



# RADIONUCLÍDEOS E METAIS PESADOS: UM POSSÍVEL FATOR DE RISCO CARCINOGENICO AMBIENTAL NO AQUÍFERO BEBERIBE, OLINDA, PERNAMBUCO

Marta Maria do Rego Barros F. Lima<sup>1</sup> Fernanda Soares Florêncio Miranda<sup>2</sup> João Adauto de Souza Neto<sup>3</sup> Albertina Maria Suliano Brito<sup>4</sup> Fernando José Moreira de Oliveira Júnior<sup>4</sup> Raissa do Rêgo Barros Oliveira<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Mestranda do Programa de Pós-graduação em Geociências, UFPE, e-mail: martaregobarros@hotmail.com

<sup>2</sup> Graduanda do Curso de Geologia, UFPE, e-mail: fernandasfm@yahoo.com.br

<sup>3</sup> Professor adjunto, Departamento de Geologia, UFPE, e-mail: adauto@ufpe.br

<sup>4</sup> Registro de Câncer, Secretaria, Estadual de Saúde, PE, e-mail: fjmo@click21.com.br

<sup>5</sup> Médica Residente 2, Hospital da Restauração, PE, e-mail:raissainojosa@hotmail.com



## RESUMO

Este trabalho mostra os possíveis riscos à saúde, especialmente voltados ao câncer, provocados pelo consumo de água do aquífero Beberibe no município de Olinda, Pernambuco, devido a sua provável contaminação por radionuclídeos e metais pesados. A prolongada exposição à radionuclídeos da série urânio-tório e a metais pesados, como o chumbo, cádmio, mercúrio, cromo e lítio, podem causar câncer no pulmão ou na próstata. Levantamentos mostram que a taxa bruta de mortalidade por estes tipos de câncer no município de Olinda aumentou significativamente desde 1980, tendo o câncer no sistema respiratório quase quadruplicado (de 2,83 mortes para cada 100.000 habitantes em 1980 para 9,37 em 2002). A possibilidade de existência de radônio na camada fosfática com a qual o aquífero Beberibe, de onde provém a maior parte da água potável disponibilizada no município, está em contato, pode ser um dos fatores de risco que esteja contribuindo para o aumento significativo do número de casos de câncer de pulmão, pelo menos, na população local. Os radionuclídeos das camadas de fosfato, assim como os metais pesados possíveis de ocorrer no chorume proveniente do aterro sanitário controlado de Aguzinha, próximo ao aquífero Beberibe possivelmente contaminam este aquífero, tornando necessários um diagnóstico geoquímico detalhado e um monitoramento contínuo e sistemático dos teores de radionuclídeos e metais pesados em sua água, como os já iniciados pelos autores deste trabalho.

## ABSTRACT

This work encompasses the probable health risks of the groundwater in Beberibe Formation due to the possible existence of radionuclides (Ra, Rn) related to the interaction between groundwater and the sedimentary phosphate beds, as well as the heavy metals contamination, such as Pb, Cd, Hg, Cr and Li probably released by a waste deposit indirectly disposed on these formation. The elements listed above are known, in relatively high concentrations, to cause several diseases in human, such as cancer, illnesses of neural, digestive, hepatic and respiratory systems. Based on such prognostic, it is necessary a detailed geochemical study to evaluate the amounts of the radionuclides and metals in the water consumed in Olinda town.

**Palavras-chave:** radionuclídeos, metais pesados, carcinogênico, geologia médica, geoquímica.

## INTRODUÇÃO

O município de Olinda situa-se na Bacia da Paraíba, que ocupa a faixa costeira entre o lineamento de Pernambuco e a falha de Mamanguape, ao norte de João Pessoa. Segundo Barbosa *et al.* (2003), esta bacia inclui três sub-bacias, delimitadas por falhamentos perpendiculares à atual linha de costa: a Sub-bacia de Olinda, a Sub-bacia de Alhandra e a Sub-bacia de Miriri.

