

Raios X

cap. 6 do livro da Okuno

Raios X

- Introdução
- Produção
- Atenuação

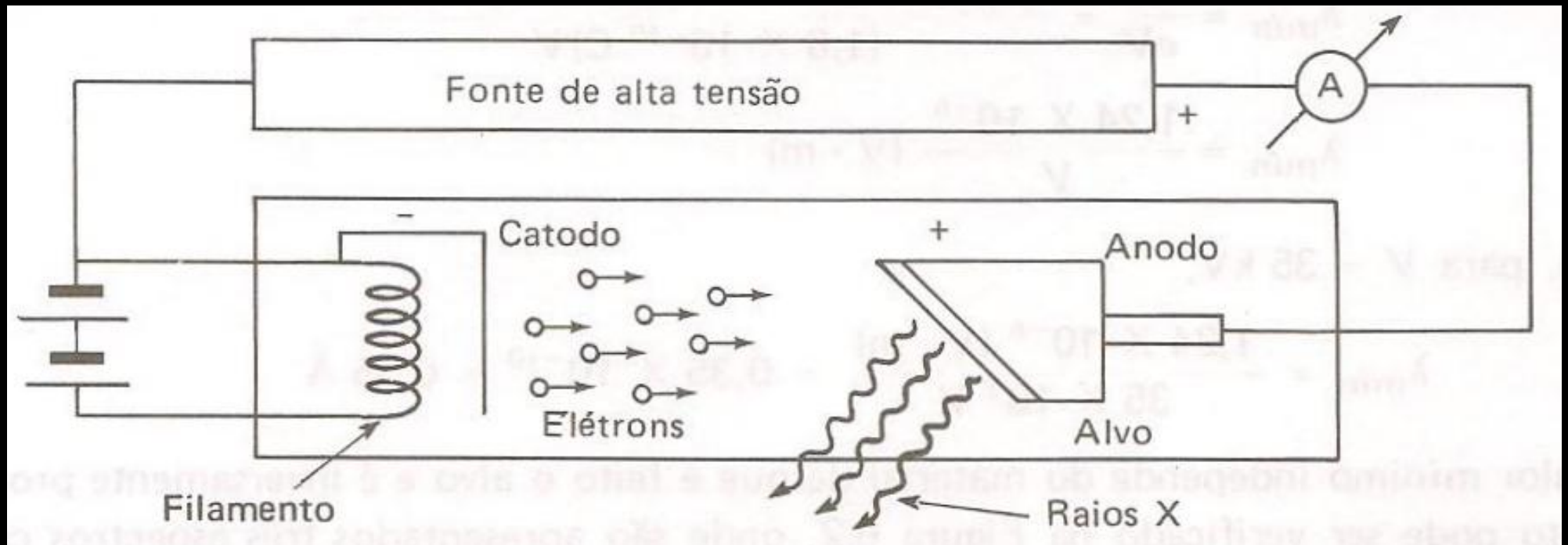
Introdução

- Utilizado em radiografia de ossos
- Descoberto por Wilhelm Conrad Röntgen em 1895
- Ondas eletromagnéticas: $v = c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$
- Produção: desaceleração de elétrons

Produção

- Elétrons são emitidos por um filamento aquecido
- Uma diferença de potencial acelera esses elétrons
- Os quais colidem com um alvo
- Essa desaceleração gera os raios X

Produção



Raios X na TV

- TV: mesmo procedimento de acelerar elétrons
- Produção de raio X quando o elétron colide com a tela
- Esse raio X produzido é absorvido pela tela da TV
- Mas parte atravessa: medidas mostram que esse transmitido é cerca de 10 % da radiação de fundo natural

