

Metais em solos de parques municipais da cidade de São Paulo

Arthur Coculo Pavese e Ana Maria Graciano Figueiredo
Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares - IPEN-CNEN/SP

INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas a preocupação das autoridades no mundo em relação à poluição ambiental por metais cresceu, movimentando a comunidade científica em busca de respostas e soluções para estes problemas. Trabalhos realizados na Itália por Imperato [1] indicaram a presença de elementos como Pb, Zn e Cu atingindo concentrações elevadas em solos urbanos.

Nos grandes centros urbanos, onde as ocupações geralmente são desordenadas, os habitantes podem estar sujeitos à exposição aos poluentes de diversas maneiras, sendo uma delas por meio de inalação ou ingestão de poeira, esta podendo acontecer em parques.

A cidade de São Paulo é uma das maiores do mundo e, devido ao seu elevado índice de industrialização e urbanização, com conseqüentes efeitos sobre o meio ambiente, faz-se necessário uma caracterização ambiental detalhada da poluição, possuindo atualmente poucas informações sobre este assunto.

OBJETIVO

Este trabalho tem como objetivo o cálculo das concentrações dos elementos As, Ba, Zn, Sb, Se, Co, Cr, Cu e Pb e suas dispersões espaciais em solos de parques urbanos na cidade de São Paulo, estabelecendo comparações com os Valores Orientadores para Solos e Águas Subterrâneas no Estado de São Paulo, fornecidos pela CETESB. Com os resultados obtidos é possível determinar os danos causados à área em estudo e localizar as possíveis fontes geradoras de poluição, bem como avaliar a participação do homem como agravante deste processo.

METODOLOGIA

As amostras foram coletadas em diferentes pontos dos parques (áreas de lazer, pistas de caminhada, playgrounds e campos para a prática de esportes), utilizando um

amostrador de polietileno de 5 cm de diâmetro, cravado no solo para a retirada das frações superficiais de 0-5 cm e 0-20 cm.

Acondicionadas em sacos plásticos, as amostras foram encaminhadas ao laboratório para serem secas em uma estufa a 50°C, peneiradas em peneiras de plástico em frações menores que 2 mm e em seguida moídas em moinhos de ágata em frações menores que 75 µm para análise.

As técnicas analíticas utilizadas foram a análise por ativação com nêutrons instrumental (INAA) e a Fluorescência de Raios X (XRF). Para a INAA, a preparação das amostras consistiu em pesar cerca de 100 mg em envelopes de polietileno seladas a quente, processo idêntico ao qual os materiais de referência GS-N e BE-N (GIT-IWG) utilizados como padrões foram submetidos. Amostras de padrões foram irradiados no reator IEA-R1 do IPEN-CNEN/SP, por 8 horas em um fluxo de nêutrons térmicos de 10^{12} n cm⁻²s⁻¹. Ao decair por volta de 5 dias após a irradiação, as medições dos raios gama induzidos foram realizadas em um sistema de espectrometria gama constituído de um detector de Ge hiperpuro GX20190, com eficiência de 20% e resolução de 1,9keV para o pico de 1332 keV do ⁶⁰Co, acoplado a um analisador multicanal e um microcomputador. Cerca de 15 dias após a irradiação novas medidas foram realizadas para obter os elementos com meia vida longa e procurando eliminar interferências dos elementos com meia vida curta. Os espectros de raios gama obtidos foram analisados pelo programa VISPECT, que localiza os picos e calcula suas áreas.

A precisão e exatidão dos resultados foram verificadas pela análise do material de referência Soil-7 (IAEA), apresentando resultados com erros inferiores 10%.

A XRF foi empregada para a determinação dos elementos Pb e Cu. As amostras foram preparadas em pastilhas (40 mm de diâmetro) misturando 9 g da amostra e 1,5 g de cera em pó (Hoechst), homogeneizadas e prensadas por 1 minuto a 119 MPa. As medidas foram realizadas em um espectrômetro

de raios X seqüencial (PW2404, Philips) equipado com um tubo de ródio.

A precisão e exatidão dos resultados foram verificadas pela análise dos materiais de referência GSS-2 e GSS-4 (solos, Institute of Geophysical and Geochemical Exploration, China), apresentando erros relativos e precisão melhores que 10%.

RESULTADOS

Na Tabela 1 são apresentadas as faixas de concentrações encontradas e os valores orientadores para solos e águas subterrâneas do Estado de São Paulo fornecidos pela CETESB. Esses valores são definidos como Valor de Referência de Qualidade (VRQ), Valor de Prevenção (VP) e Valor de Intervenção (VI).

Tabela 1: Faixas de Concentrações e Valores Orientadores para Solos e Águas Subterrâneas do Estado de São Paulo

Parques	Prof.	As	Sb	Ba	Zn
Ibirapuera	(0-5)	11,5 - 21,5	1,4 - 2,5	85 - 251	73 - 225
	(0-20)	7,8 - 24,5	0,94 - 2,70	100 - 204	35 - 186
Adimação	(0-5)	13,6 - 25,0	1,8 - 3,6	143 - 361	107 - 174
	(0-20)	21 - 39	1,7 - 3,1	104 - 384	70,1 - 135
Alfredo Volpi	(0-5)	7	1,4	129	41
	(0-20)	3,0 - 13,0	0,8 - 1,9	100 - 231	23 - 53
Raposo Tavares	(0-5)	9,3	1,9	153	76
	(0-20)	4,9 - 21,0	0,62 - 2,30	21 - 185	35 - 85
Trianon	(0-5)	21 - 28	3,3 - 3,9	247 - 271	99 - 100
	(0-20)	24,5 - 39,0	2,7 - 4,4	88 - 368	35 - 82
* VRQ		3,5	0,5	75	60
* VP		15	2	150	300
* VI		35	5	300	450

Os valores encontrados em algumas amostras estão acima do limite de prevenção determinando, indicando que pode ocorrer alterações prejudiciais à qualidade do solo e da água subterrânea.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Imperato M., Adamo P., Arienzo M., Stanzione D., Violante P. Spatial distribution of heavy metals in urban soils of Naples city (Italy). *Eviron Pollut* 2003, 124:247-256.
[2] CETESB, 2005. Decisão de Diretoria No. 195-2005-E, de 23 de novembro de 2005.

APOIO FINANCEIRO AO PROJETO

CNPq/PIBIC e FAPESP

* [2] ** Não determinado