

DETERMINAÇÃO DE MG E MN PELO MÉTODO DE ANÁLISE POR ATIVAÇÃO COM NÊUTRONS EM AMOSTRAS DE MEXILHÕES *PERNA PERNA* COLETADAS NO LITORAL NORTE PAULISTA

Daniele Seo, Marina Beatriz Agostini Vasconcellos e Mitiko Saiki
Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares – IPEN

INTRODUÇÃO

Muitos pesquisadores estão utilizando diferentes espécies de bivalves para avaliação das concentrações de substâncias tóxicas em água do mar, pois estes organismos apresentam ampla distribuição geográfica, hábito sésil e concentram compostos químicos em até 10^5 vezes em relação às concentrações detectadas na água do mar [1]. Recentemente, Semmler [2] determinou os elementos As, Ca, Co, Cr, Fe, Na, Pb, Se e Zn em amostras de mexilhões *Perna perna* do litoral paulista, após período de exposição em pontos sujeitos a contaminação, pela técnica de análise por ativação com nêutrons instrumental (INAA) e os elementos Cd, Hg e Pb pelo método de espectrometria de absorção atômica (AAS). Neste trabalho foi verificado que após os transplantes dos mexilhões para os pontos de estudo há um aumento nas concentrações dos elementos nos seus tecidos, indicando assim a boa aplicabilidade do mexilhão *Perna perna* como biomonitor. Dando continuidade a este estudo, foram também realizadas as determinações de elementos Br e U da região costeira do estado de São Paulo por meio da análise por ativação com nêutrons [3-4].

OBJETIVO

O objetivo deste trabalho foi verificar a possibilidade de realizar biomonitoramento ativo de Mg e Mn no litoral paulista por meio das análises de mexilhões *Perna perna* transplantados de uma região não contaminada da Praia da Cocanha para os locais de estudo, a saber: São Sebastião, Ilhabela e Santos (Ilha das Palmas e Ponta de Itaipu).

METODOLOGIA

Amostras de mexilhão da região de controle e cultivo, Cocanha, foram expostas por três meses nas regiões de estudo em São Sebastião, Ilhabela, Ilha das Palmas e Ponta de Itaipu do litoral paulista. Para análise, estas amostras foram limpas, trituradas, homogeneizadas, liofilizadas e analisadas pelo método de análise por ativação com nêutrons (NAA). O procedimento de NAA consistiu na irradiação de amostras e padrões sintéticos de Mg e Mn durante 10 s sob fluxo de nêutrons térmicos de $6,6 \times 10^{12} \text{ n cm}^{-2} \text{ s}^{-1}$ na Estação Pneumática nº 4 do reator nuclear IEA-R1 do IPEN-CNEN/SP. As medições das atividades gama das amostras e dos padrões foram feitas utilizando um detector semicondutor de Ge hiperpuro ligado ao multianalisador de espectro digital da Canberra. A identificação dos radioisótopos foi feita por meio das energias dos raios gama e meias-vidas. As concentrações dos elementos foram determinadas pelo método comparativo. Para o controle da qualidade analítica dos resultados quanto à exatidão e precisão, foi analisado o material de referência certificado (MRC) NIST SRM 1566b *Oyster Tissue* [5].

RESULTADOS

Na Tabela 1 estão os resultados das concentrações de Mg e Mn obtidos na análise do MRC NIST SRM 1566b *Oyster Tissue*, juntamente com os valores dos certificados. Estes resultados também foram submetidos a um controle estatístico obtendo-se o índice z-score < 1 indicando que os resultados obtidos estão dentro da faixa dos valores do certificado a um nível de confiança de 68% [6].

Tabela 1. Concentrações de Mg e Mn no MRC NIST SRM 1566b *Oyster Tissue*.

Elementos	Média $\pm$ DP ^a (n ^b)	DPR ^c %	Er ^d %	z-score	Valores do certificado
Mg, $\mu\text{g g}^{-1}$	1057,1 $\pm$ 38,4 (5)	3,6	2,6	0,6	1085,0 $\pm$ 23,0
Mn, $\mu\text{g g}^{-1}$	17,7 $\pm$ 0,9 (5)	5,1	4,3	0,9	18,5 $\pm$ 0,2

^aDP = desvio-padrão; ^bn = número de determinações; ^cDPR = desvio-padrão relativo; ^dEr = erro relativo.

Com relação aos resultados obtidos das concentrações de Mg e Mn nas amostras de mexilhão pode-se notar que as concentrações de Mg nos mexilhões analisados variaram de 2121 ± 442 a $5699,37 \pm 466,93 \mu\text{g g}^{-1}$, na base seca. Os resultados obtidos nas análises de mexilhões indicaram que as amostras expostas em Ilhabela na estação do verão apresentaram maior acúmulo de Mg que dos demais pontos.

As concentrações de Mn nos mexilhões analisados variaram de $7,2 \pm 1,1$ a $28,5 \pm 0,8 \mu\text{g g}^{-1}$, na base seca. As mais altas concentrações deste elemento foram obtidas para mexilhões expostos na Ilha das Palmas na estação da primavera.

CONCLUSÕES

Conclui-se que o método de análise por ativação com nêutrons estabelecido para determinação de Mg e Mn foi satisfatório com uma boa precisão e exatidão. Os resultados das análises de mexilhões mostraram que o acúmulo de Mg e Mn depende da época do ano e local de exposição do organismo. Os resultados obtidos também indicaram a viabilidade de biomonitoramento de Mg e Mn por meio da análise de mexilhões *Perna perna*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Sunila, I., *Ann. Zoo. Fenn.*, v. 24, p.55-69, 1987.
- [2] Semmler, M. G. M. C., Tese de doutorado do Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (IPEN), 2007.

- [3] Seo, D. *et al.*, *J. Brazil. Soc. Ecotox.*, v. 13, p. 85-90, 2008.

- [4] Seo, D. *et al.*, IV Simpósio Brasileiro de Oceanografia, São Paulo, SP, 08-12 de Dezembro de 2008, 2008.

- [5] National Institute of Standards and Technology, Standard Reference Material NIST 1566b SRM *Oyster Tissue*, 2001.

- [6] Bode, P. & Van Dijk, C. P., *J. Radioanal. Nucl. Chem.*, v. 215, p. 87-94, 1997.

APOIO FINANCEIRO AO PROJETO

Os autores agradecem ao apoio financeiro em projetos de pesquisa pela FAPESP e CNPq e bolsa PIBIC/CNPq.