

International Joint Conference Radio 2019

Risco de neoplasia pulmonar associado ao radônio *indoor* na região Metropolitana do Recife

Santos M. L. O., Amaral D. S., Vasconcelos M. M. N., Silva k. E. M., Farias E. G., França E. J.

Centro Regional de Ciências Nucleares do Nordeste, Avenida Professor Luiz Freire, nº 200, Cidade

Universitária, Recife-PE, CEP: 50740-545

marianasantos_ufpe@hotmail.com

Introdução

Radônio-222 é considerado carcinógeno pela Agência Internacional de Pesquisa do Câncer (IARC). De acordo com a Comissão Internacional de Proteção Radiológica (ICRP), esse radionuclídeo contribui com 55% da radiação natural incidente sobre o homem. Por isso, estudos relacionados a proteção radiológica e saúde humana em regiões com rochas e solos naturalmente enriquecidos de urânio, como ocorrem nos municípios de Abreu e Lima e Paulista, PE, Brasil se tornam essenciais.

O Urânio-238 presente no fosforito uranífero ao decair origina o gás radônio que ao ser liberado é capaz de alcançar a atmosfera. Porém, em ambientes fechados, este radionuclídeo é acumulado, representando um risco à saúde pública, devido as partículas alfa resultantes do decaimento radioativo do radônio-222 e seus radionuclídeos-filhos poderem atingir o epitélio das vias aéreas dos organismos e causar danos ao DNA e, assim, desenvolver o câncer de pulmão [1,2,3]. A fim de mensurar o risco de câncer de pulmão associado a esse gás, modelos empíricos propostos pela ICRP37 (2007) [4] que estimam o número de óbitos causados por essa neoplasia no ano para uma determinada população considerando as médias das concentrações de atividade do radônio-222 determinadas nas residências dos municípios analisados foram aplicados.

Metodologia

Amostragem e preparação de amostras

A disposição dos detectores de radônio do tipo SSNTD (Solid State Nuclear Track Detectors) em câmeras de difusão foi realizada nas residências localizadas em área de ocorrência uranífera de acordo com o levantamento radiométrico realizado por meio do cintilômetro portátil, modelo Saphymo Srat SPP2-NF dos municípios de Abreu e Lima e Paulista da Região Metropolitana do Recife [5]. Foram distribuídos 56 detectores em Abreu e Lima, no bairro do Fosfato e 44 em Paulista no bairro de Paratibe, sendo que para cada moradia foram colocados dois detectores, 1 posicionados na sala e 1 no quarto a uma altura de 2 m. O período de exposição está compreendido entre 90 e 120 dias, sendo após esse tempo, realizada a revelação química dos detectores.

Determinação da concentração de atividade de radônio-222 em ambiente *indoor*

A revelação química dos detectores para ampliação dos traços causados pelas partículas alfa foi realizada a partir do trabalho de Ahn e Lee (2005) [6] que prevê revelação em solução 6 M de NaOH, à 90 °C, em banho termostático por um período de 5 horas. Após essa etapa, foram observados em microscópio óptico com lente objetiva com aumento de 40 vezes conectado a uma câmara de vídeo, ambos da marca Leica, e acoplado a um microcomputador. Foram executadas 30 leituras de campos por detector e a contagem de traços realizada por meio do software MATLAB®. O fator de calibração foi determinado segundo Farias (2016) [7].

Resultados

As concentrações de atividade de radônio-222 determinadas por meio dos detectores instalados nas residências estão representados na Tabela 1.

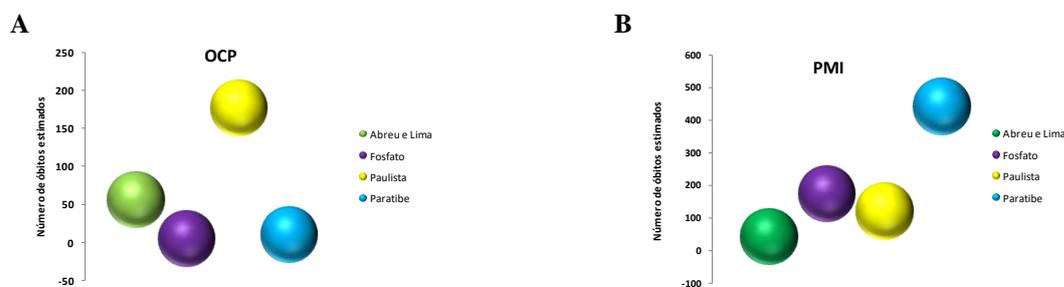
Tabela 1- Concentrações média de Rn-222 em Bq m⁻³ determinadas nas residências dos bairros Fosfato e Paratibe

