

---

**Ano Letivo** 2019-20

---

**Unidade Curricular** BIOTECNOLOGIA AMBIENTAL

---

**Cursos** BIOTECNOLOGIA (2.º ciclo)

---

**Unidade Orgânica** Faculdade de Ciências e Tecnologia

---

**Código da Unidade Curricular** 15481018

---

**Área Científica** CIÊNCIAS DO AMBIENTE

---

**Sigla**

---

**Línguas de Aprendizagem** Português

---

**Modalidade de ensino** Presencial

---

**Docente Responsável** Raúl José Jorge de Barros

---

DOCENTE	TIPO DE AULA	TURMAS	TOTAL HORAS DE CONTACTO (*)
---------	--------------	--------	-----------------------------

\* Para turmas lecionadas conjuntamente, apenas é contabilizada a carga horária de uma delas.

ANO	PERÍODO DE FUNCIONAMENTO*	HORAS DE CONTACTO	HORAS TOTAIS DE TRABALHO	ECTS
1º	S2	15T; 12TP; 12PL; 5S	168	6

\* A-Anual;S-Semestral;Q-Quadrimestral;T-Trimestral

#### Precedências

Sem precedências

#### Conhecimentos Prévios recomendados

Química Geral; Microbiologia; Bioquímica

#### Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências)

O objetivo principal é demonstrar a aplicação de sistemas biológicos à resolução de problemas ambientais. Serão abordadas as aplicações mais comuns, que são o tratamento biológico de águas residuais, as técnicas de biorremediação, e a produção de combustíveis e energia de origem biológica mas também serão abordados outros aspetos mais específicos como a aplicação ao tratamento de lamas orgânicas, resíduos sólidos, emissões gasosas e água para consumo humano. Uma vez completada esta unidade curricular os alunos deverão ter uma ideia correta sobre a utilidade da biotecnologia na área ambiental. Devem identificar as diferentes áreas onde esta tem aplicação, e ter conhecimentos técnicos que lhes permitam investigar mais aprofundadamente de forma a poderem fundamentar decisões sobre a aplicação de sistemas biológicos na resolução de problemas ambientais

#### Conteúdos programáticos

Introdução à Biotecnologia Ambiental: Conceitos, Bases e Fundamentos; Aplicações da biotecnologia ambiental: Tratamento de águas residuais, Biorremediação de águas e Solos contaminados, Fitotecnologia e fitorremediação, Tratamento biológico de resíduos sólidos, Tratamento biológico de emissões gasosas; A biotecnologia ambiental aplicada à sustentabilidade dos processos de produção

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

São introduzidas definições da biotecnologia ambiental. Foca-se a manipulação dos ciclos biogeoquímicos naturais para corrigir desequilíbrios e reverter consequências de eventos que provocaram poluição e contaminação. A biotecnologia ambiental é apresentada como alternativa a outros métodos de correção de desequilíbrios, com a vantagem do baixo impacto que exerce sobre o meio a recuperar. Segue-se descrição das principais aplicações da biotecnologia ambiental, para incutir uma visão das possibilidades desta área. Finalmente é dada uma perspetiva sobre os projetos de biotecnologia ambiental. Refere-se o tipo de problemas ambientais a que se aplicam, tendo em conta fatores tecnológicos, económicos, éticos e sociais. Os alunos adquirirão uma visão abrangente sobre as áreas de aplicação da biotecnologia ambiental, por comparação com outras tecnologias disponíveis, para poderem de uma forma informada tomar decisões sobre alternativas para a resolução de problemas ambientais.

---

### Metodologias de ensino (avaliação incluída)

Os conteúdos programáticos são abordados de forma descritiva nas aulas teóricas, onde os conceitos básicos são abordados, e é dada informação acerca de como cada um dos temas pode ser explorado com maior detalhe (fontes bibliográficas, etc). Nas aulas teórico-práticas e práticas são abordados problemas específicos de cada sub-capítulo e respetiva resolução. Pretende-se um crescendo de autonomia na resolução destes problemas à medida se aproxima o final da unidade curricular. Ao longo do semestre cada aluno será avaliado através de dois "assignments" que envolvem pesquisa bibliográfica e elaboração de um pequeno relatório em resposta a uma questão sobre biotecnologia ambiental. No final da UC cada aluno faz uma breve apresentação num seminário a todo o grupo sobre um tema a escolher de entre uma lista proposta pelo docente. A presença nesta sessão de apresentação é obrigatória. A avaliação é contínua, e envolve a avaliação de cada "assignment" (25%) e do seminário final (50%).

---

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

Ao aluno é pedido envolvimento na resolução de problemas concretos, quer nas aulas teórico-práticas e práticas, quer nos "assignments" de avaliação que lhe são atribuídos. Isto assegura o acompanhamento dos assuntos abordados nas aulas teóricas e a assimilação dos conceitos. O envolvimento em tarefas de pesquisa bibliográfica permite a familiarização com o tema, a sua linguagem, e as suas características e peculiaridades. Como o método de avaliação obriga a um envolvimento contínuo ao longo do semestre, no final o aluno terá obtido a visão abrangente da biotecnologia ambiental que é o principal objetivo da unidade curricular

