

## AMOSTRAS GEOLÓGICAS

M.B.A. Vasconcellos (IPEN-CNEN/SP)

A análise por ativação com nêutrons de reator constitui-se em uma das mais interessantes aplicações dos reatores nucleares de pesquisa. Devido aos altos fluxos de nêutrons produzidos, uma excelente sensibilidade de análise pode ser obtida e um grande número de elementos pode ser determinado na faixa de ppm (partes por milhão) ou ppb (partes por bilhão). A análise por ativação com nêutrons é, sem dúvida, um dos métodos analíticos mais precisos, sensíveis e exatos de que se dispõe.

A análise por ativação possui uma notável vantagem em relação a outros métodos para análises de traços, que é ausência de problemas de contaminação, uma vez que a amostra tenha sido irradiada.

O Grupo da Divisão de Radioquímica do IPEN-CNEN/SP tem desenvolvido grande número de trabalhos de aplicação do método de ativação à análise de amostras geológicas, como rochas, solos e minérios.

No presente trabalho, faz-se um "review" do que foi desenvolvido pelo grupo.

Um grande número de elementos tais como Ga, Zn, Cu, Ho, Sm, Ca, La, Na, K, Sb, Lu, Hf, Ce, Tb, Pa, Cr, Yb, Ba, Sc, Fe, Nd, Ta, Eu e Co foi determinado, principalmente ao nível de traços, em rochas, tais como as rochas alcalinas da mina de apatita de Jacupiranga, usando-se ativação com nêutrons térmicos e epitérmicos e análise instrumental e com separação radioquímica<sup>(1,2,3)</sup>. O método de separação radioquímica desenvolvido consistiu primeiramente na retenção da alta atividade do  $^{24}\text{Na}$  no trocador inorgânico pentóxido de antimônio hidratado (HAP). Trocadores aniônicos foram usados para reter os cloro-complexos de Zn, Sb, Fe, Co, Cu, Ga e W. O  $^{46}\text{Sc}$ , de meia vida longa, foi fixado em uma coluna de extração cromatográfica, de terra silícea impregnada com TBP (fosfato de tri-n-butila).

Trinta e oito elementos<sup>(4)</sup> (U, Th, La, Ce, Nd, Sm, Eu, Dy, Tb, Yb, Lu, Sc, Ta, Hf, Co, Ni, Cr, Mo, Ti, V, W, In, Ga, Mn, Ba, Sr, Mg, Rb, Cs, K, Cl, Br, As, Sb, Au, Ca, Al e Fe) foram determinados em carvões brasileiros por AAN, usando irradiações térmicas e epitérmicas e uma combinação de irradiações curtas (- 10 min) e longas (8 a 72 h).

Especial atenção tem sido dedicada à análise do grupo de elementos das terras raras em amostras geológicas, pois o conhecimento do teor desses elementos tem se mostrado uma ferramenta muito poderosa na investigação de problemas petrogenéticos de difícil interpretação, pois fornecem valiosas informações sobre as con-

Aplicação da Análise...

dições físico-químicas que atuaram durante a formação das rochas e minerais.

Em alguns trabalhos, esses elementos têm sido determinados pelo método puramente instrumental<sup>(5,6)</sup>. Em outros<sup>(7)</sup>, elimina-se por separação radioquímica, interferentes como  $^{233}\text{Pa}$ ,  $^{182}\text{Ta}$  e  $^{46}\text{Sc}$ , para que se torne possível a determinação de terras raras como neodímio e gadolínio.

Tem sido cuidadosamente pesquisados também métodos de análise de U e Th em materiais geológicos, por ativação térmica e epitérmica e por contagem de nêutrons atrasados de fissão<sup>(8, 9)</sup>. Este último possui a característica especial de, além de elevada precisão e exatidão para as análises de urânio, permitir considerável automatização, o que proporciona uma alta capacidade para análises de rotina.

Estão sendo efetuadas ainda, por ativação com nêutrons térmicos, medidas de irídio em sedimentos marinhos coletados pela PETROBRAS na Bacia de Campos, com o intuito de testar a teoria do impacto meteorítico, que procura explicar a súbita e grande extinção da fauna e da flora na Terra, que ocorreu na interface geológica entre os períodos Cretáceo e o Terciário.

#### REFERÊNCIAS

- 1) M.B.A. Vasconcellos & F.W. Lima, J. Radioanal. Chem. 44: 55-81, 1978.
- 2) C.S. Munita & L.T. Atalla, IEA-Pub-531, August 1979.
- 3) M.J. Armelín & L.T. Atalla, Radiochem. Radioanal. Letters, 37: 335-344, 1979
- 4) L.T. Atalla: Anais Assoc. Bras. Quím. 32: 51-61, 1982
- 5) A. Choudhuri, S.S. Iyer, & M.B.A. Vasconcellos, Anais do II Symposium Amazônico, Manaus, Abril 1984.
- 6) L.S. Marques, Dissertação de Mestrado, IAG/USP, 1983.
- 7) M.A. de Souza, L.S. Marques, L.T. Atalla, Publicação IPEN 46, Julho, 1982
- 8) L.T. Atalla & F.W. Lima, J. Radioanal. Chem. 20: 607-618 (1974)
- 9) M.B.A. Vasconcellos, M.J.A. Armelín, R. Fulfaro & F.W. Lima, Publicação IPEN 17, 1981.

#### RECONSTRUÇÃO DE IMAGEM NEUTRONGRÁFICA COM MART E FILTRO DE WIENER

Verginia Reis Crispim\*, Ricardo Tadeu Lopes\*\* e  
José Carlos Borges

Laboratório de Instrumentação Nuclear - COPPE/UFRJ  
Caixa Postal, 68509 - 21.944 - Rio de Janeiro - RJ

\*Deptº de Física - UFPb - Campus III - C.P. 518  
58.100 - Campina Grande - Pb

\*\*Deptº de Física - UFV - C.P. 274  
36570 - Viçosa - MG