

## 6.2.1. Ficha das unidades curriculares

### 6.2.1.1. Unidade curricular:

Química Orgânica Geral/ General Organic Chemistry

### 6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

Alexandra Isabel Martins Paulo da Costa

#### *Responsible academic staff member and lecturing load in the curricular unit*

### 6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular / *Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:*

### 6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

No final da unidade curricular, o aluno deverá possuir a capacidade de:

1. Interpretar e representar estruturas de moléculas orgânicas (2D e 3D), correlacionando o seu nome (trivial e IUPAC) com a respectiva estrutura.
2. Racionalizar a estrutura e a funcionalidade de compostos orgânicos com a sua família, reactividade e propriedades físicas.
3. Compreender os mecanismos associados às transformações dos principais grupos funcionais, considerando a sua estereoquímica, quimio, regio e estereosseletividade.
4. Reconhecer compostos orgânicos com importância biológica relevante.
5. Utilizar técnicas de caracterização estrutural, designadamente FTIR, UV-Vis e RMN 1H.

#### *Learning outcomes of the curricular unit:*

At the end, the student should be able to:

1. Interpret and represent structures of organic molecules (2D and 3D), correlating their structures with common name and according IUPAC.
2. Rationalize the structure and functionality of organic compounds with its family, reactivity and physical properties.
3. Understand the mechanisms associated with the changes of the main functional groups, and its correlation with stereochemistry, chemo, regio and stereoselectivity.
4. Identify organic compounds with biological importance.
5. Use structural characterization techniques, namely FTIR, UV-Vis and 1H NMR.

### 6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. Introdução à Química Orgânica.
2. Representação estrutural. Famílias de compostos orgânicos, grupos funcionais, propriedades físicas e nomenclatura IUPAC.
3. Estereoquímica: isomeria e estereoisomeria, quiralidade, importância biológica da quiralidade, configuração absoluta (sistema R/S), actividade óptica, análise conformacional.
4. Reactividade, estrutura e ocorrência de compostos orgânicos - reacções ácido/base,

oxidação/redução, substituição, eliminação, adição e rearranjo: alcanos, haloalcanos, álcoois, éteres e epóxidos, alcenos, alcinos, aromáticos, compostos de carbonilo, ácidos carboxílicos e derivados. Biomoléculas: hidratos de carbono (monossacarídeos, dissacarídeos, oligossacarídeos e polissacarídeos (ex. celulose, quitina)), aminoácidos, péptidos, proteínas e lípidos. Sua importância nos sistemas biológicos.

5. Métodos espectroscópicos de caracterização estrutural (FTIR, UV-Vis e RMN  $^1\text{H}$ ).

6. Realização de trabalhos experimentais visando a consolidação dos conteúdos teóricos.

### **Syllabus:**

1. Introduction to Organic Chemistry.

2. Structural representation. Families of organic compounds, functional groups, physical properties and IUPAC nomenclature.

3. Stereochemistry: isomerism and stereoisomerism, chirality, biological importance of chirality, absolute configuration (R/S), optical activity, conformational analysis.

4. Reactivity, structure and occurrence of organic compounds - acid/base, oxidation/reduction, substitution, elimination, addition and rearrangement reactions: alkanes, alkyl halides, alcohols, ethers and epoxides, alkenes, alkynes, aromatics, carbonyl compounds, carboxylic acids and derivatives. Biomolecules: carbohydrates (monosaccharides, disaccharides, oligosaccharides and polysaccharides (eg. cellulose, chitin)), amino acids, peptides, proteins and lipids. Its importance in biological systems.

5. Spectroscopic methods for structural analysis (FTIR, UV-Vis and  $^1\text{H}$  NMR).

6. Achievement of laboratory experiments in order to support the theoretical contents.

#### **6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.**

Os conteúdos programáticos propostos na unidade curricular de Química Orgânica Geral visam compreender os conceitos fundamentais de Química Orgânica dando especial relevância a compostos orgânicos de interesse biológico.

Os objectivos de aprendizagem 1 e 2 são englobados nos conteúdos programáticos 2 e 3. Os objectivos 3 e 4 são satisfeitos nos conteúdos programáticos versados em 4, sendo dada especial relevância ao estudo de biomoléculas.

A aprendizagem dos conteúdos precedentes, culmina nos objectivos 5 e 6, onde são realizadas técnicas de caracterização estrutural associadas às práticas laboratoriais.

A apreensão das matérias é consolidada com a realização de exercícios de aplicação e práticas laboratoriais, perspectivando conhecimentos, aptidões e competências para uma melhor compreensão da importância da química orgânica nos fenómenos biológicos a nível molecular.

#### ***Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.***

The proposed syllabus in this course aim to understand the fundamental concepts of organic chemistry with particular relevance to organic compounds of biological interest.

The learning objectives 1 and 2 are comprised in the syllabus 2 and 3. Objectives 3 and 4 are fulfilled in the syllabus 4, with special focus to the study of biomolecules.

