

## Ficha de Unidade Curricular LEQB – A3ES

### 1. Caracterização da Unidade Curricular.

- 1.1. Designação da unidade curricular (1.000 carateres).**  
Microbiologia Aplicada / Applied Microbiology
- 1.2. Sigla da área científica em que se insere (100 carateres).**  
CQB/CEE
- 1.3. Duração<sup>1</sup> (100 carateres).**  
Semestral
- 1.4. Horas de trabalho<sup>2</sup> (100 carateres).**  
135
- 1.5. Horas de contacto<sup>3</sup> (100 carateres).**  
Total: 52.5  
T: 33 TP: 6 PL: 13.5
- 1.6. ECTS (100 carateres).**  
5.0
- 1.7. Observações<sup>4</sup> (1.000 carateres).**
- 1.7. Remarks (1.000 characters).**

### 2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo) (1.000 carateres).

Sónia Alexandra de Almeida Martins (118.5 h)

### 3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular (1.000 carateres).

Magda Sofia Cardoso Nobre Semedo (40.5 h)

### 4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes) (1.000 carateres).

Após a aprovação na unidade curricular, o estudante deverá possuir a capacidade de:

1. Conhecer os fundamentos da Microbiologia. Aplicar técnicas de manipulação microbiana, nomeadamente a esterilização, assepsia e microscopia.
2. Analisar e caracterizar o crescimento microbiano e compreender a influência dos fatores nutricionais e físicos.
3. Interpretar e aplicar técnicas morfológicas, bioquímicas, imunológicas e genéticas de identificação de microrganismos.
4. Conhecer as aplicações de microrganismos na obtenção de produtos biológicos.
5. Compreender a importância da Microbiologia na área da engenharia química e biológica, em particular, na indústria, no ambiente e na medicina.

### 4. Intended learning outcomes (knowledge, skills, and competences to be developed by the students) (1.000 characters).

Upon approval, the student should be able to:

1. Know the fundamentals of Microbiology. Apply techniques of microbial manipulation, namely sterilization, asepsis, and microscopy.
2. Analyze and characterize microbial growth and understand the influence of nutritional and physical factors.
3. Interpret and apply morphological, biochemical, immunological, and genetic techniques to identify microorganisms.
4. Know the applications of microorganisms in the production of biological products.
5. Understand the importance of Microbiology in the field of the chemical and biological engineering, mainly in industry, environment, and medicine.

**5. Conteúdos programáticos (1.000 carateres).**

1. Introdução à Microbiologia e suas áreas de aplicação.
2. Estrutura e função da célula microbiana.
3. Taxonomia microbiana. Métodos de Identificação de microrganismos.
4. Princípios de virologia: estrutura, genomas e replicação.
5. Crescimento microbiano e nutrição. Métodos de determinação de biomassa. Cinética de crescimento microbiano.
6. Agentes físicos e químicos no controlo de microrganismos. Antibióticos. Cinética de morte microbiana.
7. Aplicações de microrganismos para obtenção de produtos de valor acrescentado: antibióticos, aminoácidos, ácidos orgânicos, proteínas terapêuticas, alimentos, suplementos e aditivos alimentares.
8. Principais microrganismos e vírus com importância clínica.
9. Introdução à biorremediação e ao controlo da poluição aquática.

**5. Syllabus (1.000 characters).**

1. Introduction to Microbiology and its application fields.
2. Structure and function of the microbial cell.
3. Microbial taxonomy. Methods for microbial identification.
4. Principles of virology: structure, genomes, and replication.
5. Microbial growth and nutrition. Methods for biomass determination. Microbial growth kinetics.
6. Physical and chemical agents in the control of microorganisms. Antibiotics. Kinetics of microbial death.
7. Applying microorganisms to obtain value-added products: antibiotics, amino acids, organic acids, therapeutic proteins, food, supplements, and food additives.
8. Main microorganisms and viruses with clinical relevance.
9. Introduction to bioremediation and control of water pollution.

**6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular (1.000 carateres).**

Ao longo do programa são dadas a conhecer as diversas áreas de aplicação da Microbiologia na engenharia química e biológica, com ênfase na indústria, no ambiente e na medicina.

Os conteúdos programáticos transmitidos nos pontos 3 e 4 permitem aos alunos a compreensão da diversidade microbiana e da complexidade dos vírus, bem como dos diferentes métodos de identificação de microrganismos (objetivo 3).

A leccionação dos pontos 2, 3, 5 e 6 faculta competências necessárias para a manipulação de microrganismos, análise e caracterização do crescimento e da morte microbiana (objetivos 1 e 2).

Nos pontos 7 a 9 são explorados alguns exemplos de processos microbiológicos, para que os alunos tenham competências para responder a problemas concretos que envolvam a utilização de microrganismos e que conheçam a sua relevância em diferentes áreas, designadamente na indústria, na medicina e no ambiente (objetivos 4 e 5).

**6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes (1.000 characters).**

The syllabus covers applications of Microbiology in several areas of interest of the chemical and biological engineering, such as in industry, environment, and medicine.

The contents of topics 3 and 4 allow students to understand microbial diversity and virus complexity and provide an integrated overview of techniques used for microbial identification (learning outcome 3).

The contents taught in topics 2, 3, 5 and 6 of the syllabus are vital to a solid understanding of microorganism growth and death, allowing students to attain learning outcomes 1 and 2.

