
Física Experimental C

(4323301)

Introdução

Coordenador: José Helder F. Severo E-mail: jhsevero@if.usp.br



1) Salas Temáticas, Logística e Plano Pedagógico

A partir de 2014, com a EC3 o IFUSP passou a oferecer as disciplinas Física Experimental A, B e C em salas temáticas, permitindo a execução de até 4 experiências diferentes em paralelo. As vantagens são inúmeras pois evita o monta/desmonta das experiências a cada duas semanas como vinha ocorrendo anteriormente. As salas temáticas são montadas nas férias e assim mantidas ao longo do semestre. Esse procedimento reduz a manipulação, o armazenamento e quebras acidentais. Reduz também o trabalho dos técnicos que podem priorizar outras tarefas, tais como atendimento de alunos e professores, manutenção e desenvolvimento de equipamentos.

A adoção de salas temáticas reduz a modulação de cerca de 40 equipamentos para 10, o que por sua vez permite adotar equipamentos mais sofisticados, instrumentação de maior valor e qualidade, o desenvolvimento de novas experiências (uma vez que basta construir 10 unidades, contra 40 anteriormente) e ao mesmo tempo reduz consideravelmente o espaço de almoxarifado.

A oferta simultânea de 03, 04 experiências diferentes pode ser realizado na EC3 aproveitando a defasagem das disciplinas teóricas e experimentais, sendo essas últimas oferecidas um semestre após a correspondente disciplina teórica. Essa estratégia permite desenvolver experiências contando com o conhecimento teórico prévio, servindo a aula experimental para rever e aprofundar esses conhecimentos já vistos em teoria.

A Física Experimental C tem por objetivo rever tópicos de Física Moderna com ênfase em aplicações para caracterização de materiais de interesse na engenharia, tais como:

- 1) Simulação e mapeamento de campos elétricos e magnéticos na matéria, cargas elétricas e interfaces;
- 2) Espectroscopia, absorção e difração da luz e de raios X: Espectros característicos, radiação térmica (radiação de corpo negro), radiação de freamento, difração de raios X, absorção.
- 3) Interação de íons energéticos e elétrons com a matéria: radioatividade, espalhamento, seção de choque, poder de freamento, detetores de radiação.
- 4) Efeito Hall em condutores e semicondutores.

A Física Experimental C deverá ser oferecido para dois grupos distintos de alunos do 5º semestre da Escola Politécnica, que são:

- a) 120 alunos da engenharia química e computação pertencentes ao curso quadrimestral;

b) 180 alunos pertencentes ao curso semestral.

Para a disciplina do curso semestral (4323301) propomos que o elenco de experiências seja baseado parcialmente nas experiências de Física Moderna oferecidas em Física IV com a inclusão crescente (a medida em que ocorrerem aquisições) de novas experiências como as utilizadas em Física Experimental V e VI do IFUSP. Com o tempo e a medida que a disciplina for instrumentalizada, poderemos oferecer experiências nos seguintes tópicos:

- 1) Campos elétricos na matéria: efeitos, simulação e mapeamento. Mapeamento de campos e cargas numa cuba eletrolítica com interface de meios com condutividades diferentes, explorando programas de simulação de campos em semicondutores.
- 2) Espectroscopia óptica e espectroscopia de raios X (XRF).
- 3) Efeito Hall e determinação de densidade de portadores de carga.
- 4) Difração de raios X (XRD) e de elétrons.
- 5) Detecção de partículas carregadas. Desintegrações nucleares.
- 6) Radioatividade e interação de partículas energéticas com a matéria (absorção e detecção de raios X, raios gama, elétrons e partículas alfa). Espalhamento, seção de choque, poder de freamento.

No início e respeitando a situação orçamentária atual da USP teremos que adaptar experiências de Física Moderna adotadas em Física Experimental IV (e algumas de Física Experimental V), cuja instrumentação exista em número suficiente para também atender os alunos da Escola Politécnica.

Para 2022 estamos propomos 03 experiências no total, usando 2 aulas para cada experiência:

- Primeira metade da primeira aula: exposição da teoria, apresentação da instrumentação, cuidados e metodologia experimental;
- Segunda metade da primeira aula: contato com os equipamentos, tomada de dados e início do tratamento dos dados
- Segunda aula: continuação do tratamento dos dados, confecção e entrega do relatório.

Até 2020 as aulas eram quinzenais. Este ano, em especial, pretendemos implementar um sistema híbrido (presencial/remoto) visando reduzir a duração do curso e o tempo entre a primeira e a segunda aula.

Como a primeira aula é dedicada a coleta de dados, ela deverá ser realizada nos laboratórios didáticos do IF. A segunda aula, por se tratar apenas do tratamento de dados e confecção do relatório, será realizada remotamente aos sábados.

Na aula remota será aberto um canal de comunicação com os professores através do Google Meet para que os grupos consigam tirar suas dúvidas durante a finalização das experiências. Os professores estarão na sala virtual durante todo o período da aula.

Ao final da segunda aula cada grupo deverá encaminhar o relatório ao professor responsável pela experiência.

Com essa nova dinâmica espera-se reduzir o tempo entre a primeira e a segunda aula, que era de 15 dias e que gerava uma inércia grande durante a retomada dos trabalhos. Espera-se ainda reduzir a duração do curso para dois meses apenas.

As experiências para este ano serão as seguintes:

- 1) Franck-Hertz: esta experiência será apresentada pelo prof. José Helder F. Severo do IFUSP (coord., E-mail: jhsevero@usp.br);
- 2) Difração de raios X - difração de Bragg: esta experiência será apresentada pelo Dr. João Kogler da Escola Politécnica (E-mail: kogler@lsi.usp.br) e
- 3) Interação da radiação com a matéria - Coeficiente de Atenuação de raios gama: esta experiência será apresentada pelo Dr. Carlos Alberto Santos Ramos da Escola Politécnica (E-mail: cramos@lme.usp.br).

Como as salas onde são feitas as coletas de dados do Laboratório Didático são pequenas, resolvemos reduzir o número de alunos por bancada. Levando em consideração o tamanho da sala, definimos que o número de alunos por bancada deve ser o seguinte:

-
- 1) Franck-Hertz: apenas 02 por bancada;
 - 2) Difração de raios X: apenas 01 por bancada;
 - 3) Atenuação de raios gama:: apenas 02 por bancada.

Como o número de alunos por bancada é, em média 3, o terceiro aluno deve acompanhar a aula de sua casa pela internet. Será aberto um canal de videoconferência para que os alunos que estão participando da aula remotamente possam acompanhar a apresentação da o experiência e ajudar os colegas de seu grupo no tratamento de dados e na escrita do relatório.

Os alunos que participaram remotamente deverão, na experiência seguinte, participar presencialmente. No final do curso, todos os alunos deverão ter participado de pelo menos 01 experiência no Laboratório Didático do IF.

Os relatórios devem ser algo intermediário entre os relatórios tipo formulário usados em Física Exp. A e B e os longos relatórios exigidos no IFUSP para Física 5 e 6. Um modelo de relatório encontra-se no site da disciplina. Para esse curso não está previsto a aplicação de prova. Os alunos serão avaliados pelos relatórios.

3) DINÂMICA DO CURSO:

As turmas de engenharia elétrica T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7, T8, T9, T10, T11 e T12 iniciarão o curso fazendo uma experiência distinta. Essas turmas farão as experiências seguindo uma dinâmica rotatória horária de acordo com a figura abaixo.

