



---

## 1. Caracterização da Unidade Curricular

### 1.1 Designação

[4063] Bioquímica B / Biochemistry B

### 1.2 Sigla da área científica em que se insere

BS

### 1.3 Duração

Unidade Curricular Semestral

### 1.4 Horas de trabalho

150h 00m

### 1.5 Horas de contacto

Total: 62h 00m das quais T: 30h 00m | TP: 15h 00m | P: 15h 00m | O: 2h 00m

### 1.6 ECTS

6

### 1.7 Observações

Unidade Curricular Obrigatória

---

## 2. Docente responsável

[1364] Rita Isabel Dias Pacheco

---

**3. Docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular** Não existem docentes definidos para esta unidade curricular

**4. Objetivos de aprendizagem  
(conhecimentos, aptidões e  
competências a desenvolver  
pelos estudantes)**

1. Conhecer os fundamentos da Bioquímica e sua relação com outras áreas científicas;
2. Conhecer os principais aspectos da terminologia e nomenclatura em Bioquímica;
3. Saber relacionar a estrutura com a reactividade e a função biológica de classes importantes de biomoléculas e agregados biomoleculares;
4. Adquirir conceitos fundamentais de Microbiologia.
5. Ter conhecimentos sobre cinética enzimática e processos de regulação da actividade enzimática;
6. Ter capacidade para interpretar a química dos processos biológicos fundamentais;
7. Compreender os processos de replicação e transcrição do DNA genómico e reconhecer a sua importância para a actividade da célula.
8. Entender o mecanismo de biossíntese de proteínas
9. Apresentar competências para utilizar os conhecimentos adquiridos no estudo de novos assuntos na área da Bioquímica com algum grau de autonomia.

---

**4. Intended learning outcomes  
(knowledge, skills and  
competences to be developed  
by the students)**

The students who successfully complete this course unity be able to

1. Know about the Biochemistry fundamentals and its relationships with other sciences.
2. Understand the principles of terminology and nomenclature in Biochemistry..
3. Have capacity for establishing the relationship between structure, reactivity and biological function of the more important biomolecules and its aggregates.
4. Knowledge about the fundamental concepts in Microbiology.
5. Knowledge about the mechanisms of enzymatic catalysis and its regulation
6. Have capacity to understand the chemistry of the main biological process.
7. Understand the mechanisms of genomic DNA replication and transcription and its importance on cell activity.
8. Understand the protein synthesis.
9. Have capacity for applying the acquired knowledge in the research of new subjects in Biochemistry domain with autonomy

---

**5. Conteúdos programáticos**

1. Introdução à Química dos sistemas biológicos. Propriedades e funções biológicas da água. Nucleótidos. Ácidos nucleicos e informação genética. 2. Biomoléculas: Aminoácidos e proteínas; Purificação e análise de proteínas; Sequenciação de proteínas; Hidratos de carbono; Lípidos e membranas biológicas. Visualização molecular em PyMOL. 3. Célula procariota e eucariota. Métodos de identificação e principais grupos de microrganismos. Cinética de crescimento e de morte microbiana. Controlo do crescimento microbiano. 4. Estrutura, nomenclatura e classificação das enzimas. Cinética enzimática. Inibição enzimática. Regulação da actividade enzimática. 5. Metabolismo: Glicólise e fermentação; Ciclo do ácido cítrico; Transporte electrónico e fosforilação oxidativa; Metabolismo de lípidos; Metabolismo de aminoácidos. 6. Expressão genética e replicação: Estrutura de ácidos nucleicos; Mecanismos de replicação de DNA; Mecanismos de transcrição e processamento pós- transcricional; Síntese proteica.

---

## 5. Syllabus

1. Introduction to the Chemistry of living systems. Water properties and biological role. Nucleotides. Nucleic acids and genetic information.
2. Structure and functions of biomolecules: Amino acids and proteins; Proteins sequencing; Techniques of protein purification and analysis; Carbohydrates; Lipids and biological membranes; Molecular visualisation by PyMOL.
3. Prokaryote and eukaryote cell. Methods for microorganisms identification. The major groups of microorganisms. Kinetics of microbial growth and death. Control of microorganisms.
4. Structure, nomenclature and classification of enzymes. Enzymatic kinetics and inhibition. Regulation of enzymatic activity.
5. Metabolism: Glycolysis and fermentation; Citric acid cycle. Electron-transport and oxidative phosphorylation. Lipid metabolism. Amino acid metabolism.
6. Gene expression and replication: Nucleic acid structure; Mechanisms of DNA replication; Mechanism of transcription and post-transcriptional processing; Protein synthesis.

---

## 6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular

Conceitos fundamentais de Bioquímica são apresentados de modo a evidenciar relações com outras áreas científicas (O1) e criar autonomia (O9). Ao longo do programa são, também, dados a conhecer os principais aspetos de terminologia e nomenclatura em Bioquímica (O2). Em 2, a exposição dos assuntos é apoiada pela consulta de bancos de dados de biomoléculas e com sessões sobre construção e visualização molecular em PyMOL (O3). Em 3, são dados a conhecer os principais grupos de microrganismos e respetivos testes de identificação, bem como os métodos de controlar o seu crescimento (O4). Em 4, as sessões teóricas sobre cinética e inibição enzimática são acompanhadas pela resolução de problemas nas aulas teórico-práticas, sendo também apresentados exemplos sobre mecanismos de regulação da atividade enzimática (O5). Em 5 são apresentadas as principais vias metabólicas, a sua regulação e possível interligação (O6). Em 6 são apresentados conceitos fundamentais de Biologia Molecular (O7 e 8).

