

“Mecanismos de controle da distribuição de metais-traço e íons maiores na interface água-sedimento em ambiente estuarino tropical. Estudo de caso: rio Cubatão, Cubatão/SP”

Pesquisador: Tais Celestino dos Santos; Orientador: Prof. Dr. Wanilson Luiz Silva

Introdução

A ocupação urbana e a industrialização de áreas litorâneas podem resultar em grande pressão sobre os ecossistemas frágeis de estuários. Em um cenário desta natureza no litoral do Estado de São Paulo, encontra-se um importante polo industrial da América Latina, instalado no município de Cubatão desde 1950. A partir de então, atividades industriais têm provocado inúmeros problemas de contaminação por metais no ambiente sedimentar. O objetivo deste trabalho de Iniciação Científica foi avaliar os níveis de metais-traço nas águas superficiais e intersticiais do rio Cubatão, um dos principais compartimentos contaminados do sistema estuarino de Santos-Cubatão. Almeja, sobretudo, identificar os parâmetros físico-químicos temporais (e.g. pH, Eh, oxigênio dissolvido) reguladores da partição de metais na interface sedimento-água.



Figura 1. (a) “peeper.”; (b) coleta de água. (c) peeper no sedimento.

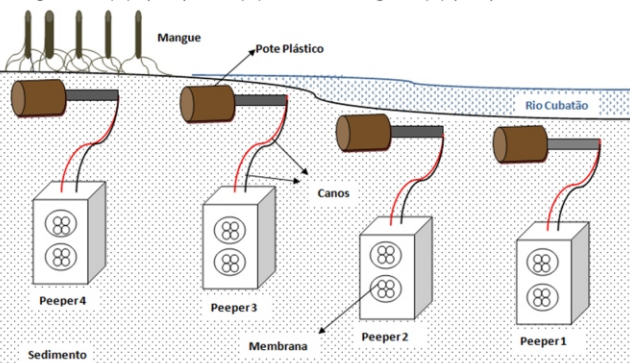


Figura 2. Disposição dos “peepers” no sedimento do rio Cubatão.

Materiais e Métodos

Este trabalho foi realizado em uma pequena área (ca. 50 m²) na margem esquerda do rio Cubatão na qual quatro pontos de coleta foram dispostos 2,5 metros entre si. A coleta de água superficial ocorreu em dois momentos, um com a maré enchente e outro com a maré vazante, em três pontos de profundidade do rio, 0, 8 e 15 m.

A coleta de água intersticial foi realizada com quatro 4 amostradores tipo “peepers” (Figura 1a), que ficaram permanentemente enterrados no sedimento durante todo o período de amostragem. As coletas da água foram realizadas por meio de mangueiras e seringas (Figuras 1b e 1c).

Os “peepers” foram posicionados no sedimento de tal maneira que dois ficaram na parte sem vegetação, e dois no interior do mangue, sendo totalmente cobertos pelo material sedimentar (Figura 2).

Após a coleta, foram feitas análises físico-químicas ainda em campo, e ICP-MS e cromatografia iônica, em laboratório.

Resultados e Conclusão

Este estudo mostrou que existem dois subambientes característicos: o primeiro localiza-se no canal do rio, com pH levemente alcalino (7,23 a 7,53), Eh entre 264 e 320 mV e oxigênio dissolvido entre 2,89 e 4,73 mg L⁻¹. Em geral, esse subambiente mostrou baixas concentrações de elementos-traço. O segundo subambiente encontra-se no interior do mangue, com pH levemente ácido (6,83 a 6,92), decorrente da formação de ácidos húmicos, e relativamente mais redutor (oxigênio dissolvido entre 1,86 e 4,46 mg L⁻¹) devido ao maior nível de matéria orgânica sujeita à degradação microbológica. Neste subambiente ocorrem as maiores concentrações de elementos-traço nos sedimentos. Os elementos que apresentaram fatores de enriquecimento mais elevados foram Ni, U, Th, Sn, Zn, Cd, Hg, Cu (FE médio entre 1,6 e 2,5) e alguns elementos terras raras leves (Sm, La, Ce, Nd, Pr; FE médio entre 1,8 e 2,2) e pesados (Tb, Dy, Gd; FE médio entre 1,7 e 2,0). Baixos fatores de enriquecimento foram encontrados para Mo, Nb, Sc, Mn, V, Ga, Fe, Hf, Ta, Bi, Y, Zr, W, Pb (FE médio entre 0,5 e 1,5 = média de todos os “peepers”) e alguns elementos terras raras pesados (Tm, Lu, Yb, Er, Ho, Eu; FE médio entre 1,1 e 1,5). As maiores concentrações de íons foram Cl⁻ > Na⁺ > SO₄²⁻ > Mg²⁺ > Ca²⁺ > K⁺ > NH₄⁺ > Br⁻ > F⁻ > Li⁺. As concentrações de NH₄⁺ (26 a 65 mg L⁻¹) e F⁻ (0,39 a 1,68 mg L⁻¹) encontradas foram consideradas levemente altas, possivelmente como resultado de atividades ligadas à indústria de fertilizantes à montante da área de estudo. Elementos como Fe, Co, Zr, Mo, W e U apresentaram correlações positivas com os parâmetros físico-químicos, fato não observado para V, Mn, Ni, Cu, Zn, Ga, Y, Nb, Cd, Sn, Hf, Ta, Pb, Bi e Th. Em geral, os elementos terras raras ficaram com valores abaixo ou muito próximos do limite de detecção do ICP-MS nas amostras estudadas (na ordem de 0,01 mg L⁻¹). Comparativamente, as amostras de água do Rio Cubatão apresentam apenas concentrações de Fe e Mn comparáveis ao Rio Morrão (cenário mais impactado do sistema estuarino Santos-Cubatão). Apesar disso, a transferência de elementos-traço para a água ainda pode ser constituir fator de risco à biota, considerando que os níveis de alguns destes nos sedimentos da área de estudo são elevados.

Financiamento CNPQ 08-11511-8