

Biodisponibilidade de Metais em Sedimentos de Fundo do Rio Tietê.

*Renato Alessandro Lopes (PG), Jefferson Mortatti (PQ), João Paulo Rambelli Bibian (PG), Alexandre Martins Fernandes (PG), Helder de Oliveira (PQ),

*ralopes@cena.usp.br

Centro de Energia Nuclear na Agricultura, Universidade de São Paulo, CENA/USP, Piracicaba-SP, Brasil

Palavras Chave: Sulfetos, potencial, AVS, metais.

Introdução

Um importante aspecto sobre a questão do potencial de biodisponibilidade de metais pesados em sedimentos fluviais está na sua associação na fase sortiva, principalmente ligadas aos sulfetos em condições anóxicas no leito do rio. A avaliação do potencial poluente dos metais pesados em sedimentos fluviais de fundo, de acordo com o método proposto por Di Toro et al, (1990) e Allen et al. (1993), pode ser realizada pela comparação entre as concentrações molares dos sulfetos volatilizados após ataque ácido a frio (AVS) com a soma das concentrações dos metais pesados extraídos simultaneamente (SEM) na fração lábil.

A base do referido método está inserida no fato que a matéria orgânica ligada aos sedimentos, normalmente é oxidada por bactérias que usam sulfato como receptores de elétrons. Essa redução bacteriana do sulfato produz sulfeto de hidrogênio (H_2S) e outros componentes de S reduzidos. Nessas condições, os óxidos de ferro são reduzidos às formas iônicas ferrosas, que por sua vez reagem com H_2S , formando uma grande variedade de minerais de sulfetos de ferro, incluindo a forma amorfa (FeS). A dissociação de FeS , na fase aquosa, expressa pela reação $FeS \downarrow \leftrightarrow Fe^{2+} + S^{2-}$ facilita a aproximação de metais divalentes, que se em concentrações elevadas, reagem com o sulfeto, formando sulfetos mais insolúveis que o ferro,

Dessa forma, a razão $[SEM]/[AVS]$ pode indicar um potencial de biodisponibilidade de metais em ambientes aquáticos, sendo esse método um dos mais utilizados atualmente, onde as razões < 1 , indicam o excesso de S para a complexação dos metais e > 1 o excesso de metais disponíveis.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o potencial de biodisponibilidade de Cd, Cu, Ni, Pb e Zn nos sedimentos de fundo ao longo do rio Tietê desde a nascente até o seu represamento em Barra Bonita.

Resultados e Discussão

Os principais resultados analíticos obtidos para AVS e extrações simultâneas dos metais (SEM), bem

como para as razões SEM/AVS nos sedimentos de fundo ao longo do rio Tietê, podem ser observados na Tabela 1.

Tabela 1. AVS, SEM e razão SEM/AVS nos sedimentos de fundo ao longo do rio Tietê.

Amostra	AVS	Ni	Cu	Zn (mmol/g)	Cd	Pb	SEM	SEM/AVS
TM1	0,2	0,002	0,005	0,029	0,000	0,023	0,060	0,3
TM1b	0,5	0,002	0,021	0,086	0,000	0,040	0,148	0,3
TM2	2,7	0,029	0,086	0,811	0,000	0,062	0,988	0,4
TM3	5,8	0,426	0,684	4,126	0,000	0,186	5,422	0,9
TM4	1,2	0,174	0,473	1,976	0,000	0,094	2,716	2,2
TM5	1,8	0,143	0,250	1,460	0,000	0,050	1,902	1,1
BB4	28,8	1,400	0,376	2,367	0,062	0,755	4,959	0,2
BB2	0,4	0,125	0,031	0,146	0,007	0,070	0,379	0,9
BB3	0,4	0,096	0,041	0,092	0,005	0,056	0,290	0,7
BB1	18,0	0,559	0,316	1,360	0,061	0,609	2,905	0,2

Junto as nascentes, estações TM1 e TM1b, os teores de AVS foram 0,2 e 0,5 $\mu\text{mol/g}$, respectivamente, mas com concentrações também baixas para a soma de metais e razão SEM/AVS. Tais valores asseguram o excesso de S na formação dos sulfetos metálicos, aumentando o potencial de não biodisponibilidade desses metais para a coluna d'água. Para as estações junto às áreas de maior pressão urbana e agrícola, Santana do Parnaíba (TM3), Tietê (TM4) e Anhembi (TM5), as razões SEM/AVS tiveram valores superiores a 1, o que indica um risco de ausência de S para complexação dos metais e possibilidade de liberação no rio.

Conclusões

O método de análise de AVS e as extrações simultâneas dos metais pesados forneceram um excelente indicador sobre a biodisponibilidade de metais pesados nos sedimentos de fundo ao longo do rio Tietê, os quais já se mostram preocupantes principalmente em áreas de maior pressão urbana, com valores superiores a 1 para a razão SEM/AVS.

Agradecimentos

FAPESP, CNPq, CENA/USP

Sociedade Brasileira de Química (SBQ)

DI TORO, D.M.; MAHONY, J.D.; HANSEN, D.J.; SCOTT, K.J.; HICKS, M.B.; MAYR, S.M.; REDMOND, M.S. Toxicity of cadmium in sediments: the role of acid volatile sulfide. **Environmental Toxicology and Chemistry**, v.9, p.1487-1502, 1990.

ALLEN, H.E.; GONGMIN, F. U.; BAOLIN, D. Analysis of acid-volatile sulfide (AVS) and simultaneously extracted metals (SEM) for the estimation of potential toxicity in aquatic sediments. **Environmental Toxicology and Chemistry**, v.12, p.1441-1453, 1993.