

## Estudo de simulações Monte Carlo de curvas de PDP para diferentes energias de fótons com MCNP em um frasco de solução Fricke

Tavares, P.V.<sup>1</sup>; Pereira, J. J.<sup>2</sup>; Rodrigues Jr, O.<sup>1</sup>; Yoriyaz, H.<sup>2</sup>; Campos, L. L.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Centro de Metrologia das Radiações – IPEN, Universidade de São Paulo (USP/SP)

<sup>2</sup> Centro de Engenharia Nuclear – IPEN, Universidade de São Paulo (USP/SP)

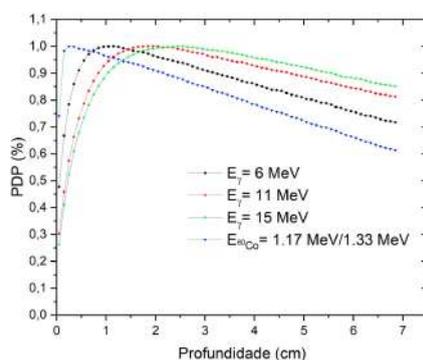
Contato: paulo.tavares@ipen.br

**Introdução:** O uso de fótons de diferentes energias na radioterapia é fundamental para ajustar a dose de radiação de acordo com a profundidade do tumor e minimizar os efeitos colaterais em tecidos saudáveis próximos. Fótons de baixa energia depositam a maior parte de sua energia perto da superfície do corpo, enquanto fótons de alta energia podem penetrar mais profundamente. A solução Fricke gel é um material ideal para uso como phantom, pois possui densidade próxima à da água e permite a dosimetria a partir do aumento da concentração de  $\text{Fe}^{3+}$  causada pela irradiação. Além disso, essa solução pode ser utilizada para dosimetria na área de radioterapia. O software MCNP é amplamente utilizado na simulação de transporte de radiação. Neste trabalho, será realizado um estudo da dependência energética da solução Fricke a partir da ferramenta MCNP ao simular diferentes energias de fótons.

**Materiais e Métodos:** O MCNP foi utilizado na sua versão 6.2, simulando uma fonte em formato de disco com raio de 5,0 cm, com espectros contínuos de 6 MeV, 11 MeV, 15 MeV e valores discretos de 1,17 MeV e 1,33 MeV para o  $^{60}\text{Co}$ , emitindo radiação de forma monodirecional a uma distância de 100 cm do frasco. O frasco, por sua vez, consistia de um cilindro de PET com 7 cm de comprimento, 2,5 cm de raio e 0,05 cm de espessura, preenchido com solução de Fricke gel. Os resultados foram obtidos por meio do tally \*F8, usado para calcular a deposição de energia em MeV em cada um dos 69 pontos dentro do frasco.

### Resultados e Discussões:

Figura 1: Curva de perfil de dose em função da profundidade para diferentes energias de fótons.



A curva de PDP resultado da simulação em fótons de diferentes energias mostra um deslocamento da região de *build up*. O deslocamento ocorre por a interações eletromagnéticas dos fótons em energias mais altas ocorrerem em uma maior profundidade no material.

**Conclusões:** Conclui-se que esse deslocamento da região de *build up* na solução Fricke pode ser de interesse com o objetivo de aumentar a profundidade da dose máxima. Essas simulações poderão ser repetidas e comparadas com a ferramenta TOPAS e experimentos clínicos.