

# CALCULO DE FATOR DE RETROESPALHAMENTO PARA RADIOLOGIA PEDIÁTRICA USANDO SIMULAÇÃO MONTE CARLO

Hitalo R. Mendes<sup>1</sup>, Alessandra Tomal<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual de Campinas – Unicamp, Campinas, Brasil.

**Introdução:** Dosimetria em radiologia pediátrica é imprescindível, pois crianças apresentam maior radiosensibilidade em relação a adultos. A dose é estimada a partir de da dose de entrada na pele, calculada a partir do kerma no ar e do fator de retroespalhamento (BSF, do inglês *backscatter factor*). Porém, atualmente os fatores de retroespalhamento presentes em guias para uso em radiologia pediátrica foram calculados para adultos. No entanto, diversos trabalhos da literatura mostram que os fatores de retroespalhamento dependem das dimensões do paciente e/ou objeto simulador e do tamanho de campo [1], de forma que os fatores BSF determinados para adultos não são representativos de pacientes pediátricos. Assim, o propósito deste trabalho é calcular fatores de retroespalhamento para crianças e adultos, comparando a influência das dimensões do paciente na estimativa de dose em radiologia pediátrica.

**Métodos:** Para a determinação dos fatores usou-se simulação Monte Carlo, utilizando o código PENELOPE 2014 com a extensão penEasy 2015. A simulação consiste de um modelo geométrico, simulando o tórax consistindo de uma caixa de dimensões 30x30cm<sup>2</sup> e 10 cm de espessura para uma criança recém nascida e 15 cm de espessura para um adulto, com composição homogênea: tecido mole e acrílico. Uma câmara de ionização foi modelada como um cilindro de ar tem dimensões 2,5x3,8x2,5 cm<sup>3</sup> (mesmas dimensões do material sensível da câmara de ionização Modelo10X6; Radcal, Monrovia, CA). Foram simulados feixes de fótons monoenergéticos com energia entre 10 e 100 keV e polienergéticos, produzidos por um anodo com alvo de tungstênio com potencial de tubo entre 50 e 130 kV, considerando uma filtração intrínseca de 2 mm de alumínio e de 0,8 mm de berílio. Três tamanhos de campo foram usados 10x10, 20x20 e 25x25 cm<sup>2</sup>. O código foi modificado para fornecer os valores dose de entrada na pele e de kerma no ar incidente, sem contribuições da radiação espalhada. O fator de retroespalhamento BSF foi determinado a partir da razão entre essas grandezas.

**Resultados e Discussões:** A figura 1 mostra os resultados de fatores de retroespalhamento para o tecido mole em função da energia do feixe monoenergético e em função da energia média do feixe polienergético, considerando diferentes tamanhos de campo.

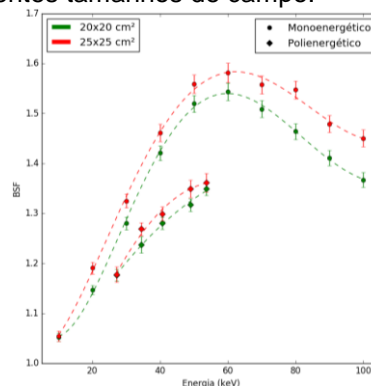


Figura 1 – Fatores de Retroespalhamento para acrílico

Para feixes monoenergéticos o fator de retroespalhamento aumenta com a energia até aproximadamente 60 keV, onde um valor máximo é observado. Já para feixes polienergéticos, o fator aumenta monotonicamente com o potencial de tubo. O fator BSF para o acrílico é em torno de 9% maior que para o tecido mole, devido à maior densidade e número atômico efetivo deste material. O BSF aumenta com o tamanho do campo em até 20%, sendo esse aumento mais acentuado entre os campos 10x10 e 20x20 cm<sup>2</sup>. Comparando os resultados para crianças com o de adultos, observa-se que os valores de BSF calculados para o adulto são até 15% maior do que o calculado para crianças.

**Conclusões:** Observa-se que o uso fatores de retroespalhamento para adultos em pacientes pediátricos é responsável por uma sobrestimava de dose de até 15%. A partir dos resultados percebe-se a necessidade de usar fatores apropriados para dimensões de crianças. A metodologia de determinação do fator de retroespalhamento foi validada com valores da literatura.

**Referências:** [1] Petoussi-Henss, N., et al. "Calculation of backscatter factors for diagnostic radiology using Monte Carlo methods." *Physics in medicine and biology* 43.8 (1998): 2237.