

Aplicação da Análise por Ativação com Nêutrons Epitérmicos na Determinação de Urânio em Amostras de Mexilhões *Perna perna*

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

INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, a quantidade de substâncias tóxicas devido à poluição ambiental tem trazido grandes preocupações a nível global, principalmente nas regiões estuarinas que sofrem impacto decorrente de atividades antrópicas [1]. Neste contexto, a monitoração por meio de diferentes espécies de bivalves vem sendo utilizada para determinação das concentrações dessas substâncias tóxicas. O uso desses organismos apresenta vantagens como ampla distribuição geográfica, hábito sésil e habilidade de concentrar compostos químicos em até 10^5 vezes em relação às concentrações detectadas na água do mar [2]. Inúmeros episódios de contaminação de regiões costeiras, ocorridos no mundo todo levaram muitos países a estabelecer extensos programas de monitoração, com utilização de moluscos bivalves como biomonitores [3-4]. Neste sentido, julgou-se de grande interesse fazer um estudo sobre a avaliação do elemento urânio em mexilhões do litoral norte do estado de São Paulo. O urânio do resíduo industrial trazido pelos rios nos oceanos pode contribuir para o aumento da concentração deste elemento no mar do litoral paulista.

OBJETIVO

O objetivo do trabalho é avaliar a concentração de urânio em amostras de mexilhão *Perna perna* para investigar possível contaminação do litoral de São Paulo em consequência das atividades industriais de mineração, de exploração

de petróleo e da produção e uso de fertilizantes. Para determinação deste elemento nas amostras de mexilhão realizou-se irradiações longas por meio da técnica de análise por ativação com nêutrons epitérmicos (ENAA).

METODOLOGIA

O esquema da parte experimental deste trabalho é apresentado na Figura 1. As amostras de mexilhão *Perna perna* foram adquiridas em um cultivo situado na Praia da Cocanha (Caraguatatuba) e foram transplantadas nos seguintes pontos, a saber: Praia da Cocanha, São Sebastião, Ilhabela e Santos (Itaipu e Ilha das Palmas).

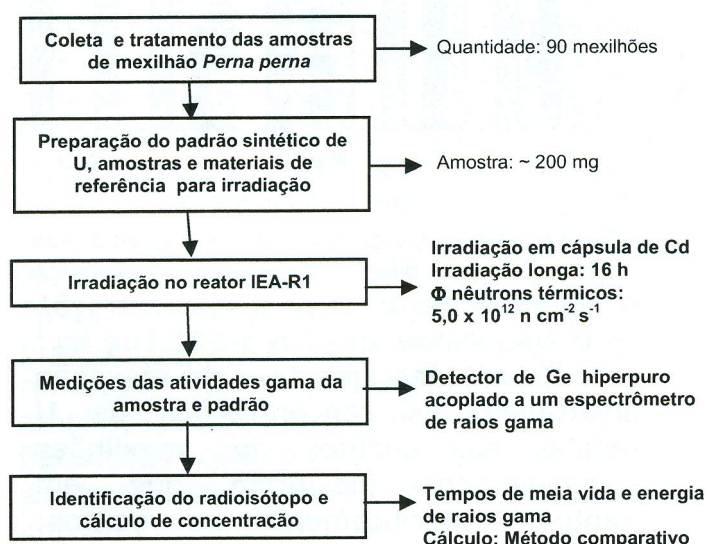


Figura 1. Esquema da metodologia aplicada.

RESULTADOS

Na Tabela 1, estão os resultados das concentrações de urânio obtidos na análise dos materiais de referência NIST 1566b *Oyster Tissue* e SRM NIST 1575

Pine Needles, juntamente com os valores dos certificados. Estes resultados também foram submetidos a um controle estatístico obtendo-se o índice z-score. Os valores obtidos de |z-

score| < 2 indicam que os resultados obtidos estão dentro da faixa dos valores do certificado a um nível de confiança de 95%.

