

## Laboratório de Física Experimental Avançada II

### Trabalho de Laboratório

### Introdução à espectroscopia Gama

#### 1. Introdução

Esta sessão laboratorial pretende introduzir os conceitos, detetores e técnicas utilizadas em espectroscopia nuclear, nomeadamente em espectroscopia da radiação gama.

A montagem experimental consiste num cintilador de cristal de Iodeto de Sódio dopado com Tálio, NaI(Tl), acoplado a um fotomultiplicador(PMT). O PMT requer uma tensão de polarização que depende do modelo específico. Normalmente, estes dispositivos já têm incorporado um pré-amplificador que transforma (amplifica e formata) o sinal primário num sinal que apresenta uma subida rápida e um retorno à base lento. Segue-se, na cadeia eletrónica, um amplificador que forma o sinal final.

O sinal pode ser visualizado num osciloscópio ou adquirido utilizando um analisador multicanal que constrói um histograma da amplitude dos sinais.

#### 2. Familiarização com o detetor

- Esboce o esquema do detetor, identificando as componentes principais
- Identifique os parâmetros de operação do detetor
- Discuta com o Docente os parâmetros a utilizar e ligue, com supervisão do docente, o detetor
- Observe, no osciloscópio, os sinais ao longo da cadeia eletrónica, registando as suas características
- Ligue o analisador multicanal e adquira o espectro da fonte de  $^{137}\text{Cs}$  e  $^{60}\text{Co}$
- Analise os espectros identificando e caracterizando as diferentes estruturas
- Qual a relação entre a observação no osciloscópio e o espectro do Multicanal?

#### 3. Calibração

- Calibre o sistema.
- Estude a precisão da calibração/desvio sistemático
  - Qual a incerteza estatística? Como se relaciona com o tempo de aquisição?
  - Estime a incerteza sistemática.
  - Qual a estatística que deve ser utilizada por forma a ter uma incerteza de 10% no número de contagens do pico de absorção total do Césio? E 1%? E 0.1%?
  - Qual a estatística que deve ser utilizada por forma a ter uma incerteza de 10% na posição do centroide do pico de absorção total do Césio? E 1%? E 0.1%?

#### 4. Radiação ambiente / fundo

- Faça uma aquisição sem a presença de uma fonte radioativa.
- O sistema regista eventos na ausência de uma fonte radioativa?
- Compare a taxa de eventos com as outras aquisições.
- Consegue identificar alguma estrutura? Quanto tempo necessitaria para ter uma incerteza de 10% na taxa de eventos no pico de absorção total do  $^{40}\text{K}$ ? E 1%? E para o valor do centroide?