

# Introdução à Disciplina 4300152

---

Os objetivos gerais da disciplina, sua estrutura e algumas observações pertinentes serão apresentados a seguir. Leia com atenção e procure esclarecer as dúvidas com o professor.

## 1. Objetivos da disciplina

A disciplina tem como objetivo principal dar ao aluno uma iniciação nas atividades experimentais. Esse objetivo não se resume apenas a aprender a medir grandezas, mas também em compreender o contexto e o significado das medidas. Para tanto é necessário:

- Compreender a necessidade de se efetuar medidas na área de conhecimento chamada Física;
- Compreender os cuidados necessários para uma tomada de dados;
- Ser capaz de escolher e utilizar os equipamentos e procedimentos adequados;
- Ser capaz de elaborar e testar modelos teóricos;
- Estimar incertezas de medidas e avaliar a propagação das mesmas;
- Sistematizar o armazenamento de dados através de tabelas;
- Analisar dados experimentais através da utilização de gráficos;
- Discutir criticamente os resultados obtidos

## 2. O programa da disciplina

1. O papel da experimentação no método científico.
2. Introdução aos conceitos da física experimental.
  - a. Noção de medida e incerteza.
  - b. Incerteza instrumental. Medidas diretas.
  - c. Incerteza estatística. Introdução à Teoria dos Erros.
    - i. Aplicação: o Pêndulo simples
  - d. Propagação de incertezas e média ponderada
    - i. Aplicação: densidade de sólidos.
    - ii. Aplicação: medida da distância focal de uma lente.

3. Análise e interpretação de dados experimentais. Adequação de modelos.
  - a. Gravitação Universal e o Movimento de Queda
  - b. Lei de Ohm
4. Avançando a teoria a partir da experimentação: leis empíricas. Escalas Logarítmicas
  - a. Lei de resfriamento de Newton.
  - b. O monocórdio e as cordas vibrantes.

### **3. Atividades**

São apresentadas várias atividades que no conjunto direcionam para os objetivos da disciplina. A apostila da disciplina (roteiros de aula) que você recebeu reúne a maioria das propostas. A cada aula é definido um conjunto de atividades a serem realizadas. Sempre utilize a apostila como guia e fonte de referências. Além das atividades em sala de aula, procure realizar as leituras e exercícios propostos para casa.

As atividades em sala de aula normalmente são montagens de experimentos, tomada de dados, análises e discussão dos resultados. Para melhor eficiência do trabalho em sala há a necessidade da leitura prévia dos trechos da apostila correspondentes àquela aula.

As atividades de leitura da apostila e de outros textos (atividades extra-classe) têm dois objetivos principais: obter informações que possibilitam a execução das atividades em aula de modo mais eficiente e que permitam a contextualização das atividades experimentais que já foram realizadas.

Os exercícios (teóricos e experimentais) propostos para casa têm dois objetivos principais: sedimentar o aprendizado em sala de aula através da aplicação direta dos conceitos em situações diversas e tornar as questões abordadas mais abrangentes, reconhecendo os elos estabelecidos entre as várias aulas.

### **4. Avaliação e critério de aprovação**

O acompanhamento dos alunos pelo professor (e posterior avaliação) será feito por meio de:

- Frequência em aula.
- Relatórios científicos/atividades realizadas em classe.
- Provas.

#### **4.1. Critério de aprovação**

Para aprovação na disciplina o aluno deve ter:

1. Frequência e mínima maior ou igual a 70%. Caso isso não aconteça, o aluno será reprovado por frequência. Não serão aceitos relatórios caso o aluno não tenha comparecido à aula correspondente.
2. Média das notas de atividades (MR) maior ou igual a 5,0. Caso isso não aconteça, o aluno será reprovado com média final igual à média das notas de atividades.
3. Média das provas (MP) maior que 3,0. Caso isso não aconteça, o aluno será reprovado com média final igual à média das provas. Se o aluno for reprovado tanto nos relatórios (critério 2 acima) como nas provas, prevalecerá a nota das provas.
4. Média final maior ou igual a 5,0.

Observados os itens 1 a 3 descritos acima, a média final (MF) será calculada da seguinte forma:

$$MF = 0.6*MR + 0.4*MP$$

onde:

**MR** é a média das notas de atividades (Seção 4.4); e

**MP** é a média ponderada das provas (Seção 4.5).

#### **AVISOS**

***Não existe prova de recuperação para disciplinas de laboratório. Os alunos reprovados devem cursar novamente a disciplina para obter aprovação.***

Cada um dos itens necessários para aprovação é discutido a seguir em detalhes.

