

# FI204A - Tópicos da Física da Matéria Condensada I

## "Fundamentos de Microscopia Eletrônica de Transmissão Aplicada a Ciência dos Materiais"

### **Ementa:**

#### **Objetivo:**

Ser capaz de compreender informações contidas em publicações científicas onde foram utilizadas técnicas tradicionais ou avançadas associadas a microscopia TEM. Fornecer a base teórica sólida para quem deseja iniciar uma formação prática para utilizar microscópios TEM.

#### **Conteúdo:**

O curso visa fornecer uma introdução abrangente à microscopia eletrônica de transmissão (TEM) no campo da ciência dos materiais. Considerando que o TEM é instrumento operado por um único usuário, ele representa uma plataforma analítica com a versatilidade incomparável, dando acesso à informação estrutural e química do micrômetro com a escala sub-Angstrom. Para uma amostra fina (<100 nm de espessura), transparente de elétrons pode-se realizar medições para obter informações sobre a cristalinidade, estrutura de grãos, tamanho, e defeitos, e a composição química. A estrutura do cristal pode ser trabalhada com resolução atômica, que permite a observação de bordas de grão, interfaces e defeitos. De fato, a microscopia TEM é o principal método de análise estrutural direta para o estudo de nanossistemas (verdadeiramente nano).

No fim do curso, o estudante deve ser capaz de: a) identificar técnicas TEM adequados para a resolução de problemas científicos específicos, b) interpretar os dados TEM apresentados nos artigos; c) entender o impacto dos avanços tecnológicos que, por exemplo, levaram à resolução sub-Angstrom pela correção da aberração; d) fornecer fundamentos para aprender técnicas avançadas como holografia, tomografia, etc.

1. Introdução a microscopia TEM
2. Espalhamento e difração de elétrons
3. O instrumento: fontes de elétrons, ótica eletrônica, detecção
4. Preparação de amostras
5. Técnica de Difração eletrônica
6. Mecanismos de contraste de imagens
7. Imagens de resolução atômica
8. Microscopia analítica
9. Aplicações avançadas

#### **Bibliografia sugerida:**

*Transmission Electron Microscopy: A textbook for Materials Science*

D.B. Williams, C.B. Carter

*Introduction to Conventional Transmission Electron Microscopy*

Marc De Graef

***Electron Microscopy of Thin Crystals***

P. Hirsh, A. Howie, R. Nicholson, D.W. Pashley, M.J. Whelan

***Transmission Electron Microscopy***

L. Reimer

***Electron Microscopy: Principles and Fundamentals***

S. Amelinckx, D. van Dyck, J. van Landuyt, G. van Tendeloo

***Electron Microdiffraction***

J.C.H. Spence, J.M. Zuo

***Aberration-Corrected Imaging in Transmission Electron Microscopy: An Introduction***

Rolf Erni

***Aberration-Corrected Analytical Transmission Electron Microscopy***

Ryk Brydson

***TEM Sample Preparation***

Thin Foil Preparation for Electron Microscopy

P.J. Goodhew

***Electron Energy-Loss Spectroscopy in the Electron Microscope***

R.F. Egerton,

***Electron Energy-Loss Spectroscopy***

Ryk Brydson

***Energy-Filtering Transmission Electron Microscopy***

Ludwig Reimer (Editor)

***Electron Microscopy and Analysis,***

P. J. Goodhew, J. Humphreys, R. Beanland, 2001, Taylor&Francis.

**Avaliação:**

**2 Provas (A, B, C ou D)**