

# Determinação de elementos químicos em plantas medicinais pelo método de análise por ativação com nêutrons

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

## INTRODUÇÃO

O uso crescente de plantas medicinais na prevenção e no tratamento de doenças é devido aos seus baixos custos, ausência de efeitos colaterais quando comparados com as drogas sintéticas e pela crença de que esse tipo de medicamento, por ser natural, não causa efeitos danosos ao organismo humano. Entretanto, as plantas medicinais podem conter além dos elementos essenciais em excesso, os tóxicos que mesmo em baixas concentrações são prejudiciais à saúde. Os níveis de elementos nas plantas dependem não só da natureza inerente da espécie, mas também das características do solo, do meio ambiente e da habilidade das plantas acumularem os elementos. Face ao exposto neste trabalho foi feita a determinação de elementos em plantas medicinais pelo método de Análise por Ativação com Nêutrons (NAA) para posterior estudo da correlação dos elementos encontrados com as suas atividades terapêuticas.

## OBJETIVO

O objetivo deste trabalho foi estabelecer um procedimento experimental adequado de NAA para análise de folhas de duas espécies de plantas medicinais *Alloe vera* L (Babosa) e *Morus nigra* L (Amoreira)

## METODOLOGIA

**Plantas analisadas e seu preparo para análise.** As folhas de *Aloe vera* L (*Asphodelaceas*) foram coletadas no jardim de uma residência e no caso da *Morus*

*nigra* L (*Moraceae*) foram analisadas duas amostras, sendo uma coletada no Campus da Cidade Universitária USP e a outra foi adquirida em uma loja de produtos naturais. O preparo das amostras coletadas 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 energia dos raios gama e as concentrações dos elementos foram calculadas pelo método comparativo [1]. 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 dos desvios padrão relativos (DPR), erros relativos (ER) e da diferença padronizada Z-score [2], obtidos para MRC Tea Leaves, na TABELA 1, indicaram boa precisão e exatidão dos resultados. Na TABELA 2 os resultados das plantas medicinais indicam a possibilidade de determinação de As, Br, Ca, Co, Cs, Fe, K, La, Na, Rb, Sb, Sc e Zn pelo procedimento de NAA estabelecido.

TABELA 1. Concentrações de Elementos no Material de Referência INCT-TL-1 Tea Leaves

Elementos	M ± DP (n)	DPR,%	ER,%	IZ-scorel	Valor do certificado
Br, $\mu\text{g g}^{-1}$	13,55 ± 0,48 (3)	3,6	10,2	2,67	12,3 ± 1
Ca, %	0,58 ± 0,03 (3)	5,3	0,3	0,11	0,582 ± 0,052
Co, $\text{ng g}^{-1}$	386,90 ± 0,88 (2)	0,2	0,03	0,47	387 ± 42
Cs, $\text{ng g}^{-1}$	3,55 ± 0,02 (3)	0,6	1,5	0,08	3,61 ± 0,37
K, %	1,62 ± 0,14 (3)	8,9	4,8	0,91	1,7 ± 0,12
La, $\text{ng g}^{-1}$	937 ± 46 (3)	4,9	6,3	1,51	1000 ± 70
Na, $\mu\text{g g}^{-1}$	27,3 ± 3,5 (2)	12,8	10,4	0,99	24,7 ± 3,2
Rb, $\mu\text{g g}^{-1}$	80,1 ± 2,4 (3)	3,0	1,7	0,12	81,5 ± 6,5
Sc, $\text{ng g}^{-1}$	245,2 ± 4,5 (3)	1,8	7,8	1,40	266 ± 24
Zn, $\mu\text{g g}^{-1}$	34,2 ± 1,7 (3)	5,0	1,5	0,13	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: *Aloe vera* (AV), Amoreira coletada na USP (USP) e Amoreira Comercializada (AC)

Elementos	<i>Aloe vera</i> (AV)	Amoreira (USP)	Amoreira comercializada(AC)
	M ± DP (DPR,%)	M ± DP (DPR,%)	M ± DP (DPR,%)
As, $\text{ng g}^{-1}$	Não Detectado	9,39 ± 0,13 (1,4)	58,4 ± 1,4 (2,3)
Br, $\mu\text{g g}^{-1}$	8,11 ± 0,72 (8,9)	1,62 ± 0,16 (9,6)	24,8 ± 1,5 (5,9)
Ca, %	2,68 ± 0,11 (4,1)	1,52 ± 0,20 (13,4)	2,20 ± 0,12 (5,4)
Co, $\text{ng g}^{-1}$	620 ± 27 (4,3)	48,4 ± 3,2 (6,6)	565 ± 94 (16,7)
Cs, $\text{ng g}^{-1}$	52,6 ± 3,9 (7,5)	75,6 ± 5,8 (7,6)	115,1 ± 5,5 (4,8)
Fe, $\mu\text{g g}^{-1}$	50,1 ± 1,1 (2,2)	89 ± 10 (11,8)	1218 ± 24 (1,9)
K, %	3,26 ± 0,40 (12,2)	1,97 ± 0,09 (4,4)	2,54 ± 0,51 (20,0)
La, $\text{ng g}^{-1}$	1245 ± 53 (4,2)	878 ± 48 (5,5)	2113 ± 145 (6,9)
Na, $\mu\text{g g}^{-1}$	6685 ± 1016 (15,2)	41,8 ± 3,4 (8,2)	36,92 ± 0,85 (2,3)
Rb, $\mu\text{g g}^{-1}$	49,9 ± 1,6 (3,1)	36,2 ± 3,9 (10,9)	16,17 ± 0,78 (4,8)
Sb, $\text{ng g}^{-1}$	35,2 ± 2,2 (6,2)	65,9 ± 4,2 (6,3)	16,1 ± 1,9 (12,0)
Sc, $\text{ng g}^{-1}$	3,92 ± 0,26 (6,6)	3,79 ± 0,13 (3,4)	285,6 ± 8,1 (2,9)
Zn, $\mu\text{g g}^{-1}$	189,6 ± 7,2 (3,8)	42,3 ± 5,2 (12,2)	22,7 ± 0,2 (0,8)

M ± DP = Média e desvio padrão de pelo menos três determinações; DPR: Desvio padrão relativo relativo.

## CONCLUSÕES

Os dados do MRC indicaram a aplicabilidade da NAA na análise de plantas medicinais. A planta *Aloe vera* apresentou alta concentração de Zn, elemento este presente em remédios cicatrizantes. A Amoreira comercializada e a coletada na USP apresentaram teores distintos de elementos provavelmente devido à diferença nos locais de seu cultivo.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] De Soete, D; Gijels, R; Hoste, J. Neutron activation analysis, London, Wiley-Interscience, 1972.
- [2] Konieczka, P; Namiesnik, J. Quality assurance and quality control in the analytical chemical laboratory. A practical approach, New York, CRC Press, 2009.

## APOIO FINANCEIRO AO PROJETO

CNPq e FAPESP