Learning from previous contents, emerges in the objectives 5 and 6, where laboratorial experiments are accompanied with structural characterization techniques.

Organic chemistry is consolidated with exercises and laboratory practices, inspecting knowledge, skills and expertise to a better understanding of the importance of organic chemistry in biological events at the molecular level.

### 6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O ensino dos conteúdos programáticos é baseado em aulas teóricas com resolução de exercícios e experimentação laboratorial. As aulas podem ser acompanhadas através de slides disponíveis na página MOODLE da disciplina.

A avaliação de conhecimentos compreende uma componente teórica (T), uma componente teórico-prática (TP) e uma componente laboratorial (P) obrigatória. A aprovação pode ser obtida por avaliação contínua ou por exame.

A avaliação contínua compreende a realização de dois testes (T) com classificação mínima de 8 em cada teste (70% da classificação final (NF)), a resolução individual, fora do período de leccionação, de 6 fichas de trabalho (TP) (15% da NF) e uma componente laboratorial (P) com classificação mínima de 8 (15% da NF). Aprovação com NF mínima de 10.

$$NF = \{[(T1+T2)/2] \times 0.7\} + (\sum TP/6) \times 0.15 + Px0.15 \geq 10$$

A avaliação por exame consiste num exame final escrito (EF) (85% da NF) e na componente laboratorial (15% da NF). Aprovação com NF mínima de 10.

$$NF = EF \times 0.85 + Px0.15 \geq 10$$

### *Teaching methodologies (including evaluation):*

The teaching of program contents is based on theoretical classes complemented with regular problem solving. Lectures may be accompanied by slides, previously made available to the students in the MOODLE's page of the discipline.

The assessment comprises a theoretical (T), theoretical-practical (TP) and a laboratory component (P) required. Approval may be obtained by continuous assessment or examination.

The continuous evaluation comprises two written tests (T), with a minimum score of 8 in each test (70% of the final grade (FN)), the individual resolution, outside classes, of 6 quizzes (TP) (15% of NF) and a laboratory component (P) with a minimum grade of 8 (15% of FN). Approval with minimum FN of 10.

$$FN = \{[(T1 + T2) / 2] \times 0.7\} + (\sum TP / 6) \times 0.15 + Px0.15 \geq 10$$

The final exam evaluation consists in a written final exam (FE) (85% of FN) and laboratory component (15% of FN). Approval with a grade of 10, as minimum.

$$FN = FE \times 0.85 + Px0.15 \geq 10$$

### 6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

A aquisição de competências pelos alunos é fortemente determinada pela assiduidade às aulas teóricas e teórico-práticas, sendo essencial o estudo regular dos conteúdos programáticos.

Uma eficiente leccionação teórica revela-se fundamental para a aquisição de conhecimentos. Os conteúdos versados são regularmente acompanhados da resolução de exercícios. Neste contexto, o aluno aplicado que recorra ao material de apoio disponibilizado na página MOODLE da disciplina, à resolução individual e regular de trabalhos teórico-práticos propostos e à resolução de exercícios na sala de aula, consegue desenvolver gradualmente competências e aptidões adequadas aos objectivos propostos. Dada a natureza da matéria leccionada, recomenda-se aos alunos a realização da avaliação no modo contínuo.

### *Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.*

The acquisition of skills by students is strongly determined by attendance at classes and followed by systematic study of all the syllabus topics.

An efficient learning outcome is fundamental to comprehensive knowledge acquisition. The contents are regularly followed skilled in resolution of exercises. In this context, the student applied resorting to the support material provided in the Moodle's page of the discipline, the individual resolution of quizzes and in-class solution of exercises can progressively improve skills and abilities to perform the objectives proposed. Given the nature of the lectured subjects, the students are strongly encouraged to pursue the continuous assessments.

#### **6.2.1.9. Bibliografía principal / Main Bibliography:**

1. Carey, F. A., Giuliano, R. M.. (2016). *Organic Chemistry*, 10th ed.. USA: McGraw Hill.
2. Vollhardt, K. P., Schore, N. E.. (2014). *Organic Chemistry*, 7th ed.. New York, NY: W.H. Freeman and Company.
3. Clayden, J., Greeves, N., Warren, S., Wothers, P.. (2012). *Organic Chemistry*, 2nd ed.. New York, NY: Oxford Univ. Press.
4. Seager, S. L., Slabaugh, M. R.. (2014). *Chemistry for Today: General, Organic, and Biochemistry*, 8<sup>th</sup> ed.. Belmont, USA: Brooks/Cole.
5. Bhutani, S. P.. (2010). *Chemistry of Biomolecules*. Florida, USA: CRC Press.
6. Walla, P. J.. (2014). *Modern Biophysical Chemistry: Detection and Analysis of Biomolecules*, 2nd ed.. USA: Wiley VCH.
7. Shriner, R. L., Hermann, C. K. F., Morrill, T. C., Curtin, D. Y., Fuson, R. C.. (2004). *The Systematic Identification of Organic Compounds*, 8th ed.. New York, NY: John Wiley & Sons.