



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

Lins<sup>a,b,c</sup> J. A. G., Lima<sup>a,b</sup> F. R. A., dos Santos<sup>b</sup> M. A. P.,  
de Oliveira<sup>b,c</sup> D. N. S., da Silva<sup>1,3</sup> V. H. F. F.

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

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

<sup>c</sup>IFPE – Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Pernambuco, 50740-540, Recife-PE, Brasil

[jorgelins93@hotmail.com](mailto: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 radioativas. 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

---

---

## ABSTRACT

Over recent years, various materials, such as lead, concrete and iron, have been studied for use as shielding against ionizing radiation from different energies in radiative installations. In the radiodiagnosis area, lead and barite are the most used materials as shielding, but for X-ray beam of low energy, as in mammography and dentistry, the gypsum material can be used. This preliminary study aims to verify the feasibility of the use of gypsum material as shielding against low energy X-ray using standardized dental X-ray beam in a metrology laboratory. The project will allow a better dimensioning in the study of gypsum used as shielding, certifying its use as a good attenuator against low energy X-ray radiation.

*Keywords:* radioprotection, gypsum, X-ray qualities.

---

## 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. 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 a feixes de raios-X de baixa energia, em especial feixes de raios-X odontológicos. Para tal, uma das etapas foi a determinação da Camada Semirredutora (CSR) do material gesso, a partir de curvas de atenuação.

## 1. 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.

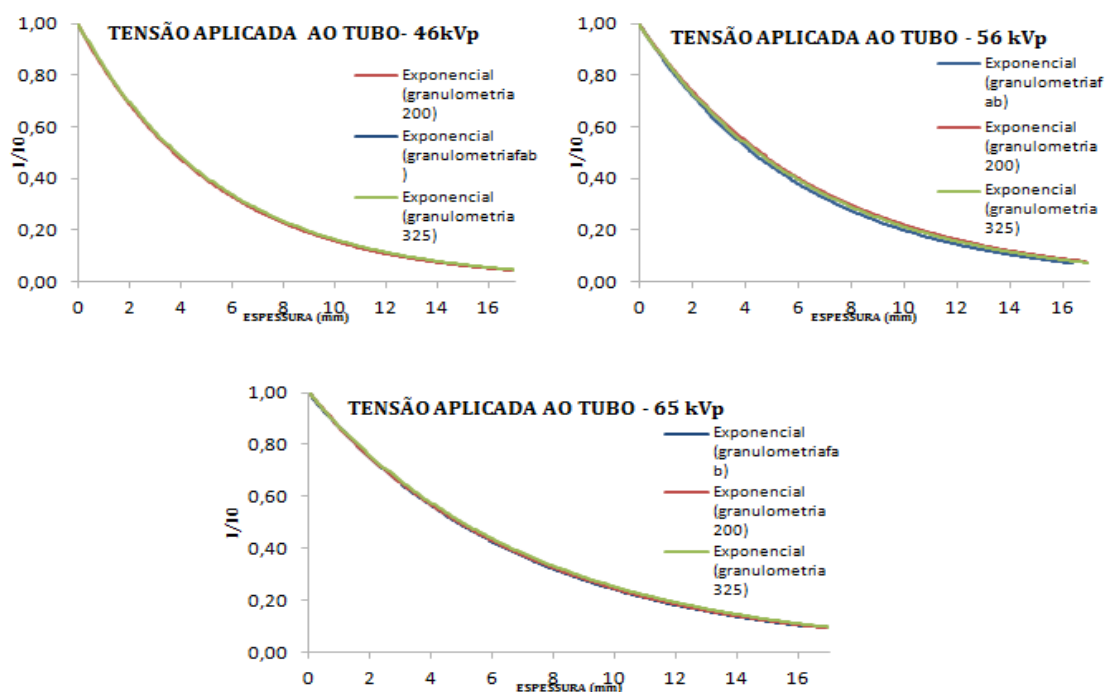
Para os levantamentos das curvas de atenuação, os corpos de prova foram irradiados utilizando um equipamento de raios-X industrial, marca Pantak. As medidas realizadas levaram em conta a boa geometria de irradiação e as qualidades utilizadas foram as qualidades de raios-X odontológicos, implantadas no Laboratório de Metrologia do CRCN-NE. O detector Câmara de ionização NE Technology, Modelo: 2571A (rastreada a um padrão secundário do National Physical Laboratory da Inglaterra – NPL) 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 também do ponto focal do tubo de raios-X. Após isso, os dados coletados para obtenção das curvas de atenuação, foram tabelados e plotados para as diferentes granulometrias e espessuras das placas para cada energia utilizada.

## 2. RESULTADOS E DISCUSSÃO

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). Era esperado que as placas com granulometrias de 200 e 325 mesh conseguissem barrar mais a radiação, já que elas foram peneiradas de modo manual e os seus grãos foram mais finos, sendo assim, o material final teoricamente conteria mais grãos e seria mais denso do que as placas sem granulometria específica. Contudo 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
Gran. Fab.	3,667 mm	4,305 mm	4,881 mm
Gran. 200 mesh	3,746 mm	4,509 mm	4,915 mm
Gran. 325 mesh	3,829 mm	4,500 mm	5,022 mm

### 3. CONCLUSÕES

Não houve diferença significativa entre as granulometrias do material para cada tensão aplicada ao tubo. Com base nos resultados obtidos, pode-se concluir que para os feixes de raios-X odontológicos para as faixas de energia usadas nesse trabalho, o material gesso pode ser considerado um bom atenuador.

### AGRADECIMENTOS

A realização desse trabalho só foi possível devido ao apoio técnico do Centro Regional de Ciências Nucleares do Nordeste (CRCN/NE), do Instituto de Tecnologia de Pernambuco (ITEP) e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo apoio com a bolsa-auxílio.

### 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.