

Avaliação da bioacessibilidade de chumbo (Pb) em solos urbanos por ET AAS.

Janaina de Godoy Gonçalves* (TC), Márcia Andreia Mesquita Silva da Veiga (PQ)

*janaina_godoygoncalves@yahoo.com

Departamento de Química, Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Av. Bandeirantes, 3900, Monte Alegre, CEP 14040-901, Ribeirão Preto, SP.

Palavras Chave: bioacessibilidade, chumbo, solos urbanos, ET AAS.

Introdução

O chumbo (Pb) é um metal não essencial ao organismo e pode ser acumulado primeiramente em tecidos moles, e posteriormente nos ossos. Frequentemente usado como indicador de poluição, à medida que é liberado em atividades industriais, pode sofrer transformações no meio ambiente. Entre as manifestações clínicas da intoxicação por chumbo estão náuseas, desorientação, irritabilidade, diminuição das funções intelectuais, problemas escolares em crianças, transtornos de comportamento, entre outros¹.

O objetivo deste trabalho foi investigar a acumulação de chumbo em solos urbanos com o intuito de estimar os riscos para o meio ambiente e seres humanos. Para isto, foram coletados solos superficiais de canteiros centrais de vias de acesso de médio e intenso tráfego. A menor fração granulométrica do solo (< 53 µm) foi considerada por apresentar maior concentração de metais² e pela facilidade de serem inspiradas (ingestão involuntária).

A avaliação dos riscos foi investigada através de estudos de bioacessibilidade em testes *in vitro*, simulando as condições fisicoquímicas das soluções encontradas no estômago e duodeno humanos³. A técnica utilizada para a detecção destes metais foi a Espectrometria de Absorção Atômica com Atomização Eletrotérmica (ET AAS, sigla em inglês).

Resultados e Discussão

Foram coletadas 19 amostras de solo em canteiros de avenidas movimentadas da cidade de Ribeirão Preto (SP) e 3 amostras controle (C) no campus da USP de Ribeirão Preto. Depois de seca e peneirada, a fração de solo < 53 µm de cada amostra foi utilizada nos ensaios de digestão ácida⁴, bioacessibilidade³ e extração sequencial⁵.

Nos ensaios de digestão ácida determinou-se a concentração de chumbo total por grama de solo nas frações < 53 µm. Os valores obtidos variaram de 7,4 ± 1,9 a 71,5 ± 0,6 µg g⁻¹.

Nos ensaios de bioacessibilidade estimou-se a concentração de chumbo nas diferentes etapas da

digestão humana. 53% (média) do Pb estava na fração gástrica, ou seja, o Pb encontra-se biodisponível, podendo ser potencialmente absorvido pelo organismo nesta etapa da digestão. No resíduo, 47% da concentração de Pb não foi liberado durante o processo de digestão simulada, portanto, 47% não está biodisponível para absorção. Na extração sequencial, como esperado, aproximadamente 53% do Pb encontra-se inserido como parte da estrutura cristalina do solo. Na etapa 1 (fração trocável) o valor encontrado foi baixo (~ 1,2%) já que trabalha-se com a hipótese de que a contaminação por Pb seja antropogênica, contínua e gradual. Na etapa 2 (fração ligada à óxidos de Fe e Mn) foram encontrados os maiores valores (~43,7 %). Os valores de Pb encontrados na fração da etapa 3 (ligada a matéria orgânica) foram pouco significativos. Os dados confirmam a conversão gradual de Pb em formas mais estáveis.

Conclusões

Embora possua baixa mobilidade no ambiente, nos ensaios de bioacessibilidade foi possível constatar o risco que este elemento oferece em meios contaminados, pois a biodisponibilidade de Pb na fração gástrica é superior a 50% (em média) nas amostras coletadas de solos urbanos. Embora as amostras controle possuam valores abaixo do valor de referência (17 µg g⁻¹), outras amostras apresentaram valores acima do valor de referência e um dos pontos próximos ao valor de prevenção (72 µg g⁻¹) para o estado de São Paulo⁶.

Agradecimentos

CNPq, FAPESP, DQ – FFCLRP – USP.

¹ World Health Organization. *Environmental Health Criteria 165: Inorganic lead*. Geneva, 1995.

² Ljung, K. et al. *Applied Geochemistry* 2006, 21, 1613.

³ Yu, C. H.; Yiin, L. M.; Liou, P. J. *Risk Analysis* 2006, 26, 125.

⁴ U. S. Environmental Protection Agency. *Method EPA 3050B: Acid digestion of sediments, sludges, and soils*, 1996.

⁵ Gleyzes, C.; Tellier, S.; Astruc, M. *Trends Anal. Chem.* 2002, 21, 451.

⁶ CETESB. Valores orientadores para solo e água subterrânea no estado de São Paulo, 2005.