**6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes**

The Biochemistry syllabus includes fundamental concepts and its relationships with other scientific areas (O1) creating students autonomy (O9).

The major issues of terminology and nomenclature used in Biochemistry are also present in the syllabus (O2).

In 2, the explanation is supported by consulting databases of biomolecules and using molecular construction and visualization in PyMOL (O3).

In 3, the students learn the major groups of microorganisms, its identification tests as well as the methods of controlling the microbial growth (O4).

In 4, the theoretical sessions on enzymatic kinetics and inhibition are accompanied with exercises solving. Examples of regulation mechanisms of enzyme activity are also presented (O5).

In 5 includes the main metabolic pathways, its regulation and possible interconnections (O6).

In 6, the fundamentals of Molecular Biology are presented, providing the main mechanisms of expression and transmission of genetic information (O7, 8).

**7. Metodologias de ensino (avaliação incluída)**

Ensino teórico (T), teórico-prático (TP) e laboratorial (PL). As aulas T têm uma metodologia expositiva e interativa com projeção de material de apoio aos conteúdos lecionados. Nas aulas de PL, de frequência obrigatória, os alunos executam trabalhos experimentais pedagogicamente fundamentais. A avaliação engloba as componentes: laboratorial (TL) e teórica (T). A TL inclui desempenho laboratorial, realização de relatórios e folhas de resultados. A T é efetuada por avaliação distribuída com exame final (EF). A avaliação distribuída compreende a realização de dois testes escritos (TE). Os estudantes com aprovação na avaliação distribuída ficam dispensados do EF. A aprovação é obtida com classificação mínima nos dois TE de 8,00 e média mínima de 9,50; em EF, a classificação mínima é 9,50. A TL tem classificação mínima de 9,50. A classificação final ponderada mínima (CF) é 9,50, obtida por:  $CF=0,30TL+0,70TE$  ou  $CF=0,30TL+0,70EF$ . A avaliação não contempla a realização de exames parciais

---

**7. Teaching methodologies  
(including assessment)**

Expository and interactive methodology in T and TP lessons, with the resolution of exercises to reinforce the knowledge acquired. In the PL sessions, which are mandatory, pedagogically fundamental experimental work are carried out on the contents of the syllabus. Evaluation includes laboratory (LW) and theoretical evaluation (T). The LW comprises laboratory performance, result sheets and reports. T is carried out through distributed assessment with a final exam. Distributed assessment comprises two written tests (WT). Students are exempted from the final exam (FE) if a positive evaluation in the distributed assessment was obtained. Approval is given with a minimum classification in the two WT of 8.00 and a minimum average of 9.50; the minimum FE classification is 9.50. The LW has a minimum classification of 9.50. The minimum weighted final mark (FM) is 9.50 and is obtained by:  $FM=0.30LW+0.70WT$  or  $FM=0.30LW+0.70FE$ . Knowledge assessment does not include partial exams

---

**8. Demonstração da coerência  
das metodologias de ensino  
com os objetivos de  
aprendizagem da unidade  
curricular**

Nas aulas teóricas são expostos os conteúdos programáticos adequados aos principais objetivos desta unidade curricular. De forma a possibilitar a integração e a aplicação de conceitos recorre-se frequentemente a exemplos elucidativos que são analisados e discutidos, cumprindo todos objetivos de aprendizagem.

Nas aulas teórico-práticas são resolvidos exercícios sobre temas apresentados nos capítulos 2, 3, 4 e 5 de acordo com os objetivos de aprendizagem 3, 4, 5 e 6. As aulas teórico-práticas incluem ainda sessões sobre construção e visualização molecular em PyMOL e consulta de bancos de dados de moléculas biológicas de modo a motivar os alunos para o uso destas ferramentas na sua aprendizagem.

Nas sessões laboratoriais são realizadas atividades experimentais que permitam uma melhor compreensão dos principais conceitos.

---

**8. Evidence of the teaching  
methodologies coherence with  
the curricular unit's intended  
learning outcomes**

The concepts presented in theoretical lectures are the required for the main objectives of this course. In order to enable the integration and application of concepts, examples are frequently used, analysed and discussed, meeting the all learning outcomes.

In theoretical-practical lectures, exercises about themes presented in chapters 2, 3, 4 and 5 are solved, meeting the learning outcomes 3, 4, 5 and 6. These lectures also include molecular visualization sessions with PyMOL and support for the use of biological molecules databases in order to motivate students for the application of these tools in their learning.

In laboratory, the experimental activities improve the learning of the major concepts.

---

**9. Bibliografia de**

**consulta/existência obrigatória**

1. Voet, D., Voet, J. G. (2011). *Biochemistry* (4<sup>th</sup> ed.). John Wiley & Sons, Inc.
2. Quintas, A., Freire, A. P., Halpern, M.J. (2008). *Bioquímica - Organização Molecular da Vida*. Lidel.
3. Nelson, D. L., Cox, M. M. (2013 ). *Lehninger Principles of Biochemistry* (6<sup>th</sup> ed.). W H Freeman & Co LTD.
4. Prescott, L.M., Harley, J.P., Klein, D.A. (6<sup>th</sup> ed.). *Microbiology*, Mc-Graw Hill.
5. Lodish, H., Berk, A., Kaiser, C.A., Krieger, M., Scott, M.P., Bretscher A., Ploegh H., Matsudaira, P. (2008). *Molecular Cell Biology*. ( 6<sup>th</sup> ed.). W.H. Freeman & Co LTD.

---

**10. Data de aprovação em CTC** 2024-07-17

---

**11. Data de aprovação em CP** 2024-06-26