

## Estudo da mobilidade de chumbo em solos na região de recarga do Aquífero Guarani em Ribeirão Preto

**Daiane Aparecida Jorge<sup>1</sup> (IC), Miriam Fechétia<sup>1</sup> (IC) Márcia Andreia Mesquita Silva da Veiga<sup>1\*</sup> (PQ), Cassiana Seimi Nomura<sup>2</sup> (PQ) (\*)mamsveiga@ffclrp.usp.br**

1. Departamento de Química, FFCLRP, Universidade de São Paulo, 14049-901 Ribeirão Preto - SP, Brasil

2. Centro de Ciências Naturais e Humanas, Universidade Federal do ABC, 09210-170, Santo André, SP.

Palavras Chave: *chumbo, mobilidade, solos*.

### Introdução

Chumbo é, freqüentemente, usado como indicador de poluição. Sua acumulação em rodovias ocorre principalmente pelo uso de chumbo tetraetila na gasolina, com o objetivo de melhorar a octanagem. Embora seu uso tenha sido banido, estima-se que 4 a 5 ton de Pb foram emitidos, das quais, 75% foram acumulados nos solos. Estudos associados à acumulação de Pb em solos evidenciam uma contaminação espacial e temporal. A mobilidade de elementos tóxicos, sua biodisponibilidade e relatada ecotoxicidade, dependem fortemente das suas formas químicas ou do tipo de ligação que as compõem. Por esse motivo, para avaliar a toxicidade e entender os caminhos geoquímicos do elemento, é necessário conhecer a sua concentração total além da sua forma química. Nesse contexto, esse trabalho visa determinar a concentração total e avaliar a mobilidade de Pb em solos na região de recarga do Aquífero Guarani em Ribeirão Preto.

### Resultados e Discussão

As amostras de solo foram coletadas no Campus da USP de Ribeirão Preto, em várias profundidades, desde a camada superior, localizada a 15 cm da superfície, até amostras de regiões mais profundas, localizadas até a 165 cm da superfície.

Para as medidas de concentração total nos solos, empregou-se um espectrômetro de absorção atômica com forno de grafite e lâmpada de cátodo de Pb ( $\lambda=283,0$  nm,  $i=4,0$  mA), com introdução da amostra na forma de suspensão. A mobilidade foi avaliada realizando extrações com uma solução  $0,04$  Mol  $L^{-1}$  de EDTA. Para cada 1g de solo, adicionou-se 10 mL da solução extratora, com agitação a 250 rpm por 24h. Após a extração, alíquotas de 250  $\mu$ L foram diluídas para 5 mL e as concentrações do isótopo  $^{208}Pb$  foram determinadas por espectrometria de massa com fonte de plasma indutivamente acoplado (ICP-MS).

Microscópio eletrônica de varredura equipado com um acessório EDS (energy-dispersive X-ray spectrometry), e com um detector de elétrons retroespalhados foi empregado para análise elementar. O uso de um detector de elétrons retroespalhados possibilita uma diferenciação dos compostos de metais pesados dos demais

constituintes do solo, pois os mesmos aparecem mais claros do que matrizes minerais, vidros e outros materiais, permitindo assim, uma análise pontual com o uso do raio-X. Isso torna possível estimar se chumbo está associado a carbonatos, sulfetos, óxidos ou se encontra na forma reduzida.

**Tabela 1.** Concentração de Pb total e extraído em função da profundidade do solo.

Profundidade do solo, cm	Concentração total, $\mu$ g $g^{-1}$	Extraído com EDTA, $\mu$ g $g^{-1}$
15	$14,8 \pm 1,4$	$4,07 \pm 0,19$
25	$7,9 \pm 1,4$	$3,95 \pm 0,13$
45	$8,4 \pm 1,7$	$4,06 \pm 0,01$
65	$7,8 \pm 1,7$	$2,97 \pm 0,29$
85	$9,4 \pm 0,5$	$2,65 \pm 0,01$
105	$9,5 \pm 1,2$	$2,51 \pm 0,02$
125	$10,9 \pm 1,9$	$2,23 \pm 0,09$
145	$9,2 \pm 1,0$	$2,27 \pm 0,01$
165	$9,8 \pm 1,6$	$2,22 \pm 0,01$

Os resultados apresentados na Tabela 1 mostram que a extração de Pb por complexação diminui com o aumento da profundidade do solo. Esse fato pode ser indicativo de que em camadas mais profundas, o Pb se encontra em uma forma menos solúvel, provavelmente fazendo parte da constituição dos minerais. Nas camadas superiores, existe uma maior exposição aos efeitos antropogênicos. De acordo com os resultados das análises por EDS, o Pb se encontra na forma reduzida, ou na forma de óxidos/hidróxidos. Entretanto, é importante ressaltar que a concentração total de Pb na camada superior é de  $14,8 \mu$ g  $g^{-1}$ , abaixo do valor de referência para o Estado de São Paulo ( $17 \mu$ g  $g^{-1}$ ).

### Conclusões

Nesta primeira etapa do trabalho, as medidas de Pb, em um solo pouco exposto a contaminação urbana, são condizentes com os dados da literatura. Nas próximas etapas do trabalho, solos mais expostos a contaminação urbana e rural serão estudados para avaliar a mobilidade deste metal. A combinação das técnicas de Microscopia Eletrônica de Varredura e Espectrometria de Absorção Atômica permite avaliar as possíveis formas disponíveis de chumbo em amostras de solo urbano.

### Agradecimentos

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico