

# **CARACTERIZAÇÃO MULTIELEMENTAR DE AMOSTRAS DE SEDIMENTOS DA REGIÃO DO COMPLEXO ESTUARINO-LAGUNAR DE CANANÉIA/IGUAPE – COM ÊNFASE À INFLUÊNCIA DO VALO GRANDE, POR ATIVAÇÃO NEUTRÔNICA E ABSORÇÃO ATÔMICA**

**Willy Vukan e Déborah Inês Teixeira Fávaro  
Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares – IPEN**

## **INTRODUÇÃO**

Os sedimentos de fundo desempenham um papel importante no esquema de poluição dos rios por metais pesados. Agem como carreadores e possíveis fontes de poluição, pois os metais pesados não são permanentemente fixados por eles e, podem ser ressolubilizados para a água por mudanças nas condições ambientais [1].

O complexo estuarino-lagunar de Cananéia/Iguape consiste em um local de canais lacustres localizados em uma reserva da biosfera, protegidas pela Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura (UNESCO), que contém a maior baía da costa Sul-Sudeste brasileira [2]. Apresenta diferenças em sua porção norte em relação ao sul, pois na primeira está localizada o Valo Grande, um canal artificial construído para drenar a água do Rio Ribeira de Iguape para o Mar Pequeno. Este canal inicialmente tinha cerca de 3m de largura, hoje atinge mais de 300m; é um canal de erosão por onde passa um grande volume de água da baía do Rio Ribeira que drena região de intensa atividade agrícola e com significativa atividade industrial.

A importância do presente trabalho é a verificação da presença do impacto antrópico por meio da determinação de metais pesados e elementos traço em sedimentos da região.

## **OBJETIVO**

O presente estudo teve por objetivo a caracterização química de amostras de sedimentos, pela técnica de análise por ativação neutrônica (AAN). Foram determinadas as concentrações totais dos seguintes elementos: maiores (Ca, Fe, K e Na); traço (As, Ba, Br, Co, Cr, Cs, Hf, Rb, Sb, Sc, Se, Ta, Th, U, Zn) e elementos terras raras (Ce, Eu, La, Lu, Nd, Sm, Tb, Yb). O Hg total foi determinado pela técnica de Espectrometria de Absorção Atômica com Geração de Vapor Frio CV AAS.

## **METODOLOGIA**

Os sedimentos foram coletados e tratados pelo Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo em duas campanhas: fevereiro/2009 (verão) e agosto/2008 (inverno). Onze pontos de amostragem foram selecionados, onde os pontos de 1 a 5 encontram-se em Cananéia e de 7 a 11 em Iguape, sendo que o último, localiza-se no Valo Grande. Os pontos estão representados na Figura 1. Após a coleta, o sedimento foi acondicionado, conservado sob refrigeração, armazenado em freezer e, liofilizados até completa secagem. Neste trabalho, foi utilizada a fração total do sedimento (<2mm), na granulometria de 200 mesh.

Após o tratamento dos sedimentos, foi realizada a determinação por AAN e por CV AAS para posterior tratamento de dados e, comparados com os valores para PEL e TEL do “*Canadian Council of Ministers of the Environment*”, CONAMA 344/2004 para

materiais dragados e o critério de Fator de Enriquecimento (FE) [3,4,5].

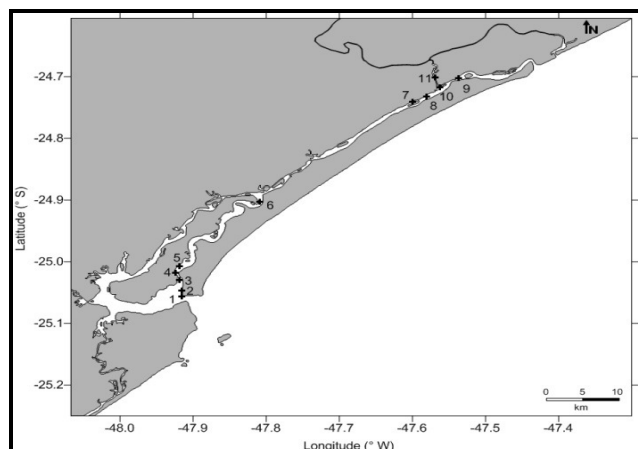


Figura 1. Localização dos pontos de coleta

## RESULTADOS

Para a verificação da precisão e exatidão, foi utilizado o método do *Z-Score*, onde todos os resultados encontraram-se na faixa de aprovação  $-2 < Z < 2$ . Para o Hg, todos os valores encontraram-se dentro do intervalo de confiança para os materiais de referência utilizados.

Em relação ao PEL e TEL e CONAMA 344/2004, o **As** das estações 5 (verão), 10 e 11 (verão) extrapolaram os valores de TEL ( $7,24 \text{ mg kg}^{-1}$ ), o último extrapolou o nível I da resolução CONAMA. O **Cr** extrapolou o nível TEL ( $52,3 \text{ mg kg}^{-1}$ ), nas estações 8 (inverno), 10 e 11 (verão). Para o **Hg**, somente a estação 11 ultrapassou o limite TEL ( $124 \text{ mg kg}^{-1}$ ). Para o **Zn**, nenhuma estação extrapolou o limite TEL ( $124 \text{ mg kg}^{-1}$ ) e nível I (CONAMA 344/2004). Entretanto, as estações 8 (inverno), 10 e 11 (verão) apresentaram os maiores valores de concentração: 99,8; 99,2 e  $88,7 \text{ mg kg}^{-1}$ , respectivamente.

Quanto ao FE, de modo geral, foram encontrados valores ( $FE > 1,5$ ) indicativos de influência antrópica, para os seguintes elementos: **Ca, Ce, Co, Cr, Cs, Eu, Fe, K, La, Lu, Na, Nd, Rb, Sm, Ta, Tb, Yb e Zn** na maioria das estações. Alguns valores de

concentração muito altos, como **As** de 2,1 a 11,4 e **Br**, de 1,0 a  $182 \text{ mg kg}^{-1}$ , foram obtidos.

## CONCLUSÕES

A técnica de INAA mostrou-se eficiente para uma análise multielementar de elementos maiores, traço e alguns metais em sedimentos.

Os resultados obtidos no presente estudo, demonstraram que, de maneira geral, está ocorrendo poluição por origem antrópica na região, principalmente para **As, Ba, Br, Hf, Hg e Sb**, com altos valores de concentração, principalmente nos pontos 7 a 11, confirmando a influência do Valo Grande.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Bevilacqua, J. E. Estudos sobre a Caracterização e a Estabilidade de amostras de Sedimento do Rio Tietê, tese (Doutorado), 1996.
- [2] Mahiques, M. M., Burone, L., Figueira, R. C. L., Lavenère-Wanderley, A. A., Capellari, B., Rogacheski, C. E., Barroso, C. P., Santos, L. A. S., Cordero, L. M., Cussioli, M. C. Brazilian Journal of Oceanography, 57, pp. 325-337, 2009.
- [3] Environment Canada. Canada Water Quality Guidelines for the Protection of Aquatic Life, summary Tables, 1999<sup>a</sup>, 1999<sup>b</sup>.
- [4] Brasil. Resolução nº 344 de 25 de março de 2004, CONAMA, Ministério do Meio Ambiente, Brasília, DF.
- [5] Zhang, J., Liu, C. L.. Estuarine Coastal and Shelf Sciences, 54, pp. 1051-1070, 2002.

## APOIO FINANCEIRO AO PROJETO

CNPq