

## Roteiro 4 – Campos Equivalentes e Blindagens

### Objetivo

Determinar o fator de transmissão da bandeja acrílica usada para posicionamento dos blocos usados para blindagens de parte dos campos de tratamento e entendimento do método de cálculo de campos quadrados equivalentes a campos retangulares e campos irregulares.

### Introdução

Em tratamentos radioterápicos, podem ser utilizados campos de radiação quadrados, retangulares e irregulares, dependendo das características do volume de tratamento desejado. Os campos retangulares são obtidos através de diferentes aberturas das placas de colimação nas direções x (perpendicular em relação ao eixo longitudinal da mesa) e y (paralela em relação ao eixo longitudinal da mesa). Já os campos irregulares podem ser obtidos através da blindagem de parcelas do campo de radiação com blocos de material de alto número atômico especialmente construídos para “conformar” os limites do campo ou através de diferentes aberturas das folhas de um colimador multi-folhas.

Da mesma forma que para campos quadrados, o rendimento da unidade de tratamento (obtido na dosimetria para um campo  $10 \times 10 \text{ cm}^2$ ) deve ser corrigido pelo fator de campo específico para o campo sendo utilizado. Tanto para campos retangulares quanto para campos irregulares, pode-se determinar um campo quadrado que produziria a mesma componente de espalhamento ( $S_c \times S_f$ ) que será produzida pelo campo sendo utilizado, sendo tal campo chamado de *campo quadrado equivalente*,  $C_{eq}$ .

Há diversos métodos para a determinação do campo quadrado equivalente, sendo o Método de Sterling o mais simplificado. Segundo este método, dois campos serão equivalentes se a razão entre a área e o perímetro desses campos for a mesma. Desta forma, sendo a dimensão de um campo quadrado equivalente igual a  $c_{eq}$  e sendo  $a$  e  $b$  as dimensões do campo retangular, temos:

$$\left(\frac{A}{P}\right)_{\text{quadrado}} = \left(\frac{A}{P}\right)_{\text{retangular}}$$
$$\frac{c_{eq}^2}{4c_{eq}} = \frac{a \cdot b}{2(a+b)}$$

de forma que a dimensão do campo quadrado equivalente será dada por:

$$c_{eq} = \frac{4A}{P}$$

sendo  $A$  é a área do campo retangular ( $= a \cdot b$ ) e  $P$  é seu perímetro ( $= 2(a+b)$ ).

Esse mesmo método pode ser utilizado tanto para determinação de um campo equivalente quadrado quanto para um campo irregular. Nesse caso, a área  $A$  e o perímetro  $P$  representam a área e o perímetro efetivos do campo, ou seja, a área e o perímetro de campo “aberto” utilizado. A acurácia desse método, entretanto, é limitada por fatores geométricos associados ao campo utilizado. Métodos mais acurados envolvem o uso de funções específicas de espalhamento no volume sendo irradiado.

Para se utilizar campos irregulares com blindagens, é necessário posicionar os blocos sobre uma bandeja acrílica posicionada entre a fonte de radiação e o paciente durante a aplicação do tratamento. Esta bandeja provoca uma atenuação do feixe primário e reduz o rendimento do equipamento. O valor desta atenuação deve ser conhecido e seu efeito deve ser levado em conta durante o cálculo das unidades monitoras a serem entregues ao paciente, para isso determina-se o fator bandeja que é definido como a razão entre a dose medida no ponto de cálculo para um determinado campo com e sem a utilização da bandeja acrílica.

Neste experimento mediremos o fator bandeja - para o uso de blocos em feixes de fótons produzido pelo acelerador linear e exploraremos o método de cálculo de campo quadrado equivalente de um campo irregular através do Método de Sterling e do fator de campo.

### **Procedimento experimental**

Utilizaremos um fantoma de água e um conjunto câmara de ionização Farmer e um eletrômetro para as medidas.

- 1- Faça medida do fator bandeja
- 2- Determine o campo equivalente para um campo retangular através da medida do fator campo total associado a ele e compare com o valor calculado pelo método de Sterling
- 3- Determine o campo equivalente para um campo irregular utilizando blocos através da medida do fator campo total associado a ele e compare com o valor calculado pelo método de Sterling

### **Referências Bibliográficas**

JOHNS, H. E.; CUNNIGHAN, J.R.: The physics of radiology. Charles C. Thomaz Publisher, Illinois, USA, 1983.

KHAN, F. M.: The physics of Radiation Therapy, Lippincott Williams & Wilkins, Baltimore, EUA, 2003.

PODGORSAK, E. B.: Radiation Oncology Physics: A handbook for teachers and students, IAEA, Viena, 2005.