

Proceeding Series of the Brazilian Society of Computational and Applied Mathematics

Desenvolvimento de um Modelo Computacional de Exposição para Obtenção de Camadas Semirredutoras do Gesso em Blindagens contra Radiação X em Mamografia

Larissa Cristina Silva dos Santos¹

Departamento Acadêmico de Ambiente, Saúde e Segurança, IFPE, Recife, PE

Victor Hugo Farias Ferreira da Silva²

Departamento de Energia Nuclear, UFPE, Recife, PE

José Wilson Vieira³

Departamento Acadêmico de Ambiente, Saúde e Segurança, IFPE, Recife, PE

Escola Politécnica de Pernambuco, UPE, Recife, PE

Fernando Roberto de Andrade Lima⁴

Centro Regional de Ciências Nucleares do Nordeste, CRCN-NE, Recife, PE

Fábio Eduardo Leite de Melo⁵

Departamento de Engenharia Mecânica, UFPE, Recife, PE

Centro Regional de Ciências Nucleares do Nordeste, CRCN-NE, Recife, PE

1 Introdução

A blindagem é um fator de proteção radiológica que visa minimizar a exposição de indivíduos às radiações ionizantes, quando não é possível diminuir o tempo de exposição ou aumentar a distância fonte-indivíduo. A viabilidade do uso do material gesso em blindagens radioativas vem sendo estudada devido ao seu baixo custo e disponibilidade deste mineral, em especial na região Nordeste. Denomina-se camada semirredutora (CSR) a espessura de um meio absorvedor, que, quando colocada à frente um feixe de raios X reduz a sua intensidade de energia à metade de seu valor inicial. Experimentos em laboratórios para obtenção da CSR de um dado material podem ser substituídos por simulações Monte Carlo (MC) por meio de Modelos Computacionais de Exposição (MCEs). No MCE, um fantoma representa a geometria a ser irradiada, algoritmos simulam a fonte radioativa e códigos MC simulam o transporte, a interação da radiação com a matéria e avaliação da energia depositada em regiões de interesse. Os elementos do MCE deste trabalho são: fantomas de voxels contendo os materiais gesso (a blindagem) e Fluoreto de Lítio (detector);

¹larissa.css@outlook.com

²victorofgriffon@gmail.com

³jose.wilson59@uol.com.br

⁴falima@cnen.gov.br

⁵eduardo_melo437@hotmail.com

um algoritmo para a fonte composta por espectros de raios X mamográficos e o código MC EGSnrc. Escolhendo espectros específicos e produzindo fantasmas com blindagens e detectores, este MCE pode ser usado para investigações em blindagens contra radiação X.

2 Material e Métodos

O EGSnrc, Microsoft Visual Studio e o software Digital Image Processing (DIP), instalados em um ambiente Windows 7, foram utilizados neste trabalho. Para criação dos fantasmas do gesso foram utilizados dados do gesso beta ($CaSO_4 \cdot 1/2H_2O$) com densidade de $2,63g/cm^3$ [1]. Os fantasmas possuem forma quadrada e possuem altura (eixo z) e largura (eixo x) de 100 mm, e diferentes espessuras (eixo y) de gesso variando de 1mm a 26mm. O detector tem espessura constante de 30 mm. Foram utilizados espectros de raios X mamográficos com potenciais de pico de 25kV, 28kV, 30kV e 35 kV [2]. Os fantasmas foram acoplados ao EGSnrc e as CSRs obtidas para os diferentes espectros de raios X.

3 Resultados e Discussão

A Figura 1 apresenta as curvas de atenuação em função do potencial e da espessura da blindagem. Os valores das CSRs obtidos para cada potencial são: 1,04 mm (25kV), 1,21 mm (28 kV), 1,61 mm (30kV) e 1,97 mm (35kV). O gesso mostrou-se um bom atenuador para feixes de mamografia. Adequando-se fantasmas e espectros específicos, este MCE pode ser usado para avaliação de diversos materiais como blindagens contra radiação X.

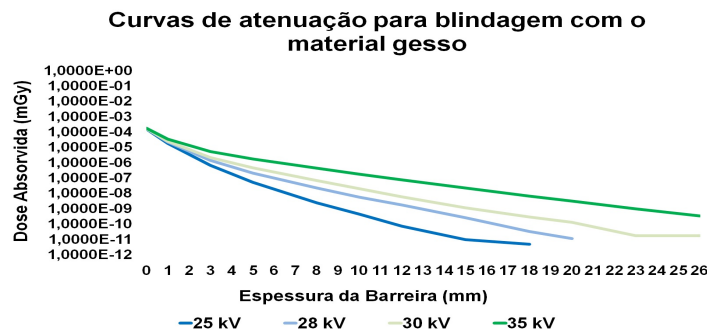


Figura 1: Gráfico com curvas de atenuação para blindagem com material gesso em mamografia.

Referências

- [1] R. M. Silva e M. Giuletta. Agrominerais para o Brasil, 7:126-144, 2010.
- [2] L. C. S. Santos, J. W. Vieira e F. R. A. Lima. Construção de um catálogo de espectros de raios X para simulações em mamografia. In Anais da International Joint Conference RADIO, Goiânia, Goiás, Brasil, 2017.