

## Ficha de Unidade Curricular LEQB

### Unidade Curricular

Português

Microbiologia Industrial

Inglês

Industrial Microbiology

### Total de horas

Teóricas

31,5

Teórico-práticas

6

Práticas Laboratoriais

15

### Docente Responsável

Nome completo

Sónia Alexandra de Almeida Martins

### Outros Docentes

Nome completo 1

Magda Sofia Cardoso Nobre Semedo

Nome completo 2

Amin Mahamede S. Vissangi Karmali

Nome completo 3

Nome completo 4

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

*Learning outcomes of the curricular unit*

Após a aprovação na unidade curricular, o aluno 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 factores nutricionais e físicos.
3. Interpretar e aplicar técnicas morfológicas, bioquímicas, imunoquímicas e genéticas de identificação de microrganismos.
4. Discutir a tecnologia de DNA recombinante e obtenção de proteínas recombinantes
5. Conhecer as aplicações de microrganismos na obtenção de produtos biológicos.
6. Compreender a importância da Microbiologia na indústria.

After approval in this course unit, the student should have the ability 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, immunochemical and genetic techniques to identify microorganisms.
4. Discuss recombinant DNA technology and expression of recombinant proteins
5. Know the applications of microorganisms in the production of biological products.
6. Understand the importance of Microbiology in Industry.

### Conteúdos programáticos

#### *Syllabus*

1. Introdução à Microbiologia Industrial e suas áreas de aplicação.
2. Estrutura da célula microbiana e sua função
3. Taxonomia microbiana. Métodos de Identificação de microrganismos.
4. Crescimento microbiano e nutrição. Métodos de determinação de biomassa. Cinética de crescimento

microbiano.

5. Agentes físicos e químicos no controlo de microrganismos. Antibióticos. Cinética de morte microbiana.
6. Tecnologia de DNA recombinante. Enzimologia, vectores e hospedeiros. Clonagem de DNA e selecção de clones recombinantes
7. Aplicações de microrganismos na indústria e medicina: fermentações, produção de antibióticos, aminoácidos e ácidos orgânicos, proteínas terapêuticas recombinantes, suplementos e aditivos alimentares, biorremediação e controlo da poluição aquática

1. Introduction to Industrial Microbiology and its field of application.
2. Structure of the microbial cell and its function
3. Microbial taxonomy. Methods of Identification of microorganisms.
4. Microbial growth and nutrition. Methods of determination of biomass. Microbial growth kinetics.
5. Physical and chemical agents in the control of microorganisms. Antibiotics. Kinetics of microbial death.
6. Recombinant DNA technology. Enzymology, vectors and hosts. DNA cloning and selection of recombinant clones.
7. Applications of microorganisms in industry and medicine: fermentation, production of antibiotics, amino acids and organic acids, recombinant therapeutic proteins, food additives and supplements, bioremediation and control of aquatic pollution

#### *Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular* *Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives*

Ao longo do programa são dadas a conhecer as diversas áreas de aplicação da Microbiologia Industrial, os seus produtos e alguns microrganismos com relevância na indústria e Medicina.

Os conteúdos programáticos transmitidos no ponto 3. permitem aos alunos a compreensão da diversidade microbiana e dos diferentes métodos de identificação de microrganismos (objectivo 3).

A leccionação dos pontos 2, 3, 4 e 5 facultam competências necessárias para a manipulação de microrganismos, análise e caracterização do crescimento e da morte microbiana (objectivos 1 e 2).

Os conceitos do ponto 6. do programa permitem aos alunos adquirirem conhecimentos sobre a tecnologia de DNA recombinante e a integração destes com os conteúdos adquiridos no ponto 7 (objectivo 4).

No ponto 7. são explorados alguns exemplos de processos microbiológicos industriais, 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 e na Medicina (objectivos 5 e 6).

The syllabus covers applications of Industrial Microbiology in several areas of interest, its products and some microorganisms with relevance in industry and medicine.

Item 3. of the syllabus allows students to understand microbial diversity and provides an integrated overview of techniques used for microbial identification (goal 3).

The skills in items 2,3, 4 and 5 of the syllabus are vital to a solid understanding of microorganism growth and death, allowing students to attain goals 1 and 2.

Item 6. outlines recombinant DNA technology and improves student knowledge acquired in point 7 (goal 4).

