

Estudo da Fluorescência de Raios-X em um aparelho de raios X (554 811) com detector semicondutor (559 938) da LD-Didactic.

Primeiros Resultados

Gabriel Frones, Rafael R. de Campos

Instituto de Física - Universidade de São Paulo

17 de maio de 2012

Conteúdo

1 Introdução

- Distribuição de Poisson
- Ajuste Gaussiano

2 Resultados

- Histogramas de contagens
- Calibração em Energia
- Espectro de Emissão do Mo (feixe direto)
- Tempo de operação do equipamento
- Ângulo do alvo
- Resolução do Detector
- Limites do Equipamento
- Curiosidade: O termometro

3 Bibliografia

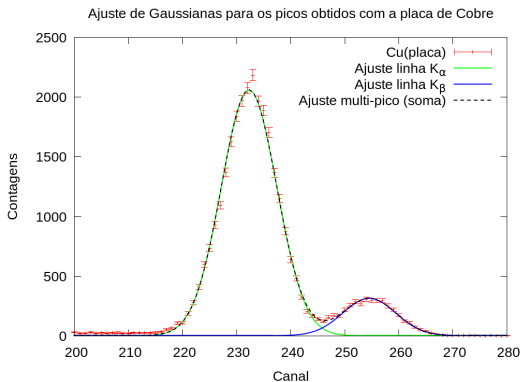
Introdução

- Distribuição de Poisson

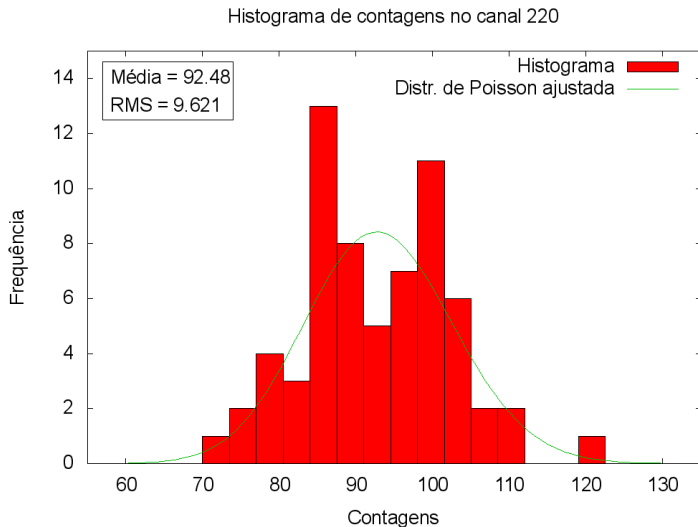
$$f(k, \lambda) = \frac{e^{-\lambda} \lambda^k}{k!}$$

