

# Física Moderna II

# Apresentação

Marcelo G Munhoz  
Edifício HEPIIC, sala 202, ramal 916940  
[munhoz@if.usp.br](mailto:munhoz@if.usp.br)

# Objetivos da Disciplina

- O objetivo prioritário da disciplina é dar uma noção básica sobre os aspectos mais relevantes da física dos **átomos isolados, do seu núcleo e das partículas elementares**. Além disto são abordados os aspectos básicos da estatística quântica visando a compreensão de algumas propriedades específicas **dos núcleos**.

# Objetivos da Disciplina

- A disciplina Física Moderna II é uma combinação de:
  - Física Atômica e Molecular
  - Física Nuclear
  - Física das Partículas Elementares

# Conteúdo da Disciplina

- Átomo de um elétron (revisão)
- Aprimorando a descrição do átomo de um elétron
- Átomo de 2 elétrons
- Átomos de muitos elétrons
- Introdução à estatística quântica
- Introdução ao núcleo atômico
- Radioatividade
- Força fundamentais da natureza
- Introdução à física de partículas

# Bibliografia

- **Física Quântica; Eisberg e Resnick**
- Física Moderna; Paul A. Tipler e Ralph A. Liewellyn
- Física Moderna e Contemporânea; Jucimar Peruzzo, Walmir Eno Pottker, Thiago Gilberto Do Prado
- Modern Physics for scientists and engineers; T. Thornton e Andrew Rex
- Modern Physics; Serway, Moses e Moyer
- Modern Physics; Kenneth Krane

# Atividades

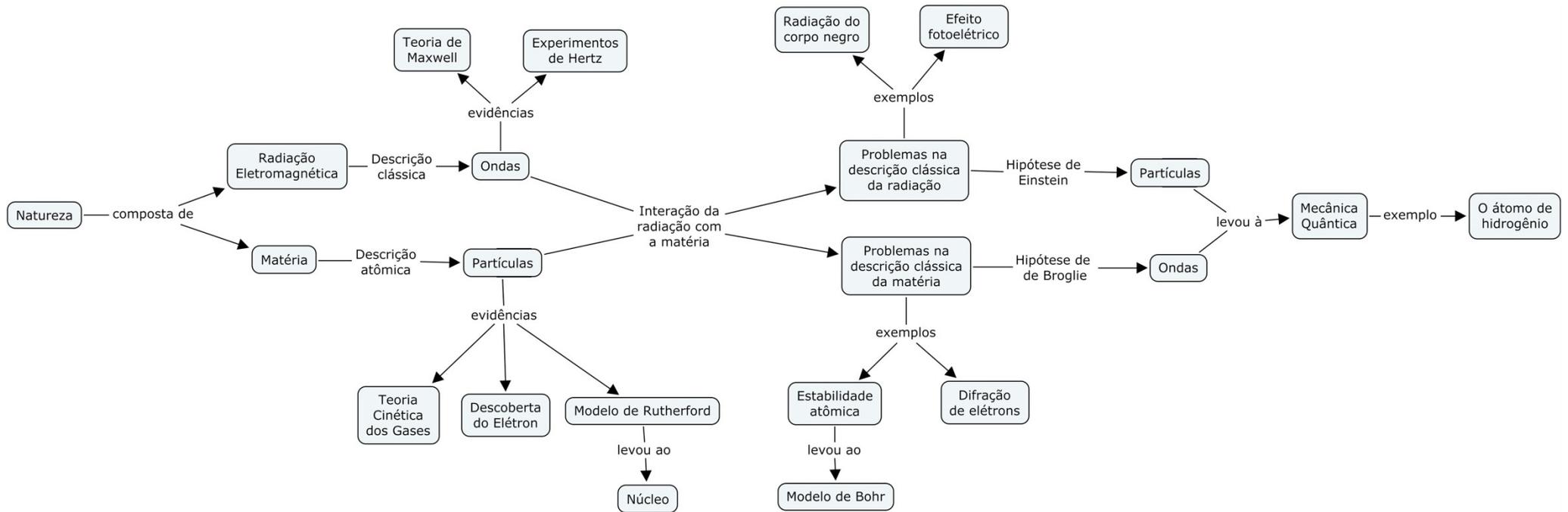
- Aulas expositivas
- Atividades em sala de aula
- Listas de exercícios
- Acompanhamento a distância via plataforma Moodle