Presentation of item 7. of the syllabus introduces to students some processes of industrial microbiology, allowing them to solve specific problems involving microorganisms and understand their impact on different areas, such as in industry and medicine (goals 5 and 6)

#### *Metodologias de ensino (avaliação incluída)* *Teaching methodologies (including evaluation)*

Nas aulas T e TP é utilizada uma metodologia expositiva e interactiva para a apresentação de conceitos. A exposição teórica é acompanhada de resolução de exercícios, vídeos de animação e perguntas de escolha múltipla visando a consolidação dos conhecimentos adquiridos. Nas aulas práticas laboratoriais são executados trabalhos experimentais no âmbito dos conteúdos desta UC sendo a sua frequência obrigatória.

A avaliação contínua engloba duas componentes, uma de avaliação laboratorial (AL) e outra de avaliação teórica (AT). A avaliação laboratorial inclui as componentes de desempenho laboratorial, relatórios, apresentação e discussão dos trabalhos. A avaliação teórica consiste na realização de dois testes parciais (T1 e T2). AL, T1 e T2  $\geq 7.5$ . A nota final (NF):  $NF = 0.3 \times AL + 0.7 \times (T1 + T2) / 2$ .  $NF \geq 9.5$ .

A avaliação por exame engloba duas componentes, a avaliação laboratorial (AL) e uma componente de exame (EF).  $NF = 0.3 \times AL + 0.7 \times EF$ . AL e EF  $\geq 7.5$ .  $NF \geq 9.5$ .

The teaching methodology focuses on the presentation of theoretical concepts during T and TP lessons. In order to consolidate the topics, practical exercises are solved as well as animation videos and multiple choice questions. In laboratory sessions experimental works are carried out within the scope of the contents of the curricular unit. Attendance at laboratory sessions is compulsory.

Continuous evaluation includes two components, one of laboratory evaluation (LA) and another of theoretical evaluation (TA). The laboratory evaluation comprises laboratory performance, reports, presentation and discussion of the reports. Theoretical evaluation includes two written tests during the semester (T1 and T2). LA, T1 and T2  $\geq 7.5$ . Final Grade (FG):  $FG = 0.3 \times LA + 0.7 \times (T1 + T2) / 2$ .  $FG \geq 9.5$ .

Exam evaluation embraces laboratory evaluation (LA) and a written final exam (FE).  $FG = 0.3 \times LA + 0.7 \times FE$ . AL and FE  $\geq 7.5$ .  $FG \geq 9.5$ .

### Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular

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

O conhecimento dos conceitos teóricos é adquirido em aulas interativas e através da realização de exercícios, análise de vídeos animados e perguntas de escolha múltipla. A exemplificação frequente com problemas práticos permite que os alunos percebam onde e como aplicar os conhecimentos adquiridos em situações da sua vida profissional futura. Esta unidade curricular tem também como objectivo facultar aos alunos um conjunto de competências específicas em trabalhos experimentais no âmbito da Microbiologia, designadamente no que respeita ao cultivo, controlo e identificação de microrganismos. 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 relatórios científicos.

The knowledge of theoretical concepts is achieved in interactive lessons and by solving exercises as well as animation videos and multiple choice questions. 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, in particular with regard to the isolation, cultivation, control and identification of microorganisms. 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.

### Bibliografia Principal

#### *Main Bibliography*

1. Waites, M.J., Morgan, N.L., Rockey, J.S., Higton, G. "Industrial Microbiology: An Introduction", Blackwell science Ltd., 2001
2. Prescott, L.M., Harley, J.P., Klein, D.A., "Microbiology", Mc-Graw Hill, 7th. ed., 2008.
3. Ferreira, W.F.C., de Sousa, J.C.F., Lima, N., "Microbiologia", Lidel Edições Técnicas, 2010
4. Lima, N., Mota, M., "Biotecnologia: Fundamentos e Aplicações", Lidel Edições Técnicas, 2003.
5. Demain, A.L., Davies, J.E. (Eds), "Manual of Industrial Microbiology and Biotechnology", ASM Press, 2nd. ed., 1999.
6. Okafor, N. "Modern Industrial Microbiology and Biotechnology", Science Publishers, 2007
7. Videira, A. " Engenharia Genética, Princípios e Aplicações", 2a edição (Edições Lidel), 2011.