



ESTUDO DA INFLUÊNCIA DO PASSO NA SIMULAÇÃO COM O GEANT4 NA DEPOSIÇÃO DE ENERGIA DE ELÉTRONS DE 1 MEV NA ÁGUA

Rocha, Jose Renato O.

Area de Fisica Medica- Centro de Eng. Biomédica-UNICAMP

Introdução: Surgido em 1998, o GEANT4 é um pacote para simulação de Monte Carlo da passagem da radiação pela matéria bastante completo, que simula todo tipo de partícula. Escrito em C++, é mantido por uma cooperação internacional com a distribuição feita pelo CERN. Desde 2001 temos estudado o GEANT4 e desenvolvido algumas aplicações em radioterapia e dosimetria. Sabe-se que antes que um código de simulação possa ser utilizado com confiança é necessário verificações exaustivas do desempenho, por meio de comparação com dados experimentais medidos na situação simulada, por comparação com resultado de outros códigos já testados ou por simulação de situações cujo resultado possa ser calculado teoricamente. O presente trabalho apresenta a investigação da dependência do resultado da simulação da energia média depositada por elétrons de 1 MeV, incidentes perpendicularmente a superfície da água, a uma profundidade maior que a metade do alcance csda, para as versões 4.6.0 e 4.7.0 do GEANT4. Os resultados foram comparados com os obtidos com o EGS4[1].

Método : Foi simulado um feixe estreito de elétrons monoenergético de 1 MeV incidindo perpendicularmente a superfície de plana de um meio constituído de água. Para cada o valor do passo máximo permitido, foram rodadas 10 ou mais vezes 10^4 historias e a grandeza amostrada foi a energia depositada na profundidade maior ou igual a metade do alcance calculado usando a aproximação "continuous slowing down approximation"(csda). Para cada valor do passo, variando de 0,01 mm a 1,0 mm, que correspondem a 0,2 % e 23 % do alcance do elétron de 1 MeV, respectivamente. Foi registrado também o tempo de simulação. Foram utilizados dois computadores, um Pentium 4 , 256 MB de RAM e 1800GHz e um Athlon de 256 MB de RAM e 1000 Ghz.

Resultados: Os resultados mostraram uma diferença importante entre as duas versões do código. A versão 4.6.0 mostrou uma variação grande e diferente do esperado, com diminuição da energia média depositada com o aumento do passo, enquanto na versão 4.7.0, o desempenho foi normal, com a energia média depositada permanecendo independente do passo até o valor de 0,1 mm, aumentando acima desse ponto. Observou-se, conforme era esperado, uma grande variação do tempo de simulação com o valor do passo.

Discussão e Conclusões: Os resultados mostram que os esforços realizados[2] para melhorar o algoritmo que trata o espalhamento múltiplo surtiram efeito. Os resultado obtido para a energia média depositada por elétron, na região maior ou igual ao alcance csda foi de 0,307 MeV, o mesmo valor obtido com o EGS4, mas ainda com uma dependência do tamanho do passo maior que a deste último. O gráfico da influência do passo no resultado e no tempo da simulação fornece um critério objetivo para a escolha do valor máximo do passo, que deve ser o maior possível para minimizar o tempo de simulação, mas pequeno o suficiente para produzir a acurácia desejada.

Referências:

[1] Rogers, D. W. O. ; Bielajew, A . F. "Monte Carlo Techniques of Electron and Photon Transport for Radiation Dosimetry" in The Dosimetry of ionizing Radiation , Volume III - Editor Kase, K. R.; Bjarngard, B. E. ; Attix, F. H.; Academic Press, Inc. San Diego, California- 1990.

[2] GEANT4 .7.0 release notes; www.geant4.web.cern.ch