

Laboratório de Física Moderna

Difração de Raio-X

Aula 02

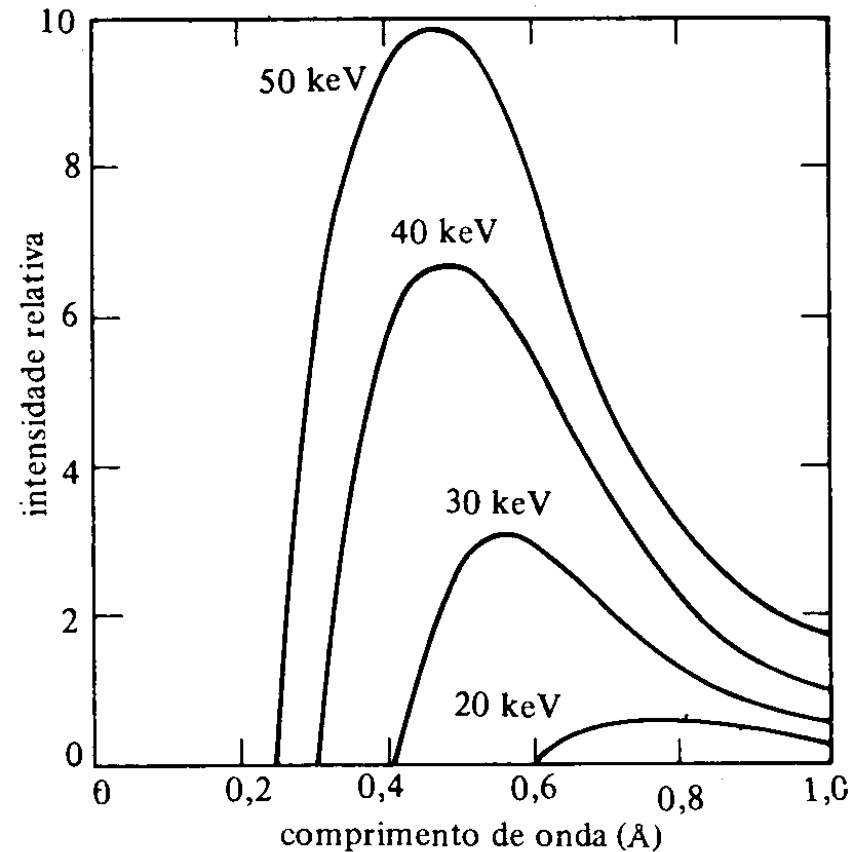
Marcelo G Munhoz
Edificio HEPIC, sala 212, ramal 916940
munhoz@if.usp.br

Objetivos

- Estudar tanto o comportamento ondulatório como corpuscular de raios-X
- Medir a distância interplanar de cristais a partir da difração de raio-X (natureza ondulatória)
- Estudar o efeito *Bremsstrahlung*, indicando a natureza corpuscular dos raios-X

Como são produzidos os raios-X?

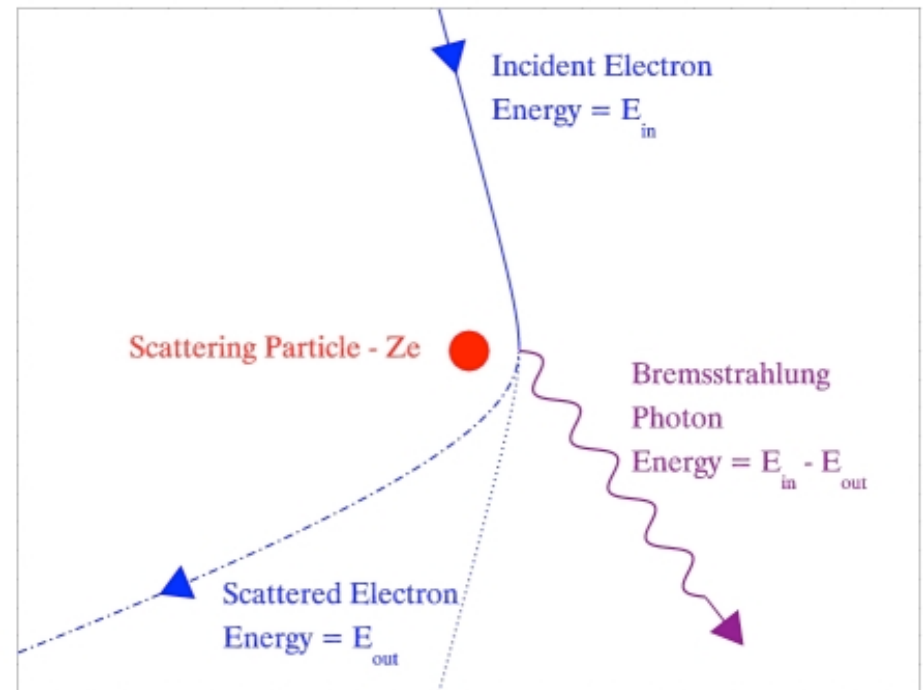
- Segundo a física clássica uma carga em aceleração emite um espectro contínuo de radiação eletromagnética
- Porém, ela não pode explicar a razão de existir um valor mínimo de comprimento de onda nesse espectro



Efeito *Bremsstrahlung*

- Se postularmos que a diferença de energia do elétron é usada para criar um fóton de radiação, temos:

