



## AVALIAÇÃO DAS FRAÇÕES DE ENERGIAS ABSORVIDAS POR AUTO-IRRADIAÇÃO PARA ESFERAS DE DIFERENTES MASSAS: UM COMPARATIVO ENTRE OS PROGRAMAS MCNP4B, EGS4, MCVOXEL E GEANT4

Cassola, V.F. \*<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Grupo de Experimentação e Simulação Computacional em Física Médica (GESiC), Rio Grande do Sul, Brasil.

**Introdução:** Frações de energias absorvidas por auto-irradiação são calculadas utilizando códigos de Monte Carlo para auxiliar na determinação da dose absorvida em tumores e outras situações onde há uma distribuição de atividade uniforme em um meio homogêneo [1]. Avaliações comparativas das frações de energias absorvidas por auto-irradiação, para esferas homogêneas de mesma massa inseridas num meio de mesma composição, já foram realizadas entre os programas MCNP4B, EGS4 e MCvoxEL [1]. No presente trabalho os dados publicados foram comparados com simulações de geometrias semelhantes realizadas como programa GEANT4 versão 7.1, instalado no CESUP/RS.

**Método:** As simulações para a obtenção das frações de energias absorvidas por auto-irradiação foram realizadas para esferas de diferentes massas utilizando o programa GEANT4. A geometria simulada constou de uma esfera homogênea inserida em um meio de igual composição semelhante ao tecido mole [1]. Nessa geometria foi simulada uma atividade uniformemente distribuída por todo o volume da esfera, para três energia discretas: 0,08 MeV, 0,10 MeV e 0,364 MeV. Foram realizadas simulações com esferas de diferentes massas, variando de 1g até 100g, para que os valores obtidos fossem comparados com o tabelado na referência [1]. A energia de corte utilizada tanto para elétrons quanto para fótons foi de 1 keV em todas as simulações.

**Resultados:** As frações de energias absorvidas por auto-irradiação estimadas pelo programa GEANT4 são ligeiramente superiores quando comparadas com o programa EGS4, contudo todas as diferenças foram inferiores a 7%. Para energias < 0,364 MeV e massas das esferas > 40 g o programa GEANT4 apresenta variações de 10% em relação ao programa MCNP, com uma diferença máxima de 15% na simulação com uma esfera de 100 g e energia de 0,08 MeV. As frações de energias absorvidas por auto-irradiação estimadas pelo GEANT4 comparadas com o programa MCvoxEL apresentam variações inferiores a 8% em todas as simulações, sendo os valores ligeiramente inferiores para a energia de 0,364 MeV e ligeiramente superiores para as demais energias.

**Discussão e Conclusões:** O estudo realizado demonstra que os dados das frações de energias absorvidas por auto-irradiação obtidas com o programa GEANT4 possuem comportamentos semelhantes aos outros programas. Houve uma boa concordância entre os valores obtidos com uma diferença máxima de 15% em uma das simulações. Esta avaliação não tem o intuito de validar o programa GEANT4, objetivou-se demonstrar valores comparativos entre os programas de Monte Carlo apresentados neste trabalho, evidenciando as possíveis diferenças, quando se utilizam os mesmos, para a estimativa de dose absorvida por auto-irradiação de geometrias semelhantes.

**Agradecimentos:** A Prof. Dra Gabriela Hoff e a o Centro Nacional de Supercomputação (CESUP/RS).

### Referências:

[1] LOUREIRO, E. C. M. Construção de simuladores baseados em elementos de volume a partir de imagens tomográficas coloridas. Tese (Doutorado), Universidade Federal de Pernambuco, 2002