

MEDIDA DO FLUXO DE NÉUTRONS PRODUZIDO POR UM  
ACELERADOR ELETRÓSTATICO USANDO MONITORES DE  
ALUMÍNIO E BÁRIO

TUFIC MADI FILHO  
JOSÉ ROBERTO BERRETTA  
IEDA IRMA LAMAS CUNHA

INSTITUTO DE PESQUISAS ENERGÉTICAS E NUCLEARES  
COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR  
CIDADE UNIVERSITARIA - TRAVESSA R,400 - SÃO PAULO - S.P.

Os nêutrons produzidos em aceleradores eletrostáticos pela reação  $T(d,n)H_4^3$  tem grandes aplicações em experimentos científicos e em análise por ativação. Entretanto, essa análise só é viável quando se consegue determinar com precisão o fluxo de nêutrons produzidos no acelerador. A produção de nêutrons por esses aceleradores apresenta certa instabilidade devido a fatores como: consumo do alvo de trítio, flutuação da tensão de operação, variação no feixe de deutério devido a flutuação do foco e outros fatores inerentes a operação do acelerador [1,2].

A ação desses fatores isoladamente ou em conjunto, torna quase que impossível a operação estável do acelerador, mesmo que seja por curto intervalo de tempo, e também impossibilita a repetição de condições de operação.

O objetivo deste trabalho é o estudo de um método rápido e preciso, com o uso de monitores, para a determinação do fluxo de nêutrons de 14MeV, produzidos por um acelerador tipo Van de Graaff. O uso desses materiais apresentam excelentes resultados na determinação do fluxo de nêutrons para análise por ativação.

Neste trabalho foram utilizados um acelerador tipo Van de Graaff modelo PN 400, que acelera ions de deutério, e como monitores de radiação amostras de alumínio e bário.

As amostras são folhas de 0,457mm de espessura e 6,0mm de diametro. Sendo esse diametro o mesmo do suporte de irradiação onde são colocadas as amostras para serem irradiadas. A folha de alumínio é posicionada na parte externa do suporte de irradiação. O bário na forma química de óxido (BaO), em pó é misturado com o material em estudo (amostras de osso, sob a forma de pó) e a mistura é colocada no suporte de irradiação. Desta forma a amostra e o monitor ficam sujeitos ao mesmo fluxo.

O fluxo de nêutrons é medido indiretamente como uso das reações  $^{27}Al(n,p)^{27}Mg$  e  $^{138}Ba(n,2n)^{137m}Ba$ . A atividade gama foi medida usando-se um detector HPGe de 20% de eficiência intrínseca e eletrônica associada. Conhecendo-se a massa do monitor e a atividade dos radioisótopos medidos, pela equação geral da Análise por Ativação, determina-se o fluxo de nêutrons.

Com o objetivo de mostrar como o fluxo de nêutrons varia durante a irradiação, este foi monitorado usando-se um detector de BF<sub>3</sub>, dentro de um cilindro imerso em água. Na Figura 1, pode-se

observar a variação do fluxo de nêutrons com o tempo.

Na Tabela 1 são apresentados os resultados do fluxo de nêutrons obtidos com o uso dos monitores.

Esse método de obtenção de fluxo simplifica e agiliza os cálculos para a obtenção de resultados mais precisos de uma análise por ativação, como a que é objeto de estudo de: "Determinação de Fósforo em Amostras de Osso com Nêutrons de 14MeV Usando Al e Ba como Monitores de fluxo", com relação a que foi realizada em trabalho anterior [3].

#### REFERENCIAS

- 1 - Alvim, C.A.F. Processo de Detecção de Neutrons de 14MeV, Belo Horizonte, 1971. (Dissertação de Mestrado Instituto de Pesquisas Radioativas UFMG - CNEN).
- 2 - Kawade, K., et al. Measurement of Formation Cross Section of Short-Lived Nuclei By 14MeV Neutrons JAERI-M 92-020, Mach 1992.
- 3 - Madi, T.P.; Cunha I.L.- Determinação de Fósforo em Amostras de Osso por Análise por Ativação Usando Nêutrons Rápidos, IIICGEN Rio de Janeiro.

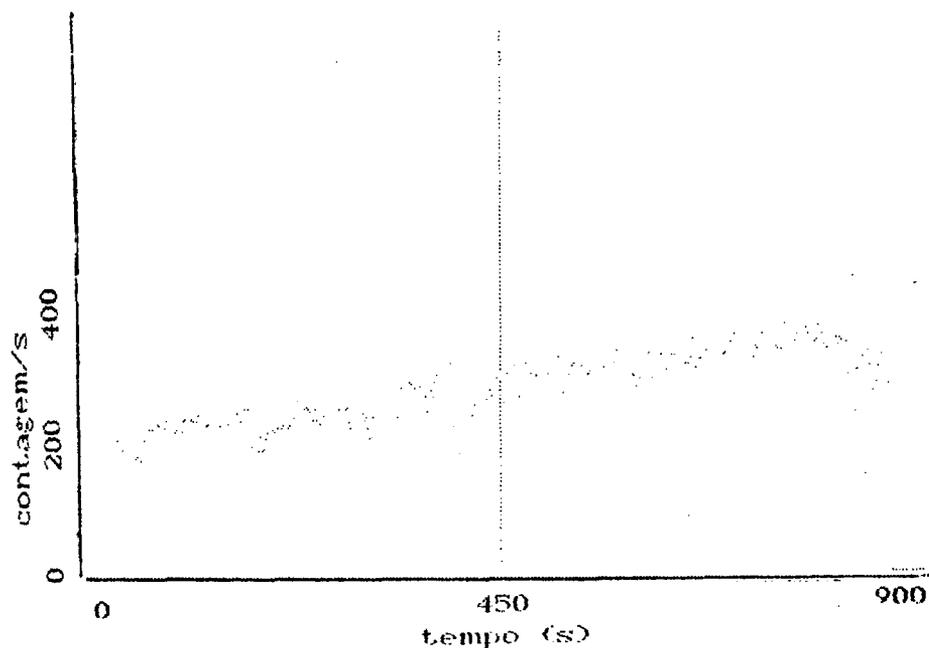


Figura 1 - Flutuação na Produção de Nêutrons com o Tempo