

DETERMINAÇÃO DE ^{226}Ra EM ALGUNS CULTIVARES DA REGIÃO FORSFÁTICA DE PERNAMBUCO

ROMILTON S. AMARAL
BÁRBARA P. MAZZILLI*
HELEN J. KHOURY
DEN/UFPE * IPEN/CNEN-SP

RESUMO

As jazidas de fosfato do nordeste do Brasil apresentam teores de U, O, com concentrações variando entre 30 e 450 ppm. Estas jazidas estão localizadas em regiões ali cultivados. Este trabalho foi efetuado com o objetivo de avaliar o teor de ^{226}Ra em alguns cultivares da região. Os resultados obtidos mostraram que a concentração de ^{226}Ra nas amostras analisadas variou entre 2,8 mBq/kg e 2209 mBq/kg de material úmido.

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos tem crescido o interesse na determinação do teor de radionuclídeos naturais no meio ambiente, bem como o seu efeito no ser humano, em decorrência da sua incorporação em alimentos e na água. Dentre os radionuclídeos naturais destaca-se, sob o ponto de vista de proteção radiológica, o ^{226}Ra devido à sua alta radiotoxicidade e à sua meia vida (1622 anos) (1). Este radionuclídeo está presente na natureza em decorrência do decaimento do ^{238}U que está associado a diversos tipos de rochas e minérios. Em particular, as concentrações de ^{238}U e seus descendentes são mais elevadas nas rochas fosfáticas de origem sedimentar atingindo em média valores de 1500 Bq/kg (2). A nível da região nordeste do Brasil, trabalhos realizados por Saad (3) mostraram que há ocorrência de urânio nas jazidas de fosfato que se estendem de Pernambuco ao Rio Grande do Norte em uma faixa com largura média de 4 km. Estudos realizados por diversos autores (3,4) mostraram que a concentração de U_3O_8 varia entre 30 e 450 ppm.

A concentração média mundial de ^{226}Ra em solos em ambientes naturais é de 0,03 Bq/g (5) enquanto que em regiões com alta radioatividade natural pode atingir valores da ordem de 300 Bq/g, como os encontrados por Khademi et al. (6) em solos do Irã. A absorção de radionuclídeos pela planta depende de uma série de fatores tais como a mobilidade dos íons, a solubilidade de radioisótopo no solo, a forma química do radionuclídeo etc. (5). Trabalhos realizados por Verkhovskaya (5) mostram que as plantas absorvem o rádio mais

facilmente do que o urânio e o tório. Popova et al. (7) estudaram a distribuição do rádio nas diferentes partes da planta, e eles observaram que a maior concentração é encontrada nas raízes e que em alguns casos as folhas mais idosas apresentam concentrações superiores às encontradas nas raízes. No Estado de Kerala, na Índia, Lalit et al. (8) encontraram níveis de ^{226}Ra de 86 pCi/kg (230 mBq/kg) para os vegetais radiculares e uma concentração média de 10 pCi/kg (370 mBq/kg) para frutas. Na região de Araxá- Tapira, no Estado de Minas Gerais, Penna Franca (9) encontrou concentrações muito elevadas de rádio na mandioca, de até 2720 pCi/kg úmido (100 Bq/kg) para o ^{228}Ra e de 81 pCi/kg (3,0 Bq/kg) para ^{226}Ra . O mesmo autor (10) em estudo realizado em produtos agrícolas cultivados nas circunvizinhanças da Mina e Usina de urânio do Planalto de Poços de Caldas, Minas Gerais, encontrou teores de ^{226}Ra no feijão variando entre 4,5 pCi/kg úmido (166 mBq/kg) e 22,7 pCi/kg (840 mBq/kg). Na batata os valores encontrados variaram entre 1,6 pCi/kg úmido (59,2 mBq/kg) e 696 mBq/kg enquanto que no milho a concentração média encontrada foi de 3,2 pCi/kg úmido (118,4). mBq/kg

PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL

Para este estudo foi selecionada uma área delimitada na fig.1, próxima aos municípios de Abreu e Lima, Paulista e Cruz de Rebouças. Nesta região há áreas em que o minério de fosfato já foi extraído, áreas em que está em extração e áreas em que a jazida permanece intacta. Para este estudo foram selecionados os alimentos colhidos na

área não extraída e de uso diário da população local. O teor de ^{226}Ra foi analisado em amostras de alguns tipos de frutas, legumes e verduras coletadas nos pontos de coleta estão indicados na fig 1.

