

---

**Ano Letivo** 2019-20

---

**Unidade Curricular** PROCESSOS BIOTECNOLÓGICOS

---

**Cursos** BIOTECNOLOGIA (1.º ciclo) (\*)

BIOQUÍMICA (1.º ciclo) (\*)

(\*) Curso onde a unidade curricular é opcional

---

**Unidade Orgânica** Faculdade de Ciências e Tecnologia

---

**Código da Unidade Curricular** 140064347

---

**Área Científica** BIOTECNOLOGIA

---

**Sigla**

---

**Línguas de Aprendizagem** Português

---

**Modalidade de ensino** Presencial e diurno

---

**Docente Responsável** Sara Isabel Cacheira Raposo

DOCENTE	TIPO DE AULA	TURMAS	TOTAL HORAS DE CONTACTO (*)
Sara Isabel Cacheira Raposo	TC; OT; S; T	T1; C1; S1; OT1	30T; 10TC; 5S; 5OT

\* 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
3º	S2	30T; 10TP; 5S; 5OT	168	6

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

#### Precedências

Sem precedências

#### Conhecimentos Prévios recomendados

Conhecimentos básicos de sistemas biológicos e modos de produção.

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

Pretende-se que o aluno tenha uma visão dos diferentes processos biotecnológicos ?de ponta?, que atualmente são usados para a produção de biomassa/produtos de valor acrescentado e das suas aplicações a nível da medicina, das indústrias farmacêutica, alimentar e cosmética. Dar a conhecer a aplicabilidade biotecnológica a nível da biorremediação e produção de biocombustíveis de 3ª geração, onde será introduzido o conceito de biorrefinaria. Serão apresentados casos de sucesso comerciais através da exploração sustentada dos processos biotecnológicos. Através de visitas a empresas, pretende-se que os alunos contactem com a indústria de bioprocessos. No final, os alunos deverão conseguir articular os conhecimentos adquiridos, nas diferentes matérias lecionadas ao longo do curso, vendo a sua aplicabilidade e perspetivando a tendência futura do desenvolvimento dos bioprocessos com base os diferentes sistemas biológicos.

#### Conteúdos programáticos

1. Processos Biotecnológicos.
2. Constrangimentos no aumento de escala, modos de operação e controlo em Biorreatores.
3. Processos biotecnológicos na produção em larga escala.
4. Biorrefinaria Sustentável - Processos Integrados no uso de Recursos Biológicos.

---

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

A unidade curricular Processos Biotecnológicos pretende fazer uso dos conhecimentos adquiridos ao longo do curso em diferentes UCs, como sendo a Biotecnologia Vegetal, Biotecnologia Animal, Aplicações de Enzimas e Biocatálise, Tecnologia da Produção Biológica, onde será dado a conhecer ao aluno diferentes processos de engenharia biotecnológica, devendo esta ser uma UC final no curso. Os alunos ficarão a conhecer as principais aplicações biotecnológicas, com os diferentes modos de produção e usando diferentes sistemas biológicos, em áreas como a alimentar, farmacêutica, biomedicina, cosmética, produção de energias renováveis e ambiente, que atualmente são desenvolvidos pela indústria. Serão feitas pelo menos 2-3 visitas de estudo, onde os alunos contactarão com processos produtivos e seus modos de produção, de forma a terem uma visão abrangente dos bioprocessos focados nas aulas.

---

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

O ensino será realizado através de aulas teóricas expositivas de transmissão de conceitos e apresentação de casos concretos de bioprocessos. É privilegiado o debate e a análise crítica de processos biotecnológicos implementados. Serão realizadas visitas de estudo a empresas onde os alunos poderão ver diferentes processos biotecnológicos e obtenção de produtos de interesse. A avaliação desta UC incidirá na realização de um exame escrito, apresentação de um seminário pelos alunos e um relatório de uma das visitas realizadas. O seminário será sobre um tema específico e apropriado ao conteúdo programático da UC, em que os alunos terão que entregar um resumo alargado do mesmo. A ponderação para a classificação final será: exame final (60%), resumo e seminário (25%) e relatório da visita (15%)

---

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

O ensino expositivo com colocação de problemas concretos ao aluno é utilizado para transmissão de conhecimentos fundamentais acerca dos diferentes bioprocessos e suas aplicações biotecnológicas. A realização dos seminários pelos alunos, irá permitir que estes se envolvam nos diferentes bioprocessos, através da pesquisa bibliográfica e o estado atual de desenvolvimento. Assim, pretende-se com os seminários, não só o desenvolvimento de competências de apresentação oral, análise e síntese de informação, mas também o fomento do debate dentro da sala de aula sobre o desenvolvimento dos modos de produção biotecnológico. Por sua vez, o trabalho de campo permite aos alunos de conhecerem aplicações concretas da componente científico-tecnológica dos processos biotecnológicos através de visitas de estudo a empresas que operam em Portugal.

---

### **Bibliografia principal**

Doran, P. M. (2013) *Bioprocess Engineering Principles*, 2<sup>nd</sup> Ed., Ac. Press. Elsevier.

