



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM FARMÁCIA  
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA  
SEMESTRE 2022.2



PLANO DE ENSINO

I. IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

| CÓDIGO  | NOME DA DISCIPLINA | Nº DE HORAS-AULA SEMANAIS | TOTAL DE HORAS-AULA SEMESTRAIS |
|---|--------------------|---------------------------|--------------------------------|
| QMC5237   | Química Orgânica I | TEÓRICAS                  | 72                             |
|   |                    | 4                         |                                |
| <b>HORÁRIO</b>  |                    |                           |                                |
| <b>TURMAS TEÓRICAS</b>  |                    |                           |                                |
| Turma 01102A – Terças e Quartas, 8:20h.   |                    |                           |                                |
| <b>HORÁRIO DE ATENDIMENTO AO ESTUDANTE</b>  |                    |                           |                                |
| Prof. Dr. Ricardo Ferreira Affeldt Horário: 9-17h (seg. e qui.) Local : Sala QMC224 ou LAB312 |                    |                           |                                |

II. PROFESSOR (ES) MINISTRANTE (S)

Prof. Dr. Ricardo Ferreira Affeldt ([ricardo.affeldt@ufsc.br](mailto:ricardo.affeldt@ufsc.br))

III. PRÉ-REQUISITO(S)

Não há

IV. CURSO (S) PARA O QUAL(IS) A DISCIPLINA É OFERECIDA

Curso de Graduação em FARMÁCIA

V. EMENTA

Fundamentos: estrutura, ligações e isomeria de compostos orgânicos. Estereoquímica. Classificação de reagentes e reações. Métodos de obtenção, propriedades químicas e físicas de alcanos e alcenos. Efeitos eletrônicos. Ressonância e aromaticidade. Benzeno e compostos aromáticos relacionados. Heterocíclis.

VI. OBJETIVOS

**Objetivos Gerais:** Possibilitar o reconhecimento das propriedades ácidas e básicas dos compostos, os fatores que alteram essas propriedades e a importância no âmbito da reatividade e comportamento dos fármacos. Apresentar os diferentes tipos de isomeria e realizar a análise conformacional de compostos orgânicos. Possibilitar o entendimento de como as reações orgânicas ocorrem em exemplos selecionados. Discutir o conceito de aromaticidade e apresentar as principais propriedades das moléculas aromáticas.

**Objetivos Específicos:** Revisar o conceito de hibridização e aplicá-lo para prever a geometria molecular de compostos orgânicos; Conhecer alguns mecanismos de reações químicas bem como classificar os intermediários formados; Revisar a nomenclatura de hidrocarbonetos; Realizar análise conformacional em hidrocarbonetos saturados; Analisar a ocorrência dos diferentes tipos de isomeria; Conhecer as principais reações de alcanos, alcenos e aromáticos; Introduzir as reações de substituição eletrofílica e nucleofílica em compostos benzenóides.

VII. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO/ESTRATÉGIA

1. LIGAÇÕES COVALENTES POLARES; ÁCIDOS E BASES

Hibridização de carbono, nitrogênio, oxigênio. Ligação covalente polar: Eletronegatividade e Momento dipolar. Cargas formais. Ressonância: representação gráfica das formas de ressonância. Ácidos e bases: definição de Bronsted-Lowry e o valor do  $pK_a$ ; definição de Lewis. Efeitos eletrônicos na acidez. Influência do estado de protonação na solubilidade de fármacos.

2. ESTEREOQUÍMICA

Enantiômeros e carbono tetraédrico. Atividade ótica. Diastereoisômeros. Compostos meso. Projeção de

Fischer. Sistema "R/S" e "D/L" e uso na biologia e bioquímica de açúcares e aminoácidos. Moléculas com mais de 2 centros estereogênicos. Isômeros axiais (isômeros sem centro quiral):

Atropoisomerismo. Aspectos fundamentais da estereoisomeria no mecanismo de ação de fármacos, toxicidade, síntese e desenvolvimento de fármacos quirais.

### 3. ALCANOS E CICLOALCANOS

Grupos Funcionais. Alcanos e Cicloalcanos: Nomenclatura. Estrutura dos alcanos: análise conformacional. Propriedades físicas e as forças intermoleculares. Ocorrência. Isomeria cis-trans em cicloalcanos. Conformação e estabilidade dos anéis.

