

Caracterização de um detector espectrométrico de raios X e aplicação em detecção de nanopartículas de ouro em amostras biológicas.

Giovanni Lenzi Baraldi*, Jean Rinkel

Resumo

Usando fluorescência de raios-x, foram replicados os resultados obtidos por Silva et al, a fim de expandir a técnica para imageamento de nanopartículas de ouro em cérebros de ratos e investigou-se os limites a baixo fluxo de fótons.

Palavras-chave:

Fluorescência de Raios-X, nanopartículas, detector espectrométrico.

Introdução

Como mostrado por Silva et al, realizando-se uma calibração de fluorescência e espalhamento de Raios-X a partir de amostras onde se conhece a concentração, é possível inferir a concentração de metais como Zn, Fe, Cu e Ca em amostras biológicas.

Neste projeto, foi estudado as propriedades do detector, a incerteza de concentração devido ao ruído, a correção da absorção pela própria amostra e a possibilidade de imageamento 2D a baixo fluxo.

Resultados e Discussão

A fim de investigar a incerteza nas concentrações inferidas, foi necessário conhecer o perfil das fontes de ruído envolvidas. O ruído observado pode ser visualizado na Figura 3, e foi consistente com a hipótese de ruído eletrônico baixo e apenas ruído fotônico:

$$\langle \sigma(N) \div \sqrt{N} \rangle = 0.988 \pm 0.024$$

Este resultado permitiu a estimativa do erro de todas as medidas realizadas.

A fim de replicar os resultados obtidos por Silva et al, foram preparadas amostras de concentrações conhecidas de Zinco dissolvidas em água, e mediu-se a fluorescência e espalhamento vindos da amostra (Figura 1).

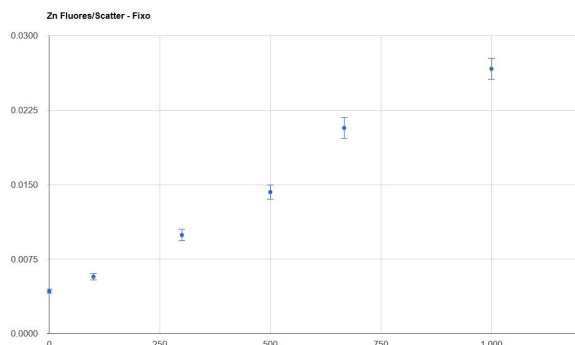


Figura 1. Razão entre fluorescência e espalhamento de uma amostras de Zn, em função da concentração (em ppm).

O próximo passo foi realizar um scan da amostra em diversas posições e medir a fluorescência e espalhamento de cada ponto. O resultado é a imagem a seguir:

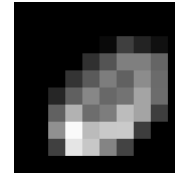


Figura 2. Imagem em baixa resolução de concentração de prata por fluorescência de uma fatia de cérebro de rato.

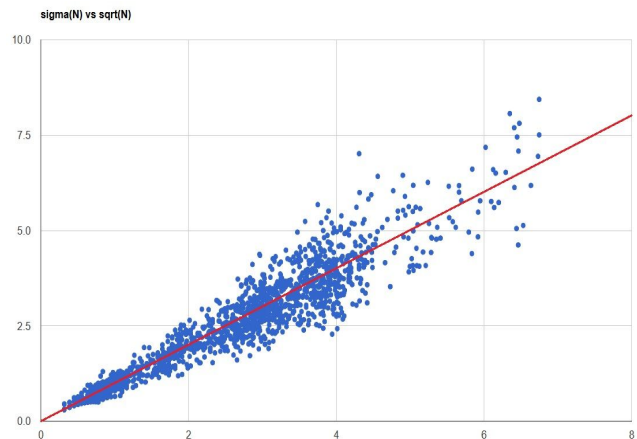


Figura 3. Ruído observado. A linha vermelha representa o ruído fotônico puro, $\sigma(N) = \sqrt{N}$.

Conclusões

Foi possível realizar um imageamento apenas em baixa resolução, devido ao baixo fluxo de fótons do gerador usado.

No entanto, o fluxo foi suficiente para replicar os resultados obtidos por Silva et al.

Agradecimentos

Unicamp
Instituto de Física Gleb Wataghin
CNPQ

Silva et al, Determination of Ca, Fe, Cu and Zn and their correlations in breast cancer and normal adjacent tissues, *X-Ray Spectrom.* 2009, 38, 103–111
<http://www.cxro.lbl.gov/>