Shuler, M.L. & Kargi, F. (2002) *Bioprocess Engineering Basic Concepts*, 2<sup>nd</sup> Ed., Prentice Hall International Series, NY.

Kosseva, M & Webb (Ed.) (2013), *Food Industry Wastes*, Food Science and Technology, Academic Press publications, Elsevier. ISBN: 978-0-12-391921-2.

Se-Kwon Kim (Ed.) (2015) *Springer Handbook of Marine Biotechnology*, Springer-Verlag Berlin Heidelberg. ISBN: 978-3-642-53970-1; e-ISBN: 978-3-642-53971-8; DOI 10.1007/978-3-642-53971-8

Atkinson, B. & Mavituna, F. (1991) *Biochemical Engineering and Biotechnology Handbook*, 2nd Ed., McMillan

Artigos científicos e diapositivos das aulas

**Academic Year** 2019-20

**Course unit** BIOTECHNOLOGICAL PROCESSES

**Courses** BIOTECHNOLOGY (1st Cycle) (\*)  
BIOCHEMISTRY (1st Cycle) (\*)

(\*) Optional course unit for this course

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

**Main Scientific Area** BIOTECNOLOGIA

**Acronym**

**Language of instruction** Portuguese.

**Teaching/Learning modality** Presencial and diurnal.

**Coordinating teacher** Sara Isabel Cacheira Raposo

Teaching staff	Type	Classes	Hours (*)
Sara Isabel Cacheira Raposo	TC; OT; S; T	T1; C1; S1; OT1	30T; 10TC; 5S; 5OT

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

### Contact hours

T	TP	PL	TC	S	E	OT	O	Total
30	10	0	0	5	0	5	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

Basic knowledge of biological systems and operating modes of production.

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

It is intended that the student will have an insight into the different biotechnological processes that are currently used for the production of biomass / value added products and their applications in medicine, pharmaceutical, food and cosmetic industries. Know the biotechnological applicability in the bioremediation and production of 2nd and 3rd generation biofuels, where the concept of biorefinery will be introduced. Commercial success stories will be presented through the sustained exploitation of biotechnological processes. Carrying out visits to companies, where students are expected to contact the bioprocess industry. In the end, students should be able to articulate the knowledge acquired in the different subjects of the course, seeing their applicability and prospecting the future trend of the bioprocesses development based on different biological systems.

### Syllabus

1. Biotechnological Processes.
2. Constraints on scaling, modes of operation and control in Bioreactors
3. Biotechnological processes in large scale production
4. Sustainable Biorefinery - Integrated Processes in the Use of Biological Resources.

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

The course Biotechnological Processes intends to make use of the knowledge acquired in the different UCs, such as Plant Biotechnology, Animal Biotechnology, Enzyme Applications and Biocatalysis, Biological Production Technology, where will be made known to the student different biotechnological engineering processes. Students will get to know the main biotechnological applications, with the different modes of production and using different biological systems, in areas such as food, pharmaceutical, biomedicine, cosmetics, renewable energy production and environment that are currently developed by the industry. At least 2-3 study visits will be made, where students will contact with the productive processes and their production methods, in order to have a comprehensive view of the focused bioprocesses in class.

### **Teaching methodologies (including evaluation)**

The teaching will be carried out through theoretical lectures on the transmission of concepts and presentation of concrete cases of bioprocesses. The debate and the critical analysis of biotechnological processes implemented are privileged. Study visits will be made to companies where students will be able to see different biotechnological processes and obtain products of interest. The evaluation of this unit will focus on the accomplishment of a written examination, presentation of a seminar by the students and a report of one of the visits. The seminar will be on a specific topic and appropriate to the programmatic content of the UC, in which the students will have to do a summary of the same. The final classification will be: final exam (60%), abstract and seminar (25%) and report of the visit (15%).

---

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

The expositive teaching with presentation of concrete problems to the student is used to transmit fundamental knowledge about the different bioprocesses and their biotechnological applications. The realization of the seminars by the students will allow them to get involved in the different bioprocesses, through bibliographic research and the current state of art. The aim of the seminars is not only the development of oral presentation skills, analysis and synthesis of information, but also the promotion of debate within the classroom on the development of biotechnological production methods. In turn, study visits to companies operating in Portugal, allow students to know concrete applications of the scientific-technological component of biotechnological processes.

---

### **Main Bibliography**

Doran, P. M. (2013) Bioprocess Engineering Principles, 2nd Ed., Ac. Press. Elsevier.

Shuler, M.L. & Kargi, F. (2002) Bioprocess Engineering Basic Concepts, 2nd Ed., Prentice Hall International Series, NY.

Kosseva, M & Webb (Ed.) (2013), Food Industry Wastes, Food Science and Technology, Academic Press publications, Elsevier. ISBN: 978-0-12-391921-2.

Se-Kwon Kim (Ed.) (2015) Springer Handbook of Marine Biotechnology, Springer-Verlag Berlin Heidelberg. ISBN: 978-3-642-53970-1; e-ISBN: 978-3-642-53971-8; DOI 10.1007/978-3-642-53971-8

Atkinson, B. & Mavituna, F. (1991) Biochemical Engineering and Biotechnology Handbook, 2nd Ed., McMillan

Scientific articles and classroom slides