

Aplicação da Análise por Ativação com Nêutrons na determinação da composição elementar de plantas medicinais

Árissa Takamoto e Mitiko Saiki
Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares - IPEN

INTRODUÇÃO

As plantas medicinais vêm sendo utilizadas ao longo de vários anos para o tratamento de diversas doenças. Atualmente 80% da população mundial, predominantemente em países em desenvolvimento, dependem da medicina tradicional [1], devido principalmente aos seus baixos custos. O uso de medicamentos naturais no Brasil tem forte influência da cultura indígena e da sua rica diversidade vegetal. A população tem se preocupado com o uso excessivo de drogas sintéticas, e optado por tratamentos naturais. Entretanto as plantas medicinais podem conter além dos elementos essenciais, também os tóxicos que mesmo em baixas concentrações são prejudiciais à saúde humana. Conseqüentemente as determinações de elementos químicos em plantas medicinais são de grande interesse para o posterior estudo da correlação entre os elementos encontrados com as suas atividades terapêuticas e para identificação de seus riscos à saúde humana. Neste trabalho foi dada a continuidade da análise de plantas medicinais aplicando o método de Análise por Ativação com Nêutrons (NAA).

OBJETIVO

O objetivo foi determinar a composição elementar das plantas medicinais *Aloe vera* (Babosa), *Morus nigra* (Amoreira) e *Moringa oleífera* (Moringa) pelo método de NAA.

Plantas analisadas e seu preparo para análise. As folhas de *Aloe vera* foram coletadas no jardim de uma residência, e as de *Morus nigra*, no Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (IPEN). Já as

folhas de *Moringa oleífera*, foram adquiridas em uma loja de produtos naturais. O preparo das amostras consistiu na limpeza, secagem e moagem das folhas.

Procedimento da NAA. Alíquotas das amostras foram irradiadas juntamente com os padrões sintéticos de elementos por um período de 16 h e sob fluxo de nêutrons térmicos de $5 \times 10^{12} \text{ n cm}^{-2} \text{ s}^{-1}$ do reator nuclear IEA-R1. Esses padrões sintéticos foram preparados pipetando soluções padrões sobre tiras de papel de filtro. As atividades gama induzidas foram medidas pela espectrometria de raios gama usando um detector de alta resolução. Os radioisótopos formados na irradiação foram identificados pela meia vida e energias dos raios gama e as concentrações dos elementos foram calculadas pelo método comparativo [2]. Foi avaliada a qualidade dos resultados quanto à precisão e a exatidão pela análise do material de referência certificado (MRC) INCT-MPH-2 *Mixed Polish Herbs*.

RESULTADOS

Os valores de desvio padrão relativo, erro relativo e dos parâmetros Z-score [3], obtidos para MRC *Mixed Polish Herbs*, na TABELA 1, indicaram boa precisão e exatidão dos resultados obtidos. Na TABELA 2 os resultados das plantas medicinais indicam a possibilidade de determinação de As, Br, Ca, Co, Cs, K, La, Na, Rb, Sb, Sc e Zn pelo procedimento de NAA.

CONCLUSÕES

Os resultados da análise de MRC demonstraram a viabilidade de utilizar o proce-

TABELA 1. Concentrações de Elementos no MRC *Mixed Polish Herbs* (INCT-MPH-2)

| Elementos | M ± DP (n) | DPR,% | ER,% | Z-score | Valor do certificado |
|------------------------|-------------------|-------|------|---------|----------------------|
| As, ng g ⁻¹ | 184 ± 21 (6) | 11,4 | 3,7 | 0,56 | 191 ± 23 |
| Br, µg g ⁻¹ | 8,18 ± 0,32 (5) | 3,9 | 6,1 | 1,54 | 7,71 ± 0,61 |
| Ca, % | 1,102 ± 0,075 (6) | 6,8 | 2,0 | 0,57 | 1,08 ± 0,07 |
| Co, ng g ⁻¹ | 209 ± 14 (6) | 6,7 | 0,5 | 0,08 | 210 ± 25 |
| Cs, µg g ⁻¹ | 73,9 ± 4,9 (6) | 6,6 | 2,7 | 1,59 | 76 ± 7 |
| K, % | 1,924 ± 0,047 (5) | 2,4 | 0,7 | 0,56 | 1,91 ± 0,12 |
| La, ng g ⁻¹ | 555 ± 35 (5) | 6,3 | 2,8 | 0,23 | 571 ± 46 |
| Rb, µg g ⁻¹ | 10,72 ± 0,83 (6) | 7,7 | 0,2 | 0,06 | 10,7 ± 0,7 |
| Sb, ng g ⁻¹ | 66,3 ± 4,6 (5) | 6,9 | 1,2 | 0,17 | 65,5 ± 9,1 |
| Sc, ng g ⁻¹ | 123,0 ± 6,0 (6) | 4,9 | 0,0 | 0,00 | 123 ± 9 |
| Zn, µg g ⁻¹ | 31,52 ± 1,98 (4) | 6,3 | 5,9 | 1,88 | 33,5 ± 2,1 |

