

CÁLCULO DOS PERFIS DE DOSE EM SIMULADORES CILÍNDRICOS DE MATERIAIS EQUIVALENTES À AGUA

Alejandro H. L. Gonzales¹ e Paulo R. Costa¹

¹Instituto de Física da Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil.

Introdução: A ponderação da radiação emitida por equipamentos usados em diagnóstico médico é uma das principais preocupações dos profissionais encarregados do correto funcionamento e uso do equipamento emissor de radiação. A adoção do Índice de Dose em Tomografia Computadorizada (CTDI) mensurada em objetos simuladores cilíndricos de materiais equivalentes ao tecido humano tornou-se o procedimento padrão para avaliação dosimétrica de equipamentos de CT. Devido a sua formulação original, o CTDI pode ser calculado a partir dos perfis de doses central e periféricos gerados na exposição do simulador cilíndrico ao feixe de radiação. O presente trabalho tem por objetivo usar o método Monte Carlo para calcular os perfis de doses em simuladores cilíndricos visando obter o correspondente CTDI. Materiais equivalentes à água gerados no Grupo de Dosimetria e Física Médica (GDFM) do Instituto de Física da Universidade de São Paulo foram usados como material dos simuladores cilíndricos[1].

Métodos: Três materiais equivalentes à água com composições: H2O_1 (Polipropileno (C₃H₆) + Policloreto de Vinila (C₂H₃Cl) + Hidróxido de Sódio (NaOH)), H2O_2 (Polipropileno (C₃H₆) + Ácido Fosforoso (H₃PO₃) + Hidróxido de Sódio (NaOH)) e H2O_3 (Polietileno (C₂H₄) + Hidróxido de Sódio (NaOH) + Fluorita (CaF₂)) foram usados para construir os objetos simuladores cilíndricos de 32 e 16 centímetros de diâmetro visando representar simuladores de corpo e cabeça, respectivamente. O pacote PENELOPE/PenEasy em sua versão 2014 foi usado para simular o transporte da radiação no simulador e determinar os perfis de dose central e periféricos. Modelos de fonte de raios X gerados a partir de espectros correspondentes às tensões de 80, 100, 120 e 140 kV, baseados em arquivos de espaço de fase e incorporando os filtros *bowtie* de corpo e cabeça, foram usados para obter os perfis de dose. O modelo de fonte de raios X incorpora o efeito anódico, a angulação do anodo e a influência do espectro de raios X no cálculo do perfil de dose.

Resultados e Discussões: A Figura 1 mostra os perfis de dose central em um simulador cilíndrico de 32 cm de diâmetro de material H2O_1 obtidos para as tensões de 80, 100, 120 e 140 kV. A projeção do feixe primário no eixo de rotação é de 1 cm.

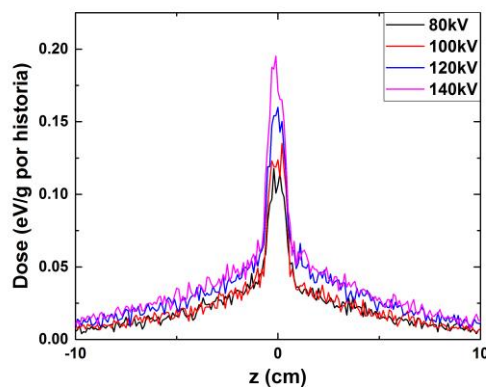


Figura 1 – Perfil de dose central para um simulador cilíndrico gerado para as tensões de 80, 100, 120 e 140 kV

A região central do perfil de dose fica mais intensa uma vez que nessa região a contribuição à dose depositada tem contribuição do feixe primário. As regiões fora do feixe primário tem contribuição apenas da radiação espalhada dentro do simulador.

Conclusões: Os perfis de dose central e periféricos calculados em materiais simuladores da água serão usados para calcular o CTDI. Os resultados do CTDI e perfis de dose serão comparados com dados da literatura para materiais de referência. Finalmente os resultados deste trabalho serão usados como referência para garantir a utilidade dos materiais desenvolvidos no GDFM na fabricação de simuladores para o controle de qualidade de CT.

Referências: [1] Mariano L., Desenvolvimento de uma metodologia para formulação de materiais radiologicamente equivalentes ao tecido humano, Tese de Doutorado, Instituto de Física da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017.