In topics 7 to 9 some examples of microbiological processes are exploited, in order to give the students, the skills to solve specific problems involving the use of microorganisms and to know their relevance in different areas, namely industry, medicine and environment (learning outcomes 4 and 5).

**7. Metodologias de ensino (avaliação incluída) (1000 carateres).**

Metodologia expositiva e interativa nas aulas T/TP, com resolução de exercícios para consolidação de conhecimentos. As aulas PL são de frequência obrigatória, executando-se trabalhos pedagogicamente fundamentais no âmbito dos conteúdos da UC. A avaliação engloba as componentes laboratorial (TL) e teórica

(T). A TL inclui desempenho laboratorial, realização de relatórios/folhas de resultados, apresentação e discussão dos trabalhos. A T é efetuada por avaliação distribuída com exame final (EF). A avaliação distribuída compreende a realização de dois testes escritos (TE). Os estudantes que tenham obtido 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; classificação mínima a EF é de 9,50. TL tem classificação mínima de 9,50. A nota final ponderada mínima (NF) é 9,50, obtida por:  $NF=0,30TL+0,70TE$  ou  $NF=0,30TL+0,70EF$ . A avaliação não contempla a realização de exames parciais.

**7. Teaching methodologies (including assessment) (1.000 characters).**

Expository and interactive methodology in T and TP lessons, with exercises resolution to reinforce the knowledge acquired. The PL sessions are compulsory where pedagogically fundamental experimental work is carried out within the syllabus content. Evaluation includes laboratory (LW) and theoretical evaluation (T). The LW includes laboratory performance, reports and results sheets, presentation, and reports discussion. T is carried out through distributed assessment with a final exam (FE). Distributed assessment includes two written tests (WT). Students having a positive evaluation in the distributed assessment are exempted from the FE. 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. 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 (3.000 carateres).**

O conhecimento dos conceitos teóricos é adquirido em aulas interativas e através da realização de exercícios. A exemplificação frequente com problemas práticos permite que os alunos compreendam onde e como aplicar os conhecimentos adquiridos em situações da sua vida profissional futura. Esta unidade curricular tem também como objetivo facultar aos alunos um conjunto de competências específicas em trabalhos experimentais no âmbito da Microbiologia, designadamente no que respeita à cultura, controlo, identificação de microrganismos, e à sua aplicação na indústria, no ambiente e na medicina. A prática laboratorial permite assim a consolidação dos conhecimentos teóricos, o treino específico num laboratório de Microbiologia e o estímulo à análise crítica dos resultados obtidos, apresentados na forma de folhas de resultados e relatórios científicos.

A metodologia de ensino implementada e o modelo de avaliação são baseados na aprendizagem individual e também na aprendizagem em grupo. A aprendizagem individual requer o acompanhamento das matérias lecionadas em sala de aula e respetivo estudo, tendo por base o material de apoio disponibilizado aos alunos e a bibliografia recomendada. A aprendizagem em grupo compreende a execução de trabalhos práticos laboratoriais e respetiva realização de folhas de resultados, relatórios científicos e discussão.

**8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes (3.000 characters).**

The knowledge of theoretical concepts is achieved through interactive lessons and by solving exercises. The presentation of practical problems allows students to understand how to apply during their future professional lives the skills acquired. This course unit also aims to provide students with a set of specific skills in experimental work in Microbiology, particularly regarding the culture, control, identification of microorganisms, and their application in industry, environment, and medicine. The laboratory practice allows the consolidation of theoretical knowledge, the specific training in a Microbiology laboratory and the encouragement to the critical analysis of the results presented as scientific reports.

The implemented teaching methodology and assessment model are centred on individual learning and group learning. Individual learning requires the follow-up of topics taught in the classroom and respective study, based on the support material provided to students and the recommended bibliography. Group learning involves the execution of practical laboratory work and the completion of result sheets, scientific reports, and discussions.

**9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (1.000 carateres).**

1. Ferreira, W.F.C., de Sousa, J.C.F., & Lima, N. (2010). *Microbiologia*. Lidel Edições Técnicas.
2. Lima, N., & Mota, M. (2003). *Biotechnologia: Fundamentos e Aplicações*. Lidel Edições Técnicas
3. Okafor, N., & Okeke, B.C. (2018). *Modern Industrial Microbiology and Biotechnology* (2<sup>nd</sup> ed.). Science Publishers.
4. Prescott, L.M., Harley, J.P., & Klein, D.A. (2008). *Microbiology* (7<sup>th</sup> ed.). Mc-Graw Hill.

5. Waites, M.J., Morgan, N.L., Rockey, J.S., & Highton, G. (2001). *Industrial Microbiology: An Introduction*. Blackwell Science Ltd.
6. Wilson, D., Sahm, H., Stahmann, K.-P., & Koffas, M. (2019). *Industrial Microbiology*. Wiley.

---

<sup>1</sup> Anual, semestral, trimestral, ...

<sup>2</sup> Número total de horas de trabalho.

<sup>3</sup> Discriminadas por tipo de metodologia adotado (T - Ensino teórico; TP - Ensino teórico-prático; PL - Ensino prático e laboratorial; TC - Trabalho de campo; S - Seminário; E - Estágio; OT - Orientação tutorial; O - Outro).

<sup>4</sup> Assinalar sempre que a unidade curricular seja optativa.