M ± DP = Média e desvio padrão; n: número de determinações; DPR: Desvio Padrão Relativo; ER: Erro Relativo.

TABELA 2. Concentrações de Elementos nas Plantas Medicinais Analisadas

| Elementos | <i>Aloe vera</i> | <i>Morus nigra</i> | <i>Moringa oleífera</i> |
|------------------------|-------------------|---------------------|-------------------------|
| | M ± DP (DPR,%) | M ± DP (DPR,%) | M ± DP (DPR,%) |
| As, ng g ⁻¹ | (não detectado) | 19,7 ± 1,2 (6,1) | (não detectado) |
| Br, µg g ⁻¹ | 8,02 ± 0,62 (7,7) | 2,88 ± 0,15 (5,2) | 35,0 ± 1,4 (4,0) |
| Ca, % | 2,72 ± 0,12 (4,4) | 2,77 ± 0,11 (4,0) | 2,06 ± 0,14 (6,8) |
| Co, ng g ⁻¹ | 615 ± 24 (3,9) | 55 ± 12 (21,8) | 20,9 ± 1,6 (7,6) |
| Cs, ng g ⁻¹ | 52,2 ± 2,9 (5,6) | 133,7 ± 2,8 (2,1) | 131,6 ± 9,1 (6,9) |
| K, % | 3,06 ± 0,15 (4,9) | 2,286 ± 0,012 (0,5) | 1,715 ± 0,034 (2,0) |
| La, ng g ⁻¹ | 1239 ± 49 (4,0) | 1661 ± 58 (3,5) | 2578 ± 97 (3,8) |
| Rb, µg g ⁻¹ | 50,3 ± 1,5 (3,0) | 50,3 ± 2,0 (4,0) | 16,46 ± 0,91 (5,5) |
| Sb, ng g ⁻¹ | 34,3 ± 2,5 (7,3) | 84,9 ± 10,5 (12,4) | 15,6 ± 1,5 (9,6) |
| Sc, ng g ⁻¹ | 3,97 ± 0,24 (6,0) | 6,43 ± 0,38 (5,9) | 8,65 ± 0,12 (1,4) |
| Zn, µg g ⁻¹ | 193,6 ± 9,9 (5,1) | 22,73 ± 0,62 (2,7) | 19,65 ± 0,88 (4,5) |

OBS: Resultado da média aritmética de 3 a 5 determinações.

dimento de NAA estabelecido na análise de plantas medicinais. As folhas de *Aloe vera* apresentaram alta concentração de Zn, elemento presente em remédios cicatrizantes. Os elementos Ca e K foram obtidos em maiores concentrações nas análises das plantas, o Ca tem ação neutralizante, e o K apresenta ação diurética. Nas plantas os elementos tóxicos Cu e Cd não foram detectados, e os elementos As e Sb estão em concentrações muito baixas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Springfield, E. P.; Eagles, P. K. F.; Scott, G. *Journal of Ethnopharmacology*, v.101, p. 75-83, 2005.
- [2] De Soete, D; Gijels, R; Hoste, J. *Neutron activation analysis*, Wiley-Interscience, 1972.
- [3] Konieczka, P; Namiesnik, J. *Quality assurance and quality control in the analytical chemical laboratory. A practical approach*, CRC Press, p.27, 2009.

APOIO FINANCEIRO AO PROJETO

CNPq e FAPESP.