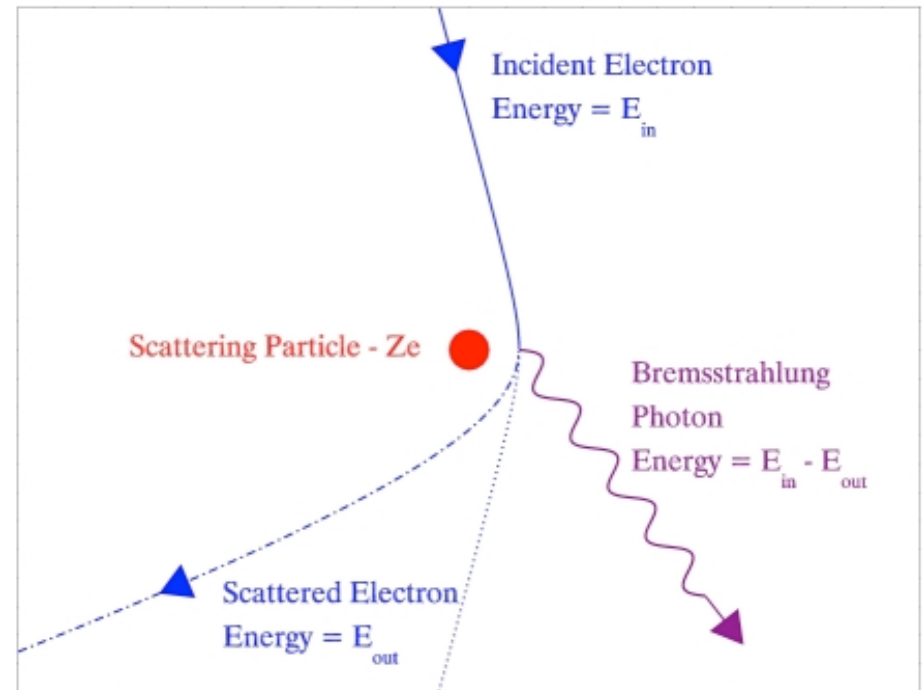
$$E_i - E_f = h\nu = \frac{hc}{\lambda}$$



Efeito *Bremsstrahlung*

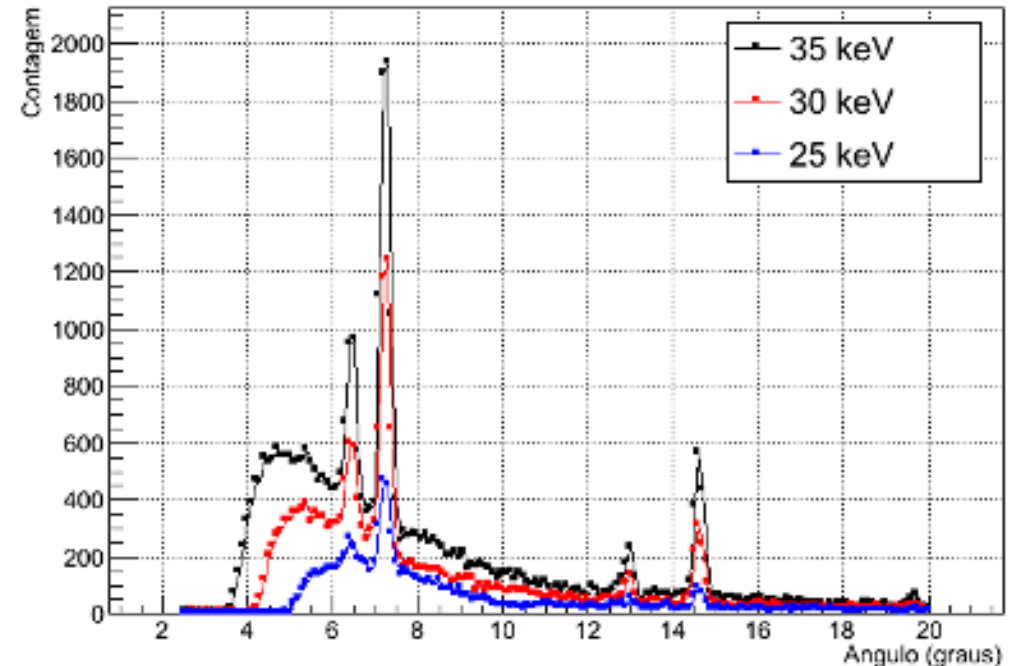
- No caso do nosso aparato experimental:
 $E_i = eV$
- Portanto, se o elétron perder toda sua energia, ou seja, $E_f = 0$, tem-se:

$$E_i - 0 = eV = \frac{hc}{\lambda_{min}} \Rightarrow \lambda_{min} = \frac{hc}{eV}$$



Resultado da Medida

- Número de fótons (eixo-y) em função do ângulo (eixo-x)
- Como podemos estudar o efeito Bremsstrahlung usando esses dados?



Análise dos Dados

- Obter o ângulo mínimo de cada espectro
- Converter a medida de ângulo para comprimento de onda usando o valor da distância interplanar do cristal de NaCl obtida na primeira parte do experimento e usando a lei de Bragg:
$$n\lambda = 2d \sin \theta$$
- Estudar o valor de comprimento onda mínimo em função da tensão aplicada para acelerar os elétrons. O comportamento dos dados é bem descrito pela expressão do efeito Bremsstrahlung?

$$\lambda_{min} = \frac{hc}{eV}$$

Atividades para o Próximo Encontro

- Obter o comprimento de onda mínimo nos espectros de cada tensão de aceleração dos elétrons
- Estudar o comprimento de onda mínimo medido nesses espectros em função da tensão de aceleração dos elétrons na fonte de raio-X, buscando compreender os resultados a partir do efeito Bremsstrahlung