

INTRODUÇÃO

Diversos países do mundo que realizam a mineração e concentração de urânio apresentam locais com valores elevados de taxa de exalação de ²²²Rn. 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 ²²²Rn em agências de proteção ambiental de vários países (EUA, Rússia, Inglaterra e Austrália).

RESULTADOS

A USEPA (United States Environmental Pollution Agency) – Método 115

- 1) Periodicidade de medidas – uma semana a um ano, dependendo da sazonalidade observada nos resultados.
- 2) Distribuição de Fluxo de Medidas - depende dos tipos de regiões da pilha: A média de fluxo de radônio deve ser determinada para cada região individual. **(a)** Áreas cobertas de água **(b)** Áreas saturadas com água (praias) **(c)** Áreas de superfícies secas e **(d)** Taludes.



- 3) Número de Medidas – malhas retangular. O número mínimo de medidas para cada tipo de região em uma pilha é: **(a)** Áreas cobertas de água – Nenhuma; **(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 somando todas as medidas de fluxos individuais para a região. O fluxo médio de radônio deve ser em Bq/m²s (Js) para a pilha de rejeito industrial de urânio conforme mostra a Equação 1.

$$J_s = \frac{J_1A_1 + J_2A_2 + \dots + J_iA_i}{A_t}$$

Equação 1. Fluxo médio de Radônio

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

Ai=Área da região i (m²)

At=Total área da pilha (m²)

CONCLUSÕES

Até o momento, observou-se que apenas os EUA apresentam normatização de procedimentos de amostragem de taxa de exalação de radônio (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, estes dois documentos representam uma fonte importante para a elaboração de um protocolo para monitoração de radônio em ambientes de disposição de rejeitos industriais.

Até o momento foram introduzidas 2 modificações significativas no protocolo brasileiro, a saber: utilização de um coletor mais eficiente e alteração na distribuição estatística dos resultados obtidos com o novo coletor.

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).