---

### Bibliografia principal

1. "Wastewater Engineering - Treatment and reuse", Metcalf & Eddy Inc., 4th ed. Rev. por Tchobanoglous, G; Burton, F.L. e Stensel, H.D., McGraw-Hill, USA, 2003
2. "Environmental Biotechnology: Concepts and Applications", Jördening, H.-J. e Winter, J., Wiley-VCH, Darmstadt, Germany, 2005
3. "Environmental Biotechnology: Theory and Application", Evans, G.M. e Furlong, J.C., Wiley, Chichester, UK, 2003
4. "Environmental Applications", Vandevivere, P. e Verstraete, W., cap. 24 in "Basic Biotechnology", Ratledge, C. e Kristiansen, B. (Eds.) 2nd ed., Cambridge University Press, Cambridge, UK, 2001
5. "Encyclopedia of Bioprocess Technology" Flickinger, M.C. e Drew, S.W. (Eds.), Wiley, 1999
6. Material recolhido da internet

Academic Year 2019-20

Course unit ENVIRONMENTAL BIOTECHNOLOGY

Courses BIOTECHNOLOGY

Faculty / School FACULTY OF SCIENCES AND TECHNOLOGY

Main Scientific Area CIÊNCIAS DO AMBIENTE

Acronym

Language of instruction Portuguese

Teaching/Learning modality Presential teaching

Coordinating teacher Raúl José Jorge de Barros

Teaching staff	Type	Classes	Hours (*)
----------------	------	---------	-----------

\* For classes taught jointly, it is only accounted the workload of one.

Contact hours

T	TP	PL	TC	S	E	OT	O	Total
15	12	12	0	5	0	0	0	168

T - Theoretical; TP - Theoretical and practical ; PL - Practical and laboratorial; TC - Field Work; S - Seminar; E - Training; OT - Tutorial; O - Other

---

**Pre-requisites**

no pre-requisites

---

**Prior knowledge and skills**

General chemistry, microbiology, biochemistry

---

**The students intended learning outcomes (knowledge, skills and competences)**

The main objective is to demonstrate the application of biological systems to the solution of environmental problems. The most common applications will be described: Biological treatment of wastewaters; bioremediation techniques; and production of biofuels and other bioenergy products. Other specific applications will also be referred: treatment of organic sludge, bio-solids, and organic wastes; treatment of gaseous emissions and potable water production. Once this curricular unit is complete, the students should have a correct overview about the use of biotechnology in environmental science and applications. They should identify different application areas and have technical knowledge that allows them to further research related topics. The ultimate goal is that they can make decisions about the application of biologic systems in the resolution of environmental problems that are solidly supported by scientific and technical knowledge.

---

**Syllabus**

Introduction to environmental biotechnology; Concepts, basics and fundamentals; Applications of environmental biotechnology: wastewater treatment, Bioremediation of contaminated water and soil, phytotechnology and phytoremediation, biological treatment of solid waste, treatment of gaseous emissions; Environmental biotechnology projects applied to the sustainability of production processes

---

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

The definitions of environmental biotechnology are introduced. Emphasis is given to the manipulation of natural biogeochemical cycles to correct anthropogenic impacts, reversing the effects of pollution and contamination. Environmental biotechnology is presented as an alternative available among others, having the advantage causing low impacts on the medium to be recovered. A description of the applications of environmental biotechnology follows, to provide a broad picture of the possibilities of this area. Finally, an overview of environmental biotechnology projects is given. The type of environmental problems to which they are applied is referred, taking into account technological, economic, ethic and social factors. The students will thus acquire a broad vision of the areas of application of environmental biotechnology, by comparison with other available technologies, to be able to take informed decisions about alternatives for the resolution of environmental problems.

---

**Teaching methodologies (including evaluation)**

The course contents are approached in a descriptive manner in the theoretical classes, where the basic concepts are introduced, and information is given on how each of the themes can be further exploited (bibliography and other information sources). In the practical classes specific problems of each chapter will be approached and solved. An increased autonomy is expected from the student in the solution of these problems as the course progresses. Each student will be evaluated through two assignments answering questions about environmental biotechnology, involving literature search and the elaboration of a short report. In the end of the course each student holds a short presentation before the whole group about a theme chosen from a list proposed by the docent. Presence on this presentation session is compulsory. The evaluation will be continuous, through grading of each assignment (25% each) and the final presentation (50%).

---

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

A direct involvement of the student is demanded in the practical exercises as well as in the evaluation assignments. This ensures that the student will carefully follow the themes approached in the theoretical lectures, and that the concepts will be fully understood. Literature search tasks will facilitate the familiarization with the themes, their language, characteristics and peculiarities. Given the continuous involvement required by the evaluation method, in the end of the term the student should have acquired a broad perspective about environmental biotechnology, which is the main objective of the course.

---

### Main Bibliography

1. Wastewater Engineering ? Treatment and reuse?, Metcalf & Eddy Inc., 4th ed. Rev. por Tchobanoglous, G; Burton, F.L. and Stensel, H.D., McGraw-Hill, USA, 2003
2. Environmental Biotechnology: Concepts and Applications?, Jördening , H.-J. and Winter, J., Wiley-VCH, Darmstadt, Germany, 2005
3. Environmental Biotechnology: Theory and Application?, Evans, G.M. and Furlong, J.C., Wiley, Chichester, UK, 2003
4. Environmental Applications?, Vandevivere, P. and Verstraete, W., cap. 24 in ?Basic Biotechnology?, Ratledge, C. and Kristiansen, B. (Eds.) 2nd ed., Cambridge University Press, Cambridge, UK, 2001
5. Encyclopedia of Bioprocess Technology? Flickinger, M.C. and Drew, S.W. (Eds.), Wiley, 1999
6. Varied material accessible through internet