

Labº de Física das Radiações e Atómica

- Esta disciplina, de par com LFEA do 2º semestre, é muito diferente das cadeiras Laboratoriais anteriores, incluindo as do 2º ano.
- No 3º ano, as matérias são complexas e interligadas.
- Alunos com muitas cadeiras em atraso têm muita dificuldade em fazê-la, pois cada trabalho envolve as 5 componentes da matéria teórica:
 - > conceitos físicos,
 - > fenomenologia,
 - > física dos detectores,
 - > electrónica associada,
 - > estatística para o tratamento de dados.

- Por isso a **teoria** tem que ser dada toda **no início**, e as montagens, caras e complexas, só podem ser disponibilizadas para os trabalhos **em sistema de rotação**.
- Os alunos com **cadeiras em atraso** não conseguem relacionar os assuntos, pois estes dependem dos **5 pontos de vista** citados.
- A matéria teórica introduz conceitos de **Física das Radiações** e de **Física Atômica** que pressupõem, **no mínimo**, o domínio de:
 - > Electromagnetismo e Óptica
 - > Termodinâmica e Estrutura da Matéria
 - > Probabilidades e Estatísticae necessitam de familiaridade com a Mecânica Quântica.

- Cada trabalho tem um Guia extenso escrito em Inglês, em que os conceitos das 5 componentes do saber citadas são usados de forma inter-relacionada.
- O Guia em português associado é sucinto e define o protocolo de execução (objectivos claros, material específico, fontes radioactivas, tempos de aquisição).
- Os alunos têm de vir preparados para as aulas de Laboratório:
 - > tendo compreendido o Guia do Trabalho,
 - > tendo estudado as matérias teóricas/fenomenológicas relacionadas.

Sem esta preparação não conseguirão abordar o trabalho.

Responsabilidade Individual

- **Avaliação contínua**, em cada sessão de Laboratório, sobre
 - > os **conceitos** relativos a cada parte do trabalho
 - > a **interpretação dos resultados** brutos que vão sendo obtidos.
- **LogBook pessoal** -- sugere-se caderno quadriculado A4 de capa preta, que poderá ser usado em LFEA.
 - > No **LogBook** **cada** aluno anota ao longo da sessão de Laboratório, de forma estruturada, os **dados brutos** que o grupo vai obtendo (**Tabelas !!**), bem como **comentários** adequados.
 - > O **LogBook** pode servir, fora da Laboratório, para **fazer o Tratamento de Dados** (sucinto e esquemático; ver informação s/ sua **estrutura**).
- **Trabalho final**, apresentado sobre a forma de **artigo** e com **discussão oral**.

Funcionamento dos Laboratórios

- As sessões laboratoriais são de várias horas, nominalmente de 4.5 h, de modo a que os trabalhos, com elevado grau de complexidade e várias partes, possam ser realizados.
- Muitos trabalhos têm 2 sessões.
- Em cada sessão, o docente está em constante rotação entre os grupos, com os seguintes objectivos:
 - > efectuar uma avaliação contínua dos conceitos, bem como da sua execução experimental, relacionada com cada um dos temas do trabalho, que se vão realizando em sequência.
 - > enquadrar cada um desses temas do trabalho, dada a sua complexidade.
 - > levar os alunos a pensarem por eles, e a terem sentido crítico sobre o melhor procedimento experimental.
 - > discutir com os alunos a interpretação dos resultados brutos resultantes das medições relativas a cada tema.

- O docente tem continuadas discussões com cada grupo, de modo a maximizar o **desenvolvimento das capacidades experimentais dos alunos** na realização de cada tema, em vez de fornecer de "receitas de cozinha".
- Dá-se liberdade aos alunos na abordagem de cada tema experimental, mas o docente tem que discutir as opções de procedimento por eles tomadas.

➔ Por exemplo:

Na Retrodifusão de Electrões em materiais de diferente numero atómico, a **montagem** dos elementos da experiência tem que **ser coerente** e as respectivas medições têm que ser feitas nas **mesmas condições**, o que **não é trivial**, caso contrário as contagens de *backscattering* não estarão de acordo com a lei física.

Lista de Trabalhos e temas de Física relacionados

- Tratamento de Dados <= Estatística
 - > Todos os trabalhos
- Detector de Geiger-Müller <= Física dos Detectores
 - > Propriedades dos detectores de ionização.
 - > Tempo morto. Eficiências intrínseca e geométrica.
 - > Retrodifusão de electrões: $f(Z)$. Lei $1/R^2$. Dispersão estatística.
- Espectroscopia γ <= Física das Radiações
 - > Interação da radiação com a matéria: efeitos de Compton, fotoeléctrico, de produção de pares. Resolução em energia ($\Delta E/E$).
 - > Radioactividade natural ambiente (^{238}U).
 - > Atenuação de γ na matéria.
 - > Espectrómetro nuclear. Propriedades dos detectores de cintilação. Fotomultiplicadores.

- Espectroscopia α . Perda de energia de α <= Física das Radiações
 - > Declíneo α . Espectros discretos.
 - > Interação de partículas carregadas c/ a matéria. Alcance e dE/dx .
 - > Detectores semicondutores. Amplificador de janela. Câmara de vácuo.
- Espectroscopia β . Electrões de conversão <= Física das Radiações
 - > Declíneo β . Espectros contínuos. Picos de e^- de conversão.
 - > Interação de partículas carregadas com a matéria.
 - > Detectores semicondutores. Câmara de vácuo.
- Difusão de Compton <= Física Atómica, Mec^a Quântica
 - > Equação de difusão em energia: $E'_\gamma = f(E_\gamma)$
 - > Equação de Klein-Nishina: $d\sigma/d\Omega$
- Raios X <= Física Atómica, Fís^a dos detetores
 - > Espectro de energia da ampola, em função da tensão e da corrente.
 - > Estudos: coef. aten. $\mu = f(\lambda)$ e Leis de Duane-Hunt e dos máximos.