$$\text{Média} = \text{Variância} = \lambda \quad (1)$$

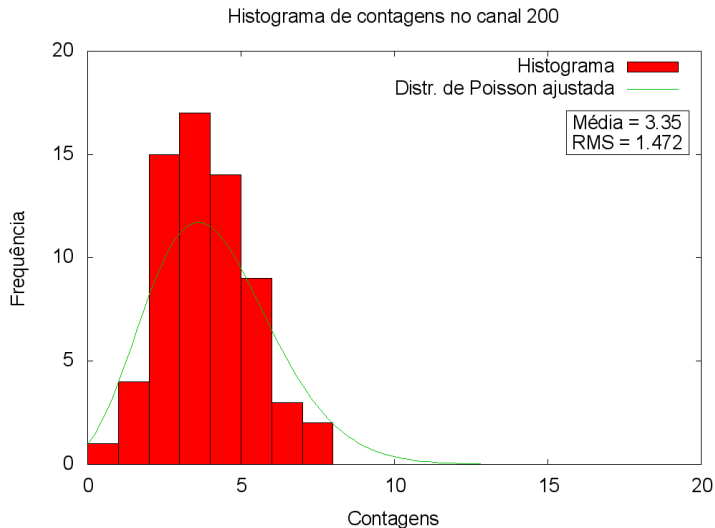
- Ajuste Gaussiano



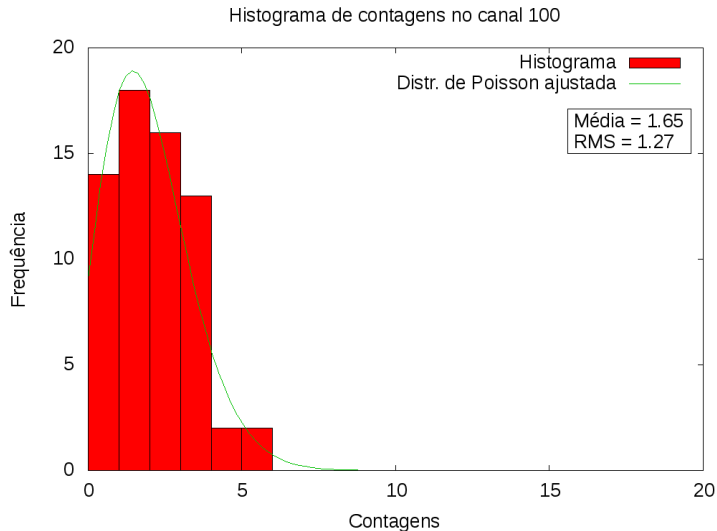
Histogramas de contagens com ajuste de Poisson I



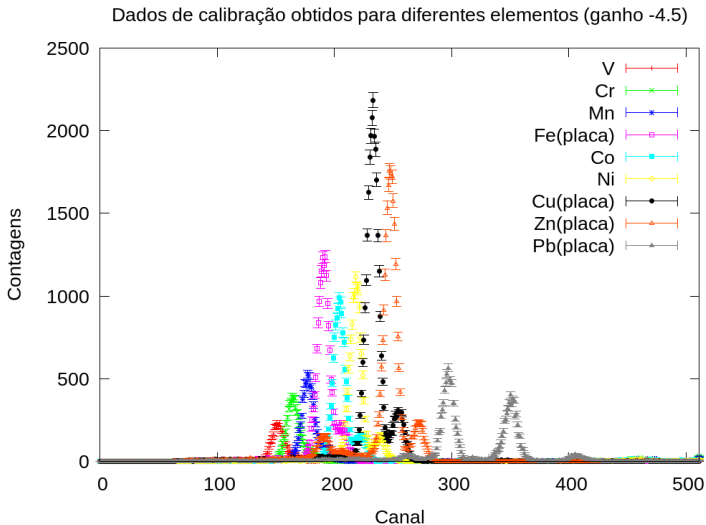
Histogramas de contagens com ajuste de Poisson II



Histogramas de contagens com ajuste de Poisson III

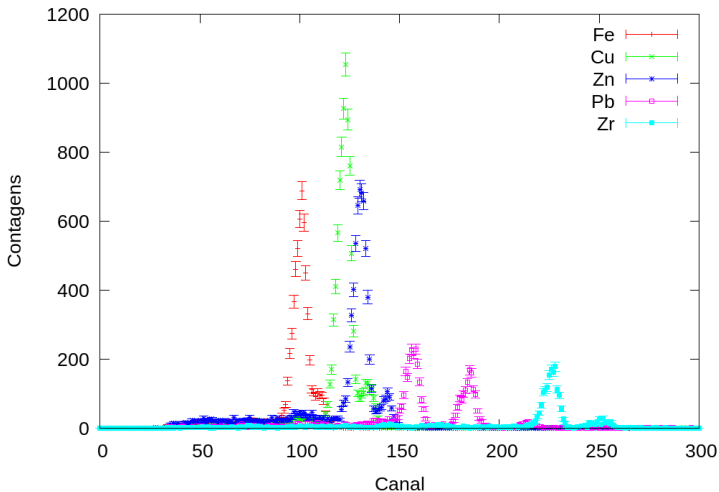


Dados para Calibração I

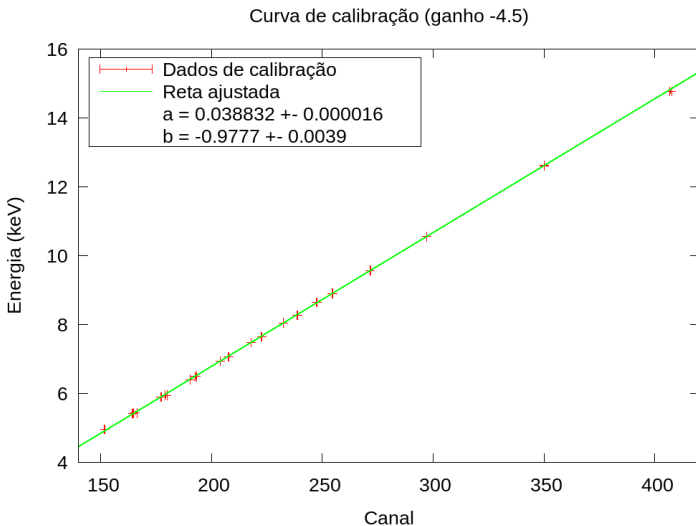


Dados para Calibração II

Dados de calibração obtidos para diferentes elementos (ganho -2.5)

