

Determinação da composição elementar de plantas medicinais aplicando Análise por Ativação com Nêutrons

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

INTRODUÇÃO

O consumo de plantas medicinais para fins terapêuticos é reconhecido como uma das formas mais antigas no tratamento de doenças. Atualmente 80% da população mundial, predominantemente em países em desenvolvimento, dependem da medicina tradicional [1], devido principalmente aos seus baixos custos. A preocupação com o uso excessivo de drogas sintéticas faz a população optar 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. Consequentemente, 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 às análises 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 no reator nuclear IEA-R1 juntamente com os padrões sintéticos de elementos por um período de 16 h e sob fluxo de nêutrons térmicos de $5 \times 10^{12} \text{ n cm}^{-2} \text{ s}^{-1}$ na irradiação longa e por um 20 s sob fluxo de nêutrons térmicos de $1,9 \times 10^{12} \text{ n cm}^{-2} \text{ s}^{-1}$ na irradiação curta. Esses padrões sintéticos foram preparados pipetando-se soluções padrões em tiras de papel de filtro. As atividades gama induzidas foram medidas pela espectrometria de raios gama (detector de alta resolução). Os radioisótopos formados na irradiação foram identificados pela meia vida e energias dos raios gama e as concentrações dos elementos 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-TL-1 *Tea Leaves*.

RESULTADOS

Os valores de desvio padrão relativo, erro relativo e dos parâmetros Z-score [3], obtidos para MRC *Tea Leaves*, da TABELA 1, indicam em geral boa precisão e exatidão dos resultados. Na TABELA 2 estão os resultados das análises das plantas medicinais. Pelo procedimento de NAA foi possível determinar: As, Br, Ca, Cl, Co, Cs, K, Mg, Mn, Rb, Sb e Zn.

TABELA 1. Concentrações de Elementos no MRC *Tea Leaves* (INCT-TL-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

OBS: Resultado da média aritmética de 3 a 6 determinações.

TABELA 1. Concentrações de Elementos no MRC *Tea Leaves* (INCT-TL-1)

Elementos	M ± DP (n)	DPR, %	ER, %	Z-score	Valor do certificado
As, ng g ⁻¹	76,1 ± 6,0 (7)	7,3	28,2	2,76	106 ± 21
Br, µg g ⁻¹	13,30 ± 0,46 (7)	3,8	7,9	2,00	12,3 ± 1,0
Ca, %	0,595 ± 0,031 (8)	5,2	2,2	0,48	0,582 ± 0,052
Cl, µg g ⁻¹	538,72 ± 1,96 (3)	0,4	6,0	0,47	573 ± 48
Co, ng g ⁻¹	404 ± 21 (7)	5,1	4,5	0,80	387 ± 42
Cs, µg g ⁻¹	3,75 ± 0,17 (8)	4,5	4,0	0,75	3,61 ± 0,37
K, %	1,70 ± 0,11 (8)	6,7	0,0	0,00	1,70 ± 0,12
Mg, µg g ⁻¹	2675 ± 593 (2)	22,2	19,4	2,56	2240 ± 170
Mn, µg g ⁻¹	1434 ± 139 (3)	9,7	8,7	2,47	1570 ± 110
Rb, µg g ⁻¹	83,9 ± 3,9 (8)	4,6	2,9	0,74	81,5 ± 6,5
Zn, µg g ⁻¹	37,1 ± 3,4 (8)	9,1	6,8	1,77	34,7 ± 2,7

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

Elementos	<i>Aloe vera</i>	<i>Morus nigra</i>	<i>Moringa oleifera</i>
	M ± DP (DPR, %)	M ± DP (DPR, %)	M ± DP (DPR, %)
As, ng g ⁻¹	(não detectado)	26,0 ± 7,4 (28,3)	(não detectado)
Br, µg g ⁻¹	8,14 ± 0,60 (7,4)	2,86 ± 0,14 (4,9)	35,2 ± 1,4 (4,0)
Ca, %	2,73 ± 0,11 (4,0)	2,79 ± 0,11 (3,9)	2,08 ± 0,13 (6,3)
Cl, µg g ⁻¹	11062 ± 531 (4,8)	1651 ± 25 (1,5)	407 ± 44 (10,7)
Co, ng g ⁻¹	615 ± 24 (3,9)	46,0 ± 5,8 (12,6)	21,9 ± 1,5 (6,8)
Cs, ng g ⁻¹	50,2 ± 2,9 (5,8)	137,5 ± 8,8 (6,4)	132,0 ± 8,2 (6,2)
K, %	3,22 ± 0,33 (10,2)	2,34 ± 0,11 (4,7)	1,76 ± 0,10 (5,7)
Mg, µg g ⁻¹	8492 ± 618 (7,3)	3036 ± 101 (3,3)	2668 ± 338 (12,6)
Mn, µg g ⁻¹	555 ± 63 (11,4)	43,7 ± 3,0 (6,9)	48,1 ± 6,7 (13,9)
Rb, µg g ⁻¹	51,1 ± 2,1 (4,1)	51,1 ± 2,5 (4,9)	17,73 ± 0,76 (4,3)
Sb, ng g ⁻¹	34,3 ± 2,5 (7,3)	84,9 ± 10,5 (12,4)	15,6 ± 1,5 (9,6)
Zn, µg g ⁻¹	198,6 ± 14,1 (7,1)	22,73 ± 0,62 (2,7)	19,69 ± 0,80 (4,1)

OBS: Resultado da média aritmética de 3 a 6 determinações.

CONCLUSÕES

Os elementos Ca e K estão em maiores concentrações nas amostras de plantas analisadas. O elemento Ca tem ação neutralizante, e o K apresenta ação diurética. As folhas de *Aloe vera* apresentaram alta concentração de Zn, elemento presente em remédios cicatrizantes. Os elementos tóxicos Cu e Cd não foram detectados, e os elementos As e Sb estão em concentrações muito baixas, não apresentando riscos significativos no consumo diário dessas plantas.

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/PIBIC