### 4. UMA VISÃO GERAL SOBRE AS REAÇÕES ORGÂNICAS

Tipos de reações orgânicas. Reações radicalares e como ocorrem. Reações polares e como ocorrem. Nucleófilos e eletrófilos. Descrição de uma reação: Velocidade e equilíbrio. Energia de dissociação das ligações. Diagramas de energia, estado de transição e intermediários.

### 5. ALCENOS: ESTRUTURA E REATIVIDADE

Nomenclatura. Ocorrência e obtenção industrial. Estrutura. Isomeria geométrica e nomenclatura E e Z. Propriedades físicas. Estabilidade dos alcenos. Reações de Adição Eletrofilica, redução, oxidação e adição via radical livre. Peroxidação lipídica. Antioxidantes: Vitamina C, Vitamina E, compostos fenólicos e outras substâncias exógenas como captadores de radicais livres.

### 6. BENZENO E AROMATICIDADE

Fontes de hidrocarbonetos aromáticos. Nomenclatura. Estrutura do benzeno. Estabilidade do benzeno.

Aromaticidade. Propriedades químicas: Substituição aromática eletrofilica. Reações de substituição dos derivados do benzeno. Compostos heterocíclicos aromáticos.

## VIII. METODOLOGIA DE ENSINO / DESENVOLVIMENTO DO PROGRAMA

A disciplina será ministrada através de aulas expositivas utilizando quadro, projetor e modelos moleculares. Serão utilizados questionários, fóruns de discussão de textos e artigos científicos e demais recursos da plataforma Moodle, estimulando a participação e proporcionando maior dinâmica aos assuntos referentes à disciplina.

OBS: Os materiais da disciplina, disponibilizados e registradas na Plataforma do Ambiente Virtual de Aprendizagem Moodle, são para uso exclusivo dos estudantes regularmente matriculados na disciplina no semestre 2022.2

## IX. METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO

A cada categoria de avaliação serão atribuídos pesos iguais, sendo a nota final calculada através da média aritmética das atividades (**AA**, **P1**, **P2**) mediante a seguinte fórmula:

$$\text{Nota Final} = [\text{AA} \times 0,2 + \text{P1} \times 0,4 + \text{P2} \times 0,4]$$

Cada área contará com uma avaliação (**P1**, **P2**) além de atividades avaliativas, onde (**AA**) corresponde à média das atividades realizadas no Ambiente Virtual Moodle (exercícios e fóruns de discussão de textos) ou trabalhos em grupo/apresentações de seminários.

### CONSIDERAÇÕES IMPORTANTES:

De acordo com a Resolução 17/CUn/97 – Capítulo IV – Seção I – Artigo 72 – A nota mínima de aprovação em cada disciplina é 6,0 (seis vírgula zero).

De acordo com a Resolução 17/CUn/97 – Capítulo IV – Seção I – Artigo 70 – § 40 – Ao aluno que não comparecer às avaliações ou não apresentar trabalhos no prazo estabelecido será atribuída nota 0 (zero).

De acordo com a Resolução 17/CUn/97 – Capítulo IV – Seção I – Artigo 74. O aluno, que por motivo de força maior e plenamente justificado, deixar de realizar avaliações previstas no plano de ensino, deverá formalizar pedido de avaliação à Chefia do Departamento de Ensino ao qual a disciplina pertence, dentro do prazo de 2 (dois) dias úteis.

#### REVISÃO DA AVALIAÇÃO

Segundo a Resolução 017/CUn/97 em seu Art. 73, é facultado ao aluno requerer ao Chefe do Departamento a revisão da avaliação, mediante justificativa circunstanciada dentro de 02 (dois) dias úteis, após a divulgação do resultado.

#### X. NOVA AVALIAÇÃO

Neste item deve ser especificada a existência ou não de nova avaliação no final do semestre conforme estabelece a Resolução 17/CUn/97 (Art. 70 § 2o).