## 4.2. Frequência e participação em aula

Todo o desenvolvimento dos experimentos em sala de aula é realizado por equipes de 2 ou 3 alunos com revezamento nas equipes para melhorar a dinâmica do trabalho. Espera-se que as atividades em grupo sejam úteis nas discussões e tomadas de decisões necessárias em cada atividade e também possibilitem a todos os membros da equipe uma participação em todas as fases do trabalho. Dessa forma evita-se a formação de “especialistas” em tomada de dados, ou em cálculos, ou em análises gráficas ou até mesmo, “especialistas” em conclusões.

Cada aluno deverá assistir a todas as aulas na turma para a qual foi designado. Trocas de turma ou de horário dependem da disponibilidade de vagas e da concordância do coordenador da disciplina.

Essa disciplina foi elaborada para o aluno desenvolver as atividades em sala de aula, com poucas atividades extra-classe. Tendo isso em vista, duas regras foram estabelecidas e deverão ser seguidas à risca pelos alunos:

1. ***Não há reposição de aulas.*** A consequência imediata de uma falta é receber nota zero nas atividades correspondentes àquela aula. O aluno que faltar a uma aula deve procurar os colegas e procurar minimizar a perda de conteúdo ocorrida. Somente em casos excepcionais o professor poderá permitir a reposição de aula em outra turma desde que o professor da turma de reposição seja avisado.
2. Será tolerado um ***atraso máximo de 15 minutos.*** O aluno que chegar após o tempo de tolerância só poderá participar das atividades com a aprovação do professor, que considerará caso a caso. Situações excepcionais são: greve em transporte público, enchentes, etc. Portanto, o aluno deve se programar adequadamente. ***Conflitos de horários de trabalho/outras atividades não serão considerados.***

## 4.3. Folha de Dados

Ao final de cada aula, em que foram realizadas medições, o aluno deve ***entregar ao professor uma folha (ou arquivo) com os dados experimentais obtidos*** (pode ser uma cópia de carbono ou Xerox). Além dos dados medidos o aluno deve anotar todos os dados relevantes ao experimento como, por exemplo, o número do equipamento utilizado, as incertezas instrumentais, alturas, comprimentos, etc. Se possível o

professor deve verificar imediatamente se os dados são satisfatórios, apontando eventuais falhas graves nas medições.

As anotações organizadas da tomada de dados do experimento realizado ajudam a reduzir o tempo a ser usado na preparação do relatório. A folha de dados entregue ao professor registra as medidas das equipes e permite o professor acompanhar os dados dos experimentos realizados pelos alunos. Não há necessidade de passar a limpo ou melhorar a estética das anotações que devem ser feitas preferencialmente em um CADERNO DE LABORATÓRIO (vide seção 5.3)

#### 4.4. Relatórios científicos de atividades

Os relatórios científicos de atividades consistem em sínteses das atividades realizadas em aula e devem ser entregues ao professor no máximo em uma semana após o término da experiência correspondente. O objetivo desses relatórios é fazer com que o aluno reflita e sintetize os objetivos, métodos e conclusões de um experimento.

Há um total de 7 relatórios ou guias distribuídos da seguinte forma:

- Atividade 1 – Pêndulo simples, aulas 1 e 2.
- Atividade 2 – Densidade de sólidos, aulas 3 e 4.
- Atividade 3 – Distância focal de uma lente, aula 5.
- Atividade 4 – Queda livre, aulas 6 e 7.
- Atividade 5 – Curvas características, aulas 8 e 9.
- Atividade 6 – Resfriamento de um líquido, aula 10.
- Atividade 7 – Cordas vibrantes, aulas 11 e 12.

Os guias ou relatórios são feitos em grupo (no máximo 3 pessoas por grupo). Cada relatório científico deve ser feito no **máximo em 7 páginas** (excluindo os gráficos em papel específico), e deve conter, na forma completa, os seguintes itens, lembrando que o grau de completeza é o estabelecido no **prefácio**:

- Breve resumo dos objetivos.
- Introdução ao assunto.
- Descrição do aparato experimental e método de medidas (colocar figuras, se necessário).
- Medidas efetuadas (em tabelas ou gráficos, se for o caso).
- Resultados obtidos (em tabelas ou gráficos, se for o caso) com descrição do procedimento utilizado para análise dos dados.
- Principais conclusões.