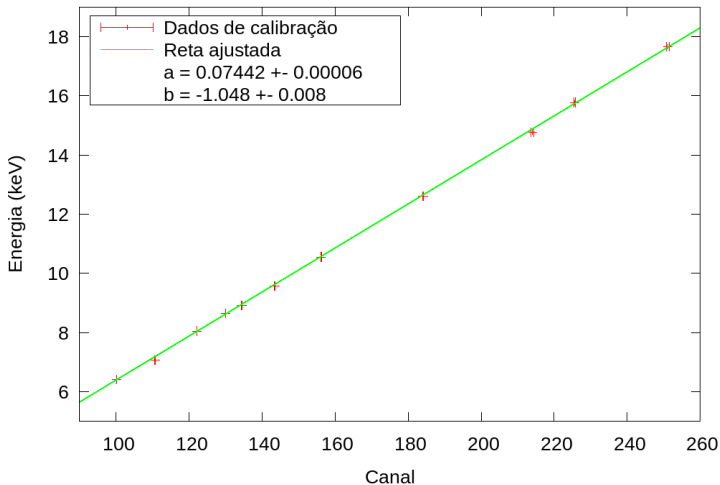


Retas de Calibração I

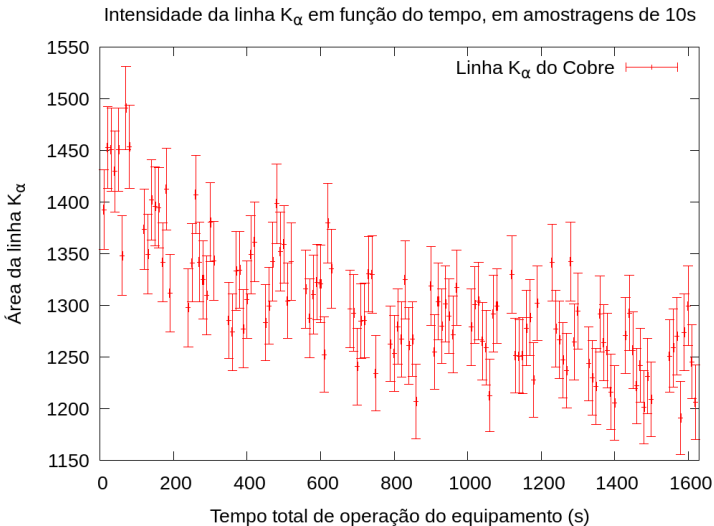


Retas de Calibração II

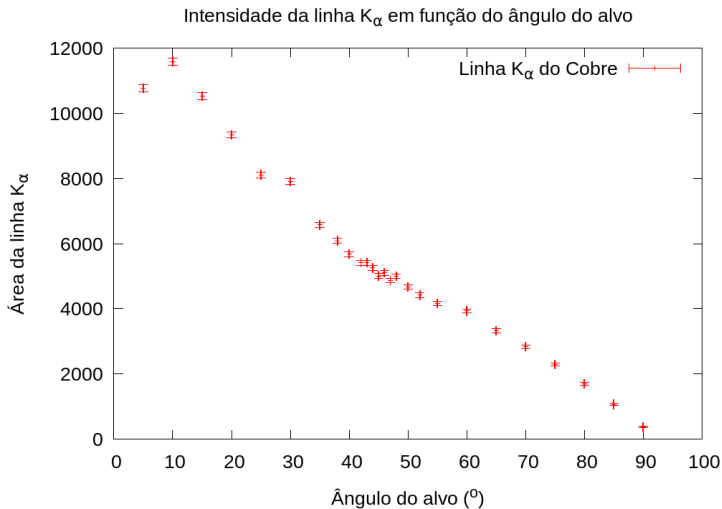
Curva de calibração (ganho -2.5)



