SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DE JATAÍ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA

PLANO DE ENSINO

1º SEMESTRE DE 2025

I. IDENTIFICAÇÃO

Unidade Acadêmica: Ciências Exatas e Tecnológicas

Programa: Programa de Pós-graduação em Química

Disciplina: Química de Produtos Naturais

Carga horária semestral: 64h **CH Teórica/Prática:** 64h/0h

Ano: 2025 **Turma/turno:** A/Integral

Docentes: Karla da Silva Malaquias e Michelle Nauara Gomes do Nascimento

Modalidade: Presencial

II. EMENTA

Metabolismo primário e secundário. Carboidratos. Ácido chiquímico e fenil propanóides. Flavonoides e oxi-heterociclos. Ácidos graxos, poliacetilenos, acetoginas e prostanóides. Terpenos e esteroides. Alcaloides. Produtos naturais e seu potencial uso e modo de ação. Inseticidas de Meliaceae. Azadirachtina e outros Liminoides. Compostos voláteis de plantas. Antimaláricos, amebicidas. Antifúngicos, moluscocidas. Agentes antitumorais. Novas propriedades para substâncias antigas. Descobrimento e desenvolvimento de drogas. Enzimas.

III. OBJETIVOS

Objetivo Geral

Capacitar os alunos na compreensão dos produtos naturais, sua biossíntese, estrutura, métodos de extração, isolamento, identificação e suas potenciais aplicações farmacológicas, industriais e agrícolas.

Objetivos Específicos

- Compreender o metabolismo primário e secundário dos organismos vivos.
- Estudar as classes de metabólitos secundários e sua importância biológica.
- Aprender técnicas de extração, isolamento e padronização de extratos vegetais.
- Conhecer as principais metodologias cromatográficas aplicadas a produtos naturais.
- Explorar o potencial bioativo dos produtos naturais, incluindo seus mecanismos de ação e aplicações terapêuticas.
- Discutir o processo de descoberta e desenvolvimento de novas drogas a partir de produtos naturais.

IV. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO E CRONOGRAMA

Introdução aos Produtos Naturais: Conceitos fundamentais: metabolismo primário e secundário.

Importância dos produtos naturais para a química e a biotecnologia. Princípios gerais da biossíntese de metabólitos secundários.

Principais Classes de Produtos Naturais: ácido chiquímico e fenilpropanoides; flavonoides e oxi-heterociclos; Ácidos graxos, poliacetilenos, acetoginas e prostanóides; terpenos e esteroides; alcaloides: estrutura, biossíntese e aplicações.

Métodos Extrativos e Técnicas Cromatográficas: Métodos de extração de metabólitos secundários. Padronização de extratos vegetais. Técnicas cromatográficas aplicadas ao isolamento e caracterização de produtos naturais.

Aplicações e Atividades Biológicas: Produtos naturais e suas aplicações terapêuticas e industriais. Compostos bioativos de Meliaceae: inseticidas naturais, azadirachtina e outros limonoides. Compostos voláteis de plantas e suas funções ecológicas. Atividades biológicas de produtos naturais: antimaláricos, amebicidas, antifúngicos, moluscocidas, agentes antitumorais.

Descoberta e Desenvolvimento de Drogas: Exploração de novas propriedades para substâncias conhecidas. Enzimas e suas aplicações biotecnológicas. Processo de descoberta e desenvolvimento de novos fármacos baseados em produtos naturais.

Cronograma

LEGENDA							
	Avaliações		Feriados/Outras atividades		Dúvidas/Atividades supervisionadas		Reposição

Nº AULA	DATA	CH	CONTEÚDO E ATIVIDADE	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS
1	**11/03/2025**	**4**	Apresentação da disciplina (Profª Michelle e Profª Karla)	Barreiro, E. J.; Fraga, C. A. M. (2008). *Química medicinal: as bases moleculares da ação dos fármacos*. Artmed. Hanson, J. R. (2003). *Natural Products: The Secondary Metabolites*. RSC Books. Wink, M. (2010). *Annual Plant Reviews: functions and biotechnology of plant secondary metabolites*. Wiley-Blackwell.

