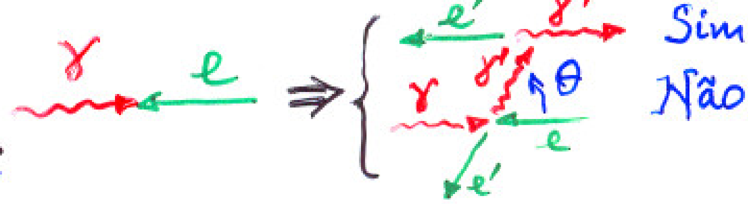
Distribuição angular de Compton

A dependência angular do fotão difundido na interacção de Compton é dada pela expressão de Klein-Nishina, obtida no quadro da Mecânica Quântica: há supressão a grandes ângulos devido à conservação da helicidade do fotão:

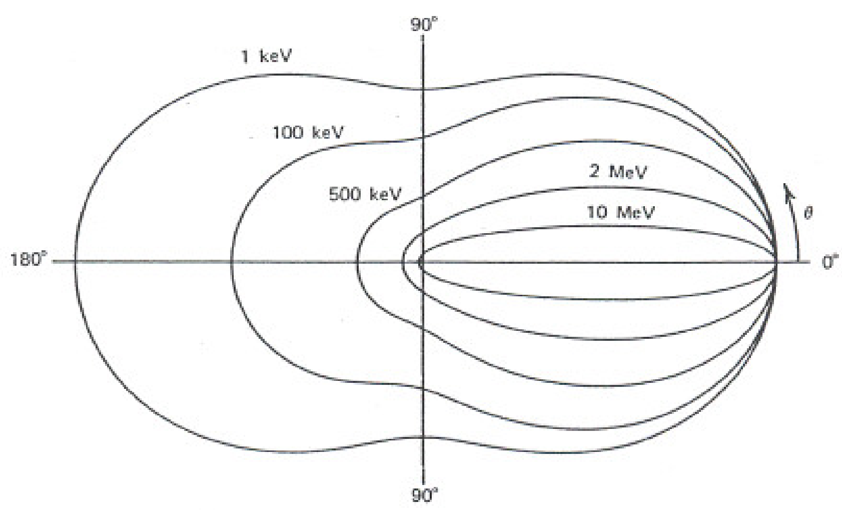


$$\frac{d\sigma}{d\Omega} = Zr_0^2\left(\frac{1}{1+\alpha(1-\cos\theta)}\right)^2\left(\frac{1+\cos^2\theta}{2}\right)\left(1+\frac{\alpha^2(1-\cos\theta)^2}{(1+\cos^2\theta)[1+\alpha(1-\cos\theta)]}\right)$$

em que $\alpha = \frac{E_\gamma}{m_e c^2}$ e $r_0 \equiv \frac{e^2}{m_e c^2} = 2.818$ fm

(raio clássico do e^-)

Graficamente:



À medida que $E_\gamma \ll m_e c^2$, a dependência angular torna-se mais simétrica e, no limite das baixas energias, integrando em θ, obtém-se:

$$\sigma_C \equiv \int \frac{d\sigma}{d\Omega}\,d\Omega = r_0^2\int_0^{\pi} 2\pi \operatorname{sen}\theta \;\frac{1+\cos^2\theta}{2}\,d\theta = \frac{8}{3}\pi r_0^2$$

a secção eficaz de Thomson. $\simeq 0{,}665$ barn $\equiv \sigma_{Th}$