Fosfato	Concentração média Rn-222 (Bq m ⁻³)			Paratibe	Concentração média Rn-222 (Bq m ⁻³)		
Residência 1	327	±	68	Residência 1	167	±	39
Residência 2	262	±	55	Residência 2	250	±	54
Residência 3	218	±	46	Residência 3	175	±	39
Residência 4	313	±	65	Residência 4	165	±	37
Residência 5	175	±	38	Residência 5	179	±	40
Residência 6	163	±	36	Residência 6	334	±	70
Residência 7	215	±	45	Residência 7	255	±	53
Residência 8	224	±	47	Residência 8	761	±	159
Residência 9	475	±	100	Residência 9	326	±	68
Residência 10	273	±	58	Residência 10	446	±	96
				Residência 11	233	±	49

Quando comparadas as concentrações de atividade nas residências das regiões analisadas indicadas na Tabela 1 com os valores estabelecidos pela Organização Mundial de Saúde (100 Bq m⁻³) e Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos (148 Bq m⁻³) observam-se valores médios superiores.

A Figura 1 representa as estimativas de óbitos por câncer de pulmão associado ao radônio-222 por meio da aplicação dos modelos OCP (Óbitos por câncer de pulmão no ano em uma determinada população) e PMI (Percentual de mortes por câncer de pulmão no ano em uma população com adulta) nos municípios de Paulista e Abreu e Lima e nos bairros com ocorrência uranífera Paratibe e Fosfato.

Figura 1 - Número de óbitos estimados pelos modelos OCP (A) e PMI (B) nos municípios de Abreu e Lima e Paulista e bairro Fosfato e município de Paratibe



Por meio do modelo OCP pode-se verificar que as estimativas de óbitos por câncer de pulmão associados ao Rn-222 nos municípios de Abreu e Lima e Paulista foram de 55 e 170 óbitos por ano, respectivamente e para o bairro Fosfato estimou 8 óbitos e 4 para Paratibe. O modelo PMI estimou 42 óbitos por ano para Abreu e Lima e 120 para Paulista e para os bairros demonstrou estimativa de 440 mortes para o Fosfato e 170 para Paratibe.

Conclusões

As médias das concentrações determinadas de radônio-222 nos bairros do Fosfato e Paratibe sugerem risco de desenvolvimento de câncer de pulmão na população por se apresentarem acima das concentrações tidas como limite pela OMS e EPA. As estimativas OCP e PMI também reforçam o risco que esse gás radioativo pode causar a saúde da população residente em regiões de ocorrência uranífera expostas a elevadas concentrações de radônio-222 por um longo período em suas moradias.

Referências

1. EPA.Environmental Protection Agency (2017). **Radon (Rn)**. Disponível em: [http:// www.epa.gov/radon/](http://www.epa.gov/radon/), acessado em: 01 de dezembro de 2017.
2. ALDO, L.P.; SANTOS, W., MARQUES, A.L.; BOTARI, A. Medidas dos níveis de radônio em diferentes tipos de ambientes internos na região da Baixada Santista, SP. **Radiologia Brasileira**, v. 38, p. 283-286, 2005.
3. EPA.Environmental Protection Agency (2016). **A Citizen's Guide to Radon**. Disponível em: <http://www.epa.gov/radon/pubs/citguide.html>, acessado em: 02 de dezembro de 2016.
4. ICRP. International Commission of Radiological Protection. **The 2007 recommendations of the International Commission of Radiological Protection**. ICRP Publication 103. Ann. ICRP 37, p. 2-4, 2007.
5. SOUZA, E. M. **Estratigrafia da seqüência Clástica inferior (Andares comiciano-maastrichtiano inferior) da Bacia Paraíba e suas implicações paleoestratigráficas**. Tese de doutorado, UFPE-CTG, 2006.

6. AHN, G.H., LEE, J.K. Construction of an environmental radon monitoring system using CR-39 nuclear track detectors. **Nuclear Engineering and Technology**, v. 37, 2005.
7. FARIAS, E. E. G. **Exalação de radônio-222 em solos: parâmetros para modelagem e métodos de determinação.** Tese de Doutorado, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, p. 1-126, 2016.