Produção

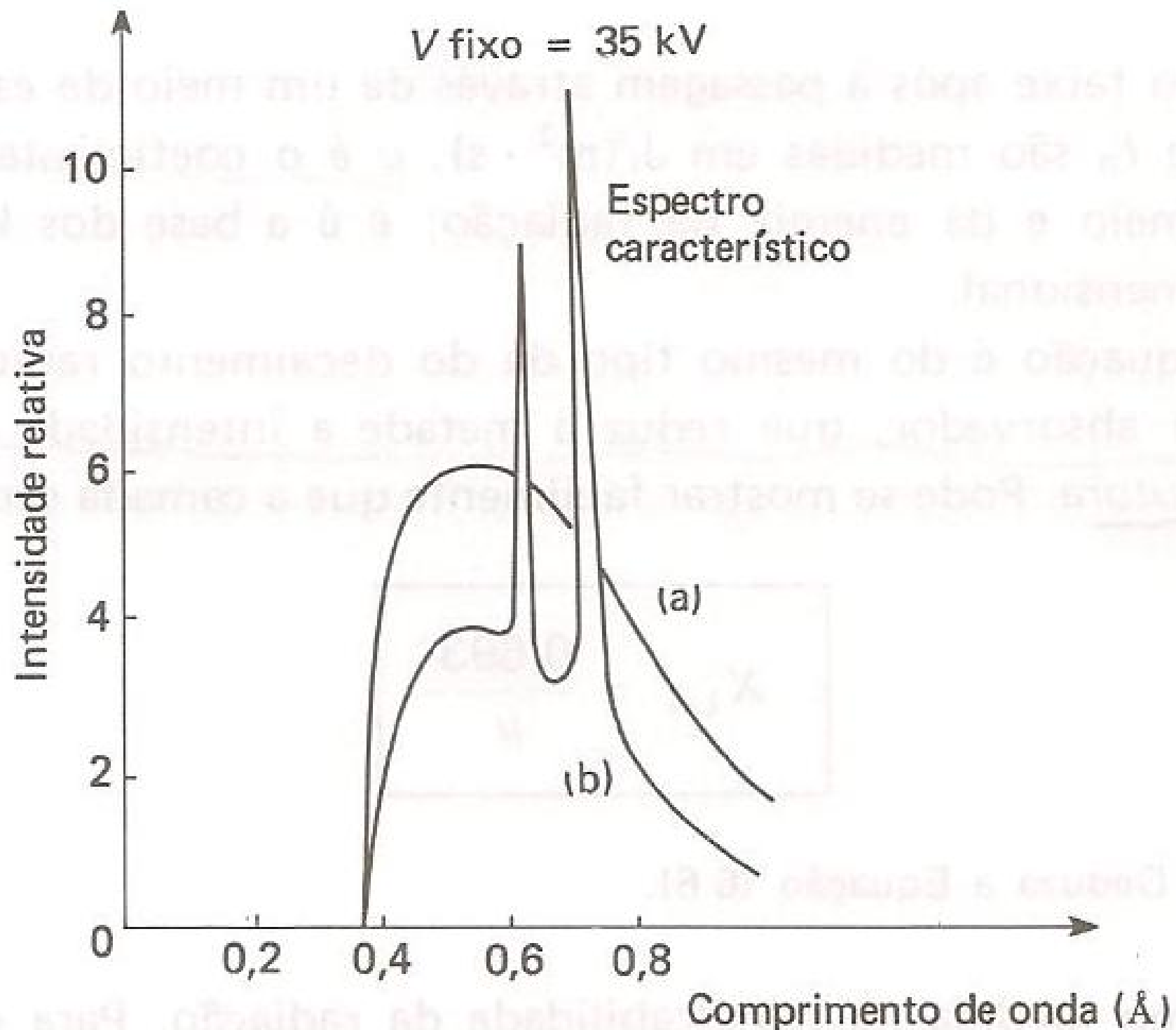
- Elétrons se chocam com os núcleos do alvo, e produzem energia
- Raios X: produzidos com energia variável, formando um espectro contínuo
- $E = hf = hc/\lambda$ é a energia da onda
- Já a diferença de potencial acelera os elétrons, dando energia cinética

Produção

- K = energia cinética, e = carga elétrica do elétron e V = diferença de potencial
- $K = eV$ é a energia cinética adquirida pelos elétrons
- $E = K = hc/\lambda = eV$
- Logo $\lambda = (hc) / (eV)$
- Quanto maior V , menor λ !

Produção

- Por exemplo para $V = 35 \text{ kV}$ tem-se que $\lambda = 0,035 \text{ nm}$ (1 kV = mil volts)



Exemplo 6.1 — Calcule a energia máxima e o comprimento de onda mínimo de um fóton produzido num tubo de raios X, quando a diferença de potencial entre seus eletrodos for de 40 kV.

Solução

$$E_{\text{máx}} = eV = e \times 40 \text{ kV} = 40 \text{ keV}$$

ou

$$E_{\text{máx}} = (1,6 \times 10^{-19} \text{ C})(40 \times 10^3 \text{ V}) = 6,4 \times 10^{-15} \text{ J}$$

$$\lambda_{\text{mín}} = \frac{hc}{E_{\text{máx}}} = \frac{(6,63 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s})(3 \times 10^8 \text{ m/s})}{6,4 \times 10^{-15} \text{ J}}$$

$$\lambda_{\text{mín}} = 3,1 \times 10^{-11} \text{ m} = 0,31 \text{ \AA}$$