<http://edisciplinas.usp.br/>

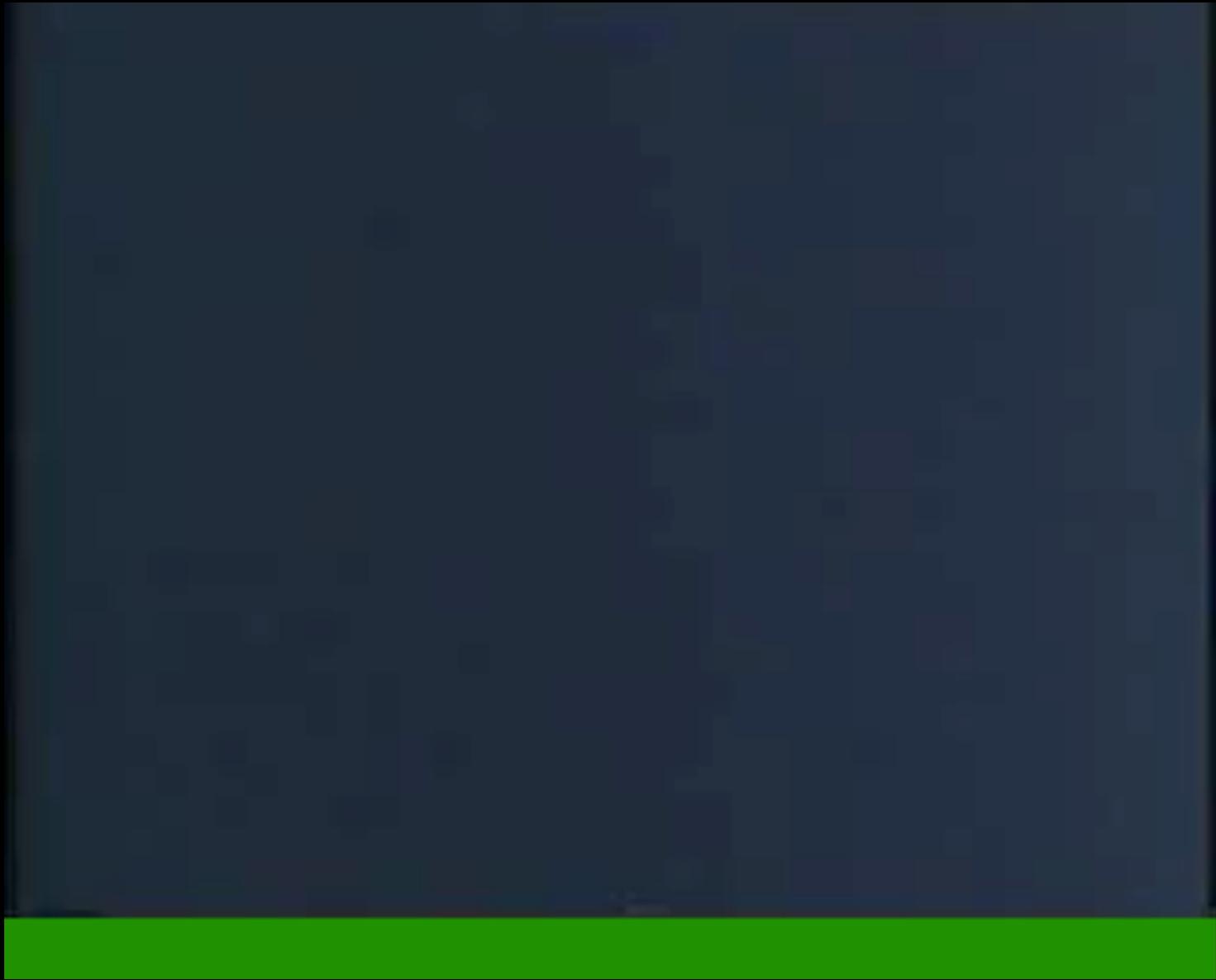
# Datas importantes

- Estarão no calendário do Moodle
- Prova 1: 18/09
- Prova 2: ~~16/11~~ 06/11
- Prova 3: 11/12
- Prova Substitutiva: 14/12