2	**18/03/2025**	**4**	Introdução aos produtos naturais: conceitos fundamentais e metabolismo primário e secundário (Profª Michelle e Profª Karla)	Hanson, J. R. (2003). *Natural Products: The Secondary Metabolites*. RSC Books.
3	**25/03/2025**	**4**	Introdução a cienciometria (Profª Michelle e Profª Karla)	Mingers, John, and Loet Leydesdorff. (2015) **A review of theory and practice in scientometrics.** *European journal of operational research* , 246, n. 1, 1-19. Chen, Haitao, et al. (2021) **A scientometric visualization analysis for natural products on cancer research from 2008 to 2020**. *Frontiers in pharmacology* , 12, 650141.
4	**01/04/2025**	**4**	Atividade supervisionada	
5	**08/04/2025**	**4**	AVALIAÇÃO 1 – entrega dos dados preliminares da revisão	
6	**15/04/2025**	**4**	Isolamento de produtos naturais e principais técnicas de separação e identificação (Profª Michelle)	Shah, B. N.; Seth, A. K. (2010). Pharmacognosy & Phytochemistry. Elsevier.
7	**22/04/2025**	**4**	Principais classes de metabólitos secundários: ácido chiquímico e fenil propanóides; flavonoides e oxi-heterociclos (Profª Michelle)	ALDRED, E. 2009. Phenols. Pharmacology, 149-166. Napagoda, M.; Jayasinghe, L. (2022) *Chemistry of Natural Products: Phytochemistry and Pharmacognosy of Medicinal Plants*. De Gruyter.
8	**29/04/2025**	**4**	Principais classes de metabólitos secundários: Ácidos graxos, poliacetilenos, acetoginas e prostanoides; terpenos e esteroides; alcaloides (Profª Michelle)	Napagoda, M.; Jayasinghe, L. (2022) *Chemistry of Natural Products: Phytochemistry and Pharmacognosy of Medicinal Plants*. De Gruyter.
	01/05/2024		FERIADO DIA DO TRABALHO	
9	**06/05/2025**	**4**	Prática*: Métodos extrativos e padronização de extratos vegetais (Profª Michelle e Profª Karla)	Barreiro, E. J.; Fraga, C. A. M. (2008). *Química medicinal: as bases moleculares da ação dos fármacos*. Artmed. Marques, L. C. (2005) **Preparação de extratos vegetais.** *Jornal Brasileiro de Fitomedicina*. 3 (2), 74-76.
10	**13/05/2025**	**4**	Principais classes de metabólitos secundários: terpenos e esteroides; alcaloides (Profª Michelle)	Napagoda, M.; Jayasinghe, L. (2022) *Chemistry of Natural Products: Phytochemistry and Pharmacognosy of Medicinal Plants*. De Gruyter. HILLIER, S. G.; LATHE, R. 2019. Terpenes, hormones and life: isoprene. Journal of endocrinology. 242 (2), 9-22.

11	**20/05/2025**	**4**	Teoria/Prática*: Análise qualitativa e quantitativa de metabólitos secundários. Isolamento de produtos naturais e técnicas cromatográficas (Profª Michelle e Profª Karla)	Dickschat, J. S. **Capturing volatile natural products by mass spectrometry**. *Nat. Prod. Rep.*, 2014,31, 838-861 Xig, J.; Xie, C.; Lou, H. (2007) **Recent applications of liquid chromatography–mass spectrometry in natural products bioanalysis.** *Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis*, 44 (28), 368-378.
12	**27/05/2025**	**4**	Compostos bioativos de Meliaceae: inseticidas naturais, azadirachtina e outros limonoides (Profª Karla)	Wink, M. (2010). *Annual Plant Reviews: functions and biotechnology of plant secondary metabolites*. Wiley-Blackwell.
	30/05/2024		FERIADO CORPUS CHRISTI	
13	**03/06/2025**	**4**	Compostos voláteis de plantas e suas funções ecológicas (Profª Karla)	Schulz, S. (2023) **Introduction to volatile natural products.** *Nat. Prod. Rep.*, 2023,40, 759-760.
14	**10/06/2025**	**4**	Atividades biológicas de produtos naturais: antimaláricos, amebicidas, antifúngicos, moluscocidas e agentes antitumorais (Profª Karla)	Wink, M. (2010). *Annual Plant Reviews: functions and biotechnology of plant secondary metabolites*. Wiley-Blackwell.
15	**17/06/2025**	**4**	Exploração de novas propriedades para substâncias antigas e uso de Inteligência Artificial (IA) no processo de descoberta e desenvolvimento de novos fármacos baseados em produtos naturais (Profª Karla)	Gangwal, A; Lavecchia, A. (2025) **Artificial Intelligence in Natural Product Drug Discovery: Current Applications and Future Perspectives.** *Journal of Medicinal Chemistry* **,** *68* (4), 3948-3969. Wagner, H., Bladt, S. (1996). *Plant Drug Analysis: A Thin Layer Chromatography Atlas*. Springer.
16	**24/06/2025**	**4**	Enzimas e suas aplicações biotecnológicas (Profª Karla)	Wink, M. (2010). *Annual Plant Reviews: functions and biotechnology of plant secondary metabolites*. Wiley-Blackwell.
17	**01/07/2025**	**4**	AVALIAÇÃO 2 – Entrega da revisão	
18	**08/07/2025**	**4**	Discussão sobre o trabalho de revisão e encerramento da disciplina	
	Total de Aulas			**64h teóricas / *8h prática (extra)**