Art. 70 § 2º - O aluno com frequência suficiente (FS) e média das notas de avaliações do semestre entre 3,0 (três) e 5,5 (cinco vírgula cinco) terá direito a uma nova avaliação no final do semestre, exceto nas disciplinas que envolvam Estágio Curricular, Prática de Ensino e Trabalho de Conclusão do Curso ou equivalente, ou disciplinas de caráter prático que envolvam atividades de laboratório ou clínica definidas pelo Departamento e homologados pelo Colegiado de Curso, para as quais a possibilidade de nova avaliação ficará a critério do respectivo Colegiado do Curso.

Art. 71 - § 3º - O aluno enquadrado no caso previsto pelo § 2º do art. 70 terá sua nota final calculada através da média aritmética entre a média das notas das avaliações parciais e a nota obtida na avaliação estabelecida no citado parágrafo.

No caso de haver uma portaria específica para a disciplina, a mesma deverá ser indicada.

#### XI. CRONOGRAMA

##### TEÓRICAS

| DATA  | CONTEÚDO   | HA |
|---|--|----|
| <b>ÁREA I – ESTRUTURA DE MOLÉCULAS ORGÂNICAS</b>      |  |    |
| 30 ago<br>31 ago                                      | Apresentação do Plano de Ensino.<br>Introdução ao curso: Representação de moléculas orgânicas.   | 4  |
| 06 set<br>07 set                                      | Orbitais moleculares, hibridização e ressonância.<br>Forças intermoleculares. Importância em sistemas biológicos.  | 4  |
| 13 set<br>14 set                                      | Equilíbrio Ácido-Base. Importância em sistemas biológicos. Acidez e basicidade em moléculas orgânicas.<br>Efeitos eletrônicos. Tabelas de pKa. Introdução à mecanismos de reações orgânicas.<br><i>(Semana acadêmica da Química)</i> | 4  |
| 20 set<br>21 set                                      | Hidrocarbonetos, equilíbrio conformacional em alcanos acíclicos. Projeções.<br>Equilíbrio conformacional em alcanos cíclicos.  | 4  |
| 27 set<br>28 set                                      | Isomeria óptica, histórico e conceitos. Importância em sistemas biológicos.<br>Estereoquímica, configuração absoluta. Enantiômeros e Diastereoisômeros.  | 4  |
| 04 out<br>05 out                                      | Alcenos, isomeria geométrica e reatividade. Terpenos. Aplicações.<br>Compostos aromáticos, conceitos e reatividade. Aplicações.  | 4  |
| 11 out<br>12 out                                      | <b>Primeira Avaliação (P1)</b>   | 4  |
| <b>ÁREA II – REATIVIDADE DE MOLÉCULAS INSATURADOS</b> |  |    |
| 18 out<br>19 out                                      | Classificação de reações orgânicas, espécies reativas e Mecanismos. Diferenças entre reações de Substituição, Eliminação e Adição. Reduções e Oxidações. Reações radicalares.  | 4  |
| 25 out<br>26 out                                      | Reações de Adição Eletrofílica ( <b>AdE</b> ) à Alcenos: Introdução. Orbitais moleculares. Reações de Adição Eletrofílica ( <b>AdE</b> ) à Alcenos: Mecanismos envolvendo estado de transição e intermediário carbocátion.           | 4  |
| 01 nov<br>02 nov                                      | Reações de Adição Eletrofílica ( <b>AdE</b> ) à Alcenos: Síntese de haletos e álcoois.   | 4  |
| 08 nov<br>09 nov                                      | Reações de Adição Eletrofílica ( <b>AdE</b> ) à Alcenos: Estereoquímica.<br>Reações de importância biológica (lipídios e terpenos).  | 4  |
| 15 nov  | Reações de Substituição Eletrofílica Aromática ( <b>SEAr</b> ): Reatividade de alcenos versus aromáticos. Ativação de eletrófilos e mecanismo geral.   | 4  |

|                  |  |   |
|------------------|--|---|
| 16 nov           |  |   |
| 22 nov<br>23 nov | Reações de Substituição Eletrofílica Aromática ( <b>SEAr</b> ): Efeitos eletrônicos de grupos doadores/retiradores em aromáticos substituídos. | 4 |
| 29 nov<br>30 nov | Reações de Substituição Eletrofílica Aromática ( <b>SEAr</b> ): Compostos aromáticos polissubstituídos. Compostos poliaromáticos.              | 4 |
| 06 dez<br>07 dez | Síntese em etapas de compostos aromáticos.<br>Introdução à estrutura de heterociclos.  | 4 |
| 13 dez<br>14 dez | Síntese de Heterociclos aplicados à fármacos.<br><b>Segunda Avaliação (P2)</b>   | 4 |
| 20 dez<br>21 dez | Fechamento do Curso<br>Reposição de Prova  |   |