# Física Moderna I

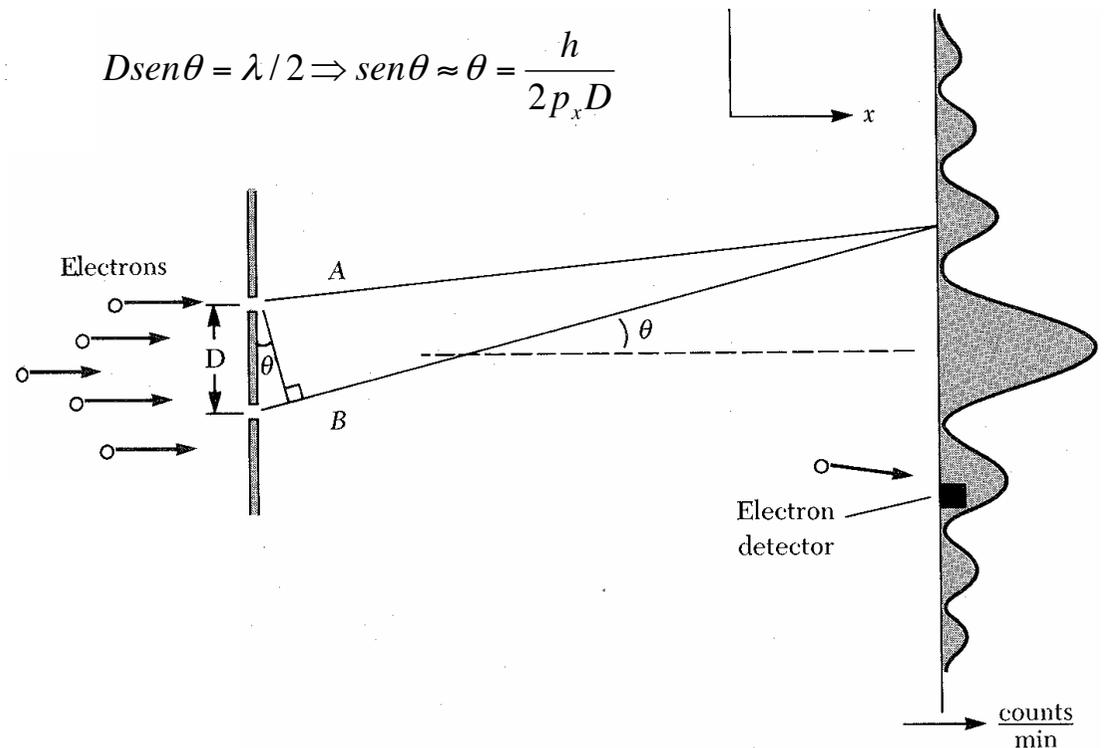






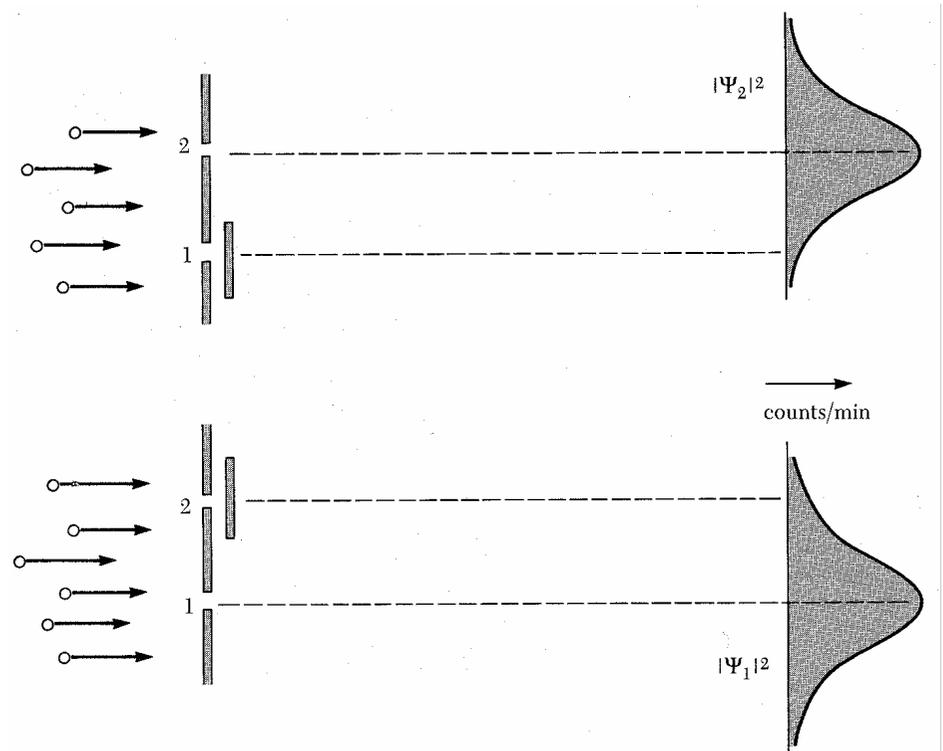
# Experimento da fenda dupla

- Um feixe de elétrons incidindo em um sistema de fendas duplas apresenta o padrão de interferência ondulatório em um aparato colocado em frente às fendas, mesmo que façamos incidir um elétron por vez nas fendas



# Experimento da fenda dupla

- Podemos agora interpretar o que acontece no experimento da fenda dupla com elétrons a partir da ideia da função de onda
- Se fecharmos uma das fendas, medimos  $|\Psi_1|^2$  ou  $|\Psi_2|^2$  que é o mesmo resultado que obteríamos para um sistema físico composto exclusivamente de partículas



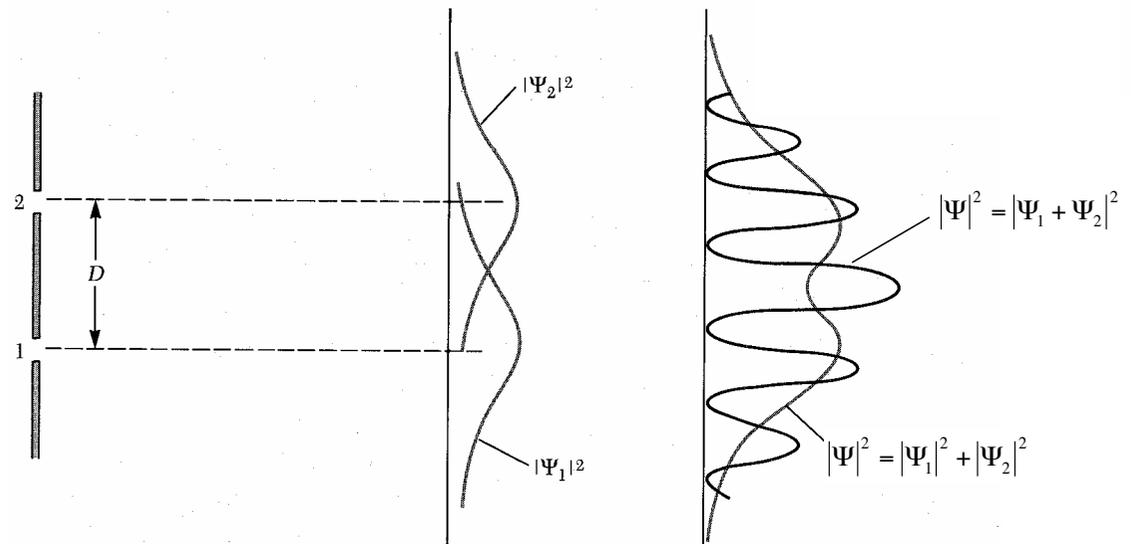
# Experimento da fenda dupla

- Portanto, se o elétron se comportasse como partícula teríamos a distribuição correspondente a

$$|\Psi_1|^2 + |\Psi_2|^2$$

- Como ele se comporta como uma onda, temos

$$|\Psi_1 + \Psi_2|^2$$



# Experimento da fenda dupla

- É possível determinar por qual fenda o elétron passou?
- Para isso, precisamos detetar o elétron através da interação de uma partícula (um fóton, por exemplo)
- Isso gera uma variação no momento do elétron dada por:

$$\frac{\Delta p_y}{p_x} \ll \theta = \frac{h}{2p_x D} \Rightarrow \Delta p_y \ll \frac{h}{2D}$$

- Por outro lado, precisamos que:  $\Delta y \ll D$
- Essas duas condições levam a  $\Delta p_y \Delta y \ll \frac{h}{2D} \cdot D = \frac{h}{2}$   
que é uma violação do princípio de incerteza

# Física Moderna II

Particle Physics Education CD-ROM ©1999 CERN

