

Estudo sobre a aplicabilidade de cascas de árvore no biomonitoramento da poluição atmosférica

Eliane Conceição dos Santos, Mitiko Saiki
Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, IPEN – CNEN/SP

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos tem se ampliado o interesse na utilização de cascas de árvores no biomonitoramento da poluição atmosférica. No entanto para este uso é necessário um estudo detalhado sobre os parâmetros que afetam no acúmulo dos poluentes nas cascas. Nos trabalhos anteriores foram apresentados os resultados das análises das cascas das espécies Sibipiruna (*Caesalpinia peltophoroides*) e Tipuana (*Tipuana tipu*) (Benth.) analisadas pelo método de análise por ativação com nêutrons (NAA) para a verificação da homogeneidade da amostra preparada e dos seus teores dos elementos com os diâmetros dos troncos [1]. Posteriormente, foi feita a comparação entre a composição elementar das cascas de duas espécies arbóreas bem como entre camadas distintas das cascas [2]. Dando continuidade a este estudo, no presente trabalho serão apresentados os resultados da comparação entre os teores dos elementos em cascas coletadas em pontos de amostragem de diferentes níveis de poluição e em faces opostas dos troncos de uma árvore. Além disso, serão apresentados os limites de detecção e de quantificação dos elementos obtidos na NAA e os resultados do controle de qualidade analítico dos resultados.

OBJETIVO

O presente trabalho tem como objetivo avaliar os fatores que afetam na composição elementar das cascas de árvores com a finalidade de utilizá-las no monitoramento da poluição atmosférica aplicando o método de NAA.

METODOLOGIA

As cascas de árvore foram coletadas no Campus da Cidade Universitária de São Paulo a 1,5 m do solo. Para comparação entre pontos de amostragem com diferentes níveis de poluição foi selecionado um ponto com baixo fluxo veicular (Ponto 1) e um com alto fluxo (Ponto 2). Para análise, foi realizada a limpeza das cascas seguida da remoção de cerca de 2 mm de espessura da sua camada externa para a moagem em um micro-moinho. Para NAA, alíquotas das amostras na forma de pó foram irradiadas juntamente com os padrões sintéticos de elementos por um período de 16 h no reator nuclear IEA-R1. As atividades gama induzidas foram medidas pela espectrometria de raios gama e as concentrações dos elementos foram calculadas pelo método comparativo.

RESULTADOS

Para o controle de qualidade dos resultados, foi calculado o parâmetro Z-score [3] para os resultados da análise do material de referência certificado (MRC) Mixed Polish Herbs (INCT-MPH-2) no qual foi obtido $|Z\text{-score}| \leq 2$, considerado satisfatório a um nível de confiança de 95%.

A Tabela 1 mostra que os valores de limites de detecção (L_D) e quantificação (L_Q) dos elementos são inferiores aos resultados das concentrações de elementos das cascas e isto indica que o método de NAA é adequado para análise deste tipo de matriz.

Na comparação entre as concentrações dos pontos com diferentes níveis de poluição, os resultados da Figura 1 mostram que os teores dos elementos nas cascas coletadas no Ponto 1 diminuem com o aumento do

diâmetro do tronco, provavelmente devido à lixiviação da casca. No Ponto 2 há um aumento nas concentrações, o que indica um acúmulo com a idade da árvore.

Tabela 1. Limites de detecção (LD) e de quantificação (LQ) dos elementos na análise da casca de Tipuana.

