

RADÔNIO-222 EM AQUÍFEROS DA REGIÃO FOSFÁTICA NA BACIA SEDIMENTAR DE PERNAMBUCO

Lima, R.A.; Khoury, H.J.; Hazin, C.A.; Pecequilo, B.R.S.*

DEN/UFPE - IPEN/CNEN-SP

Introdução

Estudos vêm sendo desenvolvidos na região urano-fosfática do Estado de Pernambuco com a finalidade de caracterizar a área abrangida pela jazida, em termos dos teores de radionuclídeos no solo, na água e em cultivares. Dentre os radionuclídeos da cadeia do ^{238}U , de importância no estudo do impacto de dose na população, destaca-se o ^{222}Rn , que é produzido diretamente pelo decaimento do ^{226}Ra . Por ser um gás nobre, o radônio difunde-se facilmente da rocha ou solo matriz para a água, onde se apresenta em concentrações muito superiores às de seus antecessores na cadeia de decaimento. A ingestão de água com altos teores de radônio acarreta o aumento da dose recebida pela população. Por outro lado, o uso de água rica em radônio em atividades domésticas, provoca a liberação deste gás para o ambiente, resultando na inalação de radônio e de seus descendentes e no aumento do risco de câncer de pulmão nos indivíduos expostos.

Uma área de 40km^2 dentro da ocorrência do fosfato, contendo dois aquíferos superpostos (um livre e um confinado) foi selecionada para estudo. A água é captada do aquífero superior através de poços freáticos e do aquífero inferior (confinado) através de poços artesianos. Este trabalho apresenta os resultados obtidos para as concentrações de ^{222}Rn em águas coletadas em poços freáticos e artesianos da região, bem como uma estimativa da dose equivalente no estômago, decorrente da ingestão de água rica em radônio.

Metodologia

Foram selecionados para análise 42 poços freáticos e 10 poços artesianos, levando-se em conta sua localização na área mineralizada e a facilidade de coleta de água. As concentrações de ^{222}Rn foram determinadas através da técnica de cintilação líquida. O cintilador utilizado foi obtido dissolvendo-se 7g de PPO e 0,75g de POPOP em 1l de p-xileno. Cada amostra foi preparada pipetando-se 12ml de solução cintiladora em um frasco de vidro de 24ml, injetando-se 12ml de água sob o cintilador, fechando-se o frasco e agitando-se vigorosamente o mesmo para acelerar a transferência de radônio da água para o cintilador. Para cada poço foram coletadas duas amostras sequenciais, de modo que diferenças acentuadas entre as mesmas pudessem indicar uma preparação inadequada. Após um período mínimo de 3 horas, para permitir o equilíbrio entre o radônio e seus descendentes de meia vida curta, as amostras foram contadas por 50 minutos (ou por um tempo suficiente para proporcionar um erro menor que 1% na contagem) em um detector de cintilação líquida (Beckman, mod. LS1701). Em cada bateria foram incluídos dois padrões preparados a partir de atividades conhecidas de ^{226}Ra e dois brancos para correção do background. A eficiência de contagem, determinada através da utilização do padrão de ^{226}Ra , foi de $9,2\text{cpm/pCi}$.

Resultados e Discussão

As análises efetuadas em águas subterrâneas colhidas na região em estudo mostraram concentrações de ^{222}Rn variando entre 12Bq/l e 1480Bq/l, com média de 174Bq/l, para poços freáticos, e entre 8Bq/l e 150Bq/l, com média de 49Bq/l, para poços artesianos. A Fig. 1 mostra a distribuição das concentrações de ^{222}Rn para os dois tipos de poços.

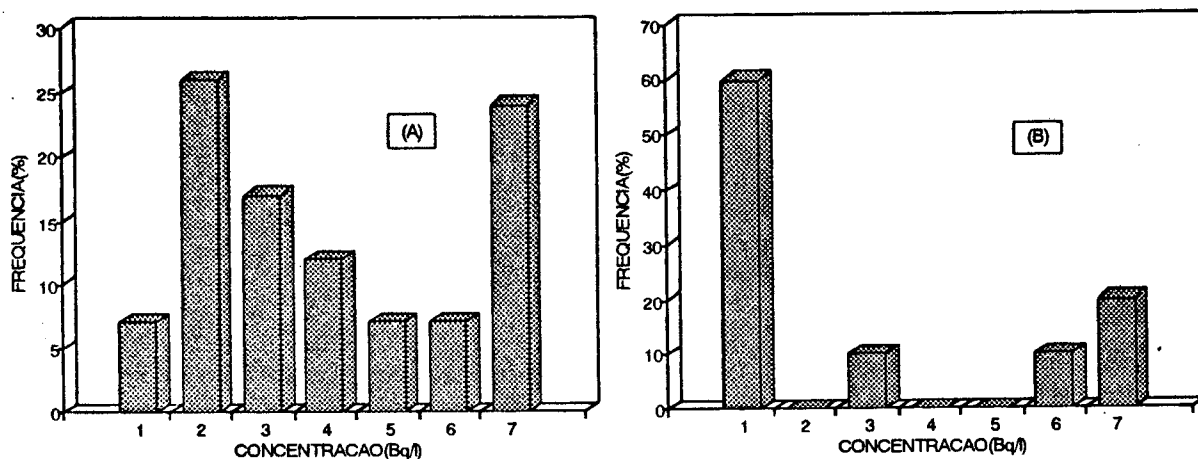


Figura 1 - Concentrações de ^{222}Rn em águas subterrâneas da região fosfática de Pernambuco (A: poços freáticos; B: poços artesianos). Faixas de concentrações, em Bq/l: 1) 0-20; 2) 20-40; 3) 40-60; 4) 60-80; 5) 80-100; 6) 100-120; 7) >120.

A partir dos valores médios das concentrações de radônio na água, calculou-se a dose no estômago para indivíduos que habitam a região, utilizando-se a estimativa feita por Suomela e Kahlos [3] de uma dose equivalente para o estômago de 220-440mrem/ μCi (60-120 $\mu\text{Sv}/\text{mBq}$) de ^{222}Rn ingerido, usando um fator de qualidade 10 para partículas alfa. Adotando-se um fator de qualidade 20, recomendado pela ICRP-26/1977, tem-se uma dose equivalente para o estômago de 440-880mrem/ μCi (120-240 $\mu\text{Sv}/\text{mBq}$) de ^{222}Rn ingerido. Tomando-se por base o valor médio das concentrações de radônio e considerando-se um consumo médio de 1l de água por dia, obteve-se doses no estômago variando entre 750-1500mrem/ano (0,2-0,4mSv/Bq/ano), para indivíduos que ingerem água de poços freáticos e entre 210-420mrem/ano (0,06-0,12mSv/Bq/ano) para indivíduos que consomem água de poços artesianos.

Conclusão

O consumo de água rica em radônio, como o que se verifica na região fosfática de PE, acarreta doses estimadas no estômago de até 15mSv/ano, valor comparável ao limite recomendado pela ICRP-26/1977 para indivíduos do público.

Referências

- [1] Suomela, M. e Kahlos, H.: "Studies on the elimination rate and the radiation exposure following ingestion of ^{222}Rn rich water", *Health Phys.*, 23:641, 1972.