



## Estudo Preliminar das Correções por Heterogeneidades de Tecidos para Feixes de Fótons em Radioterapia 3D

AMM Vieira<sup>1</sup>; JC Cruz<sup>2</sup>; PJ Cecilio<sup>2</sup>; L Caprioglio<sup>2</sup>; R Sakuraba<sup>2</sup>; LN Rodrigues<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (IPEN/CNEN-USP), São Paulo, Brasil.

<sup>2</sup>Hospital Israelita Albert Einstein (HIAE), São Paulo, Brasil.

**Introdução:** As técnicas de radioterapia tridimensional são realizadas no serviço de radioterapia do Hospital Israelita Albert Einstein utilizando os aceleradores lineares clínicos configurados no sistema de planejamento computadorizado Eclipse v6.5 (Varian Medical Systems).

O grupo de trabalho 65 (TG65) da Associação Americana de Físicos em Medicina (AAPM) revisou o cálculo para feixes de fótons em condições de heterogeneidades, como a presença de pulmão e ossos em água. O TG65 indica fatores de referência para serem usados na avaliação dos algoritmos de cálculo de dose com heterogeneidades.

**Métodos:** São estudados os feixes de fótons de 6MV, 15MV e 18MV provenientes dos aceleradores lineares 600C, 23EX e 2100C (Varian Medical Systems), respectivamente.

Os fatores de correção por heterogeneidades para pulmão e osso do TG65 são comparados com os calculados a partir das distribuições de dose do Eclipse. Para o feixe de 15MV o objeto simulador contém uma camada de 10cm de pulmão, enquanto que para os feixes de 6 e 18MV contém uma camada de 5cm de pulmão ou uma camada de 3cm de osso inserida na água. A distribuição de dose foi calculada utilizando os três métodos de correção por heterogeneidade disponíveis no sistema, a lei de potência de Batho generalizada, a lei de potência de Batho modificada e o método do TAR equivalente.

**Resultados:** As diferenças encontradas entre os fatores de correção por heterogeneidades com relação aos valores de referência são sumarizadas na tabela 1.

Tabela 1: Diferenças encontradas entre os fatores de correção por heterogeneidades com relação aos valores de referência do TG65 em função do campo, energia e tipo de heterogeneidade.

Tipo de Heterogeneidade	Feixe	Campo	Diferenças por Método de Correção					
			Batho		EqTAR		MBatho	
			Média	Desv. Pad.	Média	Desv. Pad.	Média	Desv. Pad.
pulmão	6MV	10cmx10cm	-0.4%	1.4%	1.8%	0.6%	1.1%	0.3%
		20cmx20cm	-0.6%	1.4%	1.1%	0.8%	0.6%	0.8%
	15MV	10cmx10cm	-0.9%	2.1%	4.1%	1.0%	2.0%	0.8%
		20cmx20cm	-1.2%	2.2%	2.8%	0.7%	0.8%	0.9%
	18MV	10cmx10cm	-0.6%	2.7%	2.5%	1.3%	1.2%	1.5%
		20cmx20cm	-0.7%	1.4%	1.4%	0.7%	0.4%	0.3%
osso	6MV	10cmx10cm	2.3%	2.4%	1.5%	1.6%	1.4%	1.8%
		20cmx20cm	3.8%	1.7%	3.0%	1.2%	3.0%	1.2%
	18MV	10cmx10cm	2.7%	0.7%	0.8%	1.7%	1.5%	1.0%
		20cmx20cm	2.3%	0.6%	1.1%	1.4%	1.4%	1.1%

### Conclusões

Para as heterogeneidades do tipo água/pulmão/água a lei de potência de Batho generalizada consistentemente subestima os fatores de correção por heterogeneidade enquanto que os métodos do TAR equivalente e a lei de potência de Batho modificada superestimam esses fatores. No entanto, para os campos e energias estudados os valores obtidos apresentam desvios satisfatórios, sendo que o método de melhor exatidão é a lei de potência de Batho modificada.

Para as heterogeneidades do tipo água/osso/água os valores obtidos para os fatores de correção apresentam desvios um pouco maiores que no caso das heterogeneidades do tipo água/pulmão/água, porém ainda satisfatórios. Os métodos do TAR equivalente e a lei de potência de Batho modificada fornecem resultados equivalentes, sendo ambos superiores à lei de potência de Batho generalizada.