

---

**Ano Letivo** 2023-24

---

**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**

---

**Código CNAEF (3 dígitos)** 851

---

**Contributo para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável - ODS (Indicar até 3 objetivos)** 6; 7; 12

---

**Línguas de Aprendizagem** Português e/ou inglês

**Modalidade de ensino**

Presencial. Excepcionalmente remotas síncronas, em caso de necessidade.

**Docente Responsável**

Raúl José Jorge de Barros

DOCENTE	TIPO DE AULA	TURMAS	TOTAL HORAS DE CONTACTO (*)
Raúl José Jorge de Barros	PL; S; T; TP	T1; TP1; PL1; S1	14T; 15TP; 6PL; 5S

\* 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	14T; 15TP; 6PL; 5S	156	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.

Estão previstas duas visitas de estudo a instalações próximas

---

### **Metodologias de ensino (avaliação incluída)**

Os conteúdos programáticos são abordados nas aulas teóricas, onde os conceitos básicos são abordados, e são dadas fontes bibliográficas sobre os temas para poderem ser explorados com maior detalhe. Nas aulas teórico-práticas e práticas são abordados problemas específicos e respetiva resolução. Cada aluno será avaliado através de um mini relatório das aulas práticas e 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 nas aulas laboratoriais e na sessão de apresentação é obrigatória. A avaliação é contínua, e envolve a avaliação do mini relatório (10%) de cada "assignment" (20% cada) e do seminário final (50%).

---

### **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** 2023-24

---

**Course unit** ENVIRONMENTAL BIOTECHNOLOGY

---

**Courses** BIOTECHNOLOGY (2nd cycle)  
Common Branch

---

**Faculty / School** FACULTY OF SCIENCES AND TECHNOLOGY

---

**Main Scientific Area**

---

**Acronym**

---

**CNAEF code (3 digits)** 851

---

**Contribution to Sustainable Development Goals - SGD (Designate up to 3 objectives)** 6; 7; 12

---

**Language of instruction** Portuguese and/or english

---

**Teaching/Learning modality** Presential teaching. Synchronous remote classes in case of exceptional need.

**Coordinating teacher** Raúl José Jorge de Barros

Teaching staff	Type	Classes	Hours (*)
Raúl José Jorge de Barros	PL; S; T; TP	T1; TP1; PL1; S1	14T; 15TP; 6PL; 5S

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

Contact hours	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O	Total
	14	15	6	0	5	0	0	0	156

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.

Two field trips to nearby facilities are predicted

### Teaching methodologies (including evaluation)

The course contents are approached in the theoretical classes, where the basic concepts are introduced, and bibliography and other information sources are provided to further explore each of the themes. In the practical classes specific problems of each chapter will be approached and solved. Each student will be evaluated through a small practical report, 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 the practical classes and in this presentation session is compulsory. The evaluation will be continuous, through grading of the mini report (10%) each assignment (20% each) and the final presentation (50%).

---

### 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