Tabela 1. Concentrações de urânio, em $\mu\text{g kg}^{-1}$, nos materiais de referência certificados

| Materiais de referência certificados | Este trabalho | | | | Valores dos certificados |
|--------------------------------------|-----------------------------|----------------------|---------------------|----------------------|--------------------------|
| | Média \pm DP ^a | DPR ^b (%) | Er ^c (%) | z-score ^d | |
| NIST 1566b <i>Oyster Tissue</i> | 260,7 \pm 5,6 | 2,2 | 2,2 | 1,95 | 255,0 \pm 1,4 |
| NIST 1575 <i>Pine Needles</i> | 20,3 \pm 0,7 | 3,3 | 1,3 | 0,05 | 20,0 \pm 4,0 |

^aDP = Desvio-padrão; ^bDPR = Desvio-padrão relativo; ^cEr = Erro relativo; ^dz-score = índice z-score.

Os resultados das análises dos mexilhões obtidos na base seca para diferentes períodos de exposição são apresentados na Figura 2.

amostras de mexilhão. Os limites de detecção na determinação de U nos mexilhões variaram de 11,5 a 23,9 $\mu\text{g.kg}^{-1}$, indicando uma alta sensibilidade da ENAA.

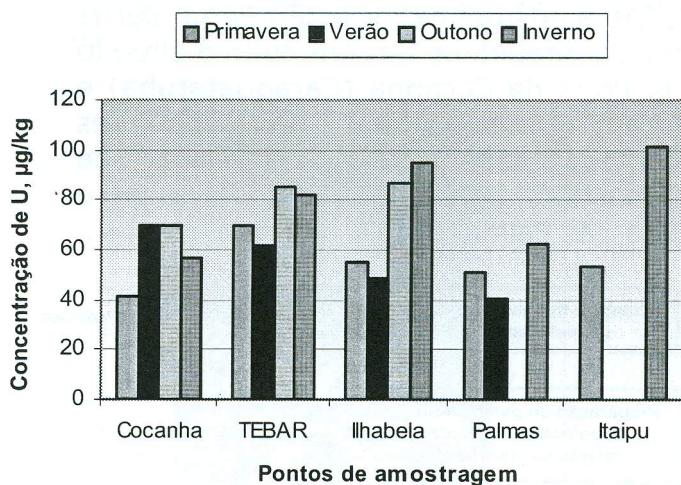


Figura 2. Concentrações de urânio nas amostras de mexilhão para diferentes períodos de exposição. A Figura 2 mostra que a concentração de urânio variou de 40,8 a 101,1 $\mu\text{g kg}^{-1}$ (base seca) nas amostras de mexilhão analisadas. As concentrações de U obtidas nas análises dos mexilhões transplantados indicaram que em Santos, especificamente os pontos: Ponta de Itaipu e Ilha das Palmas apresentaram uma maior e menor concentração de U, respectivamente. Verificou-se também, que tal resultado depende do período de exposição das

CONCLUSÕES

Conclui-se que o método de análise por ativação com nêutrons epitérmicos mostrou-se eficaz na determinação de urânio. Os resultados obtidos nos materiais de referência apresentaram uma boa exatidão e precisão.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Kennish, M. J., *Ecology of estuaries: anthropogenic effects*, CRC Press, 1991.
- [2] Sunila, I., *Ann. Zoo. Fenn.*, v. 24, p.55-69, 1987.
- [3] Ostapczuk, P.; Burow, M.; May, K.; Mohl, C.; Froning, M.; Sübenbach, B.; Waidmann, E.; Emons, H., *Chemosphere*, v. 34, p. 2049-2058, 1997.
- [4] Yusof, A. M.; Yanta, N. F.; Wood, A. K. H., *J. Radioanal. Nucl. Chem.*, v. 259, p. 119-127, 2004.

APOIO FINANCEIRO AO PROJETO

FAPESP e CNPq e bolsa PIBIC/CNPq.