

Avaliação da exatidão e dos limites de detecção e de determinação na análise por ativação com nêutrons de fitoterápicos

Rodrigo Ken Kawassaki e Mitiko Saiki
Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, IPEN

INTRODUÇÃO

Os fitoterápicos vêm sendo utilizados na cura de patologias como forma alternativa às drogas sintéticas. Isso se deve aos preços inferiores e facilidade na aquisição dos fitoterápicos. Além disso, a população possui um conceito equivocado de que os fitoterápicos não causam malefícios, uma vez que são produtos naturais obtidos a partir de plantas medicinais.

Entretanto nem sempre o uso de fitoterápicos está isento de efeitos adversos devido à presença de elementos tóxicos ou de elementos essenciais em altas concentrações.

No trabalho anterior [1], foram analisados os fitoterápicos Eparema e Guaraná do Amazonas pelo método de análise por ativação com nêutrons (NAA). No presente trabalho são apresentados o controle analítico dos resultados e os limites de detecção (L_D) e de determinação (L_Q) obtidos para elementos As, Ca, Co, Fe, K e Zn nos fitoterápicos.

OBJETIVO

O objetivo deste trabalho foi analisar a qualidade dos resultados analíticos por meio da análise de materiais de referência certificados (MRCs) pelo método de NAA, bem como determinar os limites de detecção e de determinação de elementos nos fitoterápicos.

METODOLOGIA

Os fitoterápicos analisados foram o Eparema, constituído de plantas medicinais Boldo (*Peumus bolus*, Molina), Cáscara

Sagrada (*Rhamnus purshiana*, D.C.) e Ruibarbo (*Rheum palmatum*, Linné), e o Guaraná do Amazonas, o qual contém a planta medicinal Guaraná (*Paullinia cupana*, Mart).

Para controle dos resultados analíticos, foram analisados os MRCs Mixed Polish Herbs (INCT-MPH-2) e Tea Leaves (INCT-TL-1).

O procedimento de NAA consistiu em irradiar alíquotas dos materiais (fitoterápicos e MRCs) juntamente com padrões sintéticos de elementos no reator nuclear IEA-R1 por 16h sob fluxo de nêutrons térmicos de cerca de $4,0 \times 10^{12} \text{ n cm}^{-2} \text{ s}^{-1}$, seguida da espectrometria de raios gama.

O limite de detecção é o nível no qual um determinado analito pode ser considerado detectado com certo nível de confiança e o limite de determinação é o nível no qual determinações quantitativas terão medidas com precisão satisfatória. Os L_D e L_Q foram calculados segundo critérios de Currie [2].

A exatidão dos resultados obtidos nos MRCs foi avaliada calculando-se o E_N score [3], que reflete o desempenho dos resultados laboratoriais.

RESULTADOS

Os resultados das concentrações, os valores dos certificados e os valores de E_N score obtidos para os MRCs estão na TABELA 1.

Os valores de E_N score indicam que os resultados são satisfatórios, se $|E_N| \leq 1$ [3].

Como os E_N scores obtidos estão entre -1 e 1 (com exceção do K para o MRC Mixed Polish Herbs), então os resultados obtidos foram exatos.

TABELA 1. Concentrações, E_N scores e valores do certificado de elementos determinados nos MRCs.

Elementos	Mixed Polish Herbs			Tea Leaves		
	M \pm DP	Valor do certificado	E_N	M \pm DP	Valor do certificado	E_N
As ng g ⁻¹	173 \pm 13	191 \pm 23	-0,39	64 \pm 11	106 \pm 21	-1,0
Ca %	1,092 \pm 0,072	1,08 \pm 0,07	0,09	0,565 \pm 0,023	0,582 \pm 0,052	-0,16
Co ng g ⁻¹	231,5 \pm 8,6	210 \pm 25	0,43	421 \pm 37	387 \pm 42	0,40
Fe μ g g ⁻¹	537 \pm 20	460 ^a	-	521 \pm 44	432 ^a	-
K %	2,195 \pm 0,058	1,91 \pm 0,12	1,19	1,889 \pm 0,064	1,70 \pm 0,12	0,77
Zn μ g g ⁻¹	34,2 \pm 2,3	33,5 \pm 2,1	0,16	35,5 \pm 1,5	34,7 \pm 2,7	0,15

M \pm DP = Média \pm Desvio padrão; E_N = E_N score; a = Valor informativo.

TABELA 2. Concentrações, limites de detecção e de determinação de elementos nos fitoterápicos.

Elementos	Eparema			Guaraná do Amazonas		
	M \pm DP	L_D	L_Q	M \pm DP	L_D	L_Q
As ng g ⁻¹	68 \pm 11	11,6	35,5	12,9 \pm 1,2	8,6	26,4
Ca μ g g ⁻¹	32025 \pm 3392	64,4	181,8	776 \pm 29	57,7	209,8
Co ng g ⁻¹	457 \pm 34	4,2	13,2	312 \pm 20	3,0	9,7
Fe μ g g ⁻¹	1014 \pm 98	3,7	10,1	242,4 \pm 9,8	2,7	9,9
K μ g g ⁻¹	184 \pm 9	9,8	30,2	7941 \pm 494	4,5	13,7
Zn ng g ⁻¹	1,86 \pm 0,27	0,20	0,58	22,81 \pm 0,96	0,15	0,53

M \pm DP = Média \pm Desvio padrão L_D = Limite de detecção; L_Q = Limite de determinação.

Na TABELA 2 estão os resultados das concentrações e os limites de detecção e de determinação de elementos para os fitoterápicos. Os limites foram inferiores às concentrações dos elementos encontrados nos fitoterápicos (exceto o As no Guaraná do Amazonas), indicando a viabilidade da aplicação do método de NAA nesta análise.

CONCLUSÕES

Os limites de detecção e de determinação calculados para os elementos nos fitoterápicos demonstraram a alta sensibilidade do método de NAA na análise deste tipo de material.

Já os valores de E_N score indicaram que o método fornece resultados exatos para a maioria dos elementos.

Este estudo demonstrou que elementos essenciais ao organismo humano tais como

Ca, Co, Fe, K e Zn, bem como elementos tóxicos como As, podem ser determinados pela técnica de NAA.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[113] Kawassaki, R.K.; Saiki, M. Resumos do XIX Seminário Anual PIBIC/ CNPq, 2013.

[114] Currie, L.A.; Anal. Chem., v.40, n.3, p.586-593, 1968.

[115] Konieczka, P.; Namiesnik, J. Quality assurance and analytical control in the analytical chemistry laboratory, New York, CRC Press, 2009.

APOIO FINANCEIRO AO PROJETO

CNPq / CNEN