

## SIMULAÇÃO MONTE CARLO DE UM FEIXE DE RADIOTERAPIA INTRAOPERATÓRIA

Camila E. P. Baltazar<sup>1</sup> e Patrícia Nicolucci<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, Brasil.

**Introdução:** Radioterapia Intraoperatória (IORT) é caracterizada pela entrega de uma alta dose de radiação ionizante, em uma única fração, durante o procedimento cirúrgico e pode ser aplicada através de diferentes técnicas, dentre elas feixe de raios-X de baixa energia. A baixa energia do feixe ocasiona uma rápida atenuação e deposição de dose, diferenciando o feixe gerado pelo acelerador dedicado a IORT, Intrabeam, de um feixe de teleterapia convencional. O objetivo desse trabalho é avaliar as características dosimétricas do feixe de radioterapia intraoperatória comparando os dados simulados com dados existentes na literatura.

**Métodos:** Nesse trabalho foi utilizado o pacote PENELOPE de simulação Monte Carlo. Foi simulada a sonda do Intrabeam, composta pela guia de onda, alvo e encapsulamento biocompatível. As dimensões e materiais que compõe a geometria foram definidos segundo descrito na literatura. O feixe inicial utilizado foi um feixe de elétrons monoenergético de 50 keV, posicionado no centro de curvatura do hemisfério da sonda. Junto à superfície de saída da sonda foi posicionado um objeto simulador cúbico de água de 30 cm de lado. A avaliação do feixe foi realizada através de comparação com dados existentes na literatura de espectro de raios-X emitidos pela sonda e de curva de porcentagem de dose profunda (PDP). Para a avaliação do espectro foram registradas, através da ferramenta *impact detector*, partículas de 1 a 51 keV de energia divididas em 500 canais de 0,1 keV cada. A distribuição de dose no objeto simulador foi obtida com resolução de 1,0 mm.

**Resultados e Discussões:** Obteve-se diferença percentual máxima de 22,6% entre as fluências relativas dos espectros da simulação e da literatura. As maiores diferenças foram obtidas nos picos de baixas energias do espectro (de 5 keV a 14 keV), que tiveram maior fluência no espectro simulado que nos espectros da literatura. Comparando-se a curva de PDD simulada com a da literatura, como apresentado na figura 1, a maior diferença percentual observada foi de 11,02 pontos percentuais a 1,5 mm de profundidade, devido à presença das linhas de menor energia no espectro simulado. Quando as linhas de baixas energias são retiradas do espectro inicial, as curvas de PDD simuladas apresentam máxima diferença de 3,67 pontos percentuais em 2,5 mm de profundidade. Na região de prescrição de dose clínica, a 10 mm de profundidade, a diferença entre as curvas foi de 0,8 pontos percentuais.

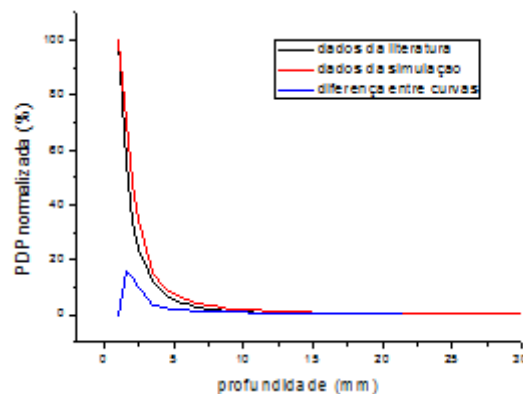


Figura 1 – Curva de PDP obtida por simulação Monte Carlo comparada à curva apresentada na literatura.

**Conclusões:** Conforme esperado, linhas de baixa energia existentes no espectro de raios-X emitido pela sonda do acelerador aumentam a dose em profundidades baixas. Entretanto, estas não são de grande influência para profundidades de interesse clínico. Na região de prescrição, a divergência entre os dados da simulação e da literatura, dados pela PDP, é menor que o limite aceitável de 5% entre a prescrição e a dose depositada. Dessa forma, a modelagem adotada para a simulação do feixe de radioterapia intraoperatória gerado pelo aparelho Intrabeam é adequada e pode ser utilizada em cenários mais complexos.