletado em área de manguezal, já sujeita à influência da maré, observa-se que, para a maioria dos elementos, também ocorre aumento das concentrações com a profundidade. O zinco constitui uma exceção, que apresenta um pequeno incremento próximo à superfície (provavelmente antrópico), mas sem incremento significativo com a profundidade.

## CONCLUSÕES

Ambos os perfis parecem ser fortemente influenciados por processos históricos ocorridos na bacia de drenagem do brejo e da laguna, que imprimiram nos perfis um pequeno aumento na superfície, relacionado aos aportes atmosféricos dos últimos 40 anos e também um aumento constante com a profundidade,

relacionado ao tipo de uso do solo na bacia de drenagem da área. É interessante notar que embora os testemunhos tenham sido coletados de ambientes distintos, as influências continental e atmosférica dominam sobre a influência marinha, que só pode ser sentida no perfil do zinco (Figura 2).

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- DE PAULA, F.C.F.; CARVALHO C.E.V.; OVALLE, A.R.C.; BARROSO, L.V.; OLIVEIRA R.R. & REZENDE, C. E. 1993. Pesquisa geoquímica orientativa na Bacia do Rio Capivari, Ilha Grande, RJ. *Simpósio de Ecossistemas da Costa Brasileiros*, 3:383-385.
- LIVINGSTONE, D.A. & BOYKIN, J.C. 1962. Vertical distribution of phosphorus in Linsley pond mud. *Limnol. Ocean.*, 7:57-63.
- OLIVEIRA, R.R.; LIMA, D.F.; SAMPAIO, P.D.; SILVA, R.F. & TOFFOLI, D.D.G. 1994. Roça Caiçara: um sistema "primitivo" auto-sustentável. *Ciência Hoje*, 18(104):44-51.
- SILVA-FILHO, E.V.; WASSERMAN, J.C. & LACERDA, L.D. 1998. History of metal inputs recorded on sediment cores from a remote environment. *Ciênc. Cult.*, 50(5):374-376.
- WASSERMAN, J.C.; FIGUEIREDO, A.M.G.; PELLEGATTI, F. & SILVA-FILHO, E.V. 2001. Elemental composition of sediment cores from a mangrove environment using neutron activation analysis. *J. Geoch. Explor.*, 72(2):129-146.

