

25 - 29 SEPTEMBER, 2017

CONVENTION CENTER  
GOIÂNIA, BRAZIL

*Sharing Experiences*



# Aplicação do material gesso como blindagem contra radiação X de baixas energias na área de radiodiagnóstico

J. A. G. Lins<sup>1-2-3</sup>; F. R. A. Lima<sup>1-2</sup>; M. A. P. dos Santos<sup>2</sup>; D. N. S. de Oliveira<sup>2-3</sup>; V. H. F. F. da Silva<sup>3</sup>

<sup>1</sup> DEN/UFPE – Departamento de Energia Nuclear/Universidade Federal de Pernambuco, 50670-901, Recife-PE, Brasil

<sup>2</sup> CRCN-NE – Centro Regional de Ciências Nucleares do Nordeste, 50730-120, Recife-PE, Brasil

<sup>3</sup> IFPE – Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Pernambuco, 50740-540, Recife-PE, Brasil  
*jorgelins93@hotmail.com*

---

## RESUMO

Ao longo dos últimos anos, diversos materiais, tais como o chumbo, concreto e ferro, têm sido estudados para utilização como blindagem contra as radiações ionizantes de diferentes energias em instalações radiativas. Na área de radiodiagnóstico, o chumbo e a barita são os materiais mais utilizados como blindagem, porém para feixes de radiação X de baixa energia, como em mamografia e odontologia, o material gesso pode ser empregado. Este estudo preliminar tem como objetivo verificar a viabilidade do uso do material gesso como blindagem contra a radiação X de baixas energias, utilizando-se de feixes de raios-X odontológicos padronizados em laboratório de metrologia. O projeto permitirá um melhor dimensionamento no estudo do gesso usado como blindagem, certificando o seu uso ou não como bom atenuador contra a radiação X de baixas energias.

Palavras-chave: radioproteção, gesso, qualidades de raios-X.

---

## **1. INTRODUÇÃO**

A blindagem serve para atenuar o nível de radiação no ambiente que se deseja controlar. A eficiência de uma blindagem depende do material a ser utilizado, do tipo e da energia da radiação emitida pela fonte, assim como da geometria do campo irradiado [1].

Comumente utiliza-se de materiais que apresentam uma alta densidade, característica importante quando se leva em conta a radioproteção. Porém, além da eficiência de blindagem, é necessário que o material utilizado atenda as necessidades específicas de construção e/ou aplicação visando um bom custo-benefício, onde o material gesso destaca-se por seu baixo custo econômico. Segundo a NCRP 147, de 2004, apesar das placas de gesso fornecerem relativamente pouca atenuação em feixes de raios-X com energias mais elevadas, a mesma proporciona significativa atenuação de raios-X de baixa energia, quando levado em conta a utilização desse material na área de radiodiagnóstico, como na mamografia, por exemplo [2].

O objetivo deste estudo preliminar visa usar o material gesso como blindagem contra feixes de raios-X de baixa energia, em especial feixes de raios-X odontológicos. Para tal, um dos passos foi a determinação da Camada Semirredutora (CSR) do material gesso, a partir de curvas de atenuação.

