

# Aplicação de Fosfogesso em Aterro Sanitário

Naruhiko Hama, Stela Dalva Santos Cota, Ana Cláudia Q. Ladeira e Vanusa M.F. Jacomino  
Centro de Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear – CDTN

## INTRODUÇÃO

A produção de fertilizantes fosfatados consiste no ataque ácido a rochas fosfáticas que gera o fosfogesso. Segundo Santos<sup>1</sup> (2002), embora o fosfogesso seja constituído principalmente de sulfato de cálcio dihidratado, ele pode apresentar níveis elevados de impurezas provenientes da rocha fosfática matriz.

Esse rejeito é descartado em áreas próximas às fábricas produtoras em empilhamentos, que apresentam grande potencial de contaminação para o solo, ar e aquíferos próximos ao local de descarte.

Uma alternativa para a utilização do fosfogesso é sua aplicação em aterros sanitários em substituição as camadas de terra por fosfogesso. Em curto prazo o fosfogesso é capaz de acelerar o processo de decomposição do lixo e, assim, aumentar a vida útil de um aterro. No entanto é necessário avaliar se essa aplicação pode gerar efeitos nocivos às águas subterrâneas em longo prazo.

## OBJETIVO

Estabelecer a taxa de liberação dos contaminantes do fosfogesso; atualizar a análise de segurança do aterro sanitário contendo fosfogesso para as taxas de liberação estimadas.

## METODOLOGIA

- Estimar as taxas de liberação dos contaminantes do fosfogesso em um aterro sanitário, através do ensaio em batelada que, como definido por EPA<sup>2</sup> (1992), consiste em misturar uma

solução aquosa, contendo soluto de composição e concentração conhecidas, com uma dada massa de um sorvente por um determinado período necessário para o equilíbrio da mistura para o cálculo do coeficiente de adsorção dos contaminantes.

- Aplicar os coeficientes encontrados em modelos matemáticos já desenvolvidos nos softwares HYDRUS e MODFLOW para prever o transporte dos contaminantes através da barreira de argila presente no fundo do aterro sanitário e no aquífero sob o aterro.
- Calcular a concentração dos contaminantes dissolvidos na água do aquífero em longo prazo e o fazer uma análise do risco associado à utilização desta água.

## RESULTADOS

O projeto encontra-se na fase da determinação do coeficiente de adsorção e o resultado parcial do ensaio em batelada mostra a evolução da concentração com o aumento da proporção de fosfogesso por uma quantidade fixa de chorume.

A proporção é definida como a massa equivalente de fosfogesso seca ao ar (em gramas) por volume de chorume (em mL), nesse caso, a quantidade de chorume utilizada foi de 200 mL. As razões utilizadas variam de 1:500 até 1:4.

Como observado no Gráfico 1, notam-se variações relevantes nas concentrações de cálcio (Ca) e Chumbo (Pb). O primeiro contaminante aumentou sua presença no

chorume após o contato com fosfogesso e o último diminuiu.

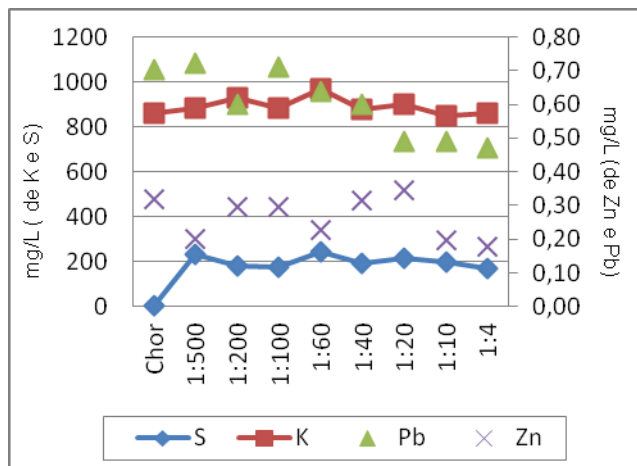


GRÁFICO 1. Evolução da Concentração

Devido à sua própria composição e solubilidade, o fosfogesso liberou cálcio após contato com chorume, aumentando relevantemente sua concentração com o aumento da proporção de fosfogesso.

Observa-se que a concentração de chumbo com o aumento da proporção de fosfogesso na mistura teve uma diminuição relevante (até 33% de diminuição), o que mostra que o fosfogesso possui grande potencial para retenção desse metal.

O arsênio (As), embora tenha apresentado um aumento na concentração com o aumento da proporção de fosfogesso na mistura, sua variação está dentro do erro analítico, sendo então uma variação irrelevante.

Enxofre (S), potássio (K) e zinco (Zn) apresentaram mudanças significativas quando comparadas com o chorume. No entanto, a ausência de padrão no comportamento da concentração com o aumento da proporção de fosfogesso requer uma melhor análise para que se conclua sobre a presença desses metais na solução final.

Os demais metais (cádmio (Cd), cromo (Cr), cobre (Cu), níquel (Ni), tório (Th) e urânio (U)) não apresentaram alteração em sua concentração na solução final em relação ao chorume ou a alteração percebida se apresentou dentro do erro analítico.

## CONCLUSÕES

O comportamento sem padrão na evolução da concentração gera incertezas para as conclusões imediatas sobre enxofre, potássio e zinco. No entanto, pelo menos para o chumbo já é possível fazer alguma previsão do coeficiente de adsorção.

A maioria dos metais apresentou-se inertes à presença de fosfogesso. Esse resultado mostra que, mesmo que confirmado que a aplicação de fosfogesso não aponte para uma retenção de metais, foi demonstrado que este material não é uma fonte que aumentará a carga sobre a barreira de argila.

Para melhorar a confiança na estimativa, é previsto o uso de modelos estatísticos para prever um intervalo para os possíveis coeficientes de adsorção do fosfogesso para os contaminantes e, através desse intervalo, englobar as incertezas e aumentar a confiabilidade do resultado final.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] Santos, A.J.G. Avaliação do impacto radiológico ambiental do fosfogesso brasileiro e lixiviação de 226Ra e 210Pb. Tese de Doutorado. Instituto de Pesquisa em Energia Nuclear – IPEN, São Paulo. 2002.

[2] Environmental Protection Agency. EPA/530 SW-87-006-F: Technical Resource Document: Batch-type Procedures for estimating soil adsorption of chemical, 1992.

## APOIO FINANCEIRO AO PROJETO

CNPq/CNEN, LAPOC/CNEN