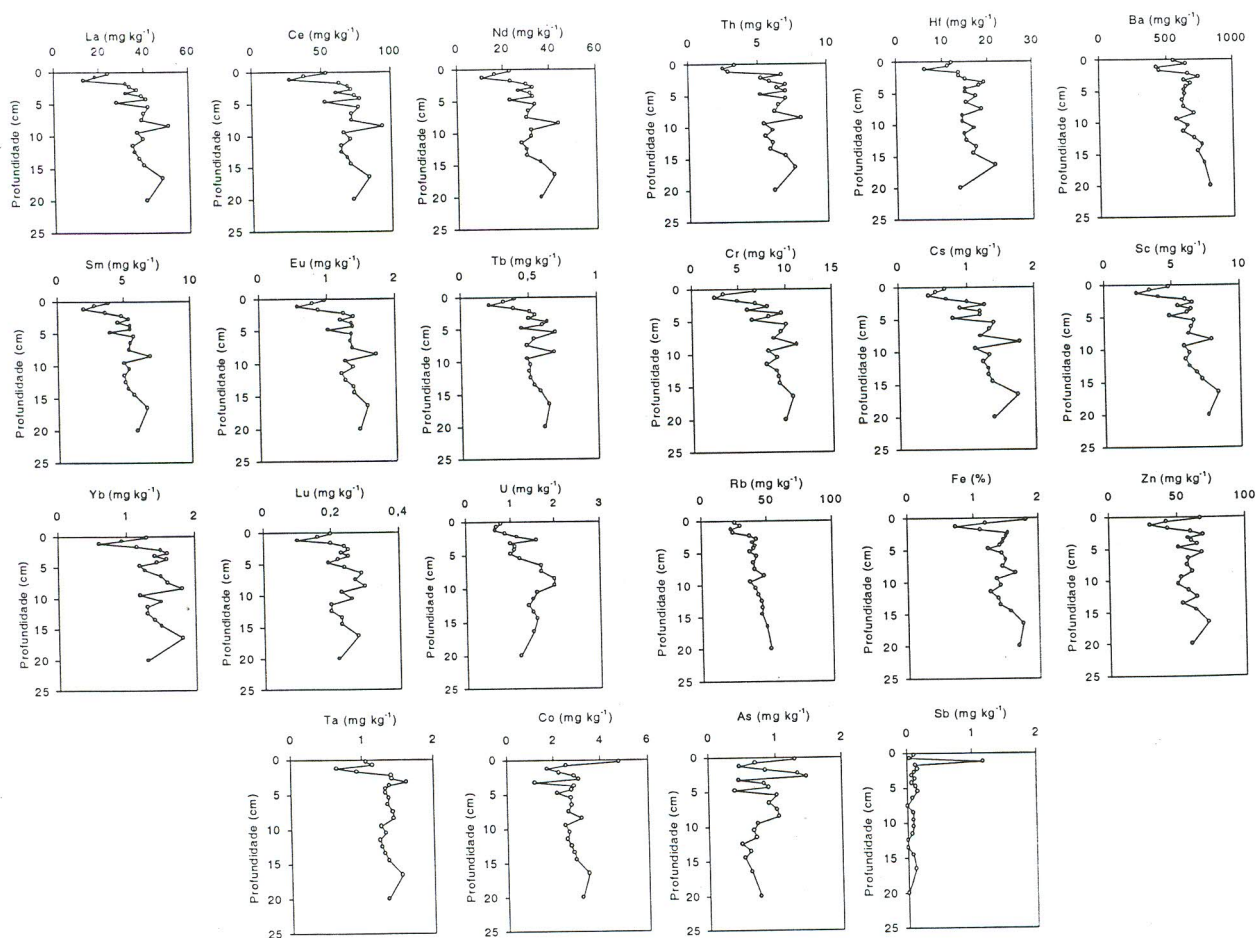


Figura 1. Perfis dos elementos estudados no testemunho 1.

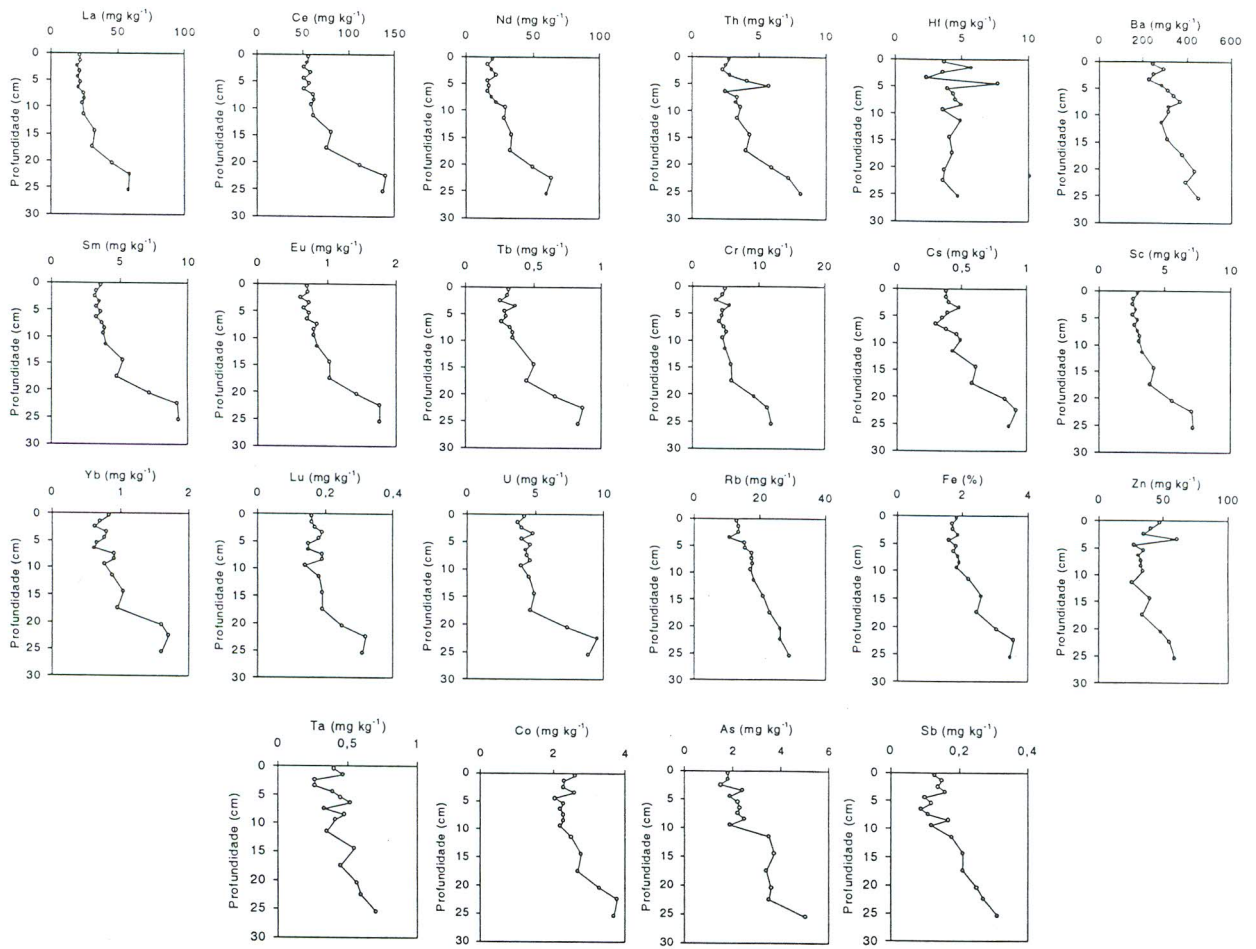


Figura 2. Perfis dos elementos estudados no testemunho 2.