



PLANO DE ENSINO

1. IDENTIFICAÇÃO

Curso: Programa de Pós-Graduação em Ambiente e Tecnologias Sustentáveis

Componente curricular: Métodos Físicos de Análise Orgânica

Ano/semestre: 2026/2

Número de créditos: 3

Carga horária – Hora relógio: 45 h

Professores: Benhur de Godoi

Horário: 13:30 h

Local: Sala 6, unidade Seminário

2. OBJETIVO GERAL DO CURSO

O Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Ambiente e Tecnologias Sustentáveis, com área de concentração em Monitoramento, Controle e Gestão Ambiental, está centrado na determinação da qualidade dos ecossistemas, no desenvolvimento de processos e tecnologias e na promoção da sustentabilidade ambiental.

3. EMENTA

Espectrometria de massas. Espectroscopia no I.V. Espectroscopia de Ressonância Magnética Nuclear de ^1H e ^{13}C .

4. OBJETIVOS

4.1 GERAL

Caracterização e elucidação estrutural de substâncias orgânicas através de métodos espectrométricos: espectrometria de massas (EM); espectroscopia no infravermelho (IV); ressonância magnética nuclear de hidrogênio (RMN ^1H); ressonância magnética nuclear de carbono (RMN ^{13}C);

4.2 ESPECÍFICOS

No decorrer do componente curricular o estudante deverá:

- Entender a importância das técnicas de análise para identificação e caracterização das mais variadas substâncias orgânicas;
- Reconhecer e interpretar espectros de massa de diferentes compostos orgânicos, prevendo as possíveis quebras e os fragmentos moleculares mais prováveis;
- Reconhecer e interpretar espectros de Infra Vermelho de diferentes compostos orgânicos, identificando os principais grupos funcionais;
- Analisar, interpretar e correlacionar espectros de RMN ^1H e RMN ^{13}C de compostos orgânicos; estruturalmente variados.

5. CRONOGRAMA E CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS

ENCONTRO	DATA	CONTEÚDO
Encontro 1	13/08	Apresentação do plano de ensino; introdução à espectrometria de massas.
Encontro 2	20/08	Espectrometria de massas; interpretação de espectros de massas.

Encontro 3	27/08	Interpretação de espectros e massas e resolução de problemas e exercícios.
Encontro 4	03/09	Espectroscopia no infravermelho.
Encontro 5	10/09	Interpretação de espectros de infravermelho e massas; resolução de problemas.
Encontro 6	17/09	Resolução de exercícios e problemas envolvendo a interpretação de espectros de massas e IV.
Encontro 7	24/09	Ressonância magnética nuclear de hidrogênio. RMN de hidrogênio; exercícios.
Encontro 8	01/10	Exercícios envolvendo interpretação de espectros de massas, infravermelho e RMN 1H.
Encontro 9	08/10	Resolução de problemas e exercícios envolvendo espectroscopia de infravermelho e RMN de hidrogênio.
Encontro 10	15/10	Avaliação (peso 10): espectrometria de massas e espectroscopia no infravermelho e RMN 1H.

Encontro 11	22/10	Resolução da avaliação anterior. Ressonância magnética nuclear de carbono 13; resolução de exercícios.
Encontro 12	29/10	Resolução de exercícios envolvendo interpretação de espectros de massas, IV, RMN 1H e 13C.
Encontro 13	05/11	Resolução de exercícios envolvendo interpretação de espectros de massas, IV, RMN 1H e 13C.
Encontro 14	12/11	Avaliação (peso 10): espectrometria de massas e espectroscopia no infravermelho, RMN de hidrogênio e carbono.
Encontro 15	19/11	Avaliação substitutiva (caso seja necessária): espectrometria de massas e espectroscopia no infravermelho, RMN de hidrogênio e carbono.



6. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Procura-se trabalhar utilizando diferentes recursos didáticos: exposição do conteúdo com uso de quadro, projetor multimídia e modelos moleculares que proporcionam uma visualização tridimensional das moléculas orgânicas. Promover discussões com os estudantes; resolução de exercícios através da participação efetiva dos alunos, procurando incentivar a formação de um pensamento crítico, buscando criar uma relação com outras áreas científicas, além da própria química orgânica.

7. AVALIAÇÃO DO PROCESSO ENSINO-APRENDIZAGEM

Será obrigatório ao estudante o mínimo de 75% de frequência;

Avaliação 1 (AV1): Prova (peso 10,0);

Avaliação 2 (AV2): Prova (peso 10,0);

MF = (Avaliação 1 + Avaliação 2)/2; será considerado **aprovado** o acadêmico que atingir **média 7,0 ou superior**.

7.1 RECUPERAÇÃO: NOVAS OPORTUNIDADES DE APRENDIZAGEM E AVALIAÇÃO

Os alunos que obtiverem **MF inferior a seis (7,0)** poderão fazer uma **avaliação complementar substitutiva** (peso 10,0). Para os alunos que realizarem a avaliação complementar será atribuída uma nova nota para **AV1** ou **AV2**, sendo que o cálculo da **MF** será refeito. A nota da avaliação complementar somente será considerada caso seja superior às notas de AV1 e AV2 previamente atingidas.

8. REFERÊNCIAS

8.1 BÁSICA

- ALLINGER, N.; CAVA, M. P.; JONGH, D. C. **Química Orgânica**. Rio de Janeiro: LTC, 1976.
- SILVERSTEIN, R. M.; BASSLER, G. C.; MORRIL, T. C. **Spectrometric Identification of Organic Compounds**. 5. ed. Wiley, 1991.
- SOLOMONS, T. W. G.; FRYHLE, C. **Química Orgânica**. Rio de Janeiro: LTC, 2005.

8.2 COMPLEMENTAR

- BUDZIKIEWICZ, H.; DJERASSI, C.; WILLIAMS, D. H. **Mass Spectroscopy of Organic Compounds**. Holden-Day, 1967.

- CREWS, P.; RODRÍGUEZ, J.; JASPARS, M. **Organic Structure Analysis**. Topics in Organic Chemistry, A Series of Advanced Textbooks. Oxford: Oxford University Press, 1998.
- FRIEBOLIN, H. **Basic One and Two Dimensional NMR Spectroscopy**. 2. ed. New York: VCH Publishers, 1993.
- NAKANISHI, K.; SOLOMON, P. H. **Infrared Absorption Spectroscopy**. 2. ed. HoldenDay, 1977.
- PAVIA, D. L.; LAMPMAN, G. M.; KRIZ, G. S. **Introduction to Spectroscopy – A Guide for Students of Organic Chemistry**. 2. ed. New York: Hartcourt Brace College publishers, 1996. (Saunders Golden Sunburst Series).



Documento assinado digitalmente

BENHUR DE GODOI

Data: 12/08/2026 14:50:01-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Professor Benhur de Godoi