## **2. MATERIAIS E MÉTODOS**

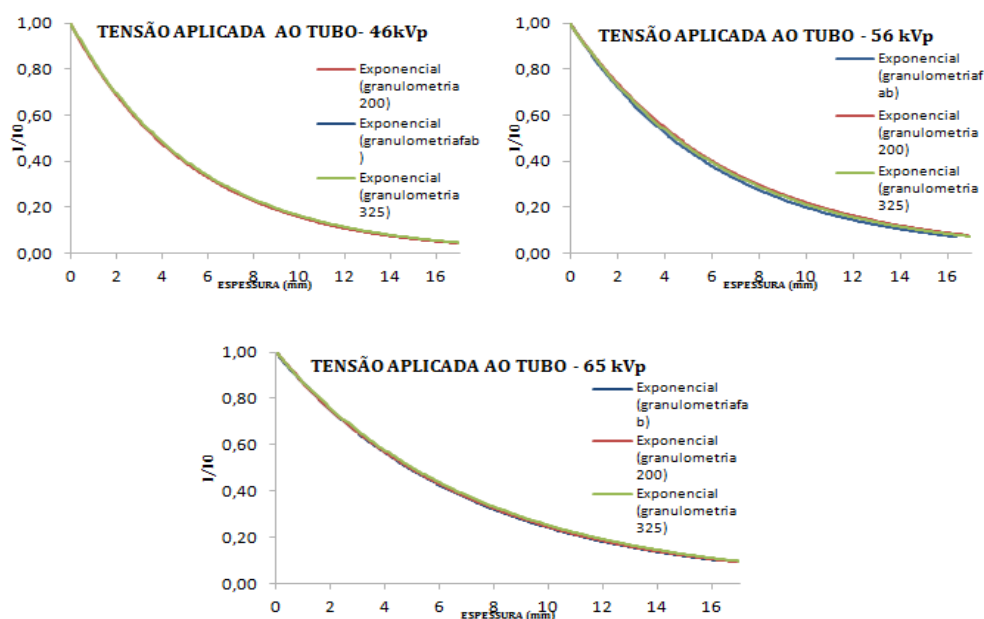
O gesso utilizado é do tipo Beta sem aditivos e de origem regional (Pólo Gesseiro do Araripe), sendo cortados em forma de placas quadradas, cujas dimensões são de 10 cm x 10 cm e espessuras diferenciadas para que possam ser usadas livres ou combinadas entre si. Para a confecção do material gesso, foram usadas diferentes tipos de peneiras para a determinação da granulometria, sendo elas: do fabricante (não específica), 0,074 mm (200 mesh) e 0,044 mm (325 mesh). Todo o procedimento com o gesso foi realizado no laboratório de gesso do ITEP – Instituto de Tecnologia de Pernambuco, desde a granulometria sendo feita por meio de peneiramento manual, bem como a construção das placas.

Para os levantamentos das curvas de atenuação, os corpos de prova foram irradiados utilizando um equipamento de raios-X industrial, marca Pantak. As medidas realizadas levaram em conta a boa geometria de irradiação e as qualidades utilizadas foram as qualidades de raios-X odontológicos, implantadas no Laboratório de Metrologia do CRCN-NE. O detector (Câmara de ionização padrão) foi posicionado a uma distância de 100 centímetros do ponto focal do tubo de raios-X, e a placa de gesso ou o conjunto destas, posicionadas a 50 centímetros de distância. Após isso, os dados colhidos acerca da irradiação das placas, para obtenção das curvas de atenuação, foram postos em tabelas e a partir delas gerado gráficos para as diferentes granulometrias e espessuras das placas, a depender da energia utilizada em cada caso.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados foram expressos em gráficos comparando as curvas de atenuação para cada tipo de placa granulométrica e diferentes tipos de energia utilizados (Figura 1). Observa-se que, embora as placas possuam diferentes granulometrias, elas possuem praticamente o mesmo comportamento no seu poder de blindagem. As CSR, em milímetros, para cada tipo de placa podem ser visualizadas na Tabela 1.

**Figura 1:** Curvas de atenuação.



**Tabela 1:** CSR do material gesso.

Tipos de Placas	CSR dos diferentes tipos de placas em milímetros (mm) pela tensão aplicada ao tubo		
	46 kVp	56 kVp	65 kVp
<b>Gran. Fab.</b>	3,667 mm	4,305 mm	4,881 mm
<b>Gran. 200 mesh</b>	3,746 mm	4,509 mm	4,915 mm
<b>Gran. 325 mesh</b>	3,829 mm	4,500 mm	5,022 mm

#### 4. CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos, pode-se concluir que para os feixes de raios-X odontológicos para as faixas de energia pertinentes usadas para este trabalho, o material gesso utilizado pode ser considerado um bom atenuador.

Para a continuidade deste estudo espera-se que o gesso também consiga ser um bom atenuador para as qualidades RQR-M (feixes de mamografia), já que as faixas de energia usadas são menores. Como o material gesso vem apresentando bons resultados para as faixas energéticas utilizadas até o presente momento, é pensado em utilizar outras qualidades de feixes de raios-X com maior energia para que se possa mensurar até onde vai o poder de atenuação do referido material.

#### REFERÊNCIAS

1. ANDRADE M. M. F. P. **Efeito do tamanho de campo de radiação na determinação da csr na argamassa de magnetita irradiada com fótons monoenergéticos entre 65 e 1250 keV**, Dissertação de Mestrado, UFPE-DEN, Recife-PE, 2011.
2. NCRP - National Council on Radiation Protection and Measurements. **Structural Shielding Design for Medical X-Ray Imaging Facilities. NCRP Report No. 147**, Bethesda, 2004.