

Uso de Solo como Elemento Mitigador da Taxa de Exalação de ^{222}Rn

Rogério Magalhães Coelho, Rodrigo Paiva Barreto e José Flávio Macacini
Laboratório de Poços de Caldas - LAPOC

INTRODUÇÃO

Muitas indústrias minerais convencionais possuem matérias-primas associadas com as famílias radioativas naturais. Durante a execução de procedimentos industriais pirometalúrgicos ocorre concentração de elementos radioativos em alguma etapa destes procedimentos. Dentre os radioativos naturais destaca-se o ^{226}Ra e por consequência o ^{222}Rn e filhos de meia-vida curta. O ^{222}Rn é um gás nobre e pode contaminar ambientes de convívio humano. A taxa de exalação de ^{222}Rn de ambientes de disposição de rejeitos industriais pode ser atenuada utilizando solos como barreira. Esta é uma prática comum e relativamente barata. Este trabalho apresenta resultados de experimento realizado em colunas, utilizando caldasito como elemento gerador de ^{222}Rn e camada única de solo para atenuação da exalação.

OBJETIVO

O objetivo deste trabalho é avaliar em laboratório a utilização de solo como elemento de cobertura para ambientes de disposição de resíduos industriais para mitigar a taxa de exalação de ^{222}Rn .

METODOLOGIA

Para avaliar o solo como elemento de cobertura mitigador da taxa de exalação de Radônio foram montadas 4 colunas com 70 cm de diâmetro. Cada coluna recebeu 50 cm de altura de caldasito moído (< 10 mesh) e solo compactado em alturas de 0 cm, 14 cm, 28 cm e 42 cm. Para montagem das camadas de solo

foram realizados ensaios de compactação segundo normatização NBR 7182/84 com cilindro pequeno de Proctor. Os teores de umidade foram determinados pelo processo da frigideira (DNER 86-64, determinação da umidade pelo método expedito do álcool). A determinação da taxa de exalação foi realizada usando coletor passivo denominado 607. As amostragens foram realizadas simultaneamente com 4 coletores por coluna. A metodologia completa foi descrita por Macacini (2008).

RESULTADOS

A curva de compactação obtida no ensaio de Proctor está apresentada na Figura 1.

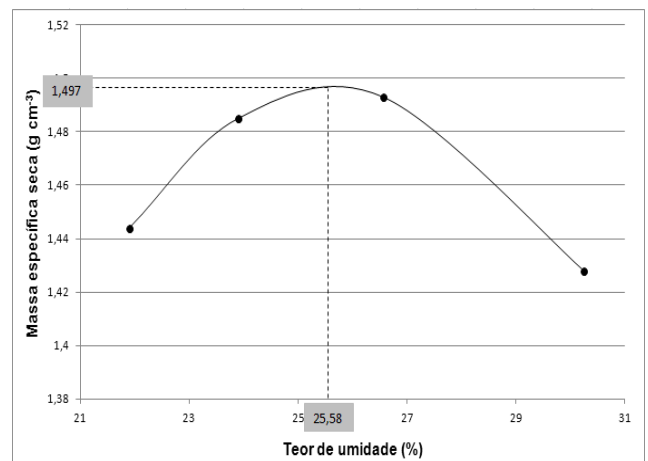


Figura 1: Curva para determinação da umidade ótima de compactação

Na Tabela 2 são apresentados os parâmetros do controle de compactação em cada camada de solo durante montagem das colunas.

A compactação de cada coluna foi realizada em camadas de 7 cm. Os valores de GC foram todos maiores que

90%. A média aritmética do GC das camadas de cada coluna (0,14, 0,28 e 0,42 m) foi de 102,65, 96,5 e 95,2 respectivamente. A umidade permaneceu constante durante todo o procedimento de compactação das camadas.

TABELA 1 – Massa de amostragem, teor de umidade e grau de compactação das camadas de solo em cada coluna

Tanque (m)	m (g)	Y (gcm ⁻³)	GC (%)
0,14	102,3	1,945	104,5
	98,75	1,877	100,8
	96,75	1,839	98,8
0,28	94,15	1,789	96,1
	94,05	1,788	96,0
	93,20	1,771	95,1
	89,45	1,700	91,3
0,42	94,15	1,789	96,1
	93,30	1,773	95,2
	92,70	1,762	94,6
	93,15	1,770	95,1
	97,35	1,850	99,4

Os resultados da taxa de exalação das colunas montadas são apresentados na Tabela 3. Foram utilizados quatro coletores por coluna e o tempo de amostragem foi de 1,93 dias.

TABELA 2 - Resultados de amostragem de taxa de exalação determinados em colunas contendo caudasito como fonte de ²²²Rn (resultados em Bqm-2s-1).

Coletor	Coluna sem cobertura	Coluna (14 cm)	Coluna (28 cm)	Coluna (42 cm)
A	5,82	4,71	4,03	2,34
B	5,65	2,87	3,10	2,65
C	5,76	4,82	3,76	2,61
D	5,81	2,99	2,38	2,37
Média	5,76	3,85	3,32	2,49

Na figura 1 observa-se a variação da taxa de exalação ²²²Rn de acordo com a espessura da camada de solo nas respectivas colunas.

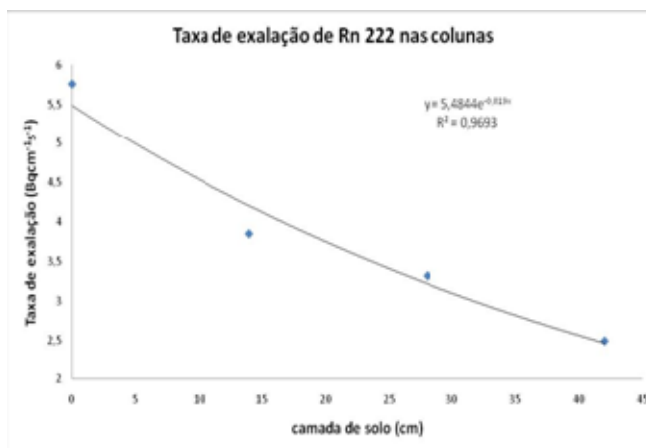


Figura 2: Atenuação da taxa de exalação de ²²²Rn nas colunas

CONCLUSÕES

Embora, tenha-se obtido redução na taxa de exalação de ²²²Rn, ela deveria ser um pouco maior (IAEA, 1992). Isto sugere inconsistência na montagem das camadas de solo, uma vez que as coletas foram simultâneas. Para avaliar esta afirmativa as colunas de solo foram desmontadas e serão montadas novamente com atenção especial ao método de compactação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- International Atomic Energy Agency (IAEA). Measurement and calculation of radon releases from uranium mill tailings. Viena: IAEA, 1992. 59 p. (Technical Reports Series, 333).
- Macacini, J. F. Desenvolvimento de métodos para quantificação de taxa de exalação de ²²²Rn em bacia de rejeitos radioativos e estudo de solo como material mitigador. Piracicaba, SP, 2008.

APOIO FINANCEIRO AO PROJETO

FAPEMIG e CNPq