

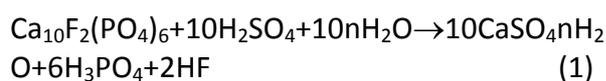
# DETERMINAÇÃO DE $^{210}\text{Po}$ EM AMOSTRAS DE FOSFOGESSO E DE SOJA PLANTADA EM SOLO ADUBADO COM FOSFOGESSO

Flávia Valverde Lapa e Barbara Paci Mazzilli  
Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares - IPEN

## INTRODUÇÃO

O fosfogesso vem sendo utilizado em muitos países como um substituto do gesso natural na produção de cimento, como fonte de cálcio e enxofre na agricultura, como condicionador de solos que contém níveis elevados de cálcio, em razão de seu baixo custo e alta produtividade (UNSCEAR, 1993). Tendo em vista a presença de radionuclídeos naturais no fosfogesso, sua utilização requer a realização de estudos adicionais que permitam uma avaliação do ponto de vista radiológico.

O processo de produção de fertilizantes no qual é gerado o fosfogesso, consiste do ataque ácido do concentrado de rocha fosfática com ácido sulfúrico concentrado originando ácido fosfórico e fosfogesso como subproduto. A reação a seguir mostra o processo de obtenção de ácido fosfórico denominado via úmida:



Para cada tonelada de ácido fosfórico produzido, obtém-se aproximadamente cinco toneladas de fosfogesso, sendo estocado em pilhas a céu aberto junto às instalações produtoras.

O fosfogesso pode conter em sua composição níveis significativos de radionuclídeos das séries naturais do urânio e tório, particularmente  $^{226}\text{Ra}$  (MAZZILLI & SAUEIA, 1999; MAZZILLI et al., 2000), que apresenta como descendente o  $^{210}\text{Po}$ , dentre outros elementos.

Os radionuclídeos das séries naturais que se encontram praticamente em equilíbrio na

rocha matriz são redistribuídos nos produtos intermediários, finais e subprodutos podendo, eventualmente, se concentrar alcançando níveis indesejáveis (SAUEIA, 1998).

Estudos realizados demonstram que os elementos  $^{226}\text{Ra}$ ,  $^{228}\text{Ra}$ ,  $^{210}\text{Pb}$  e  $^{210}\text{Po}$  se concentram no fosfogesso, o U migra preferencialmente para o ácido fosfórico e o Th apresenta um comportamento ambíguo (MAZZILLI e col. 2000).

Vários grupos de pesquisa no Brasil vêm estudando a problemática do fosfogesso e suas implicações ambientais. Em particular o Laboratório de Radiometria Ambiental (LRA) do Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares - IPEN vem desenvolvendo esta linha de pesquisa desde 1995, tendo produzido dissertações e teses (SAUEIA, 1998; PAES, 2001; SANTOS, 2002) e publicado artigos em periódicos nacionais e internacionais (MAZZILLI e SAUEIA, 1997; MAZZILLI e SAUEIA, 1999; MAZZILLI e col., 2000; SAUEIA e col., 2005; SAUEIA e col., 2006; SANTOS e col., 2006a; SANTOS e col., 2006b).

## OBJETIVO

O objetivo deste trabalho foi determinar o isótopo de  $^{210}\text{Po}$  nas amostras de fosfogesso e de soja plantada em solo adubado com o fosfogesso através da técnica de espectrometria alfa.

## METODOLOGIA

Para a determinação do radionuclídeo  $^{210}\text{Po}$  foi utilizada a espectrometria alfa. Para tanto, pesou-se 300mg de amostra juntamente do traçador  $^{209}\text{Po}$ , adicionou-se ácidos  $\text{HNO}_3$ , HF

conc. e foi levado a chapa até quase secura. Na etapa final adicionou-se HCl 6,25 mol L<sup>-1</sup> filtrou-se a amostra, e adicionou-se cloridrato hidroxilamina 20%, citrato de sódio 25% e carreador Bi<sup>+3</sup>, ajustou-se o pH em 1,5 e depositou-se os isótopos de polônio em disco de prata. Após 4 horas, retirou-se o disco de prata, secou-se e então foi contado em detector de barreira de superfície.

## RESULTADOS

Os resultados obtidos para as amostras de fosfogesso e de soja plantada em solo adubado com fosfogesso estão apresentados na Tabela 1 a seguir:

**Tabela 1:** Concentração de <sup>210</sup>Po-210 (Bq kg<sup>-1</sup>)

| Fosfogesso    | Po-210 | erro |
|---------------|--------|------|
| A 1           | 303    | 37   |
| A 2           | 305    | 40   |
| A 3           | 264    | 32   |
| A 4           | 274    | 44   |
| A 5           | 238    | 38   |
| A 6           | 371    | 46   |
| A 7           | 296    | 33   |
| A 8           | 357    | 56   |
| A 9           | 360    | 44   |
| A 10          | 292    | 42   |
| Vegetal- Soja |        |      |
| Soja 1        | 3,3    | 0,1  |
| Soja 2        | 1,7    | 0,1  |
| Soja 3        | 2,1    | 0,1  |
| Soja 4        | 2,2    | 0,1  |

## CONCLUSÕES

As concentrações de <sup>210</sup>Po nas amostras de fosfogesso variaram de 238 a 371 Bq.kg<sup>-1</sup>. Os valores do rendimento químico de recuperação do polônio para estas análises foram satisfatórios, com valores variando de 52 a 69%, levando-se em consideração que no método radioquímico para a separação isotópica e posterior deposição do polônio, ocorrem perdas por volatilização. Nas amostras de soja as concentrações

encontradas para o <sup>210</sup>Po foram baixas, com valores mínimo e máximo de 1,7 e 3,3 Bqkg<sup>-1</sup>, respectivamente.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- MAZZILLI, B.; SAUEIA, C.H.R. Ambiente Construído, v.1(2), p. 17-22, 1997.
- MAZZILLI, B.; SAUEIA, C.H.R. Radiat. Prot. Dosim., v.86, p.63-67, 1999.
- MAZZILLI, B.;PALMIRO,V.P.; NISTI,M.B.; SAUEIA, C.H.R.. Environ. Radioact.,49(1): 113-122, 2000.
- PAES, V.P. Dissertação de Mestrado, Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, São Paulo, 2001.
- SANTOS, A.J.G. Tese de Doutorado, Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, São Paulo, 2002.
- SANTOS, A.J.G.; SILVA, P.S.C.; MAZZILLI, B.P.; FÁVARO, D.I.T.; SILVA, P.S.C. Radiat. Prot. Dosim, p.1-7, 2006a.
- SANTOS, A.J.G.; MAZZILLI, B.P.; FÁVARO, D.I.T.; SILVA, P.S.C. J. Environ. Radioactivity, v.87, p.52-61, 2006b.
- SAUEIA, C.H.R. Dissertação de Mestrado, Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, São Paulo, 1998.
- SAUEIA, C.H.; MAZZILLI, B. P.; FÁVARO, D. I. T. J. Radioanal. Nuclear Chemistry, Hungria, v. 264(2), p. 445-448, 2005.
- SAUEIA,C.H; MAZZILLI,B.P. J. Environ. Radioactivity, v.89, p.229-239, 2006.
- UNITED NATIONS SCIENTIFIC COMMITTEE ON THE EFFECTS OF ATOMIC RADIATION (UNSCEAR). Sources, Effects and Risks of Ionizing Radiation. Report to the General Assembly. With Annexes. Sales n°E.94.IX.2. United Nations, New York, 1993.

## APOIO FINANCEIRO AO PROJETO

CNPq / PIBIC