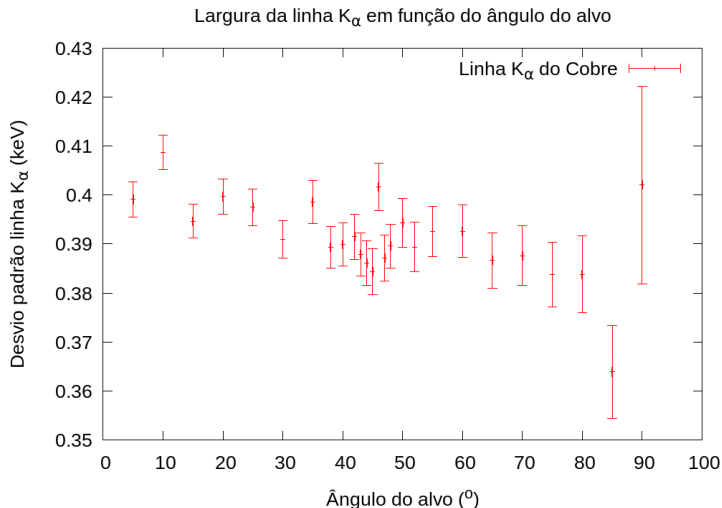
Influência do tempo total de operação do equipamento I



