

ESTUDO DE NORMATIZAÇÕES DE TAXA DE EXALAÇÃO DE ^{222}Rn EM AMBIENTES DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS DE MINERAÇÃO

Michelle Fabri Costa e José Flavio Macacini
Laboratório de Poços de Caldas - LAPOC

INTRODUÇÃO

Diversos países do mundo que realizam a mineração e concentração de urânio apresentam locais com valores elevados de taxa de exalação de ^{222}Rn . Neste contexto surge o problema de quantificar e validar a metodologia de amostragem e o delineamento experimental, de tal forma que os resultados obtidos sejam válidos. Nos EUA este problema já foi solucionado através de normatização da USEPA (Método 115). A IAEA (International Atomic Energy Agency) tem um "Technical Report" que trata do programa de monitoração de radônio em rejeitos da mineração de urânio. Estes dois documentos foram comparados e poderão ser utilizados para a elaboração de normatização do delineamento experimental na monitoração de radônio no Brasil para ambientes de disposição de rejeitos de mineração de urânio.

OBJETIVO

O objetivo deste estudo é buscar e comparar protocolos de amostragem de taxa de exalação de radônio em ambientes de disposição de rejeitos industriais.

METODOLOGIA

A metodologia utilizada foi a busca na Internet de protocolos de amostragem de ^{222}Rn em agências de proteção ambiental de vários países (EUA, Rússia, Inglaterra e Austrália).

RESULTADOS

A USEPA (United States Environmental Pollution Agency) apresenta um documento para amostragem de ^{222}Rn em ambientes de disposição de rejeitos da mineração de urânio.

Deste documento foram observados itens importantes, destacando-se:

1) Periodicidade de medidas – o período de tempo entre medidas pode variar de uma semana a um ano, dependendo da sazonalidade observada nos resultados. O resultado reportado deve ser a média aritmética do fluxo de radônio para cada amostragem, sendo que a média anual será igual à média destes valores. As condições climáticas, umidade, área de amostragem e área das pilhas, com e sem coberturas de água, devem ser informadas e escolhidas de forma a serem representativas do fluxo de radônio de longo prazo e ficam sujeitas à revisão e aprovação da USEPA.

2) Distribuição de Fluxo de Medidas - a distribuição e número de medidas de fluxo de radônio necessário numa pilha vai depender dos tipos de regiões da pilha. A média de fluxo de radônio deve ser determinada para cada região individual. As regiões que devem ser considerados são: (a) Áreas cobertas de água (b) Áreas saturadas com água (praias) (c) Áreas de superfícies secas e (d) Taludes.

3) Número de Medidas – deverão ser realizadas nas diversas regiões da pilha, exceto nas áreas cobertas com água. Devem ser feitas de acordo com um sistema de malhas retangular. O número mínimo de medidas para cada tipo de região em uma pilha é: (a) Áreas cobertas de água – Nenhuma (fluxo de radônio é considerado zero); (b) Locais saturados com água – 100 medidas, (c) Superfícies secas – 100 medidas, (d) Taludes – 100 medidas. Para pilhas de rejeito industrial que consistam de apenas uma região, o mínimo de 100 medidas é necessário.

4) Restrições para Medidas de Fluxo de Radônio – (a) Devem ser iniciadas, no mínimo, após 24 h de chuva, (b) Se uma chuva ocorrer durante o período de medida de 24h a amostragem é inválida; (c) Medidas não devem ser realizadas se a temperatura do ambiente for menos que 1,66°C ou se o solo estiver congelado.

5) Metodologia de Coleta e Determinação do Fluxo: O protocolo de coleta e quantificação do fluxo deve seguir o apêndice A do documento USEPA – EPA 520/5-85-0029(1).

6) Cálculos – A média de fluxo de radônio para cada região de pilha deve ser calculada como segue: (a) Os cálculos individuais de fluxo de radônio devem ser feitos como fornecido no apêndice A EPA 86 (1). A média de fluxo de radônio para cada região de pilha deve ser calculada somando todas as medidas de fluxos individuais para a região. (b) O fluxo médio de radônio em Bq/m²s (Js) para a pilha de rejeito industrial de urânio deve ser calculado de acordo com a equação 1.

$$J_s = \frac{J_1A_1 + J_2A_2 + \dots + J_iA_i}{A_t} \quad (1)$$

Onde: Ji=Fluxo médio na região i (Bq/m²s)

Ai=Área da região i (m²)

At=Total área da pilha (m²)

A IAEA recomenda que além dos critérios estabelecidos pelo método 115 também sejam considerados fatores como: (1) Objetivo do programa de monitoração (efeitos na saúde do grupo crítico, verificação de consonância entre coberturas e padrões regulamentários); (2) Condições meteorológicas durante a execução do programa de monitoração; (3) Acompanhamento do conteúdo de água do rejeito durante execução de programa de monitoração; (4) As freqüências de medidas podem ser reduzidas durante o monitoramento de longo prazo, desde que autoridades e operadores estejam convencidos que as emissões estão estáveis ou decrescendo.

CONCLUSÕES

A pesquisa de comparação de protocolos encontra-se em andamento e outros padrões normativos deverão ser estudados. Até o momento, observou-se que apenas os EUA apresentam normatização de procedimentos de amostragem de taxa de exalação de radônio e limite de taxa de exalação (Método 115). A IAEA trata de uma maneira abrangente todas as fases de um programa de monitoração de radônio, desde considerações técnicas (emanação, exalação, concentração no ar, coberturas, métodos de amostragem, etc) até sugestões da condução de um programa de monitoração de radônio. Entretanto não pode ser utilizado como um padrão regulatório, porém se avaliado juntamente com a normatização americana representa uma fonte importante para a elaboração de um protocolo para monitoração de radônio em ambientes de disposição de rejeitos industriais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1]<http://www.epa.gov/ttn/emc/promgate/m-115.pdf>

[2] Measurement and Calculation of Radon Releases from Uranium Mill Tailings (1992)

[3] NUCLEAR REGULATORY COMMISSION, Recommended Procedures for Measuring Radon Fluxes from Disposal Sites of Residual Radioactive Materials, Rep NUREG/CR-3166, USNRC, Washington, DC(1983)

APOIO FINANCEIRO AO PROJETO

FAPEMIG