

## ENERGIA EFETIVA DE FEIXES DE RAIOS- X

Jéssica Willveit Ferezin<sup>1</sup>, Marcilei Aparecida Guazzelli da Silveira<sup>2</sup>

1. Estudante de IC do Centro Universitário da FEI – FEI; \* [jessica\\_3238@hotmail.com](mailto:jessica_3238@hotmail.com)

2. Pesquisador do Depto.de Física, FEI, São Bernardo do Campo/ SP

Palavras Chave: Raios- X, Camada Semi-Redutora, Energia Efetiva.

### Introdução

A energia média efetiva de feixes de raios- X pode ser influenciada por alguns fatores que compõem um equipamento emissor. Portanto, deve-se qualificar e quantificar um feixe energético, em que três parâmetros principais: corrente, tensão e tempo de exposição. A absorção da radiação por um determinado material obedece a equação 1, ou seja, a contagem (intensidade) decai exponencialmente em função da espessura do material, sendo  $I$  a intensidade após a absorção,  $I_0$  a intensidade inicial,  $\mu$  o coeficiente de atenuação linear (que depende da energia do fóton e do material absorvedor) e  $x$  a espessura do material absorvedor. Geralmente, para avaliar a qualidade de um feixe de raios-X, usa-se a medida da camada semi- redutora, a qual é responsável por reduzir a intensidade do feixe de radiação à metade do valor inicial. Uma forma comum de determinar este valor é através do uso de placas de alumínio em diferentes espessuras, as quais bloqueiam o feixe [1, 2, 3, 4].

$$I = I_0 \cdot e^{-\mu x} \quad (1)$$

### Resultados e Discussão

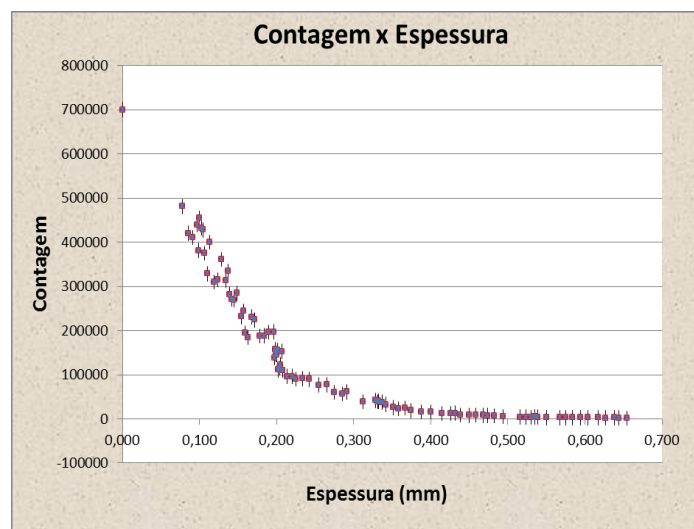
Para a verificação da camada semi-redutora e a estimativa da energia efetiva, foram utilizadas placas de alumínio com diferentes espessuras, controladas através de um porta amostra desenvolvido no centro Universitário da FEI (figura 1). Primeiramente, foi determinada a densidade experimental de 10 folhas de alumínio, chegando-se no valor médio de densidade  $\rho=(2,695\pm 0,055)$  g/cm<sup>3</sup>. Para que fosse possível executar as medições de intensidade do feixe de raios-X em função da espessura de folhas de alumínio, foram utilizadas fendas colimadoras. As amostras foram colocadas entre o feixe e o detector de raios-X e coletaram-se duas séries de dados, cada uma com 103 variações de espessura de alumínio. Posteriormente foi calculada a média entre séries para a construção do gráfico de Intensidade em função da espessura. A partir da análise dos gráficos e com o auxílio de elementos fornecidos pelo National Institute of Standards and Technology (NIST), foi estimado o valor da energia efetiva do feixe.



Figura 1: (a) Equipamento de raios-X (FEI) (b) Placas de alumínio (c) porta amostra (FEI).

O gráfico obtido para a análise da camada semi-redutora pode ser observado na Figura 2. Com base na média da série obtida e através da equação 1, foi calculada a camada semi-redutora do alumínio, chegando-se ao valor de  $d_{1/2} = (0,01265 \pm 0,00002)$  cm, além de ter sido encontrado o valor do  $\mu/\rho = 19,95$  cm<sup>2</sup>/g, para se comparar com valores da literatura apresentada no site do NIST. A partir de uma interpolação foi obtido o resultado médio de energia efetiva  $E=(11,7173 \pm 0,004)$  keV.

Figura 2 – Contagem por Espessura.



### Conclusões

Foi possível constatar o comportamento da curva de absorção de fótons de raios- X pelo alumínio para a determinação da energia efetiva do feixe e sendo assim, através da determinação da CSR, estimou-se a energia efetiva de raios X de Cobre com 20 kV, chegando ao valor de  $E= (11,7173 \pm 0,004)$  keV.

### Agradecimentos

À instituição Centro Universitário da FEI pelo empréstimo de equipamentos para realização de medidas. Ao CNPQ pela concessão da bolsa.

[1]OKUNO, E; YOSHIMURA, E.M. Física das radiações. Oficina de textos; ,2010.

[2] CHUNG, K. C.. Introdução à Física Nuclear. Editora UERJ; págs. 163 à 168 , 2010.

[3] EISBERG, R; RESNICK, Física Quântica. Editora Campus; , 1994.

[4] OLDENBURG, O; HOLLADAY; W.G. Introdução à Física atômica e nuclear; pág 149.