

SINGULARIDADE NO CÁLCULO DO STOPPING POWER PARA OBTENÇÃO DA DISTRIBUIÇÃO DE DOSE EM PROFUNDIDADE PARA FEIXES DE ELÉTRONS

Souza, R. S.¹; Lopes, L. S.²

¹Programa de Qualidade em Radioterapia do Instituto Nacional de Câncer (INCA/MS), Rio de Janeiro, RJ.

²Serviço de Física Médica do Instituto de Oncologia e Radioterapia São Pellegrino, Porto Velho, RO.

Introdução: Para se realizar a dosimetria de um feixe de elétrons de qualidade R_{50} , faz-se necessário medir a distribuição de ionização em profundidade, que é convertida em uma distribuição de dose em profundidade através da multiplicação da carga coletada em cada profundidade z de medida pelo *stopping power* ($S_{w,ar}$) correspondente. Esses valores de *stopping power* são encontrados na tabela 20 do protocolo IAEA/TRS nº 398 [1] como função do R_{50} e da profundidade relativa z/R_{50} , e são calculados usando a equação 66 do apêndice II do protocolo citado. Porém, quando se mede a distribuição de dose em profundidades muito além daquelas necessárias para a determinação do alcance prático (R_p) e da cauda da curva de distribuição de dose, correspondente à radiação de fundo de fótons (D_x), ocorre uma singularidade no cálculo do *stopping power* em uma profundidade, que chamamos de “crítica”, para cada energia do feixe de elétrons. Portanto, para cada energia do feixe de elétrons, existe um limite para a medida da distribuição de dose, pois a esta profundidade “crítica” para a determinada energia, o *stopping power* assume um valor muito alto, devido ao valor do denominador da equação se tornar muito baixo, causando então um pico no gráfico nesse ponto (figura 1).

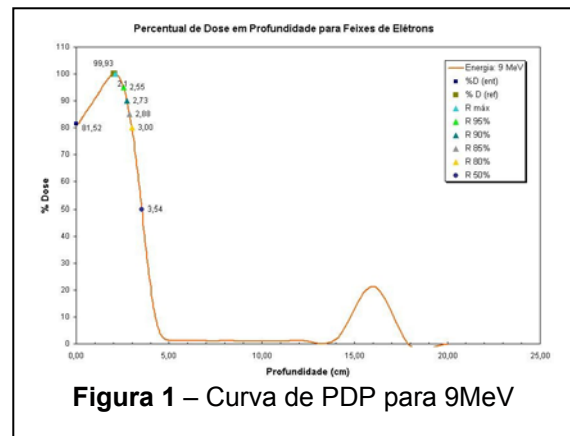


Figura 1 – Curva de PDP para 9MeV

Método: Como os valores do *stopping power* fornecidos pela tabela 20 do protocolo IAEA/TRS nº 398 [1] vão somente até o valor de 1,20 para a profundidade relativa z/R_{50} , foi construída uma tabela com valores de z/R_{50} até 5,50 e determinadas as profundidades “críticas” para cada energia do feixe até índices de qualidade (R_{50}) de $8\text{g}/\text{cm}^2$.

Resultados: Para a energia nominal de 9MeV ($R_{50} \cong 3,55$) podemos medir até $z \cong 15\text{cm}$, para 12MeV ($R_{50} \cong 5,00$) até $z \cong 18\text{cm}$, para 16MeV ($R_{50} \cong 6,60$) até $z \cong 22\text{cm}$ e para 20MeV ($R_{50} \cong 8,00$) até $z \cong 25\text{cm}$.

Discussão e Conclusões: Dependendo da energia do feixe de elétrons avaliada, as medidas de obtenção da curva de distribuição de dose devem ser realizadas até um limite de profundidade, em geral após o início da cauda correspondente à radiação de fundo de fótons, visto não haver interesse clínico após a determinação do alcance prático (R_p), pois fatalmente se chegará a um ponto de singularidade com um valor muito alto do *stopping power* que fará a curva subir a valores de dose fora da realidade.

Referências:

[1] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Absorbed dose determination in external beam radiotherapy: an international code of practice for dosimetry based on standards of absorbed dose to water. Vienna: IAEA; 2000. (Technical Reports Series; nº.398).