

## **MODELAGEM DOS FATORES DE TRANSMISSÃO E DLG PARA UM TRUEBEAM STX**

Laís B. da Silva<sup>1</sup>, Guilherme A. Pavan<sup>1</sup>, André V. Camargo<sup>1</sup>, Leticia M. Santoni, Diego C. S. A. Silva.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Hospital de Câncer de Barretos, Barretos, Brasil.

**Introdução:** O sistema de colimação MLC (do inglês, *Multi Leaf Collimator*), fundamental para as técnicas de radioterapia de intensidade modulada, IMRT (*Intensity Modulated Radiation Therapy*) e VMAT (*Volumetric Modulated Arc Therapy*), requer alta precisão tanto mecânica quanto dosimétrica de forma a garantir a qualidade do tratamento. Para MLC com a ponta arredondada, o sistema de planejamento Eclipse (Varian) exige a medida do FT (Fator de transmissão) e DLG (*Dosimetric Leaf Gap*) para cálculos de IMRT e VMAT. O FT considera a transmissão de radiação inter e intralâminas enquanto o DLG possibilita corrigir uma limitação do Eclipse que não considera o design arredondado do MLC em sua modelagem intrínseca. Estudos indicam que a utilização desses fatores obtidos experimentalmente, pode não ser suficiente para uma boa concordância entre as doses planejadas e medidas durante os controles de qualidade individuais de pacientes, devido a incertezas inerentes ao procedimento experimental proposto para obtenção do FT e DLG. Diante disso, este trabalho tem por finalidade avaliar diferentes setups e detectores para determinação dos FT e DLG e, realizar uma modelagem desses fatores para obter um valor “ótimo” capaz de aumentar a acurácia da dose entregue em relação à calculada pelo sistema de planejamento durante os controles de qualidade de pacientes.

**Métodos:** A fim de se obter o FT e o DLG para cada energia de fótons do acelerador linear TrueBeam (HD120 “*High Definition*”), utilizou-se planos DICOM fornecidos pelo próprio fabricante (Varian). Cada plano apresenta 10 campos de tamanho 10x10cm<sup>2</sup>: campo 1 aberto; campos 2 e 3 com MLC estático de determinação de transmissão das lâminas dos carros A e B, respectivamente; e, campos, de 4 a 10, com MLC dinâmico com gap medindo 2, 4, 6, 10, 14, 16 e 20 mm. Cada campo foi irradiado com 100 UM, com duas câmaras de ionização diferentes (Farmer e CC13) e duas técnicas (Isocêntrica e SSD=100cm, ambas com a câmara posicionada a uma profundidade de 5 cm na água). Um gráfico (Gap (mm) VS Carga (nC)) é gerado e, obtido o valor que intercepta o eixo y, representando o valor de DLG. Os valores obtidos foram comparados entre si e com valores de referência. Em seguida, foram inseridos no Eclipse os valores de FT e DLG obtidos e, através de planejamentos simulando tratamentos de próstata e cabeça e pescoço, foi avaliada a diferença entre a dose entregue e calculada tanto em câmara de ionização quanto em análises gamma de distribuições de dose. Interativamente os valores do FT e DLG foram alterados até que uma maior concordância fosse alcançada.

**Resultados e Discussões:** Os valores de FT e DLG obtidos para cada setup e câmara estão expressos na tabela 1.

Tabela 1 – FT e DLG obtidas na técnica isocêntrica e SSD=100cm, utilizando câmara Farmer e CC13.

Energia	FARMER						CC13			
	Isocêntrico		SSD 100		Referência		Isocêntrico		SSD 100	
	FT(%)	DLG(cm)	FT(%)	DLG(cm)	FT(%)	DLG(cm)	FT(%)	DLG(cm)	FT(%)	DLG(cm)
6X	1,11	0,0439	1,12	0,0465	1,30	0,082	1,19	0,0582	1,23	0,0708
10X	1,30	0,0548	1,29	0,0548	1,60	0,093	1,36	0,075	1,41	0,0927
6 FFF	0,93	0,0362	0,92	0,0342	1,10	0,071	1,05	0,0607	1,08	0,0659
10 FFF	1,14	0,0477	1,13	0,0476	1,40	0,089	1,27	0,0617	1,27	0,0792

Os resultados mostram que a dependência do DLG em relação ao setup e às câmaras é maior que do FT. Além disso, câmaras com volume sensível menor (CC13) são mais influenciadas pela mudança de setup. A comparação entre doses medida e calculada em câmara de ionização, utilizando os valores iniciais de FT e DLG, apresentou um erro médio percentual de 2,5% para a energia de 6X e de 3,5% para energia de 10X. Após a modelagem, o erro percentual foi reduzido para 0,1% e 0,6% respectivamente.

**Conclusões:** A diferença nos valores de DLG medidos e modelados mostra que sua determinação pelo método proposto não é suficiente. Isso sugere que, além das leituras e obtenção do DLG por meio de extrapolação gráfica, sejam feitas manipulações e testes experimentais utilizando o Eclipse para uma modelagem dos parâmetros. Apesar dos controles de qualidade terem melhorado após a modelagem do DLG, testes simulando outros tipos de tratamento ainda se fazem necessários.