As feições sedimentares da Sub-bacia de Olinda (Figura 1), onde se encontra o aquífero Beberibe que abastece a municipalidade, mostram a deposição de uma espessa seqüência de arenitos de granulação média à grossa, com níveis argilosos e silícios, localmente conglomeráticos, de idade eocretácica (Coniaciano-Santoniano), que corresponde à Formação Beberibe (Menor *et al.*, 1977). Sobre estas rochas encontra-se a Formação Gramame (Maastriichtiano), que apresenta na base um nível de coquina fosfática (a fosforita) sobreposta por um arenito calcífero bem selecionado. Esta formação é capada pelos carbonatos detriticos, micritos e biocriticos da Formação Maria Fariinha (Paleogeno). Sobrepostos discordantemente a toda a esta seqüência estão os sedimentos cenozóicos do Grupo Baretiras (Menor *et al.*, 1977). As camadas de fosforita da Formação Gramame possuem fluorapatita que apresenta um teor médio de 220ppm de urânio (U<sub>3</sub>O<sub>8</sub>), bem maior do que o teor médio encontrado nas rochas da crosta terrestre, que é de aproximadamente 2ppm (Lima, R. A., 1996). O fato de o Aquífero Beberibe estar em contato com a fosforita possibilita a contaminação da água por elementos associados a fosfatos, tais como U, Ra, Rn e Th, em concentrações relativamente significativas. Estes elementos são de reconhecida toxicidade para os seres humanos, podendo causar diversas enfermidades, incluindo o câncer, desordem dos sistemas nervoso, hepático e respiratório (Aieta *et al.* 1987).

## ALGUNS ASPECTOS DA GEOLOGIA MÉDICA RELACIONADOS AOS RADIONUCLÍDEOS E METAIS PESADOS

Alguns estudos demonstraram que as radiações ionizantes de urânio causam lesões e mutações celulares, sendo um possível contribuinte para o desenvolvimento de neoplasias e de alterações do DNA (Kra xenberger *et al.*, 1998). Aparentemente também podem causar mutações no gene P-53, alterações cromossômicas nos linfócitos sanguíneos e ser um fator de necrose tumoral, como comprovou Popp *et al.* (2000) em minaredores alemães expostos ao urânio e que desenvolveram câncer no pulmão.

Os metais pesados podem se acumular em todos os organismos que constituem a cadeia alimentar do homem, inclusive ele. Seus efeitos tóxicos alteram processos bioquímicos, organelas e membranas celulares de diversos órgãos. O chumbo acumula-se nos ossos, sangue e tecidos moles, sendo lentamente eliminado. Os sintomas de intoxicação crônica por chumbo podem ser de ordem renal, gastrointestinal, neuromuscular e hematológica. O cádmio é transportado pelo sangue em proteínas de baixo peso molecular, sendo 50% da carga adsorvida pelo fígado, 15% pelos rins, e 20% pelos demais órgãos. Excretado pela urina, suor e biles, neste caso sendo eliminado pelas fezes. A ingestão ou contato com o mercúrio afeta principalmente o sistema nervoso central, pois se acumula no cérebro e medula, e nos sistemas cardiovascular e renal. O contato prolongado com o cromo causa principalmente dermatites, inflamação nasal, asma, bronquite e câncer de pulmão. O lítio é absorvido quase totalmente pelo trato gastrointestinal e sua eliminação é predominantemente renal. A intoxicação aguda por lítio se caracteriza por vômitos, diarreia, tremores, convulsões e coma, levando à morte (Harrison, T. R., 1998).

