



SIMULAÇÃO DA ENERGIA ABSORVIDA EM FANTOMAS ESTREITOS IRRADIADOS POR ELÉTRONS USANDO A TÉCNICA DE MACRO RESPONSE MONTE CARLO

Perles, L.A.; De Almeida, A.

Departamento de Física e Matemática Faculdade de Filosofia Ciências e Letras de Ribeirão Preto (FFCLRP/DFM/USP), Ribeirão Preto, Brasil.

Introdução: O método de Simulação por Monte Carlo é o mais preciso para a obtenção de dados usados em radioterapia e dosimetria, no entanto é também bastante demorado. O Macro Response Monte Carlo (MRMC) tem a finalidade de realizar simulações mais rápidas mantendo a qualidade dos resultados, para isso faz uso de dados previamente simulados [1].

Método: O MRMC utiliza informações previamente simuladas sobre o transporte eletrônico de um feixe de elétrons em geometria esférica de um determinado tipo de material, com diferentes energias de elétrons incidentes. Algumas das informações armazenadas são: posição de saída dos elétrons e momento, e também são discriminados os elétrons primários dos secundários. O algoritmo MRMC faz uso destas informações para reconstruir a trajetória dos elétrons. A base de dados foi simulada usando a biblioteca Geant4[2] para raios de esfera de 0.25 a 10.0 mm, e energias de 10MeV até 175keV. O Programa MRMC foi implementado em C++ usando a biblioteca ROOT[3] como suporte para a descrição da geometria, transporte dos elétrons, bem como auxiliar na simulação e armazenamento da base de dados. O fantoma de teste foi um cubo de 2cmx2cm de água, e a energia absorvida foi calculada a partir da diferença das energias de entrada e de saída na face oposta do cubo. Os resultados simulados foram confrontados com simulações feitas usando o Geant4.

Resultados: A dose absorvida pelo fantoma na simulação feita pelo MRMC ficou 0.12% abaixo da dose simulada pelo Geant4 usando RangeCut=10 micrometros, e 0.60% abaixo usando RangeCut=1 micrometro. Nestes testes o MRMC se mostrou 12 vezes mais rápido que o Geant4 no primeiro caso e 87 vezes mais rápido que o Geant4 no segundo caso.

Discussão e Conclusões: O algoritmo MRMC mostrou-se muito preciso na simulação da dose absorvida em fantasmas estreitos, além de ser mais rápido que o Geant4.

Agradecimentos: Ao CNPq pelo apoio financeiro e ao prof. Dr. Antonio Carlos Roque da Silva, pelo acesso e uso do cluster.

Referências:

[1] M. M. Svatos. The Macro Response Monte Carlo method for electron transport, Med. Physics, 26, 1740-1740, 1999.

[2] Agostinelli, S. et al. GEANT4 – A Simulation Toolkit, Nuclear Instruments & Methods in Physics Research A, 506, 250-303, 2003.

[3] Brun, R., Rademakers, F. ROOT – An Object Oriented Data Analysis Framework, Nuclear Instruments & Methods in Physics Research A, 389, 81-86, 1997.