

Nome da disciplina: TOP070 - Técnicas Espectroscópicas com Radiação Síncrotron: Fundamentos e Aplicações

Área de concentração: CTMA () CTMI () CTRA (X)

Nível: M/D

Obrigatória:

Optativa: X

Carga horária: 30 horas

Número de créditos: 02

Professor(a): Pedro Lana Gastelois

EMENTA

Estudo teórico e prático das principais técnicas espectroscópicas empregadas na caracterização de materiais utilizando radiação síncrotron, com foco nas linhas de luz do acelerador Sirius (CNPEM). Aborda os fundamentos da interação radiação-materia e os princípios operacionais de técnicas como Espectroscopia de Absorção de Raios X (XANES/EXAFS), Espectroscopia de Fotoemissão (XPS), Micro e Nano-Fluorescência de Raios X (μ -XRF/nano-XRF), e Espectroscopia de Infravermelho com fonte síncrotron (SR-FTIR). São incluídos aspectos instrumentais, análise de espectros, estudo de casos reais, aplicações interdisciplinares e introdução aos processos de submissão de propostas para uso das linhas de luz no Sirius. Bibliografia:

Objetivos:

- Compreender os fundamentos físicos das técnicas espectroscópicas que utilizam radiação síncrotron.
- Desenvolver competências na análise e interpretação de dados espectroscópicos avançados.
- Explorar a complementaridade entre diferentes espectroscopias aplicadas à ciência de materiais.
- Conhecer a estrutura do Sirius, as linhas de luz disponíveis e os critérios para acesso via propostas de pesquisa.
- Discutir aplicações reais em áreas como energia, catálise, biociências, meio ambiente e patrimônio cultural.

Conteúdo programático:

1. Introdução à radiação síncrotron e ao Sirius/CNPEM
2. **Fundamentos da interação radiação-materia com foco espectroscópico**
3. Espectroscopia de absorção de raios X (XANES/EXAFS)
4. Espectroscopia de fotoemissão (XPS com fonte síncrotron)
5. **Micro e nano-fluorescência de raios X (μ -XRF/nano-XRF)**
6. **Espectroscopia de infravermelho com radiação síncrotron (SR-FTIR)**
7. **Noções em outras técnicas: UV-Vis, EELS, Mössbauer com radiação síncrotron**
8. **Instrumentação e preparação de amostras para espectroscopia síncrotron**

9. Estudos de caso com dados reais do Sirius
10. Oficina prática: elaboração de proposta para submissão ao CNPEM

Metodologia:

- Aulas expositivas e dialogadas com uso de apresentações multimídia
- Estudos dirigidos de artigos e casos reais
- Seminários e discussões em grupo
- Exercícios práticos de interpretação espectral
- Oficina de redação de propostas científicas
- Simulações ou visitas virtuais às linhas de luz do Sirius

Avaliação:

Item	Peso
Participação em aula e exercícios	20%
Apresentação de seminário em grupo (estudo de caso)	30%
Relatório ou exercício final (interpretação ou proposta de projeto)	50%

Bibliografia básica:

Mobilio, S., Boscherini, F., Meneghini, C. (Eds.). *Synchrotron Radiation: Basics, Methods and Applications*. Springer, 2015.

Margaritondo, G. *Introduction to Synchrotron Radiation*. Oxford University Press, 2002.

Stöhr, J. *NEXAFS Spectroscopy*. Springer-Verlag, 1992.

Rehr, J. J., & Albers, R. C. *Theoretical approaches to X-ray absorption fine structure*. Reviews of Modern Physics, 2000.

Bibliografia complementar:

CNPEM. Guias Técnicos das Linhas de Luz do Sirius. Disponível em: <https://pages.cn pem.br/sirius>

Egerton, R.F. *Electron Energy-Loss Spectroscopy in the Electron Microscope*. Springer, 2011.

Grioni, M., et al. *Photoemission Spectroscopy with Synchrotron Radiation*. Advances in Physics, diversos volumes.

Livros de apoio em espectroscopia IR, Raman, XPS e XRF convencionais para comparações.

Observações adicionais:

- Será incentivada a submissão de minipropostas ou esboços de projeto ao CNPEM como parte da formação prática dos alunos.
- Alunos com projetos em andamento poderão utilizar dados próprios para os estudos de caso.
- Caso possível, será organizada uma visita técnica ao Sirius/CNPEM ou participação em evento relacionado.