

**Anexo II – Resolução nº 133/2003-CEPE**

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO**

**PLANO DE ENSINO - PERÍODO LETIVO/ANO** 2023

**Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais *Stricto Sensu* – Nível de Mestrado**

**Área de Concentração: Ciências Ambientais**

**Mestrado ( X )                      Doutorado ( )**

**Centro de Engenharias e Ciências Exatas**

**Campus de Toledo**

**DISCIPLINA**

Código	Nome	Carga horária		
		AT <sup>1</sup>	AP <sup>2</sup>	Total
	<b>Métodos Analíticos aplicados ao Meio Ambiente I</b>	<b>60</b>		<b>60</b>

<sup>1</sup>Aula Teórica; <sup>2</sup>Aula Prática)

**Ementa**

Métodos espectroscópicos: fundamentos e instrumentação; Aplicação das técnicas espectroscópicas de Infravermelho, RMN e Massas ao estudo de compostos moleculares.

**Objetivos**

Essa disciplina tem como objetivo introduzir os fundamentos básicos de diferentes técnicas espectroscópicas, espectrométricas, bem como apresentar os principais métodos de utilização dessas técnicas analíticas em diferentes estudos de interesse ambiental.

## Conteúdo Programático

### 1 Espectroscopia na região do Infravermelho (IV)

- 1.1 Fundamentos teóricos
- 1.2 Instrumentação
- 1.3 Absorção características de grupos funcionais
- 1.4 Interpretação de espectros

### 2 Espectroscopia de Ressonância Magnética Nuclear de Próton e Carbono-13 (RMN<sup>1</sup>H e RMN<sup>13</sup>C)

- 2.1 Fundamentos teóricos
- 2.2 Instrumentação
- 2.3 Deslocamento químico
- 2.4 Acoplamento entre os núcleos e desdobramento dos sinais
- 2.5 Acoplamento a longas distâncias
- 2.6 Interpretação de espectros mais simples
- 2.7 Deslocamento químico de <sup>13</sup>C de alguns grupos funcionais
- 2.8 Interpretação conjunta de espectros de <sup>1</sup>H e <sup>13</sup>C
- 2.9 Espectros bidimensionais: COSY, HETCOR

### 3 Espectrometria de Massa (EM)

- 3.1 Fundamentos teóricos
- 3.2 Instrumentação
- 3.3 Fragmentação
- 3.4 Rearranjos
- 3.5 Perfis de fragmentação de algumas funções orgânicas

## Atividades Práticas – grupos de ..... alunos

### Metodologia

Análise de artigos disponíveis nas bases de dados que apresentem a utilização das técnicas, isoladas ou em conjunto, na caracterização de moléculas orgânicas. Trabalho em conjunto ou individual na resolução de problemas desafios.

### Avaliação

(critérios, mecanismos, instrumentos e periodicidade)

O conteúdo de IV, RMN e EM será avaliado pela resolução de exercícios de interpretação de espectros das técnicas e apresentação de seminários.

### Bibliografia básica

1. SILVERSTEIN, R.M et al. "Identificação espectrométrica de compostos orgânicos", 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1994.
2. GRAYBEAL, J. D. "Molecular Spectroscopy", 1ª ed. New York: McGraw Hill, 1988.
3. KEMP, W. "Organic Spectroscopy", 3ª edição, MacMillan. Londres, Reino Unido, 1991.
4. PAVIA, D. L. et al. "Introduction to Spectroscopy", 1ª. ed. Washington: Thomson Learning, 2001.
5. SALA, O. "Fundamentos de Espectroscopia Raman e no Infravermelho", 1ª ed. São Paulo: UNESP, 1996.

### Bibliografia complementar

1. SHRINER, R. L.; HERMANN, C. K. F.; MORRIL, T.C.; CURTIN, D. Y.; FUSON, R. C. "The systematic identification of organic compounds", John Wiley & Sons, Inc., New York, EEUU. 1989.
2. GUNTHER, H. "NMR Spectroscopy – Basic principles, concepts and applications in chemistry", Wiley-VCH, Alemanha. 2013.
3. JACOBSEN, N. E. "NMR data interpretation explained", Wiley, New York, EEUU. 2017.
4. MACOMBER, R. S. "A complete introduction to modern NMR spectroscopy", John Wiley & Sons, Nova Iorque, EEUU. 1998.
5. FIELD, L. D.; LI, H. L.; MAGILL, A. M. "Organic structures from 2D NMR, spectra", John Wiley & Sons, Londres, Reino Unido. 2015.
6. HOFFMANN, E.; STROOBANT, V. "Mass spectrometry – Principles and applications", John Wiley & Sons, Londres, Reino Unido. 2007.
7. GROSS, J. H. "Mass spectrometry – A textbook", Springer Verlag, Berna, Suíça. 2017.
8. HERBERT, C. G.; JOHNSTONE, R. A. W. "Mass spectrometry basics", CRC Press, Washington, EEUU. 2003.
9. ALPERT, N. L.; KEISER, W. E.; SZYMANSKI, H. A. "IR theory and practice of infrared spectroscopy", Plenum Press, Nova Iorque.
10. TASUMI, M.; SAKAMOTO, A. "Introduction to experimental spectroscopy – fundamentals and practical methods", John Wiley & Sons, Londres, Reino Unido. 2015.
11. STUART, B. "Infrared spectroscopy: fundamentals and applications", John Wiley & Sons, Nova Iorque, EEUU. 2009.
12. Artigos de periódicos

### Docente

Maurício Ferreira da Rosa

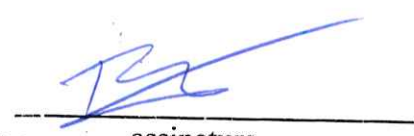
Data: 18/08/2023

  
Assinatura do docente responsável pela disciplina

### Colegiado do Programa (aprovação)

Ata nº 04, de 18 / 08 / 23 .

Coordenador:

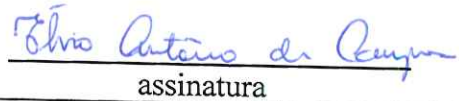
  
Prof. Dr. Reinaldo A. Banicatti  
Coordenador do PPGCA  
Portaria 1488/2023-GRE

Conselho de Centro (homologação)

Ata de nº 06 , de 28 / 09 / 2023

Diretor de Centro:

Élvio Antônio de Campos  
Diretor de Centro de Engenharias  
e Ciências Exatas  
Portaria nº 0027/2023  
Uniceste - Campus de Toledo



assinatura

Encaminhada cópia à Secretaria Acadêmica em:     /     /     .

\_\_\_\_\_  
Nome/assinatura