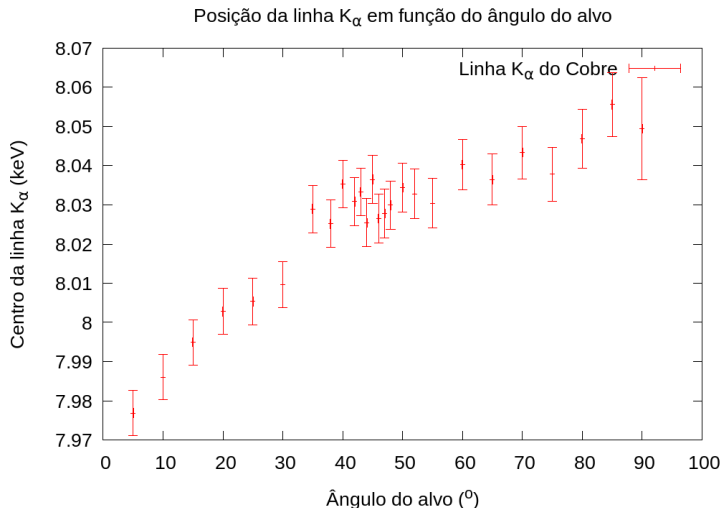
Influência do ângulo do alvo I



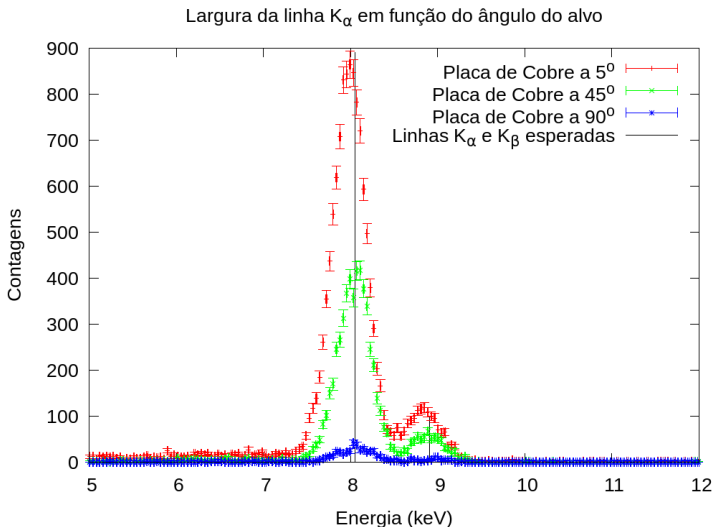
Influência do ângulo do alvo II



Influência do ângulo do alvo III



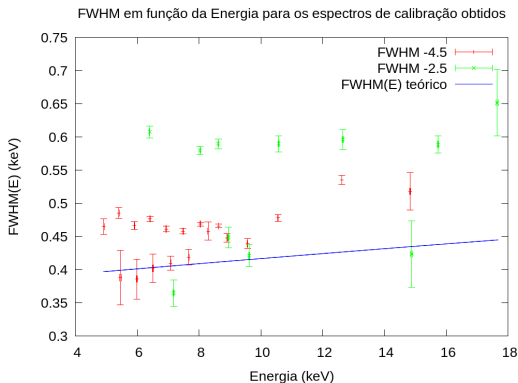
Influência do ângulo do alvo IV



Resolução do Detector I

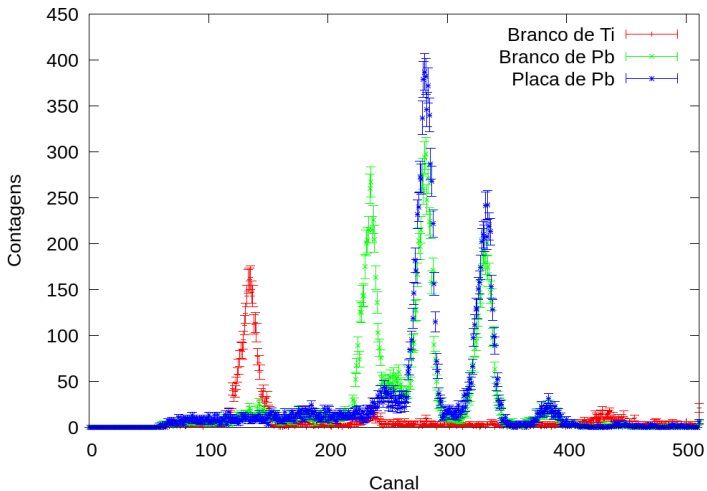
$$FWHM(E) = 2\sqrt{2\ln(2)}\sqrt{\sigma_{el}^2 + F\epsilon E}$$

$$\sigma_{el} \approx 160\text{eV}, F \approx 0.15, \epsilon = 3.8\text{eV}[1]$$

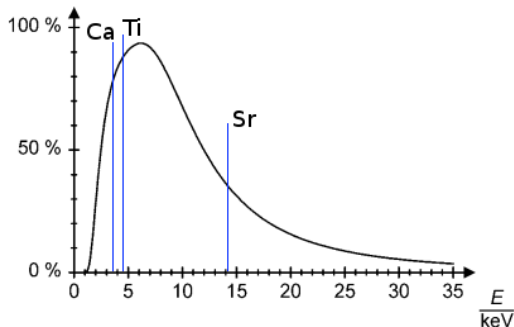


Limites do Equipamento I

Espectros de fluorescência de duas tintas brancas antigas

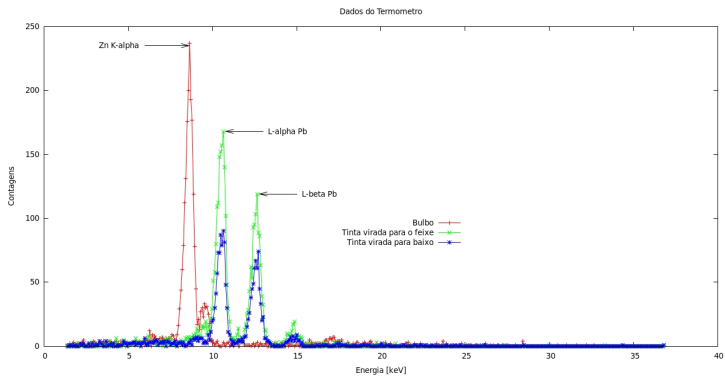


Limites do Equipamento II



- Ca ($Z = 20$): $K_{\alpha} = 3.692\text{keV}$, $K_{\beta} = 4.103\text{keV}$
- Ti ($Z = 22$): $K_{\alpha} = 4.511\text{keV}$, $K_{\beta} = 4.932\text{keV}$
- Sr ($Z = 38$): $K_{\alpha} = 14.165\text{keV}$, $K_{\beta} = 15.836\text{keV}$

O termometro



Referências I



LD Didactic GmbH. *Instruction Sheet 559 938*.



Lawrence Berkeley National Laboratory. *X-Ray Data Booklet*.
Set. de 2009. URL: <http://xdb.lbl.gov/xdb-new.pdf>.



Lawrence Berkeley National Laboratory. *X-ray Properties of the Elements*. 2001. URL:
http://xdb.lbl.gov/Section1/Periodic_Table/X-ray_Elements.html.



V. F. Nascimento Filho. “Técnicas analíticas nucleares de fluorescência de Raios X por dispersão de energia (ED-XRF) e por reflexão total (TXRF)”. *Em: Lab. de Instrumentação Nuclear/CENA* (jul. de 1999). URL:
http://apostilas.cena.usp.br/Virgilio/cen-5723/EDXRF_TXRF.doc.