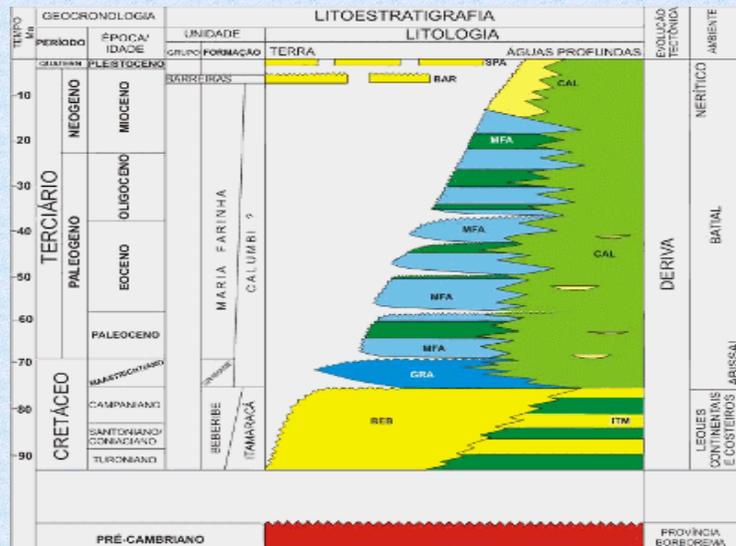


Figura 1 - Carta estratigráfica da bacia de Pernambuco-Paraíba. (Bacias Sedimentares Brasileiras - Souza-Lima *et al.*, 2003).

## LEVANTAMENTO DA TAXA DE MORTALIDADE POR CÂNCER E CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES

Dados fornecidos pela Secretaria Estadual de Saúde/PE (SES/PE, 2005), mostram que a taxa de mortalidade por câncer no município de Olinda, entre 1980 e 2002, aumentou significativamente, especialmente em relação ao câncer de pulmão e de próstata, que mais do que duplicaram neste período. Considerando a evolução dos tipos de câncer que afetam homens e mulheres, na pesquisa observa-se que, enquanto o índice de câncer de estômago mostrou poucas variações em 22 anos (de 1980 a 2002), o câncer no sistema respiratório quase quadruplicou: taxa bruta de mortalidade de 2,83 em 1980 e de 9,37 em 2002 (Figuras 2 e 3).

Ainda que as causas de morte por câncer nas vias respiratórias sejam frequentemente atribuídas ao tabagismo, é pouco provável que a população do município de Olinda fumante tenha quadruplicado nas últimas duas décadas, até porque houve significativo aumento no custo dos cigarros, diminuição no poder aquisitivo da população em geral e maior atuação das campanhas antitabagísticas. Assim, o grande crescimento nas taxas de mortalidade por câncer no pulmão e na próstata, pode estar provavelmente relacionado a uma causa ambiental local, que atinge toda a população, independente de situação financeira ou sexo. A existência de radônio na camada fosfática que pode estar contaminando o aquífero Beberibe, de onde provém a maior parte da água disponibilizada no município, pode ser uma das razões para o aumento significativo destes tipos de câncer em Olinda.

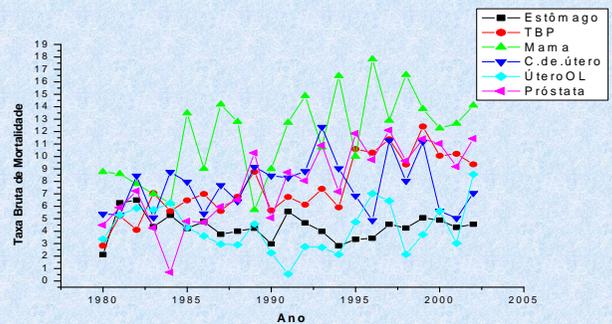


Figura 2 - Taxa Bruta de Mortalidade das 6 principais topografias entre os anos 1980 e 2002, em Olinda (PE). TBP - câncer de "traquéia, brônquios e pulmão", C. de Útero - câncer do colo do útero, Útero OL - câncer do Útero, outras localizações e não específicas.