As frutas e verduras foram lavadas e limpas como se fossem ser usadas para consumo humano, e depois foram pesadas e secadas e transformadas em cinzas. Em seguida um grama de cinza de cada amostra foi dissolvida com ácido nítrico e perclórico obtendo-se uma solução que foi utilizada para a análise. O método adotado para a determinação do teor de ^{226}Ra na solução foi o da emissão de radônio (11) no qual determina-se o teor de rádio a partir da medida do ^{222}Rn , que é seu descendente. Para tanto, o rádio foi separado da solução por coprecipitação com sulfato de bário. O precipitado foi dissolvido em solução de EDTA e NH_4OH e

colocado em um borbulhador. Antes de iniciar o crescimento do radônio a amostra foi borbulhada com ar comprimido por cerca de 20 minutos a fim de eliminar traços de radônio presentes na solução. Em seguida o borbulhador foi selado e armazenado por um período de 4 dias. Após o crescimento, o radônio foi transferido para a célula de Lucas por borbulhamento com ar comprimido. Após decorridas 3 horas para que o equilíbrio radioativo entre o radônio e seus descendentes se estabelecesse, a célula de Lucas foi acoplada a um sistema de detecção de cintilação e a contagem alfa total foi efetuada. A concentração de rádio foi determinada levando-se em consideração as correções na leitura referentes ao tempo de crescimento do radônio, ao tempo de espera entre a transferência de radônio para a célula de Lucas e início da contagem e às eficiências de contagem e de extração do rádio das amostras(12).

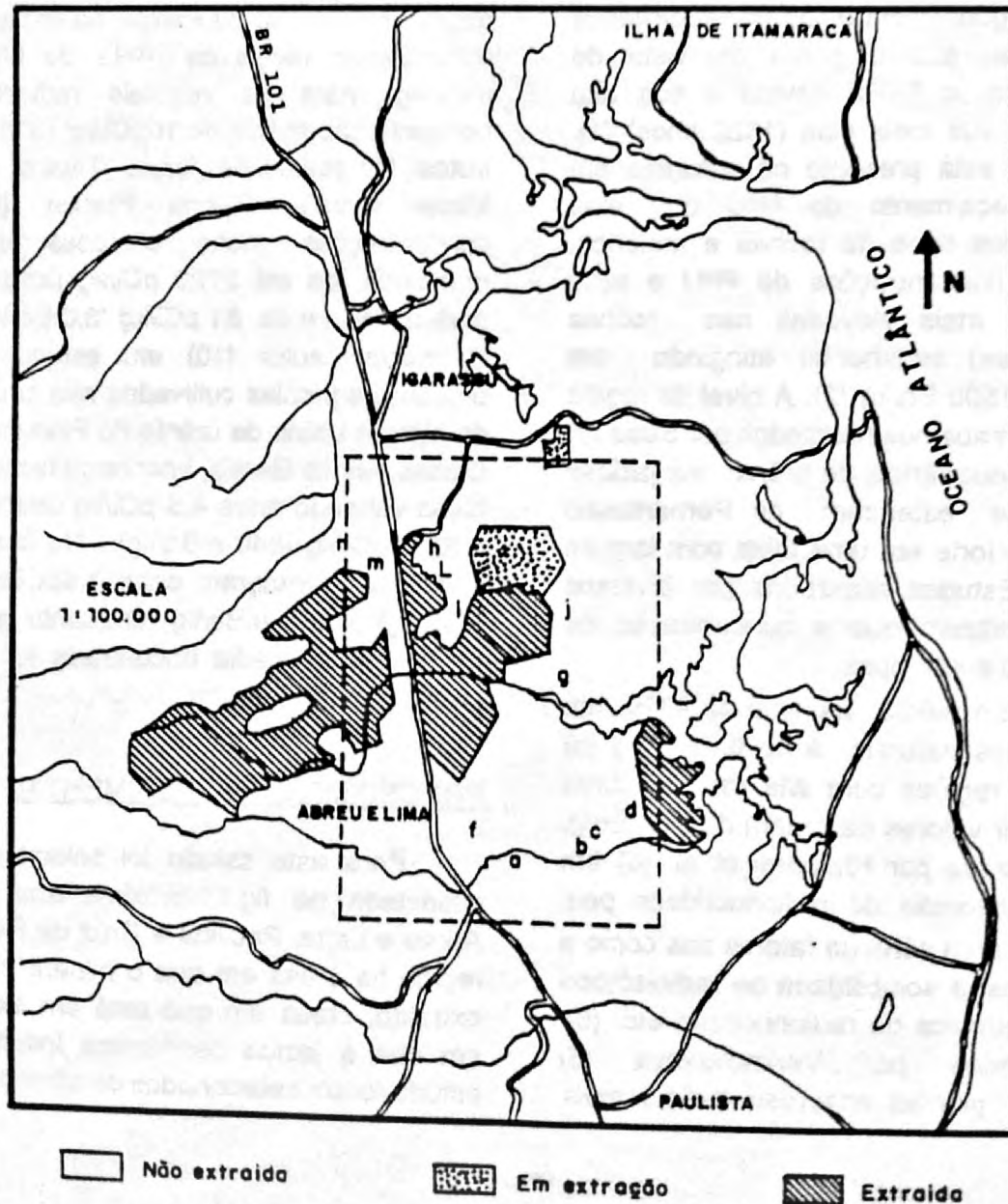


FIGURA 1 - ÁREA DE COLETA

RESULTADOS

A tabela 1 mostra os resultados encontrados das concentrações de ^{226}Ra nas amostras analisadas.