A nota de cada relatório (grupo) será usada para compor a nota individual de cada atividade ( $R_i$ ), que dependerá de exercícios realizados tanto durante as aulas como fora dela. Definindo-se  $R_{\min}$  como sendo a menor nota, calcula-se a média final de atividades como sendo:

$$MR = \frac{\sum_{i=1}^7 R_i - R_{\min}}{6}$$

## 4.5. Provas

Os alunos também serão avaliados através de provas, que farão individualmente. As questões das provas serão baseadas nas atividades experimentais efetuadas em sala de aula e nos exercícios propostos para casa.

Serão realizadas duas provas, contendo os seguintes tópicos:

- $P_1$  – aulas 1 a 7 (até o experimento 4)
- $P_2$  – aulas 1 a 12 (experimentos de 1 a 7).

*Não há prova substitutiva.* Com as notas das provas, calcula-se a média de provas como sendo:

$$MP = \frac{P_1 + 2P_2}{3}$$

### **ATENÇÃO**

***Não será permitido que você faça provas fora de sua turma. Os casos excepcionais devem ser bem justificados perante o coordenador da disciplina.***

## 5. Outras observações

### 5.1. Cuidados com os equipamentos – segurança pessoal

Experiências num laboratório de física sempre envolvem riscos a danos pessoais e também a danos aos equipamentos utilizados.

O aluno deve seguir as normas de segurança para evitar dano a si próprio, aos colegas e aos equipamentos do laboratório. Sempre siga as orientações dos professores da disciplina, bem como do corpo técnico do laboratório.

O aluno é responsável pelo equipamento colocado à sua disposição durante a aula e deverá reparar o dano que tenha provocado devido à negligência.

## **5.2. Apostila**

Neste ano optamos por não fornecer uma cópia impressa da apostila para cada aluno. Ao estudante será disponibilizado um arquivo tipo pdf no sítio da disciplina. A eventual impressão do texto completo fica a critério de cada aluno. De qualquer maneira, todos os itens da apostila também são disponibilizados no ambiente STO de maneira a facilitar o acesso a cada tema/ texto do experimento. Antes de cada aula, recomenda-se uma leitura prévia dos temas relacionados ao experimento.

## **5.3. Caderno de Laboratório**

Cada aluno deverá ter um Caderno de Laboratório, no qual serão anotados todos os resultados de medições e cálculos, gráficos preliminares e outras observações pertinentes como: data, referências, equações, endereços web, etc.. *Não se justifica o aluno alegar que os dados ficaram com o colega e por este motivo ele não fez o relatório. Cada aluno deve ter o seu próprio caderno.*

## **5.4. Obtenção de material para experiência em sala**

Caso o material e instrumentos mais simples (micrômetro, cronômetro, papel encerado, etc.), necessários para o desenvolvimento da experiência, não estejam na bancada do laboratório, estes deverão ser retirados pelo próprio aluno no balcão da sala 123, através da identificação e depósito de um documento. Ao final da aula, o aluno deverá devolver o material no mesmo local, retirando então o documento após a conferência do material devolvido.

Os papéis para gráfico que são utilizados durante a disciplina *deverão ser adquiridos pelo aluno*. Em geral, 10 folhas de papel milimetrado e 5 folhas de papel mono-log e 5 folhas de papel di-log são suficientes para todo o semestre.

## 5.5. Atendimento extra-classe

A disciplina contará com 1 monitor que auxiliará, fora dos horários de aula, os alunos em suas dúvidas. O horário e local dos plantões dos monitores será fornecido aos alunos no início do semestre letivo. Os professores também poderão atender aos alunos dentro de suas possibilidades. Para evitar desencontros, telefonem ou enviem e-mail para combinar o horário.

O nome do monitor e e-mail deste são:

Monitor: Paula Aline Durães Almeida

Como consultar:

1) Presencial: o monitor esclarecerá dúvidas pessoalmente na sala 126 do edifício Ala Central nos seguintes horários:  
Segunda e terça das 18hs às 19hs.

2) Virtual: O aluno pode inserir sua dúvida na página do curso (disciplinas.stoa.usp.br) sob a aba “Dúvidas” de duas maneiras: usando o Fórum “Tire sua dúvida”, ou enviando uma mensagem particular usando a ferramenta “Contacte seu monitor/docente”.

## 5.6. Local e horário das aulas

As aulas desta disciplina são semanais e sempre realizadas no andar térreo do Edifício Principal (Ala Central).

A sala de aula pode mudar a cada semana, dependendo da experiência a ser realizada, havendo um quadro no balcão da sala 123 com a informação necessária para cada dia de aula. Veja também o calendário da disciplina (Seção 6) para saber a programação de cada aula e sobre feriados, recessos e provas.

As provas serão realizadas no horário da aula, nos locais indicados na Seção 6, e no calendário na capa traseira.