Elementos	Tipuana	LD	LQ
Co, ng g ⁻¹	1312,7 ± 13,4	3,6	11,3
Cr, µg g ⁻¹	1,75 ± 0,02	0,03	0,09
Fe, µg g ⁻¹	583,1 ± 3,1	2,2	6,8
La, ng g ⁻¹	1734,5 ± 4,6	2,0	5,5
Rb, µg g ⁻¹	5,00 ± 0,07	0,12	0,36
Sb, ng g ⁻¹	854,8 ± 2,7	3,2	9,8

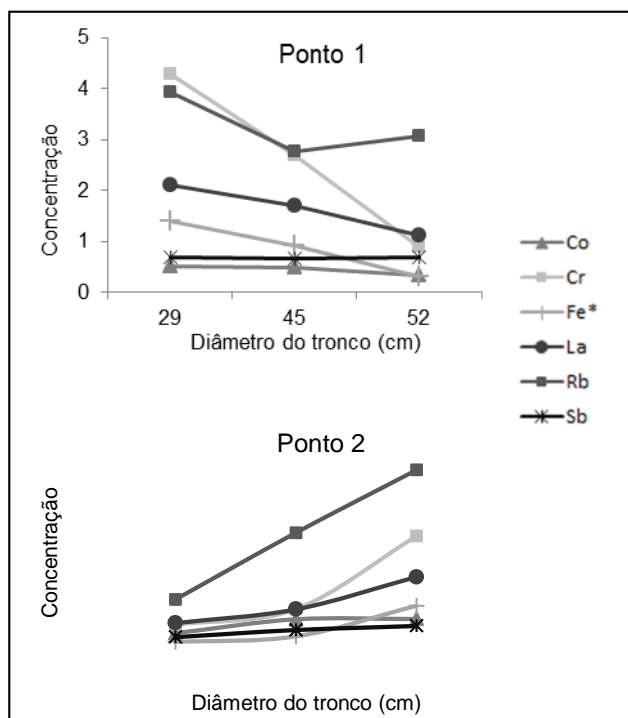


Figura 1. Concentrações de elementos em cascas da Tipuana de troncos com diferentes diâmetros coletados nos pontos de amostragem 1 e 2 (µg g⁻¹, *mg g⁻¹)

A Tabela 2 mostra que cascas coletadas em faces opostas de um mesmo tronco (Faces A e B) apresentaram concentrações distintas de elementos. Isto se deve, entre outros fatores, a inclinação do tronco, que pode ocasionar diferença na lixiviação dos elementos da casca.

Tabela 2. Concentrações de elementos em cascas coletadas nas faces opostas (A e B) do tronco da Tipuana.

Elementos	Face A	Face B
Co, ng g ⁻¹	607,6 ± 8,5	876 ± 12
Cr, µg g ⁻¹	2,41 ± 0,02	6,67 ± 0,05
Fe, µg g ⁻¹	690,9 ± 4,0	2134 ± 11
La, µg g ⁻¹	2,09 ± 0,01	4,62 ± 0,01
Rb, µg g ⁻¹	3,53 ± 0,07	5,51 ± 0,09
Sb, ng g ⁻¹	682,9 ± 2,4	1534,5 ± 3,6

CONCLUSÕES

Os resultados do MRC indicaram boa exatidão e boa precisão, além disso, os limites de detecção e determinação indicaram a alta sensibilidade da NAA, portanto o procedimento utilizado é adequado para a determinação de elementos em cascas de árvores.

A comparação entre os resultados obtidos para os dois pontos de amostragem indica que os teores dos elementos variaram com o ponto de amostragem bem como com o diâmetro do tronco. Além disso, os resultados indicaram variação nos teores dos elementos entre cascas coletadas de faces opostas do tronco da árvore.

Os resultados indicaram que os parâmetros estudados devem ser considerados na coleta de cascas de árvore para uso no biomonitoramento da poluição atmosférica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [90] Santos, E. C.; Saiki, M. Resumos do XVIII Seminário Anual PIBIC/ CNPq, 2012.
- [91] Santos, E. C.; Saiki, M. Resumos do XIX Seminário Anual PIBIC/ CNPq, 2013.
- [92] Thompson, M. *Analyst*. v. 125, p. 385-386, 2000.

APOIO FINANCEIRO AO PROJETO

CNPq / FAPESP / CNEN