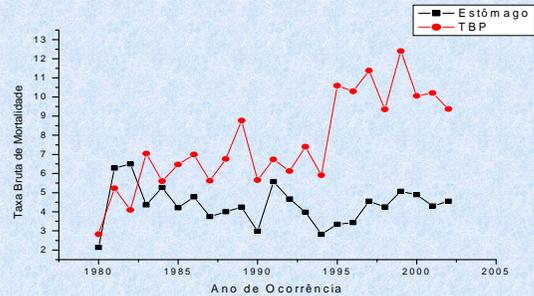


Figura 3 - Evolução temporal da Taxa Bruta de Mortalidade das topografias "estômago" e "traquéia brônquios e pulmões" (TBP) entre os anos 1980 e 2002, em Olinda (PE).

## CONCLUSÕES PRELIMINARES

Com o presente trabalho sobre geologia médica de radionuclídeos e de alguns metais pesados relacionados ao aquífero Beberibe, de onde provém a maior parte da água potável disponibilizada no município de Olinda, é possível concluir diversos tópicos, como é a seguir listado.

- O câncer no pulmão ou na próstata pode ser causado pela exposição prolongada a radionuclídeos das séries de decaimento radioativo do urânio e do tório, assim como a metais pesados, como o cádmio e o lítio, estando pois relacionado a causas ambientais que são passíveis de controle.
- Estudos mostram que a taxa de mortalidade por câncer de pulmão e de próstata no município de Olinda aumentou significativamente desde 1980, tendo o câncer no sistema respiratório quase quadruplicado.
- A existência de radônio na camada fosfática que pode estar contaminando o aquífero Beberibe, pode ser uma das razões para o aumento significativo do câncer no pulmão e na próstata entre a população local.
- Os radionuclídeos das camadas de fosfato, assim como os metais pesados do chorume do aterro controlado de Aguzinha próximo ao aquífero Beberibe podem estar contaminando este aquífero, tornando necessários um diagnóstico geoquímico detalhado e um monitoramento contínuo e sistemático de sua água, como os já iniciados pelos autores deste trabalho.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aieta, E.M., Singley, J.E., Trussell, A.R., Thorbjarnson, K.W., McGuire, M.J. 1987. Radionuclides in drinking water: An overview. *Journal of American Water Works* 79: 144-152.
- Barbosa, J.A., Souza, E.M., Lima Filho, M.F. & Neumann, V.H. 2003. A estratigrafia da Bacia Paraíba: uma reconsideração. *Estudos Geológicos* 13: 89-108.
- Harrison, T. R., 1998. Medicina Interna, Rio de Janeiro, McGraw-Hill, 2962p.
- Lima, R. A., 1996. Avaliação da dose na população da região urano-fosfática do Nordeste que utiliza os recursos hídricos da região. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo, 178p.
- Kra xenberger, F., Weber, K.J., Friedl, A.A., Eckardt-Schupp, F., Flentje, M., Quicken, P. & Kellerer, A.M. 1998. DNA double-strand breaks in mammalian cells exposed to A-rays and very heavy ions fragment-size distributions by pulsed-field gel electrophoresis. *Radiation and Environmental Biophysics* 37(2): 107-115.
- Menor, E.A., Dantas, J.R.A. & Sobrinho, A.C.P. 1977. Sedimentação Fosfática em Pernambuco e Paraíba: Revisão de Novos Estudos, Atas do VIII Simpósio de Geologia do Nordeste. 6: 1-27.
- Popp, W., Plapper, U., Müller, W.U. & Rehn, B.R. 2000. Biomarkers of genetic damage and inflammation in blood and bronchoalveolar lavage fluid among former German uranium miners: A pilot study. *Radiation and Environmental Biophysics* 39(4): 275-282.
- Secretaria Estadual de Saúde/PE, 2005. Registro de Câncer Base Populacional/Gerência Geral de Vigilância Sanitária.
- Wagner Souza-Lima, Gilberto Athayde Albertão & Francisco Henrique de Oliveira Lima - Bacia de Pernambuco-Paraíba : Bacias sedimentares brasileiras, Fundação Paleontológica Phoenix, Julho 2003.

This document was created with Win2PDF available at <http://www.daneprairie.com>.  
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.