

Análise de solos coletados na região metropolitana de São Paulo - SP - pelo método de ativação com nêutrons

Rodrigo Brandão Bunevich e Mitiko Saiki
Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares - IPEN

INTRODUÇÃO

Uma das dificuldades no controle da poluição de uma região urbana está na identificação da origem dos elementos poluentes. Em uma área urbana os poluentes atmosféricos podem ser das mais variadas origens tais como veiculares, industriais, marinha e do solo. Em vista da diversidade do perfil da região metropolitana de São Paulo (RMSP) do ponto de vista da poluição, tem sido de grande interesse avaliar as possíveis fontes da origem de poluentes existentes na atmosfera.

No biomonitoramento da poluição aérea da RMSP usando líquens foi verificado que os elementos acumulados por esta espécie podem ser originados não só das emissões veiculares e industriais, mas também do solo [1]. Como as poeiras do solo apresentam altos teores de vários elementos torna-se de grande interesse o estudo da correlação existente entre os elementos acumulados pelos líquens e aqueles presentes no solo.

OBJETIVO

Este trabalho tem como objetivo a determinação dos elementos em amostras de solo da RMSP, visando posterior estudo da influência da sua composição elementar, nos elementos acumulados pelos líquens.

METODOLOGIA

As amostras de solo foram coletadas a uma profundidade de até 10 cm e os locais de coleta foram: Centro de Química e Meio Ambiente do IPEN (IPEN), Cerqueira César (CC), Congonhas (CG), Diadema (DD), Mauá (MA), Parque Dom Pedro II (PDP), Pinheiros (PIN), Santo André (SA), Santo André centro (SACen), Santo André Capuava (SACap), São Miguel Paulista (SMP) e Saúde Pública (SPub). Na região considerada limpa do Parque Estadual Intervales, os solos foram coletados em dois pontos (PI1 e PI2).

O tratamento destas amostras de solo consistiu na secagem por 12 h a 40° C em

uma estufa e depois foram moídas em almofariz de ágata obtendo-as na forma de pó fino. O procedimento da análise por ativação com nêutrons (NAA) consistiu em irradiar no reator nuclear IEA-R1, cerca de 100 mg de solo pesados em invólucro de polietileno, juntamente com os padrões sintéticos dos elementos. Foram realizadas irradiações longas sob fluxo de nêutrons térmicos da ordem de $5 \times 10^{12} \text{ n cm}^{-2} \text{ s}^{-1}$ por um período de 8 h. As atividades gama induzidas das amostras e padrões foram medidas usando um detector de Ge hiper puro ligado a um espectrômetro de raios gama. Os radioisótopos foram identificados pelo tempo de meia vida e energias dos raios gama. As concentrações dos elementos foram calculadas pelo método comparativo. Para verificar a qualidade dos resultados com relação à exatidão e precisão foram analisados os materiais certificados de referência (MCR) Soil 7 (IAEA) e Buffalo River Sediment (NIST 2704).

RESULTADOS

Foram determinados nos MCR os elementos As, Br, Ca, Ce, Co, Cr, Cs, Eu, Fe, Hf, K, La, Lu, Nd, Rb, Sb, Sc, Se, Sm, Tb, Th, Yb, U e Zn. Estes resultados apresentaram uma boa concordância com os valores dos certificados, com percentagens de erros relativos e desvios padrão relativos inferiores a 15,0% para a maioria dos elementos. Os valores do índice z-score ou da diferença padronizada [2], obtidos variaram entre -1,5 e 2 indicando que os resultados obtidos estão dentro da faixa dos valores certificados ($P=0,05$). Os resultados das análises dos solos para os elementos As, Br, Ce, La, Nd e U são apresentados na Figura 1.

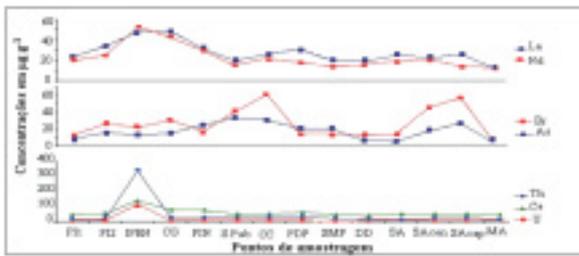


Figura 1 – Concentrações de As, Br, Ce, La, Nd e U, para solos coletados em diferentes pontos da RMSP e Parque Estadual Intervales

A comparação entre os dados obtidos para diferentes pontos de amostragem permitiu verificar que altos teores de Ce, Th e U foram obtidos para o solo do IPEN. Para este ponto do IPEN e de Congonha também foram obtidos altos teores de La e Nd em comparação aos demais pontos. Os elementos As e Br apresentaram comportamento semelhante e suas altas concentrações foram obtidas para as amostras da Saúde Pública, Cerqueira César, Santo André centro e Santo André Capuava.

Os resultados obtidos para demais pontos mostrou que para a maioria dos elementos, não houve grande variabilidade. Na região limpa os teores de vários elementos foram, em geral, inferiores ou da mesma ordem de grandeza dos de RMSP.

CONCLUSÕES

Os altos teores de As e Br obtidos, possivelmente se deve a poluição industrial e veicular. Para Ce, La, Nd, Th e U as altas concentrações no solo do IPEN, deve se ao fato do solo ter sido coletado nas proximidades do antigo laboratório de processamento de U. A qualidade dos resultados analíticos na NAA do solo foi avaliada pelos valores de erro relativo e desvio padrão relativo, obtidos nas análises de MCR.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] A. Fuga, Uso de líquens epifíticos no biomonitoramento da poluição atmosférica da região metropolitana de São Paulo. Dissertação, Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares – IPEN São Paulo, Brasil, 2006.
- [2] J. E. Wyse, Report n. IAEA/AL/147, IAEA/MEL/75, 2004.

APOIO FINANCEIRO AO PROJETO

CNPq/PIBIC e à FAPESP