

2,5 min), o que faz com que a relaxação para o estado fundamental ocorra de forma rápida através da emissão de uma partícula gama de energia  $\sim 0,7$  MeV. Portanto, essa fonte radioativa emite um número aproximadamente igual de partículas beta e gama. Devido à produção de neutrinos, essa fonte emite elétrons de energia que variam de zero até  $\sim 1,2$  MeV (a grande maioria no intervalo de zero até  $\sim 0,5$  MeV).

Quando um feixe de raios gama de intensidade  $I_0$  atinge um material absorvedor de espessura  $d$ , a intensidade do feixe transmitido é atenuada de acordo com a seguinte equação:

$$I(d) = I_0 \exp(-\mu \cdot d) \quad (1)$$

Nessa equação,  $\mu$  é o **coeficiente de atenuação** de raios gama, que contém três componentes:

$\mu_{Co}$  : Atenuação por efeito Compton, que ocorre por espalhamento do raio gama por elétrons livres, ou fracamente ligados, no material alvo;

$\mu_{ph}$  : Atenuação por efeito fotoelétrico, que ocorre por absorção do raio gama por elétrons fortemente ligados, pertencentes às camadas eletrônicas mais internas dos átomos do material (camada K, por exemplo. Essa absorção produz ionização dos átomos do material;

$\mu_{pa}$  : Atenuação por formação de par partícula-antipartícula, que ocorre quando raios gama de alta energia são absorvidos por núcleos dos átomos do material produzindo ejeção de um elétron e um pósitron.

A energia do fóton de raio gama necessária para produzir esses pares deve ser maior do que 1,022 MeV (a energia de repouso do par elétron-pósitron), e portanto não ocorre no nosso caso onde os fótons de raio gama têm energia de 0,662 MeV.

Assim, o coeficiente de absorção total é dado pela soma  $\mu = \mu_{Co} + \mu_{ph} + \mu_{pa}$  e a sua variação com a energia do fóton (raio gama) incidente tem a curva característica mostrada abaixo (Figura 2).

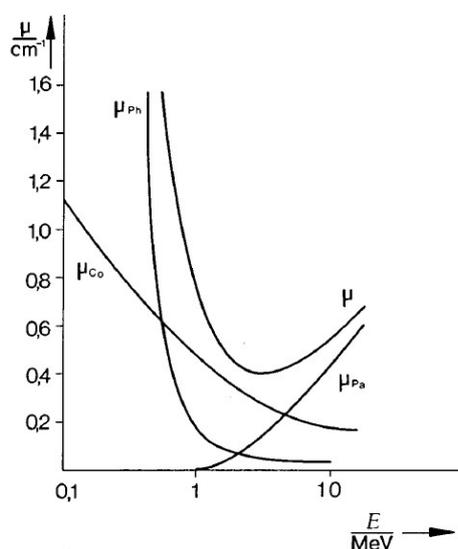


Figura 2 – Coeficiente de atenuação em função da energia do raio gama incidente. Fonte: Phywe.

## 2. PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL

As amostras são construídas especialmente para uso em laboratórios didáticos. O kit de amostras radioativas contém cinco discos acrílicos como o da figura ao lado sendo duas amostras para estudo de emissão gama (césio e cobalto), duas para estudo de emissão beta (estrôncio e tálio), e uma para estudo de emissão alfa (polônio). Todas as amostras radioativas estão seladas com epoxy, exceto a de polônio. Selecione a amostra de césio e coloque no suporte de amostra com base magnética. Coloque o detector sobre o suporte com base magnética correspondente. Posicione a fonte e o detector no trilho metálico. Só remova a tampa de silicone do

detector em experimentos com partículas alfa e beta de baixa energia. Ligue o contador GM.

**Observação:** Usar papel alumínio sobre o suporte com a amostra de césio para bloquear a emissão beta.