**\*OBS: O cronograma e as datas podem vir a sofrerem alterações mediante a demanda e adequação no desenvolvimento do conteúdo ministrado.**

## XII. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

- 01 - BRUICE, Paula Yurkanis. **Química orgânica**. 4. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2006
- 02 - MCMURRY, John. **Química orgânica: [combo]**. São Paulo: Cengage Learning, 2005-2012. 03 - SOLOMONS, T. W. Graham; FRYHLE, Craig B. **Química orgânica**. 10. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012. (Volumes 1 e 2).
- 04 - CLAYDEN, Greeves, Warren and Wothers. **Organic Chemistry**. 2001. Oxford University Press. 5. CAREY, Francis A. **Organic Chemistry**. 3th ed., New York: The McGraw-Hill Companies, Inc., 1996

## XIII. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

- 01 - CAREY, Francis A. **Química orgânica**. 7. ed. Porto Alegre: AMGH, 2011.
- 02 - UCKO, David A. **Química para as ciências da saúde: uma introdução a química geral, orgânica e biológica**. 2. ed. São Paulo: Manole, 1992.
- 03 - BARREIRO, Eliezer J.; FRAGA, Carlos Alberto Manssour. **Química medicinal: as bases moleculares da ação dos fármacos**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2008.
- 04 - LAZZAROTTO, M. **Fundamentos de química orgânica: ciências da vida e saúde**. 1. ed. Porto Alegre: Paco Ed, 2016.
- 05 - Satyajit D. Sarker e Lutfun Nahar. **Química para estudantes de farmácia – Química Geral, Orgânica e de Produtos Naturais**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S. A., 2009.
- 06- Soderberg, Timothy, **Organic Chemistry with a Biological Emphasis Volume I** (2019). Chemistry Publications. (Disponível em [https://digitalcommons.morris.umn.edu/chem\\_facpubs/1](https://digitalcommons.morris.umn.edu/chem_facpubs/1)).
- 07 - Soderberg, Timothy, **Organic Chemistry with a Biological Emphasis Volume II** (2019). Chemistry Publications. (Disponível em [https://digitalcommons.morris.umn.edu/chem\\_facpubs/2](https://digitalcommons.morris.umn.edu/chem_facpubs/2)).
- 08 – Constantino, Maurício G, **Química Orgânica: Curso Básico Universitário Volume 1** (2005). LTC. (Disponível em [http://artemis.fclrp.usp.br/Meu%20Livro%20QO/FinaisMai\\_2019/Volume1.pdf](http://artemis.fclrp.usp.br/Meu%20Livro%20QO/FinaisMai_2019/Volume1.pdf))
- 09 – Costa, Sônia M. O., Menezes, Jane E. S. A., **Química Orgânica I** (2015). UECE. (Disponível em <https://educapes.capes.gov.br/handle/capes/431846>).
- 10 – Constantino, Maurício G, **Química Orgânica: Curso Básico Universitário Volume 2** (2005). LTC. (Disponível em [http://artemis.fclrp.usp.br/Meu%20Livro%20QO/FinaisMai\\_2019/Volume2.pdf](http://artemis.fclrp.usp.br/Meu%20Livro%20QO/FinaisMai_2019/Volume2.pdf))
- 11 - Costa, Sônia M. O., Menezes, Jane E. S. A., **Química Orgânica II** (2015). UECE. (Disponível em Página 3 de 4 <https://educapes.capes.gov.br/handle/capes/431846>).
- 12 - **Demais artigos científicos e textos didáticos de livre acesso, publicados na Plataforma Moodle.**

Aprovado na Reunião Ordinária do Colegiado do Depto. de Química

---

Chefe do Depto.