Tabela 1. Resultados das concentrações de ^{226}Ra encontradas em cultivares da região de fosforita do Nordeste.

Alimento	mBq/ kg úmido	Local de coleta
Banana	412 + 34	c
Banana	208 + 13	g
Banana	540 + 25	m
Jaca	580 + 62	a
Mamão	564 + 66	a
Alface	84 + 20	i
Macaxeira	205 + 22	i
Macaxeira	345 + 13	m
Cará	144 + 13	b
Inhame	875 + 23	d
Batata	345 + 32	b
Batata	2209 + 61	n
Batata	447 + 23	f
Milho	179 + 18	b
Feijão	724 + 49	j

Observa-se a partir destes resultados que há variações nas concentrações de ^{226}Ra encontradas para a mesma cultura, dependendo do seu local de coleta. Este fato deve-se provavelmente às características físicas e químicas do solo e também as concentrações de rádio no solo. Por exemplo, no caso da batata foi encontrada uma concentração muito elevada na amostra coletada no ponto n (fig.1) comparada com a encontrada nas batatas coletadas nos pontos b e f. Uma avaliação do tipo do solo mostrou que na região dos pontos b e f o solo é do tipo arenoso, o que favorece a lixiviação dos minerais, enquanto que na região do ponto n é do tipo argiloso. Esta diferença dos solos pode explicar as menores concentrações de ^{226}Ra encontradas na batata nos pontos b e f. Estudos complementares estão sendo efetuados com o objetivo de avaliar estes parâmetros.

Quanto aos valores encontrados no feijão e no milho, estes são equivalentes aos encontrados por Penna Franca em Poços de Caldas.

CONCLUSÕES

As concentrações de ^{226}Ra encontradas nas amostras nos produtos agrícolas cultivados na região de fosforita do Estado de Pernambuco são comparáveis entre si e são da ordem de grandeza dos encontrados em outras regiões com alta radioatividade natural. Estes resultados mostram que o ^{226}Ra é um radionuclídeo importante no estudo da dose populacional por ingestão.

BIBLIOGRAFIA

- (1) IAEA, The environmental behaviour of radium, vol.I, Technical Reports Series, n.310, Vienna, 1990
- (2) UNSCEAR, " Sources, Effects and Risks of Ionizing Radiation, Report to the General Assembly, United Nations, New York, 1988
- (3) Saad, S. " Aspectos Economicos do Aproveitamento de Urânio Associado aos Fosfatos do Nordeste ", Boletim n.7, CNEN, 1974
- (4) Amaral, R.S, " Determinação de Urânio na Fosforita por meio de Medidas Radiométricas e Análise por Ativação ". Tese de mestrado. Departamento de Energia Nuclear/UFPE, Recife-PE, 1986
- (5) NCRP, " National Background Radiation in the USA ", report 45, NCRP Washington, 1975
- (6) Khademi, B; Alemi, A. A; Nasserli, A, "Transfer of Radium from Soil to Plants in an Area of High Natural Radioactivity in Ramsan, Iran", Int. Conf. Natural Radiation Environmental III, pp 600-610, Houston, 1978
- (7) Popova, O. N, Kodaneva, R. P, Vavilov, P. P, "Distribution in Plants of Radium Absorbed from the Soil", Sov. J. Plant Physiol, 11, pp371-375, 1964
- (8) Latit, B. Y e Shukla, V. K, "Natural Radioactivity in Food Stuffs from High Natural Radioactivity Areas of Southern India". Nat. Rad. Environment, pp43-49, 1982
- (9) Penna Franca, E. "Radiochemical and Radium Ecological Studies on Brazilian Areas of High

Natural Radiation". Annual report to USAEC, NYO-3273-7, Rio de Janeiro, pp 4-1/4-5,1967

(10) Vasconcelos,L.M, Amaral,E; Penna Franca,E; Vianna,M.E. "Concentrações de ^{226}Ra e ^{210}Pb em Produtos Agrícolas Cultivados nas Circunvizinhanças da Mina e Usina de Urânio do Planalto de Poços de Caldas, Minas Gerais." Cienc. Cultura, 38 (8) pp. 1421-1429, 1986

(11)Rushing, D. R, Garcia, W. J; Charts, D.A. "The Analysis of Effluents and Environmental Samples for Radium, Polonium and Uranium." Radiological Health and safety in Mining and Milling of Nuclear materials, vol II, IAEA, Vienna, 1964

SUMMARY

Phosphate deposits occurring in the coastal region of northeast of Brazil present U_3O_8 concentrations ranging from 30 to 450 ppm. Densely populated cities are located in areas containing the phosphate deposits. People living in these region include in their diet locally grain, vegetables, and fruits. This work aimed to determine the concentration of ^{226}Ra in some crops of the region. The results showed ^{226}Ra concentration ranging from 2.8 mBq/kg to 2,209 mBq/kg of wet material.