

Danila Carrijo da Silva Dias e Nivaldo Carlos da Silva

CNEN / LAPOC - Comissão Nacional de Energia Nuclear / Laboratório de Poços de Caldas

Laboratório de Radônio

## INTRODUÇÃO

Toda forma de vida no planeta é inevitavelmente exposta à radioatividade, seja de origem natural ou artificial. Os raios cósmicos de alta energia (radionuclídeos, cosmogênicos, neutros, gama) e os elementos (ou isótopos) radioativos naturais são os principais contribuintes na exposição humana à radiação natural. Tais elementos ( $^{238}\text{U}$ ,  $^{40}\text{K}$ ,  $^{232}\text{Th}$  e  $^{235}\text{U}$ ) estão presentes na atmosfera, água, solos, rochas e no organismo dos seres vivos [1]. Sabe-se que longas exposições à radiação ionizante tornam-se um dos fatores de risco relacionados à incidência de câncer [2].

Cada indivíduo da população mundial está exposto a um valor médio de dose efetiva de 2,4 mSv/a, podendo variar entre 1 mSv/a e 10 mSv/a em diversos países [3].

Hoje a radiação gama ambiental pode ser medida de forma direta com a utilização de unidades móveis de rastreamento de radioatividade ambiental, permitindo amostragens em grande escala e uma varredura mais precisa [4].

A necessidade do homem contemporâneo de caracterizar seus diversos ambientes, juntamente com o desenvolvimento de tecnologias computacionais, permitiu o acelerado crescimento da área do Geoprocessamento. Os Sistemas de Informação Geográfica (SIG) são ambientes computacionais nos quais se permite analisar e manipular dados espaciais de diversas fontes, integrando-os a registros alfanuméricos e assim criando bancos de dados georeferenciados [5].

Esta recente tecnologia interdisciplinar envolve diferentes técnicas matemáticas e computacionais no tratamento de informações geográficas e no estudo de fenômenos ambientais e urbanos, além de ser hoje aplicada em diversas áreas de estudo [6]. Hoje, o Geoprocessamento apresenta-se como um conjunto de ferramentas valiosas com grande potencial tecnológico.

## OBJETIVO

O presente estudo tem como objetivo a utilização de técnicas de geoprocessamento no mapeamento radiométrico de grandes áreas.

## METODOLOGIA

Em junho de 2010 foi feito um monitoramento percorrendo uma área de 13,2ha da pilha de estérero da mina de urânio (bota-fora 4) das Indústrias Nucleares Brasileiras - INB/Caldas, MG, a fim de se avaliar as doses de radiação gama naquela região (figura 1). Para isto, foi usado um sistema móvel de rastreamento radiométrico (modelo EBERLINE FHT 1376) composto por um detector acoplado a um GPS e a um computador, instalado em um veículo. Os pontos coletados foram armazenados em arquivo txt, convertidos em planilhas do Excel e então salvos como arquivos dbf, para que finalmente fossem inseridos no programa ArcGIS (ambiente SIG). Tais pontos foram então plotados (Add points) e interpolados, possibilitando sua manipulação.



Figura 1. Imagem de satélite e área monitorada.

## RESULTADOS

A partir dos dados interpolados no programa ArcGIS, foram produzidos dois mapas da região monitorada. A figura 2 indica um total de 1501 pontos monitorados, com uma taxa mínima de radiação gama de 2,0 mSv/a e máxima de 9,1 mSv/a, obtendo-se a taxa média de 3,8 mSv/a.

Obtido a partir dos pontos interpolados, a figura 3 indica a distribuição das faixas de dose de radiação gama em toda a área monitorada.

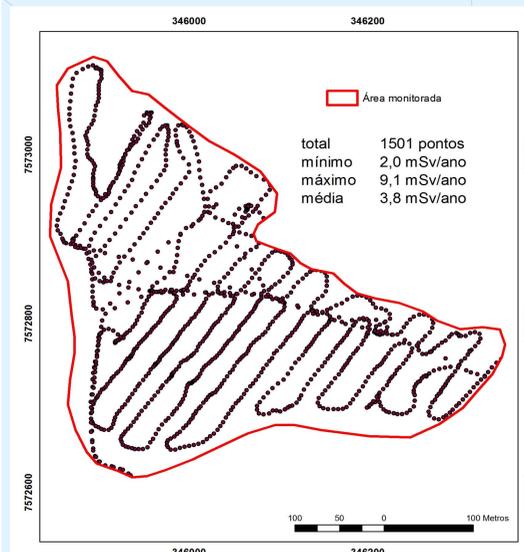


Figura 2. Mapa de pontos monitorados.

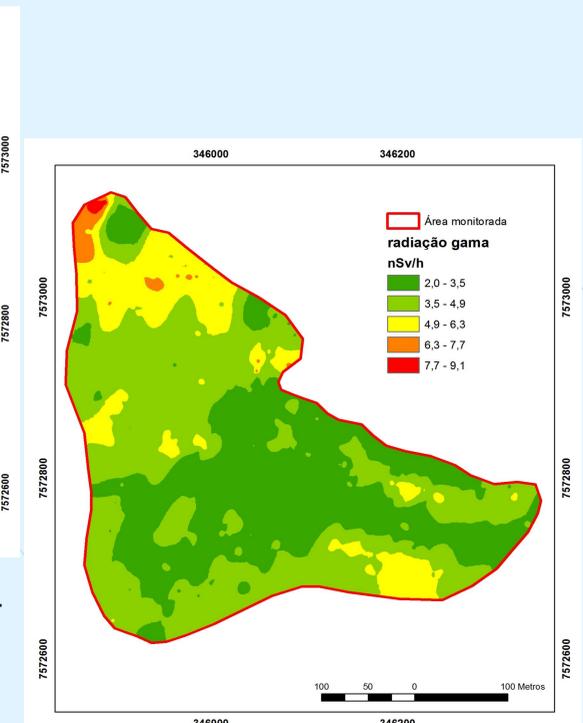


Figura 3. Mapa de radiação gama.

## CONCLUSÕES

As atividades de geoprocessamento mostram-se muito eficientes uma vez que possibilitam agilidade na manipulação, gerenciamento e espacialização de dados, assim como a facilidade de visualização dos mesmos, permitindo uma compreensão mais ampla do problema.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1], [2] UNSCEAR. *Sources and effects of ionizing radiation*. United Nations Scientific Committee on the effects of atomic radiation. UNSCEAR 2000. Report to the General Assembly. v.I. Sources. Annex B-Exposures from natural radiation sources, p.111, 2000.
- [3] Silva, N. C.; Macacini, J. F.; Alberti, H. L. C.. *Geoprocessing as a technical tool for radiological assessment in the urban area of Poços de Caldas, MG*. In: International Nuclear Atlantic Conference, 2009, Rio de Janeiro. Associação Brasileira de Energia Nuclear – ABEN. 10p. 2009. 1 CD-ROM.
- [4] Câmara, G; DAVIS, C. *Introdução à ciência da geoinformação*. São José dos Campos: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE. 345p. 2001.
- [5] Alberti, H. L. C. *Relatório final de atividades – Programa de capacitação institucional – PCI/IMT/UNIDADE*. Comissão Nacional de Energia Nuclear/ LAPOC. Poços de Caldas. 33p. 2010.
- [6] Sachett, I. A. *Caracterização da radiação gama ambiental em áreas urbanas utilizando uma unidade móvel em rastreamento*. 2002. 221p. Tese de doutorado (Biociências Nucleares e Ecologia). Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes. UERJ, Rio de Janeiro. 2002.