V. METODOLOGIA

Aulas expositivas e dialogadas. Estudos de caso sobre produtos naturais de interesse farmacológico e agrícola. Práticas laboratoriais de extração, isolamento e identificação de metabólitos secundários. Seminários apresentados pelos alunos sobre temas específicos. Discussão de artigos científicos atualizados.

VI. PROCESSOS E CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO:

Será dividida em duas partes:

Redação de um Artigo de Revisão (AR): a elaboração de um artigo de revisão bibliográfica, que deverá ser entregue ao final do semestre. O discente escolherá um tema relevante dentro da área de Química de Produtos Naturais, com aprovação do orientador e docentes da disciplina, e realizará uma pesquisa aprofundada, utilizando fontes acadêmicas atualizadas. O artigo deverá apresentar uma análise crítica da literatura, destacando as principais contribuições, lacunas e tendências no campo da Química de Produtos Naturais, na temática específica escolhida. A estrutura do trabalho incluirá introdução, desenvolvimento e conclusões, com normas acadêmicas de formatação. A avaliação considerará a relevância do tema, a qualidade e abrangência da revisão, a análise crítica, a redação, a formatação e a correta utilização de referências.

Participação em atividades e debates (PAD): Envolvimento nas discussões em sala de aula.

A média final (MF) será calculada da seguinte maneira:

Média Final: = AR*0.8 + PAD*0.2

Será aprovado o aluno que obtiver média é igual ou maior que 6,0 e com presença igual ou superior a 60 horas (75%).

VII. BIBLIOGRAFIAS

Básica

Barreiro, E. J.; Fraga, C. A. M. (2008). *Química medicinal: as bases moleculares da ação dos fármacos*. Artmed.

Hanson, J. R. (2003). *Natural Products: The Secondary Metabolites*. RSC Books.

Wink, M. (2010). *Annual Plant Reviews: functions and biotechnology of plant secondary metabolites*. Wiley-Blackwell.

Napagoda, M.; Jayasinghe, L. (2022) *Chemistry of Natural Products: Phytochemistry and Pharmacognosy of Medicinal Plants*. De Gruyter.

Complementar

Wagner, H., Bladt, S. (1996). *Plant Drug Analysis: A Thin Layer Chromatography Atlas*. Springer.

Shah, B. N.; Seth, A. K. (2010). Pharmacognosy & Phytochemistry. Elsevier.

Observações:

1) A bibliografia básica e complementar, respeitando: a Lei Nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998, a Lei Nº.10.695/2003, entre outras que dizem respeito aos crimes de violação de direito de autor e dos direitos conexos. Lembramos que tanto para o ensino presencial como para o não presencial a lei sobre direitos autorais é a mesma.
2) No que se refere aos materiais disponíveis virtualmente é importante colocar no plano de ensino, além da referência, os links de acesso livre.
3) Sugere-se acrescer nas bibliografias básicas e complementares, obras/títulos digitais de domínio público e/ou digital de acesso livre.

Jataí, 20 de março de 2025

Profª Drª Karla S. Malaquias
Universidade Federal de Jataí
Bacharelado e Licenciatura em Química
ksmalaquias@ufj.edu.br

Michelle N. G. do Nascimento