

## USO DE SIMULAÇÃO DE MONTE CARLO PARA ESTIMAR AS FRAÇÕES DE ENERGIAS ABSORVIDAS EM ÓRGÃOS HUMANOS DEVIDO A EXPOSIÇÃO AO POTÁSSIO $^{40}\text{K}$ PRESENTE EM ROCHAS GRANÍTICAS

*Pereira, M.A.M.<sup>1</sup>; Silveira, L.M.<sup>1</sup>, Neves, L. P<sup>2,3</sup>, Perini, A. P<sup>2,3</sup>, Santos, C. J<sup>3</sup>, Belinato, W<sup>4</sup>, Santos, W. S.<sup>2,3</sup>*

<sup>1</sup>Instituto de Geografia, Universidade Federal de Uberlândia, Monte Carmelo, MG, Brasil

<sup>2</sup>Instituto de Física, Universidade Federal de Uberlândia (INFIS/UFU), Uberlândia, MG, Brasil.

<sup>3</sup>Programa de Pós Graduação em Engenharia Biomédica, Faculdade de Engenharia Elétrica, Universidade Federal de Uberlândia, MG, Brasil.

<sup>4</sup>Instituto Federal da Bahia (IFBA), Vitória da Conquista, BA, Brasil.

**RESUMO:** No Brasil, os granitos possuem ampla distribuição ao longo do território, formados a partir de uma série de eventos geológicos e tectônicos que permitiram a formação de rochas com diferentes texturas, estruturas e assinaturas geoquímicas típicas e que, geralmente, existem concentrações de elementos radioativos de origem natural, sendo o  $^{238}\text{U}$  e o  $^{232}\text{Th}$  os principais. Estes radionuclídeos podem estar presentes nos minerais constituintes das rochas. Dentre os principais minerais de natureza radioativa, tem-se: uraninita, allanita e perchblenda, além disso, minerais pesados como a biotita, monazita, apatita, ilmenita, riebeckita e zircão retém grande quantidade de urânio em sua estrutura cristalina. Além do  $^{238}\text{U}$  e o  $^{232}\text{Th}$ , o  $^{40}\text{K}$  é um isótopo radioativo presente nos feldspatos alcalinos e nas micas, que compõem juntamente com o quartzo e plagioclásios as rochas graníticas. Essas rochas são fontes naturais para a emissão de partículas radioativa (alfa e beta) e radiação gama. Neste sentido, o principal objetivo deste estudo é fazer uma avaliação dosimétrica utilizando simulação de Monte Carlo e simuladores antropomórficos computacionais para representar um indivíduo exposto ao  $^{40}\text{K}$  presente no piso de granito de uma sala residencial. Além da mineração, as rochas graníticas são utilizadas largamente na ornamentação domiciliar. Para simular a exposição dos indivíduos, foi modelada computacionalmente uma sala com dimensões de (4,0 x 5,0 x 2,8)m<sup>3</sup> preenchida com ar atmosférico. Esta sala possui piso de granito com densidade de 2,58 g/cm<sup>3</sup> e composição química SiO<sub>2</sub> +H +N. Os indivíduos foram representados por dois simuladores antropomórficos computacionais adulto, um do gênero feminino e outro masculino, denominados, respectivamente, de FASH3 e MASH3, que foram incorporadas ao código computacional de transporte de radiação MCNPX 2.7.0. Foi modelada uma fonte ( $^{40}\text{K}$ ) de radiação gama que emite fótons com energia de 1,46MeV em todas as direções a partir do piso da sala. Usando o tally F4 e os cartões DF (Função dose) e DE (Função energia) do código MCNPX foi possível calcular a taxa de dose absorvida para um conjunto de órgãos e tecidos e a taxa de dose efetiva anual para os simuladores MASH3/FASH3 posicionados simultaneamente no centro da sala. Os órgãos que obtiveram os maiores valores de taxas absorvidas de dose em mSv/ano foram a medula vermelha (1,7E-02), cólon (8,6E-03) e pulmões (7,4E-03) da FASH3 e estômago (7,4E-03) e gônadas (8,7E-03) para o MASH3. A taxa média de dose efetiva calculada para os dois simuladores antropomórficos foi de 6,7E-02 mSv/ano. Os resultados deste estudo estão de acordo com dados experimentais publicados na literatura e, portanto, o uso da simulação de Monte Carlo utilizando o código MCNPX mostrou ser uma ferramenta importante para avaliar a exposição de indivíduos a radiação devido a radioatividade natural.

**PALAVRAS-CHAVE:** RADIOATIVIDADE, DOSIMETRIA, SIMULAÇÃO DE MONTE CARLO  
Apoio Financeiro: FAPEMIG, CNPq, UFU.