

# DETERMINAÇÃO DE METAIS E SEMI-METAIS TÓXICOS EM AMOSTRAS DE SEDIMENTO DO RESERVATÓRIO GUARAPIRANGA (SÃO PAULO-SP) - ESTUDO DA PRESENÇA DE MULTITRAÇADORES QUÍMICOS EM SEDIMENTOS LACUSTRES

Gabriela Muchon Simões e Denise Alves Fungaro  
Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares - IPEN

## INTRODUÇÃO

Os sedimentos de reservatórios são os arquivos ambientais mais utilizados para a avaliação da contaminação antropogênica, pois congregam os componentes da contaminação oriundos da atmosfera, solo e água [1]. Elevados teores de contaminantes em sedimentos podem causar efeitos adversos irreversíveis ao ecossistema, bem como riscos à saúde humana [2].

A Represa de Guarapiranga é um dos maiores e mais ameaçados mananciais da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) [3]. A investigação de testemunho de sedimento datado pode fornecer informações sequencialmente organizadas do registro da contaminação dos ecossistemas aquáticos, reconstituindo as mudanças sofridas pelo ambiente aquático da região ao longo do último século.

## OBJETIVO

O presente estudo pretende contribuir no resgate histórico da degradação ambiental da Represa de Guarapiranga, por meio da quantificação dos teores de micropoluentes inorgânicos (metais e semi-metais) em amostras de perfil sedimentar.

## METODOLOGIA

Para a avaliação do histórico de impactos na Represa de Guarapiranga é utilizado o método descrito pela EPA 3051 (Environmental Protection Agency), aonde as amostras de sedimento são decompostas mediante a adição de ácido nítrico e peróxido, solubilizadas em frascos não

pressurizados com aquecimento, em forno microondas, para posterior leitura de metais e semi-metais.

Em campo, é coletado o testemunho, utilizando um testemunhador por gravidade, é também realizado o fatiamento do testemunho em intervalos regulares de 1 cm de espessura em sub-amostras sucessivas até 75 cm. As sub-amostras são acondicionadas em caixas com gelo, à temperatura de 4 °C, liofilizadas, maceradas e peneiradas, visando preservar os analitos de interesse.

Na primeira etapa da digestão são colocados 0,2g de sedimento e 10 mL de HNO<sub>3</sub> 65% na célula de microondas e executado o programa de aquecimento (5 minutos a 500 Watts, 1 minuto a 0 Watts, 5 minutos a 500 Watts, 2 minutos a 0 Watts, 5 minutos a 500 Watts). Este procedimento é repetido nove vezes. Na segunda etapa, são adicionados 3 mL de HNO<sub>3</sub> e 2 mL de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> e o sistema é submetido novamente ao programa de aquecimento por seis vezes.

Após a digestão de cada fatia de sedimento, utilizou-se a Espectrometria de Emissão Atômica, por meio do ICP/OES, para a determinação da concentração dos seguintes elementos: Ag, Al, As, Ba, Be, B, Cd, Ca, Cr, Co, Cu, Fe, Mg, Mn, Mo, Ni, K, Sb, Se, Na, Pb, Sr, Ti, V, Zn.

## RESULTADOS

O aumento da concentração de metais no sedimento ocorre da superfície até a fatia 25 quando passa a diminuir novamente até a fatia 53. Considerando que represas como a Guarapiranga, que se encontram

em locais com altas taxas de desmatamento, ocupação do solo e urbanização, apresentam uma taxa de sedimentação que podem alcançar valores de até 2 a 3 cm por ano [4]. Há aproximadamente 18 anos a represa vem recebendo cargas de metais fora do padrão, com o pico de contaminação na fatia 25cm, ou seja, 8 anos atrás, provavelmente por efluentes industriais ou domésticos. Para certificar que alguns elementos estão acima do natural da região e para estabelecer a toxicidade do sedimento atual, comparou-se os valores da fatia mais superficial analisada (06 cm) com os valores de PEL (*Probable Effect Level*), TEL (*Threshold Effect Level*) e os Valores de Referência Regional (VRR) para as Bacias do Alto, Médio e Baixo Tietê, estabelecidos por Nascimento (2003).

**TABELA 1.** Comparação de Dados

Metal	TEL (mg/kg)	PEL (mg/kg)	VRR (mg/kg)	Fatia 06 (mg/kg)
Cádmio	0,596	3,53	0,22	0,63
Chumbo	35	91,3	61	10,3
Cobre	35,7	197	18	4247
Cromo	37,3	90	38	28,7
Níquel	18	35,9	26	4,78
Zinco	123,1	315	82	113,31

Os elementos Cádmio, Cobre e Zinco apresentaram concentrações acima do VRR, o que ressalta que houve contaminação recente do reservatório com esses elementos. Em relação aos metais potencialmente tóxicos a biota, apenas o Cobre e o Níquel apresentarem valores maiores que os seus PEL em todo o testemunho. Outros metais que merecem destaque no testemunho, pois apresentaram elevada concentração, são: Ti, P, Na, Mn, Mg, K, Fe e Al.

## CONCLUSÃO

Os elevados valores obtidos na fatia 25, de 8 anos atrás, confirmam a contaminação histórica. Nos sedimentos superficiais da represa observou-se contaminação de metais, possivelmente por expansão viária

e comprovado crescimento da mancha urbana, que foi mais acentuada na última década.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1]NASCIMENTO, R.L.D. 2003.**Proposição de valores de referência para concentração de metais e metalóides em sedimento límnicos e fluviais da Bacia Hidrográfica do Rio Tietê, SP.** Tese (Doutorado). Instituto de Química, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos. 142 p.

[2]PARDOS, M.; BENNINGHOFF, C.; ALENCASTRO, L.F. & WILDI, W. 2004. **The impact of a sewage treatment plant's effluent on sediment quality in a small bay in Lake Geneva (Switzerland–France).** Part 1: Spatial distribution of contaminants and the potential for biological impacts. *Lakes & Reservoirs: Research and Management* 9: 41–52.

[3]WHATELY, M & CUNHA, P.M. 2006. **Guarapiranga 2005 Como e por que São Paulo está perdendo este manancial: resultados do diagnóstico socioambiental participativo da Bacia Hidrográfica do Guarapiranga.** ISA-Instituto Socioambiental, 51p.

[4]JARDIM, W.F.; MOZETO, A.A.; UMBUZEIRO, G.A. 2006. **Valores-Guia de Qualidade de sedimento de ambientes aquáticos continentais e Valores de Referência de Metais e Metalóides em Sedimento.** Projeto Qualised: Métodos de coleta, análises físico-químicas e ensaios biológicos e ecotoxicológicos de sedimentos de água doce. São Carlos, Cubo Multimídia. 224 p.

## APOIO FINANCEIRO AO PROJETO

PIBIC, CNPq e IPEN-CNEN/SP